Doutoramento em Ciências do Consumo Alimentar e Nutrição

ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS DESTINADOS A CRIANÇAS DE 0 A 36 MESES: ESTUDO DE CASO NO BRASIL E EM PORTUGAL

Célia Regina Barbosa de Araújo

Novembro/2021

U.PORTO

D.FCNAUP 2021

Célia Regina Barbosa de Araújo

ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS DESTINADOS A CRIANÇAS DE 0 A 36 MESES: ESTUDO DE CASO NO BRASIL E EM PORTUGAL

SEDEADMINISTRATIVA FACULDADE DE CIÊNCIAS DA NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO
FACULDADE DE CIÊNCIAS

ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS DESTINADOS A CRIANÇAS DE 0 A 36 MESES: ESTUDO DE CASO NO BRASIL E EM PORTUGAL

Tese submetida à Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto

Doutoramento em Ciências do Consumo Alimentar e Nutrição

Célia Regina Barbosa de Araújo

Orientador:

Professor Doutor Pedro Moreira

Co-orientadora:

Profa. Doutora Patricia Padrão

Co-orientadora:

Profa. Doutora Karla Danielly da S. R. Rodrigues

Porto

Novembro

2021



Esta tese foi desenvolvida na Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto (FCNAUP), sob orientação do Professor Doutor Pedro Moreira (FCNAUP) e coorientação da Profª Doutora Patrícia Padrão (FCNAUP) e Profª Doutora Karla Danielly Rodrigues (UFRN).

AGRADECIMENTOS

“O real não está na saída nem na chegada: ele se dispõe para a gente é no meio da travessia”. Guimarães Rosa

Mais que um agradecimento gentil, a gratidão genuína solicita uma atitude de reconhecimento, uma reflexão sobre um benefício que foi oportunizado. Diante de todo o percurso até chegar a essa fase final desse doutoramento foram muitas as adversidades superadas e juntamente com elas as oportunidades de crescimento e discernimento, deixo aqui nessas linhas meu breve e sincero agradecimento:

Em primeiro lugar a DEUS que me permitiu chegar até aqui, sem ele com certeza eu não conseguiria;

Aos meus pais, meu alicerce maior, a quem eu também agradeço minha formação como nutricionista, em especial a minha mãe Luzia, meu exemplo de fé, resiliência e benevolência, companheira de todos os momentos de minha vida;

A meu orientador Professor Pedro Moreira, que de forma serena e sábia me inspirou e orientou, gratidão por me guiar, incentivar e sempre me acolher;

A professora Patrícia Padrão por toda presteza, disponibilidade e pontualidade nas orientações, sempre a dar vistas nos pormenores, enriquecendo o meu trabalho, gratidão por todo zelo;

A Professora Karla Danielly por sua estimada colaboração, orientação e pela partilha dos seus conhecimentos, obrigada sempre;

Ao Dr. João Breda e Dra. Inês Morais da World Health Organization (WHO)/Europe, por permitirem e colaborarem com a metodologia e a recolha dos dados;

A colega nutricionista Karini Freire por dividir comigo uma parte desse trabalho;

Aos estudantes que colaboraram conosco na recolha dos dados no Brasil, em especial Amanda Freitas e Byanca Carneiro que estiveram para além da recolha;

À UFRN, em particular a todos os colegas do Departamento de Nutrição que permitiram e facilitaram a minha estada em Portugal para essa qualificação, especialmente aqueles que torceram;

À UNI-RN instituição na qual tenho orgulho de fazer parte da minha trajetória profissional;

A Todos os meus mestres, sem eles seria impossível chegar até aqui, obrigada por os todos saberes partilhados;

A todos que fazem a FCNAUP ao Diretor e professor Pedro Graça, a Dra. Barbara Pereira, a Dra. Ana Mogadouro, Dra. Rosa, Dra. Sonia e aos demais pela gentileza e acolhimento sempre;

A professora Olívia Pinho por sua receptividade, entusiasmo e disponibilidade, sempre a nos ouvir;

A meu amigo e professor Bruno Jonatan companheiro de traduções e revisão linguística;

As minhas amigas médicas Socorro Bandeira e Sandra Brito e ao Dr. Marcos Arruda que estiveram comigo me amparando num momento particular dessa caminhada;

Aos colegas de doutoramento Filipe, Sofia, Taíssa e Luciana;

Aos anônimos revisores dos artigos já publicados, pelas correções e sugestões imprescindíveis;

Enfim a todos os amigos (as) e colegas que me apoiaram e compreenderam as minhas ausências.

“Ouve o barulho do rio, meu
filho Deixa esse som te
embalar
As folhas que caem no rio, meu
filho Terminam nas águas do mar
Quando amanhã por acaso faltar
Uma alegria no seu coração
Lembra do som dessas águas de
lá Faz desse rio a sua oração
Lembra, meu filho, passou,
passará Essa certeza, a ciência
nos dá
Que vai chover quando o sol se
cansar Para que flores não faltem
Para que flores não faltem jamais
Quando amanhã por acaso faltar
Uma alegria no seu coração
Lembra do som dessas águas de
lá Faz desse rio a sua oração
Lembra, meu filho, passou,
passará Essa certeza, a ciência
nos dá
Que vai chover quando o sol se
cansar Para que flores não faltem
Para que flores não faltem jamais”

O Rio (canção de Marisa Monte)

“Do Rio Potengi ao Rio Douro”

ABSTRACT

Objective: This study had as objectives to evaluate the characteristics of packaging and nutritional labeling, the degree of processing, the nutritional profile, and the availability of industrialized foods for children aged 0 to 36 months in neighborhoods of distinct sociodemographic conditions in Porto (Portugal) and Natal (Brazil).

Study design: A cross-sectional study carried out between November 2018 and April 2019. All food products available in retail for children aged 0 to 36 months, available in supermarkets and mini-markets, bakeries, pharmacies, and convenience stores were analyzed.

Methods: A protocol developed by WHO - Europe was applied to identify the availability of industrialized foods for children aged 0 to 36 months in retail and collect information on type of food, target age group, nutritional composition, labeling, visual information and nutrition and health claims. Data were collected through an electronic questionnaire administered through an existing Android-based application, KoBoCollect. Data collection took place in different regions, comparing different sociodemographic neighborhoods (high vs. low per capita income). In Portugal, the collection took place in 23 establishments, and in Brazil the collection took place in 100 establishments. Foods were evaluated in their nutritional characteristics and according to the degree of processing, according to the NOVA classification (minimally processed, processed and ultra- processed). The nutritional composition per 100g of energy, total carbohydrates, sugars, protein, total and saturated fat, fiber, and salt was evaluated according to the degree of processing. Food products were categorized into 10 groups (cereals, porridges; meat or fish meal; breast milk substitutes, infant formula; yogurt or related dairy product; transition or follow-on formulas; fruit and vegetable puree; soup; biscuits, wafers, fries; juice, smoothie, tea, other beverages; others), and the Nutrition Profile (NP) model developed by the Pan American Health Organization (PAHO) was used in the analysis of the nutritional profile. PAHO's NP analysis excluded, by its criteria, minimally processed food products with specific purposes.

Regulations, legislation and recommendations were also considered, including the International Code of Marketing of Breast Milk Substitutes, in both countries, when

applicable, and the degree of compliance with these conditions was assessed, namely regarding the following variables: information on how the item is should be prepared, information on prevention or advantage, treatment or cure of human diseases and health claims; importance of breastfeeding; images (presence of photos, images, pictures of babies or small children, or humanized illustrations); readability; allergenicity; and price.

Results: A total of 2076 industrialized food products intended for children aged 36 months were included; in Porto (Portugal), there were a total of 431 food products, with 311 different types; in Natal (Brazil) 1645 food products were available, consisting of 95 different types. Among the main results of this work, we emphasize the following:

- According to the NOVA classification, in Portugal, of the food products identified, 71.0% were ultra-processed, 6.5% processed and 22.5% minimally processed. Ultra-processed foods included mainly cereals and yogurts, and prevailed in high-income neighborhoods, in the 0-6month range. It was observed that some categories of ultra-processed foods had higher amounts of energy, sugars, saturated fat, and salt than unprocessed/minimally processed foods. In Brazil, half of the foods were breast milk substitutes and cereal-based foods (31.6 and 26.3%, respectively); foods were predominantly ultra-processed (79%) and only 4.2% were minimally processed, with similar proportions of ultra-processed foods found in high- and low-income areas. Breastmilk substitutes and follow-up formulas were excluded from the classification, and all cereals, food supplements, and some of the fruit or vegetable purees were ultra-processed, with higher energy density, higher fat, carbohydrate, and protein, and lower fiber ($P < 0.05$), in the 6-to-12-month age group;
- When comparing food products in relation to the parameters of the PAHO NP model: in Portugal, “fruits and vegetable purees” and “juice, smoothie, tea, other beverages” exceeded the recommended level of free sugars, while saturated fat was excessive in all yoghurts and related dairy products; in Brazil, most soups had a high content of sodium and total fat, and no food reported the content of free sugars on the label;
- Regarding regulations, standards and recommendations in Portugal and Brazil,

all the products surveyed are in line with national legislation for critical issues studied in both countries; as for the 'price' parameter, breastmilk substitutes had promotional deals in both countries, which is not in line with the Code of Marketing of Breastmilk Substitutes. The preparation of food and the encouragement of breastfeeding were topics covered by the labels of all the products surveyed.

Conclusions: This study contributes with relevant data describing the characteristics of foods available and targeted at children aged 0 to 36 months in Porto and Natal.

In both countries, regarding processing, the most available foods were from the ultra- processed food category, being the availability higher in Natal than in Porto. In Porto, the availability of ultra-processed products was greater in higher-income neighborhoods, and we also found that these foods had a higher content of fat, sugars and sodium, which should be considered in future intervention studies to promote healthy eating in childhood. In Porto, ‘fruit and vegetable purees’ and juices/smoothie/tea/beverages exceeded the desired level of free sugars, while saturated fat was excessive in all yoghurt and dairy related products when comparing food products with PAHO's NP model parameters; in Natal, most soups had a high content of sodium and total fat, and no food reported free sugars on the label.

The findings of the present study also demonstrate the need to reformulate the nutritional composition of several industrialized food products, mainly because these are products aimed at a critical life stage and may contribute to health and disease risk throughout the life cycle.

All products surveyed in both countries were convergent with the national legislation regarding critical topics, such as the characteristics of packaging and labeling (presentation of informations about how the food products should be prepared, stimulus to breastfeeding, health and developmental claims, images readability, allergenicity), although regarding the parameter ‘price’, the breast milk substitutes presented promotional deals in both countries.

Keywords: Industrialized foods; Infants; Children; Ultra-processed foods; Food labeling; Legislation, Pan American Health Organization.

RESUMO

Objetivo: Este estudo teve como objetivos avaliar as características da embalagem e rotulagem alimentar, o grau de processamento, o perfil nutricional e a disponibilidade de alimentos industrializados para crianças de 0 a 36 meses em bairros com diferentes condições sociodemográficas da cidade do Porto (Portugal) e Natal (Brasil).

Desenho do estudo: Estudo transversal realizado entre novembro de 2018 e abril de 2019. Foram analisados todos os produtos alimentícios disponíveis no varejo para crianças de 0 a 36 meses, disponíveis em supermercados e minimercados, padarias, farmácias e lojas de conveniência.

Métodos: Um protocolo desenvolvido pela OMS - Europa foi aplicado para identificar a disponibilidade de alimentos industrializados para crianças de 0 a 36 meses no varejo e coletar informações sobre tipo de alimento, faixa etária alvo, composição nutricional, rotulagem, informação visual, e alegações nutricionais e de saúde. Os dados foram coletados por meio de um questionário eletrónico administrado por meio de um aplicativo existente com base em Android, KoBoCollect. A coleta de dados ocorreu em diferentes regiões, comparando-se bairros com diferentes características sociodemográficas (renda per capita alta vs. baixa). Em Portugal, a recolha decorreu em 23 estabelecimentos, e no Brasil a recolha ocorreu em 100 estabelecimentos. Os alimentos foram avaliados quanto às características nutricionais e quanto ao grau de processamento, de acordo com a classificação NOVA (minimamente processados, processados e ultraprocessados). A composição nutricional por 100g relativamente a energia, carboidratos totais, açúcares, proteína, gordura total e saturada, fibra e sal foi avaliada de acordo com o grau de processamento. Os produtos alimentícios foram categorizados em 10 grupos (cereais, mingaus; refeição à base de carne ou peixe; substitutos do leite materno, fórmulas infantis; iogurte ou produtos lácteos relacionados; fórmulas de transição ou seguimento; purê de frutas e vegetais; sopa; biscoitos, wafers, batatas fritas; suco, smoothie, chá, outras bebidas; outros), e o modelo de Perfil Nutricional (Nutritional Profile - NP) desenvolvido pela Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) foi utilizado nessa análise. A análise NP da OPAS excluiu, por seus

critérios, produtos alimentícios minimamente processados e com finalidades específicas.

Foram também considerados regulamentos, legislação e recomendações, incluindo o Código Internacional de Comercialização de Substitutos do Leite Materno, em ambos os países, quando aplicável, e foi avaliado o grau de satisfação destas condições, nomeadamente no que diz respeito às seguintes variáveis: informação sobre como o alimento deve ser preparado; informações sobre prevenção ou vantagem, tratamento ou cura de doenças e alegações de saúde; importância da amamentação; presença de imagens (fotos, imagens, figuras de bebês ou crianças pequenas, ou ilustrações humanizadas); legibilidade; alergenicidade; e preço.

Resultados: Foram incluídos 2076 produtos alimentícios industrializados destinados a crianças até 36 meses de idade; no Porto, registou-se um total de 431 produtos alimentares, com 311 tipos diferentes; em Natal (Brasil) estavam disponíveis 1645 produtos, sendo 95 tipos diferentes. Dentre os principais resultados deste trabalho, destacamos os seguintes:

- De acordo com a classificação NOVA, em Portugal, dos produtos alimentares identificados, 71,0% eram ultraprocessados, 6,5% processados e 22,5% minimamente processados. Os alimentos ultraprocessados incluíram principalmente cereais e iogurtes, e prevaleceram em bairros de alta renda, na faixa de 0 a 6 meses. Observou-se que algumas categorias de alimentos ultraprocessados apresentam maiores quantidades de energia, açúcares, gordura saturada e sal do que alimentos não processados/minimamente processados. No Brasil, metade dos alimentos eram substitutos do leite materno e alimentos à base de cereais (31,6 e 26,3%, respetivamente); os alimentos eram predominantemente ultraprocessados (79%) e apenas 4,2% eram minimamente processados, com proporções semelhantes de alimentos ultraprocessados encontrados em áreas de alta e baixa renda. Após a exclusão de substitutos do leite materno e fórmulas de acompanhamento, todos os cereais, suplementos alimentares e alguns dos purês de frutas ou vegetais foram ultraprocessados, com maior densidade energética, gordura, carboidratos e proteínas, e menor quantidade de fibras ($P < 0,05$), na faixa etária de 6 a 12 meses;

- Na comparação dos produtos alimentares em relação aos parâmetros do modelo NP da OPAS: em Portugal, “frutas e purês de vegetais” e “sumos, smoothie, chá e outras bebidas” ultrapassaram o nível recomendado de açúcares livres, enquanto a gordura saturada foi excessiva em todos os iogurtes e produtos lácteos relacionados; no Brasil, a maioria das sopas tinha alto teor de sódio e gordura total, e nenhum alimento relatoru o teor de açúcares livres no rótulo;
- No que se refere aos regulamentos, normas e recomendações em Portugal e no Brasil, todos os produtos pesquisados estão em conformidade com a legislação nacional para questões críticas estudadas em ambos os países; quanto ao parâmetro "preço', os substitutos do leite materno apresentaram promoções em ambos os países, o que não está de acordo com o Código de Comercialização de Substitutos do Leite Materno. O preparo dos alimentos e o incentivo à amamentação foram temas atendidos nos rótulos de todos os produtos pesquisados.

Conclusões: Este estudo contribui com dados relevantes que descrevem as características dos alimentos disponíveis e direcionados para crianças dos 0 aos 36 meses no Porto e Natal.

Nos dois países, em relação ao processamento, os alimentos mais disponíveis eram da categoria dos ultraprocessados sendo, em termos percentuais, a disponibilidade superior em Natal relativamente ao Porto. No Porto, a disponibilidade de produtos ultraprocessados era maior nos bairros de maior renda e constatamos também que esse grupo de alimentos apresentava maior teor de gorduras, açúcares e sódio, o que deve ser considerado em futuros estudos de intervenção para promoção da alimentação saudável na infância. No Porto, 'purês de frutas e vegetais' e sumos/smoothie/chá/bebidas excederam o nível desejado de açúcares livres, enquanto a gordura saturada era excessiva em todos os iogurtes e laticínios ao comparar produtos alimentícios com os parâmetros do modelo NP da OPAS; em Natal, a maioria das sopas tinha alto teor de sódio e gordura total, e nenhum alimento informava o teor de açúcares livres, no rótulo.
Os achados do presente estudo demonstram também a necessidade de reformulação da composição nutricional de diversos produtos alimentares industrializados, principalmente por serem tão disponíveis e por serem produtos

direcionados para uma fase determinante para a saúde e para o risco de doenças ao longo do ciclo de vida.

Todos os produtos pesquisados nos dois países foram convergentes com a legislação nacional em relação a temas críticos, como características de embalagem e rotulagem (apresentação de informações sobre como os produtos alimentícios devem ser preparados, estímulo à amamentação, alegações de saúde e desenvolvimento, legibilidade de imagens, alergenicidade), embora no que se refere ao parâmetro 'preço', os substitutos do leite materno apresentaram ofertas promocionais em ambos os países.

Palavras-chave: Alimentos industrializados; Bebês; Crianças; Alimentos ultraprocessados; Rotulagem de alimentos; Legislação, Organização Pan-Americana da Saúde.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS v

ABSTRACT vii

RESUMO x

LISTA DE PUBLICAÇÕES xvi

LISTA DE TABELAS xvii

LISTA DE ABREVIATURAS xviii

1 INTRODUÇÃO 19

1.1 Doenças crônicas não transmissíveis e alimentação 20

1.2 Grau de processamento dos alimentos 25

1.3 Composição nutricional de alimentos industrializados 27

1.4 Perfil nutricional dos alimentos 29

1.5. Rotulagem 30

2. Justificação do estudo 33

3. Objetivos 30

3.1 Geral 35

3.2 Específicos 35

4. Material e Métodos 30

4.1 Delineamento do estudo 36

4.2 Critérios de inclusão ou exclusão 37

4.3 Dados coletados: categorização de grupos alimentares, informações nutricionais e dos rótulos 38

4.4 Aplicação do modelo de perfil nutricional da organização pan- americana de saúde (PAHO) 45

4.5 Legislação, regulamentação e normas 46

4.6 Análise estatística 50

5. Resultados 52

5.1 Industrialized foods in early infancy: a growing need of nutritional research. Porto biomedical Journal do estudo 53

5.2 Commercial foods for infants under the age of 36 months: an assessment of the availability and nutrient profile of ultra-processed foods. Public Health Nutrition 56

5.3 Degree of processing and nutritional value of children's food products. Public Health Nutrition 65

5.4 Nutritional adequacy of commercial food products targeted at 0-36-month-old children: a study in Brazil and Portugal 45

5.5 Food Label Analysis of products targeted at 0-36-month-old children: a case study in the Brazil and Portugal 46

6. Discussão 102

7. Conclusões 108

8. Referências 110

LISTA DE PUBLICAÇÕES

1 - Araújo, C.; Ribeiro, K. D.; Padrão, P.; Moreira, P. **Industrialized foods in early infancy: a growing need of nutritional research**. Porto biomedical journal, 4(4), 2019. doi: 10.1097/j.pbj.0000000000000047 53

2 - da Rocha, K. F.; Araújo, C. R.; de Morais, I. L.; Padrão, P.; Moreira, P.; da S Ribeiro, K. D. **Commercial foods for infants under the age of 36 months: an assessment of the availability and nutrient profile of ultra-processed foods**. Public Health Nutrition,2021. doi: 10.1017/S1368980021001555 56

3 - de Araújo, C. R. B.; da S Ribeiro, K. D.; de Oliveira, A. F.; de Morais, I. L.; Breda, J.; Padrão, P.; Moreira P. **Degree of processing and nutritional value of children's food products**. Public Health Nutrition,2021 doi: 10.1017/S1368980021003876 65

4 - de Araújo, C. R. B.; Rocha, K. F.; Ribeiro, K. D. S.; Carneiro, B. R.; Morais, I. L.; Breda, J.; Moreira, P.; Padrão, P. **Nutritional adequacy of commercial food products targeted at 0-36-month-old children: a study in Brazil and Portugal**. "Submetido para publicação." 73

5 - de Araújo, C. R. B.; Rocha, K.F., F.; Ribeiro, K.D.S.; de Oliveira, A. F.; Morais, I. L.; Franchini, B.; Breda, J.; Moreira, P.; Padrão, P. **Food Label Analysis of products targeted at 0-36-month-old children: a case study in the Brazil and Portugal** "Submetido para publicação." 86

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Tipos de alimentos dispostos na metodologia Baby food European Region and Brazil 40

Tabela 2. Classificação NOVA dos alimentos de acordo com a natureza, extensão e propósito 42

Tabela 3. Critérios do Modelo do Perfil Nutricional da OPAS 45

Tabela 4. Legislação Portuguesa e Regulamentos do Parlamento Europeu e do Conselho. 46

Tabela 5. Legislações para cada tipo de alimento Agência Reguladora de Saúde 47

LISTA DE ABREVIATURAS

Aleitamento Materno Exclusivo	AME
Organização Mundial da Saúde	OMS
World Health Organization	WHO
Doenças Não Transmissíveis	DNTs
Ingestão de Referência Dietética	DRI
Institute Of Medicine	IOM
Balança Alimentar Portuguesa	BAP
União Europeia	EU
Organização Pan-Americana da Saúde	OPAS
Objetivos de Desenvolvimento Sustentável	ODS
Metas de Ingestão de Nutrientes para a População	MINPs
Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura	FAO
Índice de massa corpórea	IMC
Instituto Nacional de Estatística	INE
Valor Energético Total	VET
Agência Nacional de Vigilância Sanitária	ANVISA
Statistical Package for the Social Sciences	SPSS
Substitutos do Leite Materno	SLMs
Pan American Health Organization	PAHO
Total energy value	TEV

1 INTRODUÇÃO

Entre os aspectos que interferem na saúde da criança, destacam-se a alimentação e a nutrição nos primeiros 1000 dias de vida.

O aleitamento materno exclusivo (AME) até os seis meses de idade, com inserção gradativa dos alimentos complementares adequados após esse período, é uma recomendação da Organização Mundial da Saúde (OMS) (World Health Organization, 2001b; World Health Organization, 2016). O período de alimentação complementar (6 - 24 meses) é uma janela de oportunidade para prevenir atraso no crescimento, perda de peso, sobrepeso e obesidade e para melhorar o desenvolvimento e a saúde a longo prazo (Michaelsen, 2017), e define-se como o período no qual outros alimentos, sejam eles sólidos ou líquidos, são oferecidos à criança, em adição ao leite materno a partir dos seis meses de idade; alimentos de transição, são aqueles que são preparados especialmente para as crianças e oferecidos a partir do sexto mês de vida (World Health Organization, 1991). Durante essas fases de vida, os alimentos infantis produzidos comercialmente podem ser particularmente utilizados (Araújo et al. 2019). A OMS publicou orientações sobre como acabar com a promoção imprópria de alimentos para bebês e crianças pequenas. O objetivo da orientação é promover, proteger e apoiar a amamentação, prevenir obesidade e doenças não transmissíveis, promover dietas saudáveis e garantir que os cuidadores recebam informações claras e precisas sobre alimentação, tão cedo quanto possível (World Health Organization, 2016), sabendo que uma alimentação inadequada tem impacto na morbilidade e mortalidade por doenças crónicas não transmissíveis. Uma análise sistemática para a carga global de doenças avaliando dados de 195 países identificou a alta ingestão de sódio e baixa ingestão de cereais integrais, frutas, vegetais, frutos oleaginosos e sementes, como principais fatores de risco alimentares para mortalidade e anos de vida perdidos por incapacidade. Em uma visão global, o consumo de quase todos os alimentos saudáveis, como frutas, vegetais e leguminosas, estava abaixo do ideal, enquanto o consumo de bebidas adoçadas com açúcar era muito maior do que a ingestão ideal (Afshin et al. 2017).

As transformações dos hábitos alimentares são reflexos da história da humanidade, sendo a revolução industrial do século XVIII um dos principais motivos para o aumento no consumo de alimentos industrializados pela população

mundial, trazendo, também, consequências diretas à alimentação infantil (Santos e Passos, 2010). De acordo com Maslin et al 2017, o consumo de alimentos infantis preparados comercialmente é muito prevalente em muitos países desenvolvidos, excedendo o consumo de alimentos caseiros em algumas situações. Embora esses produtos alimentícios possam ter vantagens práticas, existem preocupações sobre sua composição nutricional e ainda há poucos estudos que comparam diretamente alimentos infantis caseiros e comerciais e a falta de estudos longitudinais para tirar conclusões firmes sobre se os alimentos infantis comerciais podem ser benéficos ou desfavoráveis à saúde infantil.

O papel desempenhado pela nutrição, especialmente nos estágios iniciais da vida, é de suma importância para prevenção do aparecimento de Doenças Não Transmissíveis (DNTs) posteriores, como diabetes, obesidade ou as doenças cardiovasculares (Alvisi et al. 2015).

1.1 Doenças crônicas não transmissíveis e alimentação

Segundo Smith et al. (2019), a exposição à comercialização de alimentos e bebidas não saudáveis é um fator de risco amplamente reconhecido para o desenvolvimento da obesidade infantil e Doenças Não Transmissíveis (DNTs).

A coexistência de desigualdades de acesso à alimentação saudável e uma maior disponibilidade de produtos industrializados altamente processados, conseguindo reduzir custo e privilegiar sabor, mas podendo ter impacto negativo na regulação do apetite, parecem contribuir de forma significativa para o aumento significativo das DNTs em todas as faixas etárias (Henriques, Dias e Burlandy, 2014), sabendo-se que açucares, gordura e sal podem ser componentes excessivamente presentes nos alimentos muito processados.

Em uma pesquisa realizada no Brasil, foi avaliado o conteúdo de sódio relatado nos rótulos de alimentos processados vendidos no país, os quais geralmente são consumidos como lanches por crianças e adolescentes. Observou-se que, dos 2945 alimentos processados, 21% dos alimentos apresentaram níveis elevados de sódio (> 600mg / 100g) e 35% apresentaram níveis médios de sódio (> 120 e ≤ 600mg / 100g). Os grupos de carnes, óleos, gorduras e sementes, bem como os pratos preparados, apresentaram maiores porcentagens de alimentos classificados como sódio elevado (81%, 58% e 53%, respectivamente) que a

maioria dos alimentos processados tinha alto ou médio conteúdo de sódio (Kraemer et al. 2015).

De acordo com o Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor (2014), no Brasil, o consumo médio de sódio da população em geral excede em mais de duas vezes a ingestão máxima recomendada pela OMS - de 2 g por dia. Apesar de a maior parte deste consumo ser proveniente do sal de cozinha, há um aumento da ingestão de sódio contido em alimentos industrializados. Considerando a crescente participação dessa categoria de alimentos na alimentação da população brasileira, é evidente a necessidade de reduzir a quantidade de sódio desses produtos para valores aceitáveis, desde os primeiros tempos de vida. Algumas ações para a redução do consumo de sódio estão incluídas no plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis, incluindo a redução voluntária de sódio em alimentos processados, o aumento da oferta de alimentos saudáveis, a rotulagem e informação ao consumidor e a educação e a sensibilização para consumidores, indústria e profissionais de saúde.

Um estudo transversal descritivo realizado em berçários de sete creches públicas do município de São Paulo - Brasil, que atendiam 366 crianças entre 12 e 36 meses, avaliou o consumo alimentar por método de pesagem direta de alimento e constatou que a ingestão de sódio ultrapassou em até três vezes a recomendação para aquela faixa etária (Silva et al. 2014).

Alencar et al. (2020) verificaram o teor de sódio e açúcar dos produtos destinados às crianças, por meio da rotulagem nutricional, e que eram comercializados no município de Araripina- Pernambuco/Brasil, tendo sido coletadas 101 amostras de rotulagem de 56 diferentes marcas de alimentos. Os produtos analisados foram categorizados em 9 grupos alimentares, utilizando para a análise dos níveis de sódio e açúcar, a porção padrão de 100g/100mL de cada produto e foram comparados com as recomendações de consumo estabelecidas pelas Ingestão de Referência Dietética (*Dietary Reference Intake* - DRI) e OMS. Os produtos analisados apresentaram níveis significativos de açúcar e sódio de acordo com a rotulagem nutricional, bem como um alto percentual de inadequação quando comparados às recomendações diárias internacionais dos referidos nutrientes (DRI e OMS).

Quanto ao consumo de sódio das crianças em Portugal, um estudo

demonstrou que as percentagens de crianças com ingestão de sódio acima das recomendações da OMS e do *Institute Of Medicine* (IOM) foram 92,2% e 94,0%, respectivamente. De acordo com o relato da ingestão das 24h anteriores, os alimentos que mais contribuíram para o consumo de sódio foram a sopa de vegetais, o pão e as carnes vermelhas (Santos, 2015). As quantidades de sódio apuradas pela Balança Alimentar Portuguesa (BAP) referem-se ao mineral existente naturalmente nos alimentos e não inclui oadicionado sob a forma de sal. Considerando o limite máximo recomendado pela OMS de 2000 mg de sódio, equivalente a 5 g de sal, as disponibilidades alimentares são responsáveis por mais de metade do limite recomendado atingindo 1194,5 mg/hab./dia em 2016 (Instituto Nacional de Estatística, 2018). De acordo com Graça, já em 2013 a ingestão de sal na maioria dos países da Região Europeia da OMS estava muito acima da quantidade recomendada. O Relatório de Estratégia para a redução do consumo de sal na alimentação, em Portugal de 2013, demonstrava a preocupação da OMS com a ingestão elevada de sódio e relata que a quantidade de sal presente na alimentação era sensivelmente o dobro daquela que a OMS recomenda, tornando-se, por isso, urgente começar a reduzir de forma progressiva a quantidade de sal na alimentação. Em 2013, foi adotada a meta de redução de 30% no consumo médio de sal / sódio da população, como parte do Plano de Ação Global para a Prevenção e Controle de Doenças não transmissíveis 2013 - 2020 (World Health Organization, 2012). Posteriormente houve uma reunião que definiria estudos sobre os alimentos destinados aos bebês e crianças pequenas (Baby Food) tendo como objetivo avaliar a composição nutricional de produtos alimentares comerciais destinados a lactentes e crianças pequenas (0 - 36 meses de idade) disponíveis no mercado dos países participantes, para posteriormente promover mudança de políticas a fim de melhorar a saúde nutricional nos primeiros tempos de vida (World Health Organization, 2017).

A OMS recomenda que a ingestão máxima preconizada de sal para adultos seja ajustada para baixo e, no caso de crianças de 2 a 15 anos, com base em seus requisitos de energia em relação aos adultos. Esta recomendação para crianças não aborda o período de amamentação exclusiva (0 - 6 meses) ou o período de alimentação complementar com amamentação contínua (6 - 24meses) (World Health Organization, 2012). Recentemente, a OMS começou a desenvolver referências globais para níveis de sódio em alimentos em diferentes categorias de

alimentos, com o objetivo de alcançar uma meta de menos de 5 g de sal (ou seja, <2 g de sódio) por dia em 2025 (World Health Organization, 2021).

Em relação ao cenário português, as ações de alimentação e nutrição têm acompanhado as políticas europeias. Nesse contexto, destaca-se o desenvolvimento, por parte da União Europeia (UE), do Primeiro Plano de Ação Europeu para Política de Alimentação e Nutrição (World Health Organization, 2001a), que expressou a necessidade do desenvolvimento de políticas voltadas para a promoção da saúde, contribuindo para a redução das doenças relacionadas com a alimentação. Em 2007, foi desenvolvido o Segundo Plano de Ação Europeu para a Política de Alimentação e Nutrição, com o objetivo de promover a adoção de estilos de vida saudáveis na população europeia e incentivar hábitos alimentares e deatividade física saudáveis (World Health Organization, 2006).

A promoção de uma alimentação saudável nas crianças é fundamental, pois comportamentos alimentares adquiridos nesta fase tendem a persistir durante o resto da vida, apresentando-se a família como um dos modelos no seu desenvolvimento (Pender, Murdaugh e Parsons, 2014). De acordo com Ventura e Worobey (2013), a edificação precoce dos alimentos de que mais se gosta é influenciada por preferências inatas, mas também é modificável. E o investimento por uma oferta alimentar saudável e adequada desde os primeiros tempos de vida da criança é muito importante, pois assim terá maior probabilidade de se tornar uma pessoa adulta consciente e autônoma para fazer boas escolhas alimentares (Brasil, 2019).

É a exposição repetida a alimentos novos, incluindo os que a criança pode gostar menos, em ambiente positivo e favorável, que pode promover a aceitação e, eventualmente, a preferência por alguns alimentos. Com o aumento da idade, a influência de uma série de fatores, como a disponibilidade de alimentos, continua a moldar as preferências alimentares e os comportamentos alimentares. As práticas alimentares saudáveis nos dois primeiros anos de vida do ser humano interferem positivamente no seu estado nutricional e, num extremo, na sua sobrevivência, e favorecem o seu pleno potencial de crescimento e desenvolvimento, bem como a saúde em sua vida adulta. Desse modo, é desejável que a criança ingira alimentos com baixos teores de açúcar e sal, de modo que este hábito se mantenha na sua fase adulta (Sullivan e Birch,1990).

No contexto internacional, importantes ações populacionais de redução do

consumo de sódio foram realizadas na Finlândia, Inglaterra e Japão. Na última década, essa agenda vem sendo adotada como prioridade por um número cada vez maior de países, inclusive, no continente americano (Cappuccio et al. 2011). A agenda mundial pela redução do sódio é reforçada pelo envolvimento das principais agências internacionais, com destaque para a Task-Force para a Redução do Consumo de Sódio nas Américas, coordenada pela Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), da qual participa o Brasil. Um dos principais produtos da Task-Force é uma declaração política que estabelece o compromisso dos países da região com a redução do consumo de sal (Organização Pan-Americana da Saúde, 2010).

A construção de estratégias para a redução do teor de sódio em alimentos processados faz parte de um conjunto de iniciativas para diminuir o consumo desse nutriente no Brasil, dos atuais 12g de sal por pessoa ao dia em 2031, para menos de 5g por pessoa por dia, até 2020. Nesse processo, uma ação central é a pactuação, entre o governo e a indústria de alimentos, de metas de redução voluntária, gradual e sustentável dos teores máximos de sódio nos alimentos industrializados (Nilson, Jaime e Resende, 2012), e que desejavelmente inclua os alimentos para crianças até aos 36 meses.

Em muitos países de alta renda, e cada vez mais em países de baixa e média renda, uma proporção significativa de sódio na dieta vem de alimentos industrializados, como o pão, os cereais, as carnes processadas e os laticínios. Uma maneira eficaz de reduzir a ingestão de sódio da população é através da redução do teor de sódio dos alimentos que são consumidos com frequência e estão contribuindo para o aumento da ingestão de sódio. Reduzindo a ingestão de sódio, não só contribuirá muito para a prevenção de doenças cardiovasculares, mas também para acelerar o progresso no sentido de alcançar várias metas globais de DNTs e a meta dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), para reduzir a mortalidade por DNTs (World Health Organization, 2021).

Um outro estudo publicado recentemente avaliou 2634 alimentos para bebês utilizando informações de embalagem de 10 países do continente europeu com o objetivo de determinar se os alimentos para bebês e crianças (até 36 meses de idade) comercializados na Europa tinham formulação inadequada, incluindo alto teor de açúcar; o resultado revelou que, em média, aproximadamente um terço da energia dos alimentos para bebês nesses países europeus resultou do açúcar total

e, para a maioria das categorias de alimentos, a energia do açúcar era superior a 10% (Hutchinson et al. 2021).

1.2 Grau de processamento dos alimentos

Os conhecimentos científicos sobre a influência de padrões alimentares inadequados no surgimento de obesidade/sobrepeso e de outras DNTs são bastante robustos (World Cancer Research Fund e American Institute for Cancer Research, 2007), reconhecendo-se que uma alimentação rica em alimentos ultraprocessados, é cada vez mais comum em todo o mundo, podendo agravar os desequilíbrios nutricionais, pelo papel destes alimentos como determinantes importantes da qualidade nutricional dos padrões de alimentação contemporâneos (Martínez, 2017).

A classificação NOVA foi o primeiro sistema a organizar os alimentos por grau e finalidade de processamento; foi criada em 2009 por investigadores do Nupens/USP- Brasil. Seu desenvolvimento se deu em paralelo com a realidade epidemiológica do Brasil e de muitos outros países, que passou a apresentar, principalmente nas duas últimas décadas, um aumento dos registros de doenças crônicas não transmissíveis, como diabetes e hipertensão (Diálogo sobre ultraprocessados: soluções para sistemas alimentares saudáveis e sustentáveis, 2021). E em 2010, Monteiro et al apresentaram a classificação NOVA dos alimentos tomando como base o seu processamento industrial, classificando os alimentos em três diferentes grupos: alimentos não processados ou minimamente processados; ingredientes culinários ou industriais processados; e produtos alimentares ultraprocessados (Monteiro et al. 2010). Posteriormente esse grupo de investigadores realizou uma atualização, para uma definição dos três grupos em: alimentos frescos e minimamente processados; ingredientes culinários; e produtos alimentares (Monteiro et al, 2012). No ano de 2014 aconteceu mais uma atualização, e a classificação NOVA apresentou a definição de quatro grupos de alimentos (que foi incluída no novo Guia Alimentar para a População Brasileira), caracterizando os alimentos processados como um grupo distinto dos ultraprocessados (Brasil, 2014), estando no momento atual os alimentos divididos em alimentos in natura ou minimamente processados, ingredientes culinários processados, alimentos processados, e alimentos ultraprocessados (Brasil, 2014;

Monteiro et al. 2016), como a seguir se discrimina:

Os alimentos in natura ou minimamente processados incluem os obtidos diretamente de plantas e animais (como frutas, verduras, legumes, ovos e leite); e aqueles que, antes de sua aquisição, passaram por processamentos como limpeza, retirada de partes não comestíveis, secagem, pasteurização, embalagem, congelamento, dentre outros processos que não incluem adição de substâncias ao alimento original (como carne fresca, grãos, leguminosas, chás, café, etc.) (Monteiro et al. 2019; Monteiro et al. 2016);

O segundo grupo, dos ingredientes culinários processados, inclui substâncias extraídas de alimentos não processados ou minimamente processados, para produzir ingredientes culinários e/ou industriais, obtidos a partir de processos físicos ou químicos, como moagem, pressão, refinamento, hidrogenação, e uso de enzimas e aditivos. São exemplos os óleos, açúcares, sal, etc. Normalmente não são consumidos isoladamente, mas sim em preparações culinárias e industriais (Monteiro et al. 2019; Monteiro et al. 2016).

O terceiro grupo da NOVA, dos alimentos processados, inclui os produtos industriais elaborados pela adição de sal, açúcar ou outra substância adicionada ao(s) alimento(s) do grupo 1. Os métodos industriais utilizados neste grupo são o enlatamento, engarrafamento ou fermentação não alcoólica, como no caso dos pães e queijos, cujo objetivo é o aumento da durabilidade além de torná-los mais agradáveis pela modificação ou aprimoramento de suas qualidades sensoriais (Monteiro et al. 2019; Monteiro et al. 2016).

O quarto grupo dos alimentos ultraprocessados engloba os produtos resultantes do processamento de vários alimentos dos grupos dos processados e dos in natura ou minimamente processados, com adição de aditivos cosméticos. Esse processamento é industrial e pode envolver várias etapas, podendo iniciar-se no fracionamento de alimentos integrais de alto rendimento (como milho, soja, trigo e beterraba), em substâncias como açúcares, gorduras, proteínas, amidos e fibras, ou na trituração de componentes, passando por etapas como hidrólise ou hidrogenação, e em seguida por processos industriais como extrusão, moldagem e pré-fritura que constroem substâncias alimentares com pouco ou nenhum alimento inteiro, somado frequentemente a aditivos alimentares que tornam o produto hiper palatável e modificam suas características sensoriais, tornando-o especialmente atraente (“aditivos cosméticos”) e com longa vida de prateleira (Monteiro,

2019).Como exemplo de alimentos ultraprocessados temos certos cereais, purês de frutas e de vegetais, sucos e chás, substitutos do leite, ou fórmulas de crescimento. Nas últimas décadas, o consumo de alimentos ultraprocessados vem aumentando expressivamente no mundo, inclusive na população infantil (Monteiro et al. 2013).

No Brasil, uma pesquisa recente sobre alimentos industrializados para bebês menores de 36 meses revela a predominância de alimentos ultraprocessados no mercado, a maioria dos quais direcionados para crianças com idade entre 6 e 12 meses com alta densidade energética, gordura, carboidratos e proteínas e baixo teor de fibra (Rocha et al. 2021). Num estudo de coorte realizado com 345 crianças com idade entre 3 e 4 anos, e 7 a 8 anos, no qual foram feitos exames de sangue para medir o perfil lipídico, e obtidos dados alimentares por meio de recordatórios de 24h, o resultado sugeriu que o consumo precoce de produtos ultraprocessados teve um papel na alteração dos perfis de lipoproteínas das crianças, achado importante para entender o papel do processamento de alimentos e os determinantes alimentares precoces das doenças cardiovasculares (Rauber et al. 2015).

1.3 Composição nutricional de alimentos industrializados

Conhecer a composição nutricional dos alimentos industrializados, de forma sistemática e recorrentemente atualizada, tem um papel relevante na prevenção e combate as doenças não transmissiveis. Com o objetivo de analisar o nível de adequação da composição dos alimentos industrializados destinados à alimentação infantil frente aos novos parâmetros para comercialização de alimentos infantis estabelecidos pela OMS para classificação dos alimentos industrializados, foram analisados os rótulos de 131 produtos comercializados em supermercados da Grande Florianópolis/SC, Brasil, incluindo alimentos como papinhas infantis, farinhas de cereais enriquecidas, cereais matinais, produtos lácteos e bebidas. A composição dos alimentos foi analisada por meio da tabela de informação nutricional na porção do alimento, e da lista de ingredientes. Foi observado que grande parte dos alimentos apresentou carboidratos simples na sua composição, especialmente no grupo dos cereais matinais, produtos lácteos e bebidas, sendo que 100% das amostras continham mais do que 10% do valor energético proveniente de açúcares livres; quanto aos teores de sódio, somente 10

amostras apresentaram elevados teores, concluindo que os rótulos de alimentos industrializados processados e ultra processados utilizados na alimentação infantil apresentaram percentuais variados de inadequação (Ramos, Santos e Vigânigo, 2016).

O conjunto de evidências respalda a necessidade de proteger e promover o consumo de alimentos não processados e minimamente processados e de pratos preparados na hora com esses alimentos, com os respetivos ingredientes culinários para as mais adequadas preparações culinárias, desencorajando o consumo de alimentos ultraprocessados (Croveto et al. 2014). Há tendências claras e alarmantes nas Américas e noutras partes do globo, indicando a rápida substituição de alimentos não processados ou minimamente processados e de pratos preparados na hora por produtos ultraprocessados (Monteiro et al. 2013; Martins et al. 2013). Essas tendências são preocupantes, uma vez que estudos demonstram em muitos modelos, que a alimentação tradicional tende a apresentar um perfil nutricional compatível com as metas de ingestão de nutrientes para a população (MINPs) estabelecidas pela Organização Mundial de Saúde, definidas como a ingestão média de alimentos recomendada para a manutenção da boa saúde em uma população (World Health Organization, 2003).

No Brasil, dados da pesquisa realizada por Louzada et al (2015) destacaram o dano que está ocorrendo na saúde das populações, de acordo com a tendência observada no país de substituir refeições tradicionais, com base em alimentos naturais ou minimamente processados, por alimentos ultraprocessados. Estes resultados também apoiam a recomendação de evitar o consumo desses tipos dealimentos.

O Guia Alimentar para a População Brasileira do Ministério da Saúde (2014) relata que a publicidade de alimentos ultraprocessados domina os anúncios comerciais de alimentos e, frequentemente, veicula informações incorretas ou incompletas sobre alimentação e atinge, sobretudo, crianças e jovens, destacando que a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) reconheceu que o consumo elevado de alimentos ricos em açúcares, sal e gordura na população brasileira é reflexo do aumento preocupante no consumo de alimentos e bebidas industrializados e ultraprocessados.

De acordo com Askariet al. (2020), os alimentos ultraprocessados estão

positivamente relacionados com a obesidade, doenças cardiovasculares (Srour, et al. 2019) e DCNTs; além disso, os alimentos ultraprocessados podem contribuir para a prevalência de doenças autoimunes, como diabetes tipo 1, doença celíaca (Aguayo- Patrón et al. 2017), depressão e mortalidade por todas as causas (Pagliai et al. 2020).

Em uma revisão sistemática recente, Araújo et al,2021 demonstrou as evidências da associação positiva entre a disponibilidade desses alimentos e as doenças não transmissíveis foram observados especialmente para o sobrepeso e obesidade.

1.4 Perfil nutricional dos alimentos

O perfil nutricional fornece um meio de diferenciar entre alimentos e bebidas não alcoólicas (doravante "alimentos") que são mais propensos a fazer parte de uma alimentação saudável daqueles que são menos prováveis (principalmente aqueles alimentos que podem contribuir para o consumo excessivo de energia, gorduras saturadas, gorduras trans, açúcar ou sal). O perfil nutricional é uma ferramenta para categorizar alimentos, não dietas, mas pode ser usada por meio de políticas para melhorar a qualidade nutricional geral da alimentação (World Health Organization, 2016).

Diante desse contexto epidemiológico, a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) publicou o Modelo de Perfil Nutricional (OPAS, 2016) que apresenta parâmetros críticos para alguns nutrientes em alimentos industrializados, especialmente os processados e ultraprocessados com base em dados científicos e trabalhos relevantes na área da nutrição.

De acordo com a OMS, o perfil nutricional é “a ciência de classificar ou ordenar os alimentos de acordo com sua composição nutricional por motivos relacionados com a prevenção de doenças e promoção da saúde” (World Health Organization, 2016). O perfil de nutrientes foi reconhecido pela OMS como uma ferramenta útil para uma variedade de aplicações e é considerada uma ferramenta crítica para a implementação de restrições à comercialização de alimentos para crianças (World Health Organization, 2010; World Health Organization,2013).

No Modelo de perfil nutricional da OPAS,Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), os critérios para inclusão dos nutrientes críticos abordados

(açúcares livres, sódio, gorduras saturadas e trans, e gorduras totais) foram baseados nas metas de ingestão de nutrientes para a população (MINPs) estabelecidas pelo *National Institute of Pharmacy and Nutrition* (2017).

Na Colômbia, foi realizado um estudo comparando dois modelos de perfil nutricional, o modelo da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) e o perfil de nutrientes estabelecido pela lei chilena de rotulagem e publicidade de alimentos (modelo chileno), e verificou-se que a maioria do abastecimento de alimentos embalados na Colômbia ultrapassou o nível crítico relativo aos limiares de nutrientes usando os modelos de perfil nutricional da OPAS e do Chile. Os resultados sugeriram que um regulamento de advertência que aplica esses limites de nutrientes pode ter um impacto significativo sobre o abastecimento de alimentos colombianos, bem como os alimentos e bebidas que a população colombiana compra e consome (Mora-Plaz et. Al, 2019). O propósito da análise do perfil nutricional é servir de instrumento para classificar alimentos e bebidas que contenham uma quantidade excessiva de açúcares livres, sal, gorduras totais, gorduras saturadas e ácidos gordos trans (Organização Pan-Americana de Saúde, 2016). O PAHO foi acrescentado ao Plano de Ação Para a Prevenção de Obesidade em Crianças e Adolescentes nos países envolvidos, dentre eles o Brasil. O plano é um instrumento que auxilia estratégias regulamentadoras para prevenção e controle da obesidade como restrição da publicidade de alimentos infantis, regulamentação da alimentação escolar, uso de rótulos de advertência na parte frontal dos alimentos, entre outros (Organização Pan- Americana de Saúde, 2016; World Health Organization, 2013).

Sabendo-se do aumento do consumo dos alimentos industrializados e em virtude das mudanças nos ingredientes utilizados na elaboração desses alimentos, a embalagem e a rotulagem dos alimentos são de grande importância para a comunicação com o consumidor, de forma a que se conheça o perfil nutricional e características do alimento para fazer uma escolha informada (Bendino et al. 2012).

1.5. Rotulagem

O acesso a informações confiáveis fortalece a autonomia das famílias e de cuidadores para escolher alimentos de forma crítica e propor mudanças a respeito

das práticas envolvidas na alimentação (Brasil, 2019).

A rotulagem dos alimentos é um canal de comunicação fundamental para auxiliar o consumidor a realizar suas escolhas alimentares de forma consciente, e a indústria alimentar tem como preocupação comunicar com os diversos públicos, emitindo um conjunto variado de mensagens nos rótulos dos produtos de modo a se fazer entender pelos diversos receptores (Ferreira et al, 2015). De acordo com Miller e Cassady (2015), a informação nutricional sobre os rótulos dos alimentos é uma importante fonte de esclarecimento, porém não é bem utilizada pelos consumidores. Segundo Soares e Nunes, 2021, o rótulo dos alimentos é o principal elo de comunicação entre um produto alimentício e seu consumidor, fornecendo informações sobre os ingredientes do produto, composição nutricional, presença de substâncias alergênicas, conteúdo líquido e outros que permitem a comparação dos produtos no momento da compra. No entanto, se os rótulos dos alimentos não atenderem às regras estabelecidas pela legislação, podem induzir a escolhas erradas dos alimentos (Souza et al. 2018).

Conforme as palavras da Associação Brasileira de Embalagem (2018), a rotulagem nutricional dos alimentos permite ao consumidor o acesso às informações nutricionais e aos parâmetros indicativos de qualidade e segurança do seu consumo. Concomitantemente, essa informação deve atender às exigências da legislação e impulsiona investimento, por parte da indústria, na melhoria do perfil nutricional dos produtos cuja composição declarada pode influenciar o consumidor quanto à sua aquisição.

Uma pesquisa realizada no Brasil com o objetivo de avaliar a adequação dos rótulos de alguns alimentos consumidos pelo público infantil, em relação à legislação brasileira vigente envolvendo cinco produtos embalados, tipo petiscos - salgadinho de milho, salgadinho de amendoim, amendoim, snacks de batata e biscoito de polvilho - constatou: uma pequena porcentagem de erros nos rótulos dos alimentos analisados, cerca de 12%; a presença de vocábulos que induzem os consumidores ao equívoco foi a irregularidade com maior predominância, presente em 25% dos rótulos; e um alto teor de sódio (Garcia, Vieites e Daiuto, 2015). Em outro estudo realizado também no Brasil, avaliou-se a adequação da rotulagem e a veracidade das informações apresentadas pelo rótulo nutricional das embalagens de papinhas e sopinhas industrializadas, de acordo com a legislação vigente. As informações nutricionais foram comparadas com dados provenientes de análises

físico-químicas realizadas em laboratório. Concluiu-se que todas as papinhas das marcas analisadas estavam em conformidade com o que determina a legislação vigente (Silva, 2016).

Uma vez que o consumidor busca informações em relação aos alimentos que consome em várias fontes - conhecimento de parentes e de amigos, educação, mídia, publicidade e rotulagem, por exemplo - todos esses canais transmitem as mais variadas informações e para que a rotulagem dos alimentos seja considerada instrumento de promoção de saúde efetivo, capaz de garantir o acesso e a apropriação da informação, é fundamental incentivar a leitura e promover a revisão na regulamentação, conforme preconiza a estratégia eixo de Promoção da Saúde do Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das DNTs (Brasil, 2011d). Considerando que o risco de doenças crônicas começa cedo na vida, com importantes consequências para a saúde e comportamentos alimentares na infância, a ingestão menor de gorduras saturadas, açúcares adicionados e sódio deve ser preservada na primeira infância (Dietary Guidelines Advisory Committee, 2020). Desse modo, identificar o perfil nutricional dos alimentos possibilita um maior controle sobre a comercialização dos alimentos com vista à saúde das futuras gerações.

2 JUSTIFICAÇÃO DO ESTUDO

O presente estudo visa contribuir com informações que permitam o mapeamento da comercialização de alimentos infantis industrializados, concentrando os esforços na proteção, promoção e suporte para a introdução oportuna de alimento complementar apropriado, saudável e seguro em diferentes grupos socioeconômicos.Este trabalho visa ainda contribuir para o potencial de favorecimento relativamente aos objetivos globais da OMS, relacionados com a proteção do aleitamento materno, a prevenção e o controle da obesidade infantil, a adequação nutricional e a redução do consumo de sal. Esforços internacionais e acordos de cooperação estabelecem compromissos para o delineamento e execução de ações de saúde pública para melhorar a saúde infantil, especialmente a que depende do balanço nutricional, bem como o marketing de alimentos para bebês e crianças pequenas, recomendando-se, nomeadamente, que tais alimentos só sejam promovidos se atenderem a todos os padrões nacionais, regionais e globais relevantes para composição, segurança, qualidade e níveis de nutrientes, respeitando também as diretrizes dietéticas nacionais.

Diante do cenário desafiador de enfrentamento de doenças crônicas não transmissíveis, os rótulos de alimentos são ferramentas para escolhas de alimentos saudáveis, portanto devem estar inseridos no contexto da promoção de saúde, pois são um canal de comunicação fundamental para auxiliar o consumidor a realizar suas escolhas alimentares de forma consciente.

A configuração atual da problemática da rotulagem de alimentos deve também ser ilustrada por uma conjuntura constituída por consumidores, que dizem reconhecer a relevância dos rótulos dos alimentos, mas na ocasião da compra dos alimentos leem e compreendem pouco as informações disponibilizadas nos rótulos. Com vista a contribuir para a promoção de práticas saudáveis relacionadas com a alimentação de crianças de 0 a 36 meses de idade, sabendo-se que os rótulos de produtos alimentícios consistem no meio de na comunicação entre o produto e o consumidor e, ainda, percebendo-se que esses são frequentemente alvos de estratégias de marketing usadas para atrair e por vezes enganar os consumidores, mediante o cenário epidemiológico de aumento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis, com início precoce, já na infância, evidencia-se a necessidade de se trabalhar ações efetivas de promoção da saúde. O objetivo

norteador é a democratização da informação completa e verdadeira, na tentativa de esclarecer o consumidor, empoderar e proporcionar a transformação de seus comportamentos e, consequentemente, hábitos, tornando-o assim cada vez mais exigente, participativo e executor de sua autonomia, frente às escolhas alimentares.

No futuro, as informações relevantes do estudo podem contribuir para a reformulação nutricional de produtos alimentícios com teores excessivos de gordura, sal, açúcar ou energia.A presente análise pode ser repetida para monitorar os perfis nutricionais de alimentos industrializados para crianças do 0 aos 36 meses em ambos os países. Embora esses dados não possam ser extrapolados para outros países, esta avaliação é também particularmente importante dentro do “WHO Global Sodium Benchmarks for Different Food Categories” e o quadro dos países e da UE para iniciativas nacionais sobre nutrientes selecionados para abordar sal, gorduras, açúcares e energia nos alimentos considerando que sua implementação deve ser ajustada para o contexto nacional de cada Estado-Membro (World Health Organization, 2021).

3 OBJETIVOS

3.1 Geral

Descrever as características dos alimentos industrializados destinados a crianças de 0 a 36 em cidades de Brasil e Portugal.

3.2 Específicos

Na cidade do Porto (Portugal) e Natal (Brasil):

I. Em cada cidade, comparar a oferta em contextos sociodemográficos distintos;
II. Descrever a composição nutricional segundo o grau de processamento dos alimentos industrializados destinados a crianças de 0 a 36 meses;
III. Comparar a composição nutricional dos alimentos industrializados destinados a crianças de 0 a 36 meses com o Modelo de Perfil Nutricional da Organização Panamericana de Saúde (OPAS);
IV. Analisar a adequação das características da rotulagem e embalagem de alimentos industrializados conforme determinam as recomendações, normas e legislação vigente de cada país estudado.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Delineamento do estudo

O estudo em questão é do tipo quantitativo transversal. Realizou-se no período de novembro de 2018 a abril de 2019, no qual foram analisadas as informações de rotulagem de todos os alimentos destinados a crianças de 0-36 meses de idade. O recolhimento dos dados foi realizado em duas grandes cidades de Portugal e Brasil, respetivamente Porto e Natal. Em cada uma das cidades, foram selecionados os bairros que representavam maior contraste no rendimento per capita, menor vs. maior rendimento médio.

No Porto, a pesquisa foi realizada em Campanhã e Foz do Douro - onde, segundo o Instituto Nacional de Estatística (INE) e a Câmara Municipal do Porto, se verifica um maior contraste no rendimento per capita. Na cidade de Natal, os bairros foram selecionados de acordo com informações da renda consultada na Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo (Prefeitura do Natal, 2017), referente às suas diferentes regiões administrativas e acrescentados ainda quatro supermercados por estarem localizados em bairros centrais da cidade (Lagoa Nova e Tirol) e, por esse motivo, serem bastante frequentados pela população de Natal independentemente da localização geográfica da sua moradia. Esses últimos foram acrescidos a região de maior renda. Todos os estabelecimentos comerciais avaliaidos foram definidos de acordo com os resultados apresentados por http://www.pai.pt/ e https://applocal.com.br/; https://www.telelistas.net/ e https://www.guiamais.com.br/natal-rn), respectivamente, Porto e Natal. No Porto, a coleta de dados foi realizada em 23 estabelecimentos, e em Natal, a coleta ocorreu em 100 lojas.

Para essa pesquisa, foi utilizado o aplicativo denominado Project BabyFood Euro e BabyFood Brazil hospedado na plataforma KoBoCollect instalados em telemóvel tipo android (World Health Organization, 2017). Esse foi desenvolvido para coletar informações em rótulos, incluindo, a composição nutricional dos alimentos comercializados para bebês e crianças pequenas em lojas nas cidades da Região Européia da OMS (Viena, Áustria; Sofia, Bulgária; Budapeste, Hungria; e Haifa, Israel) (World Health Organization, 2017). Foram avaliados todos os produtos alimentícios etiquetados como destinados a crianças do 0 aos 36 meses disponíveis nas lojas de retalhos das duas cidades. No Brasil,

observou-se a necessidade de adaptar o questionário incluindo algumas informações pertinentes às características de rotulagem dos alimentos comercializados no país como, por exemplo, a inclusão das faixas de idade 0 a 6 meses, ≥ 6 meses, ≥ 8 meses, ≥ 12 meses e > 36 meses, bem como, acrescentar ao item que descreve as informações de educação nutricional presentes no rótulo, a opção de resposta “importância do aleitamento materno”, uma vez que no Brasil, essa informação é obrigatória segundo a legislação nacional. Realizaram-se as alterações, disponibilizando, assim, o questionário denominado Project Baby Food Brazil (World Health Organization, 2017).

4.2 Critérios de inclusão ou exclusão

Todas as lojas de varejo que vendem alimentos nos bairros selecionados foram visitadas (supermercados, minimercados, lojas de conveniência, padarias, farmácias), e todos os produtos de comida para bebês (rotulados como adequados para idades de 0-36 meses) foram registrados e as informações dos rótulos foram coletadas.

Foram inluídos todos os produtos produzidos comercialmente destinados a bebês e crianças de 0 a 36 meses definidos segundo critérios abaixo foram incluídos:

I. Rotulados com as palavras “bebê”, “criança pequena”;

II. Rotulados como adequados ou recomendados para introdução em idade inferior a 36 meses;

III. Ter um rótulo com a imagem de uma criança que aparenta ter menos de 36 meses de idade ou alimentando-se com mamadeira; ou apresentado de qualquer outra forma como adequado para crianças menores de 36 meses usando uma estratégia diferente da rotulagem (por exemplo, cartazes, zonas de vendas temporárias ou feiras, na loja, especialmente criado para essa faixa etária).

Eles foram encontrados na seção de alimentos não perecíveis da loja designada para alimentos para bebês e crianças pequenas (o ‘corredor de comida para bebês’). Alguns também puderam ser encontrados nas seções refrigeradas ou congeladas da loja. Os produtos que não se enquadram neste escopo não foram incluídos neste estudo e também aqueles que não eram comercializados especificamente para crianças com menos de 36 meses de idade; e suplementos alimentares de vitaminas e minerais, quer sejam consumidos na forma de

comprimidos/gotas ou adicionados aos alimentos em casa (por exemplo, produtos de fortificação doméstica, como micronutrientes em pó).

4.3 Dados coletados: categorização de grupos alimentares, informações nutricionais e dos rótulos

Os produtos alimentícios foram classificados conforme classificação presente no protocolo desenvolvido pela OMS - Europa sobre Baby Food (World Health Organization,2017), e este foi aplicado para identificar alimentos infantis comerciais disponíveis no varejo e coletar informações sobre o tipo de alimento, faixa etária alvo, composição nutricional, rotulagem, informação visual e alegações nutricionais e de saúde. Os dados foram coletados por meio de um questionário eletrônico administrado por meio de um aplicativo existente baseado em Android, KoBoCollect .

No banco de dados todos os produtos alimentícios disponíveis em lojas de varejo na área geográfica elegível e direcionados a crianças de 0 a 36 meses de idade, foram analisados e incluíam substitutos de leite materno, fórmulas, produtos de transição, mingau, refeições principais, iogurte, purê de frutas e vegetais, biscoitos, bolachas e chips, smoothies e outras bebidas (Tabela1).

Os produtos alimentícios foram classificados de acordo com a classificação NOVA em minimamente processados, processados e ultraprocessados (Monteiro et al,2019). Alimentos minimamente processados (Grupo 1) foram aqueles alterados apenas pela remoção de peças não comestíveis ou indesejadas, secagem, esmagamento, moagem, fracionamento, filtragem, torra, ebulição, pasteurização, refrigeração, congelamento, colocação em recipientes, embalagem a vácuo ou fermentação não alcoólica, sem adicionar outros ingredientes. Os alimentos processados (Grupo 2) incluíram os preparos industrializados com açúcar adicionado, óleos, sal ou outros tipos de ingredientes de cozimento (outras gorduras, etc.). Finalmente, alimentos ultraprocessados (Grupo 3) foram identificados quando substâncias alimentares nunca ou raramente utilizadas na culinária foram encontradas na lista de ingredientes. Algumas dessas substâncias incluem diferentes tipos de açúcares (frutose, xarope de milho de alta frutose, 'concentrados de suco de fruta', açúcar invertido, maltodextrina, dextrose, lactose), óleos modificados (óleos hidrogenados ou interesterificados), fontes proteicas (proteínas hidrolisadas, isolados de proteína de soja, glúten, caseína,

proteína de soro de leite e 'carne mecanicamente separada'), bem como cosméticos aditivos usados para aroma, melhoradores de sabor, corantes, emulsificantes, entre outras aplicações (Monteiro et al,2019). Nenhum produto alimentício foi classificado como ingrediente culinário, denominado grupo 2 na classificação NOVA (Tabela 2).

Os dados sobre a composição nutricional dos alimentos foram obtidos por meio dos valores declarados nos rótulos, por 100 g e/ou por porção, para energia (quilocalorias e/ou kilojoules), proteína, gordura (gordura total e saturada), carboidratos (total e açúcares) e sal. Para essa análise, foram excluídas as fórmulas de bebê e substitutos do leite materno por serem especificamente formuladas para o atendimento às necessidades nutricionais diárias das crianças. Também foram coletadas as seguintes informações: nome do produto, marca, faixa etária-alvo e registro fotográfico de todas as partes do produto alimentício. As informações visuais foram registradas para produtos que revelavam desenhos, fotos de bebês ou crianças pequenas, fotos de mães, fotos de ingredientes, reivindicaçõess endossadas pelo corpo profissional e outros.

As alegações de saúde poderiam incluir: a) ajuda no crescimento e desenvolvimento, b) fortalece o sistema imunológico, c) melhora as habilidades cognitivas, d) ajuda a reduzir/prevenir alergias, e) nutricionalmente completa e f) outras.

Tabela 1. Tipos de alimentos dispostos na metodologia Baby food Região Européia e Brasil.

Tipos de alimentos	Definição
Substitutos do leite materno	Qualquer fórmula rotulada para bebês com menos de 6 meses de idade. A idade listada pode ser de 0 a 6 meses ou 0 a 12 meses. Pode ser rotulado como ‘’Estágio 1’’.
Fórmulas de seguimento/Leite de crescimento	Qualquer produto lácteo rotulado para bebês com menos de 12 meses de idade, mas não com menos de 6 meses de idade. A idade listada pode ser de 6 a 12 meses ou mais de 6 meses. Pode estar rotulado como “Estágio 2”. Qualquer produto lácteo para a qual a faixa etária alvo inclua crianças com menos de 36 meses de idade. Em outras palavras, qualquer produto lácteo rotulado para crianças menores de 36 meses e maiores de 12 meses de idade. A idade pode ser listada como, por exemplo, 12 a 36 meses ou 1 a 5 anos. Pode ser rotulado como “Etapa 3”.
Biscoitos/Bolachas/chips	Esta categoria inclui: bolachas, biscoitos, torradas, bolos, batatas ou vegetais fritos, barras de cereais.
Cereal/Mingau	Esta categoria inclui arroz, milho, trigo, mingau de aveia (aromatizado ou não).
Purê de fruta ou vegetal	Essa categoria inclui 100% de purê de frutas ou purê à base de uma combinação de frutas e vegetais.
Sucos/*Smoothies*/chás/outras bebidas	Esta categoria inclui bebidas com suco 100% rotuladas como adequadas para essa faixa etária, ou bebidas com combinações de frutas e vegetais. Águas e chás rotulados como adequados para os bebês também incluídos juntamente com outras bebidas adequadas para essa faixa etária. Para dados de análise, esta foi dividida em duas subcategorias: Bebidas (prontas para beber) – produtos da categoria acima que estão prontas para beber e não exigem reconstituição com água e/ou diluição; Bebidas em pó – bebidas na forma seca/em pó, que devem ser reconstituídas com água ou outros líquidos.

Refeições à base de carnes ou peixe	Esta categoria inclui produtos que se assemelham a versões de pratos para adultos, como versões de purê de frango assado, purê de carne com legumes, arroz e massas ou, às vezes, refeição preparada em uma bandeja para crianças maiores.
Batido em pó	Qualquer pó que possa ser adicionado ao leite de vaca e não especificamente rotulado como leite para adultos, mas rotulado como adequado para crianças menores de 36 meses de idade. Pode incluir sabores como baunilha e chocolate.
Sobremesas	Essa categoria inclui produtos que se assemelham a versões de sobremesas para adultos, como pudim de arroz, creme de ovos.
Sopas	Qualquer preparação de vegetais em forma de sopa, que pode incluir carne ou cereais como ingredientes adicionais e foi rotulado como adequado para crianças menores de 36 meses. Incluía produtos em pó (isto é, exigindo adição de leite ou água).
Iogurte ou produto relacionado com iogurte	Esta categoria inclui produtos rotulados principalmente como iogurtes, mas que poderiam incluir ingredientes ou sabores adicionais, como frutas ou alguns cereais.
Outros	Outros alimentos comerciais destinados a crianças de 0 a 36 meses.

Fonte: da Rocha, K. F. (2020), adaptado de World Health Organization (2017).

Tabela 2. Classificação NOVA dos alimentos de acordo com a natureza, extensão e propósito.

Grupo de alimento	Extensão e propósito do processamento	Exemplos
Grupo 1: Alimentos in natura ou minimamente processados	Obtidos diretamente das plantas ou de animais e adquiridos para consumo sem terem sofrido qualquer alteração, sendo apenas submetidos à limpeza, remoção de partes não comestíveis, secagem, embalagem, pasteurização, refrigeração, congelamento, refinamento, fermentação e outros processos que não incluam a adição de substâncias ao alimento original.	Legumes, verduras, frutas, raízes, tubérculos in natura ou embalados, fracionados, refrigerados ou congelados; arroz branco, integral ou parboilizado, a granel ou embalado; milho em grão ou na espiga, grãos de trigo e de outros cereais; leguminosas; cogumelos frescos ou secos; frutas secas, sucos de frutas e sucos de frutas pasteurizados e sem adição de açúcar ou outras substâncias; castanhas, nozes, amendoim; cravo, canela, especiarias em geral e ervas frescas ou secas; farinhas de mandioca, de milho ou de trigo e macarrão ou massas frescas ou secas feitas com essas farinhas e água; carnes bovina, de carneiro, de porco e de aves e pescados frescos, resfriados ou congelados; frutos do mar; leite pasteurizado, ultrapasteurizado (‘longa vida’) , em pó, iogurte e coalhada (sem adição de açúcar); ovos; chá, café, polpa de fruta.

Grupo 2: Ingredientes culinários processados	Substâncias provenientes diretamente dos alimentos do grupo 1 ou da natureza por processos como pressão, refinamento, moagem e secagem. São utilizados em cozinhas de casas e restaurantes para temperar e cozinhar alimentos do grupo 1, permitindo a criação de preparações culinárias variadas e agradáveis ao paladar. Raramente são consumidos isoladamente.	Óleos, gorduras, sal, açúcar, manteiga, mel extraído de cana ou outros vegetais, vinagre, pimenta.
Grupo 3: Alimentos processados	Produtos industrializados feitos com a adição de sal ou açúcar – e eventualmente óleo, vinagre ou outra substância de uso culinário – a um alimento in natura ou minimamente processado. As técnicas de processamento deste grupo se assemelham a técnicas culinárias, podendo incluir cozimento, secagem, fermentação, acondicionamento em latas ou vidros e uso de métodos de preservação como salga, salmoura, cura e defumação, cujo objetivo é aumentar a duração de alimentos in natura ou minimamente processados e, frequentemente, torná-los mais agradáveis ao paladar. São alimentos reconhecidos como versões dos alimentos originais.	Ervilha e milho em solução de sal e vinagre; extrato de tomate (com sal e ou açúcar); frutas em caldas e cristalizadas; doces (goiaba, banana e leite); açoquinha; rapadura; carnes secas (carne de sol, charque e toucinho); sardinha e atum enlatados; queijos; pães feitos de farinha de trigo, leveduras, água e sal; farinha de rosca

Grupo 4: Alimentos Ultraprocessados	Formulações industriais feitas inteiramente ou maioritariamente de substâncias provenientes de alimentos (como óleos, gorduras, açúcar e proteínas), derivadas de constituintes de alimentos (como gorduras hidrogenadas e amido modificado) ou ainda sintetizadas em laboratório a partir de materiais orgânicos como petróleo e carvão (como corantes, aromatizantes, realçadores de sabor e outros aditivos utilizados para tornar os produtos sensorialmente mais atraentes)	Biscoitos, sorvetes, balas, chocolate, cereais matinais, mistura para bolo, sopas e temperos instantâneos, salgadinhos “de pacote”, refrigerantes, iogurtes aromatizados, produtos congelados prontos para aquecimento, nuggets, salsichas, presunto e outros embutidos, hambúrgueres, produtos de panificação cujos ingredientes incluem substâncias como gordura vegetal hidrogenada, açúcar, amido, emulsificantes e outros aditivos (pão de forma, pão de hamburguer ; carnes processadas (mortadela, salsicha, linguiça); leite condensado e creme de leite; leite achocolatado; requeijão cremoso, leite de soja; margarina; produtos à base de cereais (mistura para mingaus); Fórmulas infantis; maionese; tempero misto; molho shoyu; massas pré- cozidas (massa para lasanha, para pastel); sardinha em molho de tomate.

Fonte: Amorim, N. C. M. (2020), adaptado de Monteiro et al., 2016.

4.4 Aplicação do modelo de perfil nutricional da organização pan- americana de saúde (PAHO)

No Modelo de Perfil Nutricional da OPAS (OPAS, 2016), os critérios para inclusão dos nutrientes críticos abordados (açúcares livres, sódio, gorduras saturadas, gorduras totais e ácidos gordos trans) foram baseados nas metas de ingestão de nutrientes para a população (MINPs), estabelecidas pelo National Institute of Pharmacy and Nutrition (National Institute of Pharmacy and Nutrition, 2017) (Tabela 3). Além dos nutrientes críticos, os edulcorantes também integram o modelo. Os alimentos e as bebidas que foram avaliados com o modelo de perfil nutricional da OPAS foram limitados a produtos processados e ultraprocessados. Os alimentos não processados ou minimamente processados não devem ser aplicados nesse perfil, como hortaliças, leguminosas, cereais, frutas, frutos gordos, raízes e tubérculos, carnes, peixes, leite e ovos nem pratos preparados na hora com esses alimentos. Há ainda aqueles alimentos e bebidas para fins especiais, como os "substitutos do leite materno", suplementos alimentares e bebidas alcoólicas que devem estar sujeitos a regulamentações específicas e, portanto, foram excluídos do modelo de perfil nutricional da OPAS (OPAS,2016).

Tabela 3. Critérios do Modelo do Perfil Nutricional da OPAS.

Componente	Quantidade	Classificação
Sódio	≥ 1 mg por 1 kcal	Excessivo em Sódio
Açúcares livres	≥ 10% do VET*	Excessivo em Açúcares Livres
Outros Açúcares	Apresentar	Excessivo em Outros açúcares
GorduraTotal	≥ 30% do VET	Excessivo em GorduraTotal
Gordura Saturada	≥ 10% do VET	Excessivo em Gordura Saturada
GorduraTrans	≥ 1% do VET	Excessivo em Gordura Trans

*VET: Valor Energético Total

4.5 Legislação, regulamentação e normas

Em relação à análise dos produtos de acordo com a legislação vigente de cada país estudado, foram analisadas e consideradas as normas e legislações que compartilham semelhanças ou o mesmo foco nos dois países. Em Portugal, os produtos alimentares são regulados por Legislação Nacional específica e por diversas leis do Parlamento da União Europeia (E.U.) de acordo com a categoria de alimentos. Os produtos direcionados a bebês e crianças na primeira infância são designados como produtos para grupos específicos (Tabela 3).

No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) é o órgão regulador da rotulagem de produtos alimentícios destinados ao público infantil, por meio de legislações específicas para cada tipo de alimento (Tabela 4).

Tabela 4. Legislação Portuguesa e Regulamentos do Parlamento Europeu e do Conselho.

Legislação Portuguesa e Regulamentos do Parlamento Europeu e do Conselho
Regulation (EC) No 1924/2006 of the European Parliament and of the Council of 20 December 2006 on nutrition and health claims made on foods. OJ L 404, 30.12.2006, p. 9 - 25.
Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, Decreto-Lei n.º 53 de 25 de março de 2008.Relativo aos alimentos à base de cereais e alimentos para bebés destinados a lactentes e crianças de pouca idade 2008. Diário da Republica, I série (59), 1667 - 1674.
Commission Regulation (EU) No 116/2010 of 9 February 2010 amending Regulation (EC) No 1924/2006 of the European Parliament and of the Council with regard to the list of nutrition claims. OJ L 37, 10.2.2010, p. 16 - 18.
Regulation (EU) No 1169/2011 of the European Parliament and of the Council of 25 October 2011 on the provision of food information to consumers, OJ L 304, 22.11.2011, p. 18 - 63.
Commission Regulation (EU) No 1047/2012 of 8 November 2012 amending Regulation (EC) No 1924/2006 with regard to the list of nutrition claims. OJ L 310, 9.11.2012, p. 36 - 37.

Regulation (EU) No 609/2013 of the European Parliament and of the Council of 12 June 2013 on food intended for infants and young children, food for special medical purposes, and total diet replacement for weight control. OJ L 181, 29.6.2013, p. 35 - 56.
Commission Delegated Regulation (EU) 2013 /1155/ of 21 August 2013 amending Regulation (EU) No 1169/2011 of the European Parliament and of the Council on the provision of food information to consumers as regards information on the absence or reduced presence of gluten in food. OJ L 306, 16.11.2013, p. 7 - 7.
Commission Delegated Regulation (EU) 2019/828 of 14 March 2019 amending Delegated Regulation (EU) 2016/127 with regard to vitamin D requirements for infant formula and erucic acid requirements for infant formula and follow-on formula. OJ L 137, 23.5.2019, p. 12 - 14.
Ministério da Agricultura, Florestas e Desenvolvimento Rural, Decreto-lei n.º 62/2017 estabelece as normas sobre a composição, rotulagem ecomercialização de leite, derivados do leite e produtos extraídos do leite. 2017. Diário da República,I série(112) , 2924 - 2944.
Commission Delegated Regulation (EU) 2017/1091of 10 April 2017 amending the Annex to Regulation (EU) No 609/2013 of the European Parliament and of the Council as regards the list of substances that may be added to processed cereal-based food and baby food and to food for special medical purposes. OJ L 158, 21.6.2017, p. 5 - 7.
Commission Regulation (EU) No 1047/2012 of 8 November 2012 amending Regulation (EC) No 1924/2006 with regard to the list of nutrition claims. OJ L 310, 9.11.2012, p. 36 - 37

Tabela 5. Legislações para cada tipo de alimento Agência Reguladora de Saúde.

Legislações para cada tipo de alimento Agência Reguladora de Saúde
Os produtos à base de cereais são regulamentados pela RDC nº 170/2017 (Brasil, 2017) que foi alterada pela Portaria SVS 36/1998 (BRASIL 1998).
Brasil (2014b) Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº 45, de 25 de setembro de 2014. Altera a lista de compostos de nutrientes para alimentos destinados a lactentes e crianças de primeira infância previstas na RDC nº 42, de 19 de setembro de 2011. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

Diário Oficial da União. Poder Executivo, Brasília.)

Brasil (2014b) Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº 46, de 25 de setembro de 2014. Altera a Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 43, de 19 de setembro de 2011, que dispõe sobre o regulamento técnico para fórmulas infantis para lactentes. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Diário Oficial da União. Poder Executivo, Brasília.

Brasil (2014c) Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº 47, de 25 de setembro de 2014. Altera a Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 44, de 19 de setembro de 2011, que dispõe sobre o regulamento técnico para fórmulas infantis de seguimento para lactentes e crianças de primeira infância. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Diário Oficial da União. Poder Executivo, Brasília.

Brasil (2014d) Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº 48, de 25 de setembro de 2014. Altera a RDC nº 45, de 19 de setembro de 2011, que dispõe sobre o regulamento técnico para fórmulas infantis para lactentes destinadas a necessidades dietoterápicas específicas e fórmulas infantis de seguimento para lactentes e crianças de primeira infância destinadas a necessidades dietoterápicas específicas. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF.

Brasil (2014e) Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº 49, de 25 de setembro de 2014. Altera a Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 45, de 19 de setembro de 2011, que dispõe sobre o regulamento técnico para fórmulas infantis para lactentes destinadas a necessidades dietoterápicas específicas e fórmulas infantis de seguimento para lactentes e crianças de primeira infância destinadas a necessidades dietoterápicas específicas. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF.

Brasil (2011a) Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº 42, de 19 de setembro de 2011, que dispõe sobre o regulamento técnico de compostos de nutrientes para alimentos destinados a lactentes e a crianças de primeira infância. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 1–11.

Brasil (2011b) Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº 43, de 19 de setembro de 2011, que dispõe sobre o regulamento técnico para fórmulas infantis para lactentes. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 1–11.

Brasil (2011c) Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº 44, de 19 de setembro de 2011, que dispõe sobre o regulamento técnico para fórmulas infantis de seguimento para lactentes e crianças de primeira infância. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 1–15.
Brasil (2011d) Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº 45, de 19 de setembro de 2011 que dispõe sobre o regulamento técnico para fórmulas infantis para lactentes destinadas a necessidades dietoterápicas específicas e fórmulas infantis de seguimento para lactentes e crianças de primeira infância destinadas a necessidades dietoterápicas específicas. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária
Brasil (2011e) Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº 46, de 19 de setembro de 2011 que dispõe sobre aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia para fórmulas infantis destinadas a lactentes e crianças de primeira infância. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária.
Produtos de transição para lactentes e crianças da primeira infância que são regulamentados pela RDC nº 68 (Brasil, 2016) que alterou a Portaria SVS nº 34 (Brasil, 1998), destacando a Norma Brasileira de Comercialização de Produtos Alimentares Infantis e Infantis Crianças da Infância, Bicos de Mamadeira, Chupetas e Mamadeiras - NBCAL (Brasil, 2001), um conjunto de normas sobre rotulagem de produtos alimentícios voltado para bebês (0-12 meses) e crianças da primeira infância (12 meses a três anos). O recente decreto nº 9.579, de 22 / novembro / 2018 (Brasil, 2018) aborda temas semelhantes aos da NBCAL, diferenciando-se apenas por agregar normas relativas aos direitos básicos da criança e do adolescente, sendo mais amplo (Brasil, 2001).

Além do registo dos tipos de ofertas promocionais de produtos alimentares dirigidas a crianças do 0 aos 36 meses, foram recolhidas:

- Informações sobre como o item deve ser preparado - Foi observado se os rótulos apresentavam alerta sobre os riscos do preparo inadequado do produto, trazendo informações sobre o preparo correto, incluindo medidas de higiene e medidas para diluição, quando aplicável;
- Informações sobre prevenção ou vantagem, tratamento ou cura de doenças humanas. Neste tópico, os autores observaram se havia informações que pudessem

induzir ao uso dos produtos pelo falso conceito de vantagem ou segurança e, também, propriedades relacionadas ao desenvolvimento e à prevenção, tratamento ou cura de doenças humanas;

- Importância do aleitamento materno - Os autores observaram se existiam nos rótulos, apresentação e divulgação dos produtos, textos que desestimulassem a amamentação ou frases e expressões que induzissem a dúvida quanto à capacidade das mães de amamentar seus filhos e, também, se havia recomendação do aleitamento materno exclusivo até os 6 meses de idade e seus benefícios;
- Imagem (Presença de fotos, imagens, figuras de bebês ou crianças pequenas, ou ilustrações humanizadas) - Neste tópico, os autores observaram a presença de imagens de lactentes, crianças pequenas ou figuras e ilustrações humanizadas, ou ainda, outras imagens de textos, fotos, desenhos ou representações gráficas que não sejam necessários para ilustrar métodos de preparação ou utilização, exceto o uso de logotipos, de forma a estarem de acordo com as regulamentações;
- Legibilidade - os autores observaram se os rótulos eram legíveis e continham informações claras que não necessitavam de auxílio profissional para compreensão;
- Alergenicidade - Todos os ingredientes foram observados na lista de ingredientes de cada produto e foi verificado se aqueles relacionados a alergias alimentares estavam destacados (negrito) e / ou se havia uma nota contendo tal informação em outra parte do rótulo (por exemplo, proteína do leite, glúten);
- Preço - Foi registado o preço de cada produto, por unidade (quando disponível) e por embalagem, bem como se o produto foi vendido a preço reduzido e tipos de promoção. Alguns preços não eram fixados nas embalagens, mas estavam disponíveis nas prateleiras etiquetadas.

4.6 Análise estatística

Para análise dos dados, foi utilizado o software SPSS 27. Os dados foram extraídos do banco de dados de alimentos para bebês para uma Planilha Excel e, posteriormente, analisados. Utilizou-se o teste Kruskal-Wallis para avaliar o nível de significância relativamente à contribuição do Valor Total da Energia (Total energy value

- TEV) de cada macronutriente em relação ao grau de processamento de alimentos (NOVA). Diferenças nas variáveis categóricas nomeadamente a classificação quanto

ao grau de acordo com a disponobilidade de processamento e disponibilidade de alimentos por área (alta e baixa renda) foram avaliados usando o teste $\chi 2$. As variáveis categóricas foram apresentadas como frequências relativas e absolutas, e as informações nutricionais foram apresentadas como medianas, médias e desvio-padrão (DP), por 100 gramas e por porção. Um nível de significância menor de 0,05 foi adotado para ambos os testes. Produtos alimentares duplicados foram eliminados para as análises, exceto para disponibilidade entre o estabelecimento de alta e áreas de baixa renda. Para a avaliação dos componentes nutricionais de acordo com os critérios do modelo de perfil nutricional da OPAS foi feita estatística descritiva e calculou-se também o percentual dos produtos que não cumpriam os valores de referência considerado no modelo.

Para a análise da presença de características nos alimentos consoante normas, regulamentos, recomendações e legislações, foram incluídos todos os produtos alimentícios: substitutos do leite materno, fórmulas para bebês, alimentos complementares de transição, mingaus, refeições, iogurte, purês de frutas e vegetais, biscoitos e bolachas, batatas fritas, smoothies e outras bebidas, e os produtos alimentares duplicados também foram excluídos, entretanto para o item preço foram considerados todos os produtos, incluindo os repetidos.

5 RESULTADOS

Os resultados dessa pesquisa foram organizados em 5 artigos, 3 foram publicados e dois estão em fase de submissão.

1- Araújo, C., Ribeiro, K. D., Padrão, P.& Moreira, P. **Industrialized foods in early infancy: a growing need of nutritional research**. Porto biomedical journal, 4(4), 2019. Doi: 10.1097/j.pbj.0000000000000047

2- da Rocha, K. F.; de Araújo, C. R.; de Morais, I. L.; Padrão, P.; Moreira, P.; da S Ribeiro, K. D. **Commercial foods for infants under the age of 36 months: an assessment of the availability and nutrient profile of ultra- processed foods**. Public Health Nutrition, 2021. Doi: 10.1017/S1368980021001555.

3- de Araújo, C. R. B.; da S Ribeiro, K. D.; de Oliveira, A. F.; de Morais, I. L.; Breda, J.; Padrão, P.; Moreira P. **Degree of processing and nutritional value of children's food products**. Public Health Nutrition, 2021. Doi: 10.1017/S1368980021003876

4- de Araújo, C. R. B.; Rocha, K. F., F.; Ribeiro, K. D. S.; Carneiro, B. R.; Morais, I. L.; Breda, J.; Moreira, P.; Padrão, P. **Nutritional adequacy of commercial food products targeted at 0-36-month-old children: a study in Brazil and Portugal**. "Submetido para publicação."

5- de Araújo, C. R. B.; Rocha, K. F.; F.; Ribeiro, K. D. S.; de Oliveira, A. F.; Morais, Franchini, B.; I. L.; Breda, J.; Moreira, P.; Padrão, P. **Food Label Analysis of products targeted at 0-36-month-old children: a case study in the Brazil and Portugal** "Submetido para publicação."

Artigo 1

Araújo, C., Ribeiro, K. D., Padrão, P.& Moreira, P. **Industrialized foods in early infancy: a growing need of nutritional research**. Porto biomedical journal, 4(4), 2019. doi: 10.1097/j.pbj.0000000000000047.

PORTO BIOMEDICAL JOURNAL

Invited Commentary

OPEN

Industrialized foods in early infancy: a growing need of nutritional research

Célia Araújo, MSc[a,b], Karla Danielly Ribeiro, PhD[b], Patrícia Padrão, PhD[a,c], Pedro Moreira, PhD[a,c,d,*]

A systematic analysis for the global burden of disease study assessing data from 195 countries, identified high intake of sodium, and low intake of whole grains, fruit, vegetables, nuts, and seeds as the main dietary risks factors for deaths and disability-adjusted life-years.[1] In this global overview, consumption of nearly all healthy foods such as fruit, vegetables, and legumes, was suboptimal, whereas the consumption of sugar-sweetened beverages was far higher than the optimal intake. High consumption of red meat, processed meat, and trans-fat were also toward the bottom when ranking the dietary risks for deaths and disability-adjusted life-years for most high-population countries.[1] These findings require an urgent need to implement healthy eating patterns[2] as soon as possible during the early windows of opportunity for preventing noncommunicable diseases (NCDs) such as the complementary feeding period and the early infancy.[3] During these life stages, commercially produced infant foods may be particularly used, and many of them are also industrialized. At the present time, there is a complex and controversial debate about the role of food processing as the primary driver of diet quality.[4] In general, food processing implies changing raw commodities into ingredients or food substances, after some changes that may be physical, chemical, or microbiological, for example, and the main goals of these transformations may include expanding shelf life, increasing nutritional quality, attending special nutritional requirements, or adding variety and convenience.[5] Although many industrialized healthful foods are minimal processed, such as fruits, vegetables, nuts, legumes, or eggs, the specific category of ultraprocessed foods has been studied in relation to diet adequacy and to risk factors for NCDs. Monteiro et al[4,6–8] proposed that the main shaping force of the global food system and the main determinant of poor diets and their related influences on obesity and diet related NCDs was "food processing." The definitions of ultra-processed foods have been changing and showed variability particularly in the last 10 years.[4] More recently, Monteiro et al[9,10] defined ultraprocessed foods in NOVA classification as industrial formulations of several ingredients which, besides salt, sugar, oils and fats, include food substances not commonly used in culinary preparations, such as hydrolysed protein, modified starches, and hydrogenated or interesterified oils, or additives whose purpose is to imitate sensorial qualities of unprocessed or minimally processed foods and their culinary preparations or to disguise undesirable qualities of the final product, such as colorants, flavorings, nonsugar sweeteners, emulsifiers, humectants, sequestrants, and firming, bulking, defoaming, anticaking, and glazing agents.

The contribution of ultraprocessed foods to energy intake of populations in the higher quintiles of intake may vary from 49% in Brazil, to 76% in Canada, 78% in the UK, and 81% in the USA; in Mediterranean countries highly processed foods may contribute with 70% of the energy, and 50% to 90% of the nutrients intake in Nordic/Central Europe (with the exceptions of vitamin C and beta-carotene).[4] However, the contribution of processed and ultra-processed foods in children is also referred as a factor that may decrease the quality of diet in children considering that many foods exhibit unhealthy nutrient profiles, with higher amounts of sugar, trans fat, and sodium, compared with unprocessed or minimally processed foods; furthermore, after adjustment for energy intake, they may provide lower amounts of zinc, calcium, and vitamins A, B12, C, and E.[11] In infants and young children from Canada, 63% of the food products sold in Canada were reported as having high levels of sodium or sugar contribution to energy content,[12] and in Brazil, the analysis of 2945 processed foods that are usually consumed as snacks by children showed that 21% presented high levels of sodium.[13] Maalouf et al[14] assessed the sodium, sugar, and fat content of complementary infant and toddler foods sold in USA, and most commercial toddler meals, cereal bars and breakfast pastries, and infant-toddler snacks and desserts have high sodium contents or contain added sugars, suggesting a need for continued public health efforts to support families implementing healthy eating strategies.

The described nutritional characteristics of these products are particularly important considering that (1) nutritional guidelines recommend to limit the intake of added sugars,[15] particularly before 2 years of age,[16] sodium,[17] and saturated and trans-fat and (2) habitual diets of children aged 1 to 3 years across different parts of the world may exceed sodium[18] or the energy contribution from sugar and saturated fat.[19–22] Bearing in mind this global health and dietary intake scenarios, it is important to assess across different nations, including those facing a nutrition transition and developed countries, information on the nutritional profiles, and food processing characteristics of industrialized foods and beverages that are specifically labeled for infants, toddlers, and children younger than 3 years, and to help parents and health professionals with the right information in choosing complementary and baby foods in this biological window of opportunity to prevent NCDs. Furthermore, data collection on industrialized baby foods will be useful to monitor nutritional composition, to assess the eventual need of product nutritional reformulation or other measures of quality control, such as consumer-friendly labeling or nutrient profiling tools, and to evaluate the impact of any future strategies aiming to improve industrialized foods for children.

[a]Faculty of Nutrition and Food Sciences, University of Porto, Porto, Portugal, [b]Department of Nutrition, Federal University of Rio Grande do Norte, Natal-RN, Brazil, [c]EPIUnit - Epidemiology Research Unit, University of Porto, [d]Research Centre in Physical Activity, Health and Leisure, University of Porto, Porto, Portugal.

*Corresponding author. Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto, Porto, Portugal.
E-mail address: pedramoreira@fcna.up.pt (Pedro Moreira)

Copyright ©2019 The Authors. Published by Wolters Kluwer Health, Inc. on behalf of PBJ-Associação Porto Biomedical/Porto Biomedical Society. All rights reserved.

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-Non Commercial-No Derivatives License 4.0 (CCBY-NC-ND), where it is permissible to download and share the work provided it is properly cited. The work cannot be changed in any way or used commercially without permission from the journal.

Porto Biomed. J. (2019) 4:4(e47)

Received: 23 June 2019 / Accepted: 4 July 2019

http://dx.doi.org/10.1097/j.pbj.0000000000000047

References

[1] Afshin A, Sur PJ, Fay KA, et al. GBD 2017. Diet Collaborators. Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. Lancet. 2019;393:1958–1972.

[2] Schulze MB, Martinez-Gonzalez MA, Fung TT, et al. Food based dietary patterns and chronic disease prevention. BMJ. 2018;361:k2396.

[3] Michaelsen KF, Grummer-Strawn L, Begin F. Emerging issues in complementary feeding: global aspects. Matern Child Nutr. 2017;13 (suppl):2.

[4] Gibney MJ. Ultra-processed foods: definitions and policy issues. Curr Develop Nutr. 2019; 3:nzy077.

[5] Jones JM. Food processing: criteria for dietary guidance and public health? Proc Nutr Soc. 2019;78:4–18.

[6] Monteiro CA, Moubarac JC, Levy RB, et al. Household availability of ultra-processed foods and obesity in nineteen European countries. Public Health Nutr. 2018;21:18–26.

[7] Monteiro CA, Cannon G, Moubarac J-C, et al. The UN Decade of Nutrition, the NOVA food classification and the trouble with ultra-processing. Public Health Nutr. 2017:1–13.

[8] Popkin BM, Reardon T. Obesity and the food system transformation in Latin America. Obes Rev. 2018;19:1028–1064.

[9] Martinez Steele E, Raubenheimer D, Simpson SJ, et al. Ultra-processed foods, protein leverage and energy intake in the USA. Public health Nutr. 2018;21:114–124.

[10] Martinez Steele E, Baraldi LG, Louzada ML, et al. Ultra-processed foods and added sugars in the US diet: evidence from a nationally representative cross-sectional study. BMJ Open. 2016;6:e009892.

[11] Cornwell B, Villamor E, Mora-Plazas M, et al. Processed and ultra-processed foods are associated with lower-quality nutrient profiles in children from Colombia. Public Health Nutr. 2018;21:142–147.

[12] Elliott CD. Sweet and salty: nutritional content and analysis of baby and toddler foods. J Public Health (Oxf). 2011;33: 63–70.

[13] Kraemer MV, Oliveira RC, Gonzalez-Chica DA, et al. Sodium content on processed foods for snacks. Public Health Nutr. 2016;19: 967–975.

[14] Maalouf J, Cogswell ME, Bates M, et al. Sodium, sugar, and fat content of complementary infant and toddler foods sold in the United States. Am J Clin Nutr. 2017;105:1443–1452.

[15] WHO. Guideline: Sugars Intake for Adults and Children. Geneva: World Health Organization; 2015.

[16] Vos MB, Kaar JL, Welsh JA, et al. Added sugars and cardiovascular disease risk in children: a scientific statement from the American Heart Association. Circulation. 2017;135:e1017–e1034.

[17] WHO. Guideline: Sodium Intake for Adults and Children. Geneva: World Health Organization (WHO); 2012.

[18] Pereira-da-Silva L, Rego C, Pietrobelli A. The diet of preschool children in the Mediterranean countries of the European Union: a systematic review. Int J Environ Res Public Health. 2016;13:6.

[19] Syrad H, Llewellyn CH, Van Jaarsveld CH, et al. Energy and nutrient intakes of young children in the UK: findings from the Gemini twin cohort. Br J Nutr. 2016;115:1843–1850.

[20] Bailey RL, Fulgoni VL, Cowan AE, et al. Sources of added sugars in young children, adolescents, and adults with low and high intakes of added sugars. Nutrients. 2018;10:1.

[21] Fujiwara A, Murakami K, Asakura K, et al. Estimation of starch and sugar intake in a Japanese population based on a newly developed food composition database. Nutrients. 2018;10:10.

[22] Carvalho CA, Fonseca PC, Priore SE, et al. Food consumption and nutritional adequacy in Brazilian children: a systematic review [in Portuguese]. Rev Paul Pediatr. 2015;33:211–221.

Artigo 2

da Rocha, K. F.; de Araújo, C. R.; de Morais, I. L.; Padrão, P.; Moreira, P.; da S Ribeiro, K. D. **Commercial foods for infants under the age of 36 months: an assessment of the availability and nutrient profile of ultra- processed foods.** Public Health Nutrition, 2021. Doi: 10.1017/S1368980021001555.

Public Health Nutrition: page 1 of 8 doi:10.1017/S1368980021001555

Commercial foods for infants under the age of 36 months: an assessment of the availability and nutrient profile of ultra-processed foods

Karini F da Rocha[1], Célia RB de Araújo[2,3], Inês L de Morais[4], Patrícia Padrão[2,5], Pedro Moreira[2,5,6] and Karla Danielly da S Ribeiro[1,3,*]

[1]Programa de Pos-Graduação em Nutrição, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Av. Senador Salgado Filho, 3000, cep 59.078-900, Natal, RN, Brazil: [2]Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação, Universidade do Porto, Rua Dr. Roberto Frias, Porto, Portugal: [3]Departamento de Nutrição, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Av. Senador Salgado Filho, Natal, RN, Brazil: [4]Division of Noncommunicable Diseases and Life-Course, World Health Organization (WHO) Regional Office for Europe, UN-City, Copenhagen, Denmark: [5]EPIUnit – Instituto de Saúde Pública, Universidade do Porto, Porto, Portugal: [6]Centro de Investigação em Atividade Física, Saúde e Lazer, Universidade do Porto, Porto, Portugal

Submitted 31 July 2020: Final revision received 10 March 2021: Accepted 31 March 2021

Abstract

Objective: Considering the negative impact of the consumption of ultra-processed foods on health, the current study assessed the availability and nutritional profile of commercial ultra-processed foods for infants in Natal, Brazil.

Design: A cross-sectional exploratory study.

Setting: Foods targeted at children under the age of 36 months sold in retail establishments located in high- and low-income areas of the one capital city of Brazil.

Participants: 1645 food products consisting of ninety-five different types of food were available. The foods were assessed according to the NOVA classification: minimally processed, processed and ultra-processed. The nutritional content per 100 g was assessed according to processing classification.

Results: Half of foods founded were breast milk substitutes and cereal foods (31·6 and 26·3 %, respectively). The foods were predominantly ultra-processed (79 %) and only 4·2% were minimally processed, with similar proportions of ultra-processed foods being found in both high- and low-income areas. After excluding breast milk substitutes and follow-up formulas, all cereals, food supplements and some of the fruit or vegetable purees were ultra-processed, higher in energy density, fat, carbohydrate and protein and low in fibre ($P < 0·05$).

Conclusions: The findings reveal that ultra-processed foods for infants are widely available in Brazil, reaffirming the need to strengthen the regulation of foods for infants and young children by introducing complementary measures designed to promote the production and marketing of foods manufactured using lower lev- els of processing.

Keywords
Infant foods Nutrition labelling Ultra-processed foods Food legislation Obesity

Children's dietary habits directly influence nutritional status, growth and development and consequently have an impact on child health and risk of disease in adulthood[1]. Exclusive breast-feeding up to 6 months of age is therefore recommended, followed by the introduction of unprocessed or minimally processed foods[2,3]. However, ultra-processed foods make up an increasing proportion of children's diets to the detriment of fresh foods[4] and it is estimated that the percentage of daily energy intake from the former ranges from 33·3 % to 74 %[5,6].

Ultra-processed foods are formulations of ingredients that result from a series of industrial processes such as fractionation, extrusion, molding and pre-frying. In addition, these foods are characterised by the presence of ingredients of rare culinary use, the so-called food additives, such as colourants, flavours and flavour enhancers[7]. The consumption of ultra-processed foods during child- hood has also been linked to overweight, diabetes, increased waist circumference, high serum cholesterol and cardiometabolic alterations[6,8–11]. In 2019, the FAO

*Corresponding author: Email karladanniellysr@yahoo.com.br
© The Author(s), 2021. Published by Cambridge University Press on behalf of The Nutrition Society

of the United Nations stressed the importance of assessing the extent of food processing based on the NOVA classification system and developing public policies and actions to promote home-prepared meals and reduce the manufacture and consumption of ultra-processed foods[12].

In response to the growing prevalence of child- hood obesity – reaching 14 % globally[13] and 15 % in Brazil[14,15] – in 2016, the World Health Assembly issued a resolution calling on countries to implement the WHO 's 'Guidance on Ending the Inappropriate Promotion of Foods for Infants and Young Children '[16]. The Guidance lays out recommendations on the marketing of foods to children, aimed at protecting breast-feeding and preventing obesity and chronic diseases.

A study conducted by the WHO in four countries in the WHO European Region found that food products targeted at infants under 6 months of age listing sugar and concen- trated fruit juice on the ingredients list, such as fruit or veg- etable purees, were widely available[17], warning of the inappropriate promotion of such foods. Although research has been conducted on the consumption of ultra-proc- essed infant foods[18–20], we were unable to find any studies in the literature assessing foods for infants according to the NOVA food processing classification.

In view of the health impact of ultra-processed food intake, childhood obesity prevention plans and the need to collect data on commercially available food products targeted at infants to help map their availability and nutrient profile and inform policies, the aim of the current study was to assess the availability and level of processing of different categories of industrialised foods for children under the age of 36 months and identify differences in the nutrient profile of the foods and label information.

Methodology

Study characterisation

We conducted a quantitative, cross-sectional exploratory study of foods for infants sold in retail establishments in Natal, the capital of the State of Rio Grande do Norte, Brazil. The establishments included pharmacies, mini-markets (stores with up to five check-outs), supermarkets (stores with more than five check-outs)[21] and bakeries located in low- and high-income neighbourhoods. Data were col- lected from packaging and food labels using an electronic baby food form[22]. Using data obtained from the city coun- cil, we selected the lowest and highest income neighbour- hoods in each of the city 's districts[23–26]. After defining the neighbourhoods, establishments were identified using store locators (https://applocal.com.br/; https://www. telelistas.net/; and https://www.guiamais.com.br/natal-rn), resulting in the selection of 345 stores. The address of each establishment was then confirmed using Google Maps (https://www.google.com.br/maps) and by making telephone contact, resulting in a final sample of 142 establishments.

Finally, the establishments were categorised by sector tract (https://mapas.ibge.gov.br/bases-e-referenciais/bases-cartograficas/malhas-digitais) and the order of data collection was defined by randomly selecting each tract. Additional six establishments that were not found in the electronic search but were present in the neighbourhoods were included, resulting in a final sample of 146 visited establishments.

Data collection

The data were collected between November 2018 and April 2019 using a mobile baby food questionnaire hosted on the *KoBoCollect* open-source platform[22]. We collected information from the packaging and labels of all food products sold in the establishment indicated for children under the age of 36 months, regardless of whether the product had been found in another store included in the study. The following information was collected for each product: store characteristics, type of food, age group for which the product was indicated, fortification with vitamins and minerals, the ingredients list, brand, health claims, visual information and a photograph of the food label.

General characterisation of the foods

The foods were categorised according to their purpose and nature as follows[17]: (a) breast milk substitutes, (b) follow- on formulas, (c) growing-up milks, (d) biscuits/wafers/ crisps, (e) cereal/porridge, (f) fruit/vegetable puree, (g) juice/smoothie/tea/other drinks, (h) meat or fish-based meals, (i) powdered drinks, (j) desserts, (k) soups, (l) yogurt and (m) other.

Health and nutrient claims and the visual information on the packaging were also identified and further details on the type of health and/or developmental claims, and nutrient claims were recorded: Health claims evaluated were: (a) strengthening the immune system, (b) helps growth and development, (c) improving cognitive skills and (d) preventing allergies. The nutrient claims assessed were fortification with vitamins and minerals, addition of salt, sugar, milk proteins, lactose, gluten and the presence of natural ingredients. Visual information related to the entire packaging was also collected, such as cartoon images, mothers and children.

Processing classification and nutritional information

Using the photograph of the ingredients list, the foods were categorised based on the NOVA classification system as follows: minimally processed, processed and ultra-processed[7].

Foods whose ingredients list included only unprocessed foods such as fruit and vegetables were classified as minimally processed. Products with culinary ingredients such as salt, sugar and fats were classified as processed, while those lists contained additives whose function was to enhance flavour, colour or texture, such as flavourings, colourants

Public Health Nutrition

and emulsifiers, were classified as ultra-processed. For the classification of ultra-processed products, the use of industrial techniques such as extrusion, hydrogenation and carbohydrate modifications, such as maltodextrin, was also taken into account.

The nutritional composition of the foods was assessed according to the per 100 g and per serving nutritional information, based on the statement about energy value (kcal), carbohydrates (g), protein (g), total fats (g), saturated fats (g), *trans*-fats (g), Na content (mg) and fibre (g) present on label. For the current analysis, the sugars were not included because they were not on the label and all breast milk substitutes and follow-up formulas were excluded because they are specifically formulated to meet the daily nutritional recommendations.

Statistical analysis

The data were extracted from the baby food database to an Excel spreadsheet and analysed using SPSS 7. The categori- cal variables were presented as relative and absolute frequencies, and the nutritional information was presented as medians and SD. Differences in the categorical variables across processing classifications and availability of foods by area (high- and low-income) were assessed using the χ^2 test, while differences in the nutrient profile between processing classification were assessed using the Kruskal–Wallis test. A significance level of 0·05 was adopted for both tests. Duplicate food products were eliminated for the analy- ses, except for availability between establishment of high- and low-income areas.

Results

Of the 148 visited establishments, two refused to allow data collection and forty-six (32 %) did not sell foods for infants. Of the 100 stores that sold infant foods, 33 % (*n* 33) were mini-markets, 32 % (*n* 32) pharmacies, 20 % (*n* 20) super- markets and 15 % (*n* 15) bakeries. The visits to the estab- lishments (*n* 100) resulted in a total sample of 1645 analysed foods.

Most of the establishments (67 %, *n* 67) were located in high-income neighbourhoods. In these areas, foods were mostly sold in pharmacies and supermarkets, whereas in low-income neighbourhoods they were mostly sold in mini-markets and bakeries (Table 1).

Only six of the twelve product categories were found in the visited stores. A total of ninety-five different foods were found after excluding duplicate products. Of these, 31·6 % (*n* 30) were breast milk substitutes and 26·3 % (*n* 25) were cereals (Fig. 1).

With regard to processing classification, 79 % (*n* 75) of the foods were ultra-processed, 16·8 % (*n* 16) processed and 4·2 % (*n* 4) minimally processed and these proportions were similar in low- and high-income areas ($P = 0·172$) (Table 2). It is important to highlight that breast milk substitutes and follow-up formulas are classified as ultra-processed due to the manufacturing process. Therefore, these foods cannot have lower processing levels, unlike cereals, fruit purees and meat or fish-based meals.

More than half of the ultra-processed foods were breast milk substitutes (40 %, *n* 30) and cereals (33 %, *n* 25), such as infant formulas. The only categories classified as minimally processed were fruit and vegetable purees. The majority of the ultra-processed foods were indicated for the 6–12 months age group (60 %). Most of the products carried nutrient claims, such as fortified with vitamins and minerals (98·7 and 90·7 %, respectively) and gluten- free (62·7 %), while 13·3 % bore health claims (Table 3).

When analysing their nutritional composition (excluding infant formulas), all the cereals and other foods (food supplements) were ultra-processed and with higher absolute values per 100 g of total and saturated fat, protein and carbohydrate content and lower in fibre than other processing classifications ($P < 0·001$) (Table 4). Overall, the median energy density of the ultra-processed foods was 1540 kJ (386 kcal), being 6·5 % of total energy from proteins, 73·9 % from carbohydrates and 19·6 % from lipids. All the meat or fish-based meals were processed.

Discussion

The findings provide some important insights into the nutrient profile and level of processing of foods for children aged up to 36 months. The data presented show that the large majority of the foods were ultra-processed (as breast milk substitutes, infant formulas, cereals), regardless of area, and that the foods from this group had a higher energy, carbohydrate and fat content and a smaller fibre than those from the minimally processed and processed groups. Industrialised foods make up an increasing proportion of children's diets, accounting for almost half of the energy intake of children in Brazil (21·5 %)[27] and almost half in Canada (48 %)[28].

We did not find a very wide variety of industrialised foods, being made up mainly of infant formulas and cereal foods (Fig. 1). These findings contrast with those of a WHO study conducted in cities in Hungary, Austria, Israel and Bulgaria using the same baby food questionnaire which showed that products were predominantly fruit or vegetable purees and meat or fish meals[17]. This low availability of industrialised infant foods found in the Brazilian market may be a limitation of the study. However, this low availability may reflect some restraints imposed by the Brazilian norms for commercialisation of infant foods, and also the population's traditional eating patterns[27]. Locally, it still may predominate a traditional dietary pattern rich in unprocessed or minimally processed foods and cooked at home. We can also see the dominance of one or two brands in the manufacture of these foods (data not showed), which can limit the diversity of foods.

Public Health Nutrition

Table 1 Types of establishments by number of foods and processing classification in high- and low-income areas

Type of establishment	Number of establishments					Number of foods				
	High-income		Low-income			High-income		Low-income		
	n	%	*n*	%	*P establishments	*n*	%	*n*	%	*P foods
Pharmacies	29	43	3	9	<0·001	631	45	30	11	<0·001
Mini-markets	13	19	20	61		120	9	153	59	
Supermarkets	17	26	3	9		618	45	60	23	
Bakeries	8	12	7	21		15	1	18	7	
Total	67	100	33	100		1384	100	261	100	

*χ^2 test.

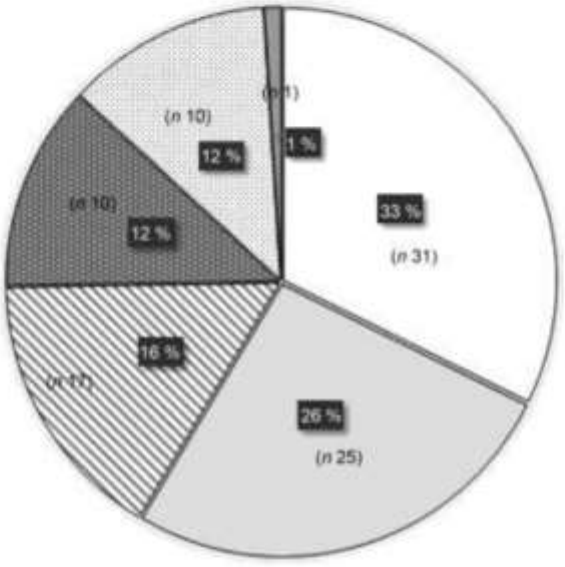


Fig. 1 Different types of commercially available foods targeted at children aged between 0 and 36 months in Natal-RN, Brazil (November 2018–April 2019). ▢ Breast milk substitutes; ▢ cereals; ▢ meat or fish-based meals; ▢ follow-on formulas; ▢ fruit/vegetables puree; ▢ others

Table 2 Type of foods according to the NOVA classification in high- and low-income areas

Processing classification	High-income		Low-income		*P**
	n	%	*n*	%	
Minimally processed	49	3·6	5	1·7	0·172
Processed	237	17·6	47	15·9	
Ultra-processed	1064	78·8	243	82·4	
Total	1350	100	295	100	

*χ^2 test between high- and low-income.

We also found yogurts, biscuits and juices bearing cartoon images on the package making reference to children, but without any direct indication for the under 36 months age group. Similar results were found by another study in Brazil[29]. This is because national legislation strongly regulates the promotion of foods for children aged under 36 months, specially infant formulas, cereals, purees and soups, but not other products such as milk, juices, cookies, petit suite and others[30–36]. The same legislation also prohibits advertisements that suggest that the product is superior to breast milk, and images/pictures on packaging of products for children aged under 36 months. In this regard, the regulation of the marketing and sale of food targeted at infants could serve a greater number of foods in Brazil.

A report published in 2019 by the FAO highlights the importance of examining the level of food processing, since various studies have shown a positive association between ultra-processed food consumption and non-communicable chronic diseases[12]. Evidence also shows that high intake of ultra-processed foods is increasingly common among children, meaning that it is important to examine differences in the nutrient profile and processing classification of commercial foods for infants across different socio-economic contexts and between developed and developing countries[37].

It is known that ultra-processed foods have a negative impact on diet quality because they are higher in energy density, fats, free sugars and Na and lower in fibre than unprocessed and minimally processed foods[38]. The present study found a similar nutrient profile for ultra-processed foods. It is also important to stress that the large majority of the foods examined by the current study were ultra-processed, showing that these foods are widely available in both high- and low-income areas. Moreover, even though there was no significant difference, in low-income neighbourhoods the proportion of minimally processed foods (fruit or vegetables purees) was half (1·7 %) in comparison with high-income areas (3·6 %). This is probably explained by the lower purchasing power of residents of low-income areas, resulting in a lower availability of minimally processed foods in these areas or it may be that in these areas people still prefer to prepare food at home.

In 2016, the World Health Assembly called on countries to implement the WHO's Guidance on Ending the Inappropriate Promotion of Foods for Infants and Children, with the aim to encourage and support breast-feeding and healthy diets and prevent chronic diseases. The document

Public Health Nutrition

Table 3 Label information on commercially available foods for children aged between 0 and 36 months by processing classification, Natal-RN, Brazil (November 2018–April 2019)

	Processing classification						
	Minimally processed		Processed		Ultra-processed		
Variable	*n*	%	*n*	%	*n*	%	*P**
Food type							<0·001
Breast milk substitutes	0	–	0	–	30	40	
Cereal-based foods	0	–	0	–	25	34	
Follow-on formulas/growing-up milks	0	–	0	–	12	16	
Meat or fish meals	0	–	15	94	0	–	
Fruit or vegetable puree	4	100	1	6	7	9	
Others (food supplements)	0	–	0	–	1	1	
Age group (months)							0·098
0–6	0	–	0	–	12	16	
>6 to <12	4	100	12	14	45	60	
>12	0	–	4	29	7	9	
0–36	0	–	0	57	11	15	
Visual information (pictures)							0·002
Yes	4	100	16	100	44	59	
No	0	–	0	–	31	41	
Health claims†							0·225
Growth/development	0	–	0	–	10	13	
Immune system	0	–	0	–	4	5	
Cognitive ability	0	–	0	–	6	8	
Allergy prevention	0	–	0	–100	0	–	
No claims	4	100	16		65	87	
Nutrient claims†							<0·001
Fortified with vitamins	0	–	2	13	74	99	
Fortified with minerals	0	–	4	25	68	91	
Gluten-free	4	100	13	81	47	63	
Milk protein-free	0	–	0	–	3	4	
No added sugar	2	50	1	6	9	12	
No added salt	0	–	6	38	0	–	
Lactose-free	0	–	0	–	2	3	
Natural	0	–	0	–	1	1	
No claims	0	–	0	–	0	–	

*χ^2 test.
†May be more than one choice of food.

Table 4 Nutritional composition of commercially available foods for children aged between 0 and 36 months by processing classification, Natal-RN, Brazil (November 2018–April 2019)

	Minimally processed median/100 g	Processed median/100 g	Ultra-processed median/100 g			
Nutritional information	Fruit or vegetable purees (*n* 4)	Meat or fish meals (*n* 15)	Cereals (*n* 25)	Fruit or vegetable purees (*n* 8)	Others† (*n* 1)	*P**
Energy (kJ)	188	314	1540	230	1979	<0·001
Total fat (g)	0	3	0	0	19	<0·001
Saturated fat (g)	0	0	0	0	7	<0·001
Trans-fat (g)	0	0	0	0	0	–
Carbohydrates (g)	10	8	82	13	68	<0·001
Protein (g)	1	4	6	0	8	<0·001
Na (mg)	3	92	28	0	162	0·249
Fibre (g)	2	1	0	1	0	<0·001

*Kruskal–Wallis test for processing classification, except for *trans*-fat.
†SD was not calculated because there was only one product.

encourages countries to establish rules to regulate the marketing and promotion of these foods[16]. In the present study, we found foods with images and health claims that may be inappropriate or misleading, being stated by guidelines, except where specifically provided in the Codex or national legislation[39,40].

With regard to visual information on packages, all the minimally processed foods and processed foods, and most

Downloaded from https://www.cambridge.org/core. 19 May 2021 at 14:10:04, subject to the Cambridge Core terms of use.

of the ultra-processed foods, had pictures such as cartoon characters and images of ingredients. A comparison with the WHO study[17] mentioned above shows that there are differences between the characteristics of commercially available foods for infants in Europe and Brazil, which is probably due to the rules governing marketing adopted by each country. The WHO study[17] reported that most of the foods had pictures and images of ingredients and car- ried health claims relating to improvement of cognitive abil- ity, growth, development and the immune system.

All the products analysed by the present study carried nutritional information and statements on *trans*-fatty acid content. In contrast, most of the products examined by the WHO Europe study did not show this information as this statement is not mandatory in the European Union[17]. Brazilian legislation governing the use of indus- trial *trans*-fats in foods was recently updated, providing that their content shall not exceed 2 g/100 g of total fat in foods intended for the final consumer and food intended for supply to retail, as from December 2019[41].

Our findings show that ultra-processed infant foods totally dominate the market in Natal. All the breast milk substitutes, cereals, follow-on formulas, food supplements and some of the fruit or vegetable purees examined by the current study were ultra-processed and when analysed their nutritional composition (excluding infant formulas), they were higher in energy density, fat, carbohydrates and proteins than the processed (meat or fish-based meals) and minimally processed (fruit or vegetable purees) foods and low in fibre. Louzada *et al.* also reported that the ultra-processed foods consumed by the population were high in energy density, fat, free sugars and Na and low in fibre[38].

With regard to infant formulas, it is important to highlight that these products are indicated for special purposes and are classified as ultra-processed due to the nature of the manufacturing process, as opposed to cereals, fruit or vegetable purees and other milks, for example, which can be manufactured using lower levels of processing. In Brazil, cereal-based foods are widely consumed by infants and are an intrinsic part of Brazilian culture. However, there is no need for high consumption of these products, especially if the characteristics of their nutritional composition and degree of processing make them less desirable.

Aguayo-Patrón and Calderón found an association between the consumption of ultra-processed foods and autoimmune diseases such as type 1 diabetes and celiac disease in childhood[8], while Rocha *et al.* reported a positive association between ultra-processed food intake and cardiometabolic alterations in children, highlighting the importance of assessing these foods[42]. These findings therefore reinforce the importance of exclusive breast-feeding for the first 6 months of life and continuing breast-feeding with the introduction of complementary foods thereafter in accordance with the twelve steps to healthy eating for children under 2 years of age recommended by Brazil 's Ministry of Health[3].

The FAO report mentioned above stresses the importance of developing public policies and actions designed to promote the consumption of minimally processed foods and reduce the production and consumption of ultra-processed foods in view of the association between ultra-processed food intake and non-communicable chronic diseases and their effects on diet quality[12]. Moreover, the WHO highlights the importance of regulating the marketing of foods for infants and young children in response to evidence showing that the inappropriate promotion of these foods hampers the adoption of healthy eating habits during childhood. The document provides recommendations aimed at protecting breast-feeding and preventing childhood chronic diseases, including encouraging home-prepared foods, prohibiting the promotion of foods such as infant formulas, including messages on packaging that highlight the importance of breast-feeding and prohibiting the provision of free samples[16].

This guidance has been adopted in Brazil, with the introduction of legislation regulating the marketing and composition of foods for infants and young children[39,40] and actions designed to encourage unprocessed or minimally processed food intake and reduce the consumption of ultra-processed foods, such as the *Guia Alimentar para Crianças Brasileiras Menores de 2 anos* or Food Guide for Children under the Age of 2 years[3]. However, the wide availability of ultra-processed foods targeted at infants and young children in Brazil is still worrying, as indicated by Chemas-Velez *et al.*[43].

The findings of the current study therefore reinforce the importance of the WHO 's guidance on the assessment of commercially available foods for infants and young children, demonstrating that the foods analysed are predominantly ultra-processed and high in energy density, fat and carbohydrate and low in fibre, especially those consumed by children under 12 months of age, such as cereals. This reveals the need for more effective regulatory measures, including guidance for the infant and young child food industry on the manufacture of foods using lower levels of processing.

The baby food questionnaire proved to be anextremely important tool for assessing the nutrient profile of commercial foods for infants. Since food processing is a widely discussed issue, we recommend that the processing classification of foods should be included in the electronic questionnaire, as was done in the present study.

Conclusion

The current study provides new information about the nutrient profile and level of processing of commercial

Downloaded from https://www.cambridge.org/core. 19 May 2021 at 14:10:04, subject to the Cambridge Core terms of use.

foods for infants in Brazil, thus contributing to the implementation of the WHO's Guidance on the assessment of these foods. Our data reveal the predominance of ultra-processed foods on the market, most of which targeted at children aged between 6 and 12 months and high in energy density, fat, carbohydrates and protein and low in fibre. These findings reaffirm the importance of nutrition education to promote the consumption of minimally processed foods, the promotion of breast-feeding exclusive for children 0–6 months age and of the development legislation designed to encourage the infant and young child food industry to provide foods manufactured with lower levels of processing to children older than 6 months of age, compliance with current guidelines on child health.

Acknowledgements

Acknowledgements: The authors thank Nutrition students for data collection and to Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nivel Superior – Brazil (CAPES). *Financial support:* The current study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nivel Superior – Brasil (CAPES) – Finance Code 001. *Conflict of interest:* There are no conflicts of interest. *Authorship:* K.F.R. and C.R.B.A. participated in the collection, analysis and interpretation of the data presented in the study, also participated in the writing of the work and final approval of the version to be published. K.F.R and C.R.B.A. contributed equally to the work. K.D.S.R., P.M., P.P. and I.L.M. also participated of the conception, design of the work; or interpretation of data; review and final approval of the version to be published. *Ethics of human subject participation:* Not applicable.

References

1. Lopes WC, Marques FKS, Oliveira CF *et al.* (2018) Infant feeding in the first two years of life. *Rev Paul Pediatr* 36, 164–170.
2. World Health Organization (2002) *The Optimal Duration of Exclusive Breastfeeding: Report of an Expert Consultation. Joint WHO/NHD Expert Consultation. WHO Technical Report No. 01.09*. Geneva: WHO.
3. Brazil (2019) *Dietary Guidelines for BRAZILIAN Children under 2 Years Old*. Brasília, Brazil: Ministry of Health of Brazil.
4. Karnopp EVN, Vaz JS, Schafer AA *et al.* (2017) Food consumption of children younger than 6 years according to the degree of food processing. *J Pediatr* 93, 70–78.
5. Vandevijvere S, Ridder K, Fiolet T *et al.* (2018) Consumption of ultra-processed food products and diet quality among children, adolescents and adults in Belgium. *Eur J Nutr* 58, 3267–3278.
6. Filgueiras AR, Almeida VBP, Nogueira PCK *et al.* (2019) Exploring the consumption of ultra-processed foods and its association with food addiction in overweight children. *Appetite* 1, 137–145.
7. Monteiro CA, Cannon G, Levy RB *et al.* (2019) Ultra-processed foods: what they are and how to identify them. *Public Health Nutr* 22, 936–941.
8. Aguayo-Patrón SV & Barca AMC (2017) Old fashioned *v.* Ultra-processed-based current diets: possible implication in the increased susceptibility to type 1 diabetes and celiac disease in childhood. *Foods* 6, 100.
9. Costa CS, Rauber F, Leffa PS *et al.* (2019) Ultra-processed food consumption and its effects on anthropometric and glucose profile: a longitudinal study during childhood. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 29, 177–184.
10. Leffa PS, Hoffman DJ, Rauber F *et al.* (2020) Longitudinal associations between ultra-processed foods and blood lipids in childhood. *Br J Nutr* 124, 341–348.
11. Bawaked RA, Fernández-Barrés S, Navarrete-Muñoz EM *et al.* (2019) Impact of lifestyle behaviors in early childhood on obesity and cardiometabolic risk in children : results from the Spanish INMA birth cohort study. *Pediatr Obes* 15, 1–15.
12. Monteiro CA, Cannon G, Lawrence M *et al.* (2019) *Ultra-Processed Foods, Diet Quality, and Health using the NOVA Classification System. Joint FAO Expert Consultation*. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization.
13. NCD-RisC (2017) Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016 : a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128.9 million children, adolescents, and adults. *Lancet* 390, 2627–2642.
14. Brazil (2009) *National Survey on Demography and Health of Women and Children (Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher) PNDS 2006*. Brasília, Brazil: Ministry of Health of Brazil.
15. Brazil (2011) *Household Budget Survey (Pesquisa de Orçamentos Famíhares) 2008–2009*. Brasília, Brazil: Brazilian Institute of Geography and Statistics.
16. World Health Organization (2016) *World Health Assembly Resolution on the Inappropriate promotion of Foods for Infants and Young Children. WHO Policy Brief*. Geneva: WHO.
17. World Health Organization (2019) *Commercial Foods for Infants and Young Children in the WHO European Region: A Study of the Availability, Composition and Marketing of Baby Foods in Four European Countries*. Copenhagen, Denmark: WHO Regional Office for Europe.
18. Fonseca PCA, Ribeiro SAV, Andreoli CS *et al.* (2018) Association of exclusive breastfeeding duration with consumption of ultra-processed foods, fruit and vegetables in Brazilian children. *Eur J Nutr* 58, 2887–2894.
19. Relvas GRB, Buccini GS & Venancio SI (2018) Ultra-processed food consumption among infants in primary health care in a city of the metropolitan region of Sao Paulo, Brazil. *J Pediatr* 95, 584–592.
20. Batalha MA, França AKTC, Conceição SIO *et al.* (2017) Processed and ultra-processed food consumption among children aged 13 to 35 months and associated factors. *Cad Saude Publica* 33, e00152016.
21. Neubuser ME, Zamberlan L & Sparemberger A (2004) The customer's satisfaction on supermarkets. *Rev de Administração* 3, 1–13.
22. World Health Organization (2017) *Technical Report of the Baby Food Application Project Aiming to Prepare and Conduct a Study on Availability, Composition and Marketing of Commercial Foods in Cooperation with the WHO Regional Office For Europe. WHO Technical Report*. Copenhagen, Denmark: WHO Europe.
23. Natal City Hall (2017) *Get to Know Your Neighborhood Better. West Administrative Region*. Natal, Brazil: Municipal Health Secretariat of Natal-RN.
24. Natal City Hall (2017) *Get to Know Your Neighborhood Better. North Administrative Region*. Natal, Brazil: Municipal Health Secretariat of Natal-RN.
25. Natal City Hall (2017) *Get to Know Your Neighborhood Better. East Administrative Region*. Natal, Brazil: Municipal Health Secretariat of Natal-RN.

Downloaded from https://www.cambridge.org/core. 19 May 2021 at 14:10:04, subject to the Cambridge Core terms of use.

26. Natal City Hall (2017) *Get to Know Your Neighborhood Better. South Administrative Region*. Natal, Brazil: Municipal Health Secretariat of Natal-RN.
27. Louzada MLC, Martins APB, Canella DS *et al.* (2015) Ultra-processed foods and the nutritional dietary profile in Brazil. *Rev Saude Publica* 49, 1–11.
28. Moubarac JC, Batal M, Louzada ML *et al.* (2017) Consumption of ultra-processed foods predicts diet quality in Canada. *Appetite* 108, 512–520.
29. World Health Organization (2015) *Baby Food Trends in BRAZIL and Norway: A Custom Report Compiled by Euromonitor International Consulting for World Health ORGANIZATION. Join Euromonitor International/WHO*. Geneva: WHO.
30. Brazilian Health Regulatory Agency (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) (2017) *Resolution of the Board of Directors–RDC n. 170 of 16/08/2017*. Brasília, Brazil: ANVISA.
31. Brazilian Health Regulatory Agency (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) (2014) *Resolution of the Board of Directors–RDC n. 45 of 25/09/2014*. Brasília, Brazil: ANVISA.
32. Brazilian Health Regulatory Agency (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) (2014) *Resolution of the Board of Directors–RDC n. 46 of 25/09/2014*. Brasília, Brazil: ANVISA.
33. Brazilian Health Regulatory Agency (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) (2014) *Resolution of the Board of Directors–RDC n. 47 of 25/09/2014*. Brasília, Brazil: ANVISA.
34. Brazilian Health Regulatory Agency (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) (2014) *Resolution of the Board of Directors–RDC n. 48 of 25/09/2014*. Brasília, Brazil: ANVISA.
35. Brazilian Health Regulatory Agency (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) (2014) *Resolution of the Board of Directors–RDC n. 49 of 25/09/2014*. Brasília, Brazil: ANVISA.
36. Brazilian Health Regulatory Agency (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) (2016) *Resolution of the Board of Directors–RDC n. 68 of 23/03/2016*. Brasília, Brazil: ANVISA.
37. Araújo C, Ribeiro KD, Padrão P *et al.* (2019) Industrialized foods in early infancy : a growing need of nutritional research. *Porto Biomed J* 4, e47.
38. Louzada MLC, Martins APB, Canella DS *et al.* (2015) Ultra-processed foods and the nutritional dietary profile in Brazil. *Rev Saude Publica* 49, 1–11.
39. Brazilian Health Regulatory Agency (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) (2006) *Law n. 11265 of 03/01/2006*. Brasília, Brazil: ANVISA.
40. Brazil (2018) *Decree n. 9579 of 22/11/2018*. Brasília, Brazil: Ministry of Health of Brazil.
41. Brazilian Health Regulatory Agency (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) (2019) *Resolution of the Board of Directors–RDC n. 332 of 23/12/2019*. Brasília, Brazil: ANVISA.
42. Rocha NP, Milagres LC, Longo GZ *et al.* (2017) Association between dietary pattern and cardiometabolic risk in children and adolescents: a systematic review. *J Pediatr* 93, 214–222.
43. Chemas-Velez MM, Gómez LF, Velasquez A *et al.* (2019) Scoping review of studies on food marketing in Latin America : summary of existing evidence and research gaps. *Rev Saude Publica* 53, 107.

Public Health Nutrition

Downloaded from https://www.cambridge.org/core. 19 May 2021 at 14:10:04, subject to the Cambridge Core terms of use.

Artigo 3

de Araújo, C. R. B.; da S Ribeiro, K. D.; de Oliveira, A. F.; de Morais, I. L.; Breda, J.; Padrão, P.; Moreira, P. **Degree of processing and nutritional value of children's food products**. Public Health Nutrition, 1-8, 2021.

Public Health Nutrition: page 1 of 8 doi:10.1017/S1368980021003876

Degree of processing and nutritional value of children's food products

Célia Regina Barbosa de Araújo[1,2,*], Karla Danielly da S Ribeiro[2], Amanda Freitas de Oliveira[2], Inês Lança de Morais[3], João Breda[4], Patrícia Padrão[1,5] and Pedro Moreira[1,5,6]

[1]Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação, Universidade do Porto, Porto, Portugal: [2]Departmento de Nutrição, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Avenida Senador Salgado Filho, 59.078-970, Natal, RN, Brazil: [3]World Health Organization Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark: [4]Division of Country Health Policies and Systems, World Health Organization Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark: [5]EPI Unit, Instituto de Saúde Pública, Universidade do Porto, Porto, Portugal: [6]Centro de Investigação em Actividade Física, Saúde e Lazer, Universidade do Porto, Porto, Portugal

Submitted 18 February 2021: Final revision received 18 August 2021: Accepted 3 September 2021

Abstract

Objective: This study aimed to characterise the availability, the nutritional composition and the processing degree of industrial foods for 0–36-month-old children according to the neighbourhoods affluence.

Design: A cross-sectional exploratory study.

Setting: All food products available in retail stores for children aged 0–36 months were analysed. Data collection took place in two neighbourhoods, comparing two different sociodemographic districts (high *v.* low per capita income), Campanhã and Foz do Douro in Porto, Portugal.

Participants: A total of 431 commercially processed food products for children aged 0–36 months which are sold in 23 retail stores were identified. Food products were classified according to their processing degree using the NOVA Food Classification System.

Results: For NOVA analysis, of the 244 food products that were included 82 (33·6 %) were minimally processed, 25 (10·2 %) processed and 137 (56·1 %) ultra processed. No food product was classified as a culinary ingredient. The products included mostly cereals, yogurts, prevailed in high-income neighbourhoods for the 0–6-month-old group. It was observed that some categories of ultra-processed food (UPF) presented higher amounts of energy, sugars, saturated fat and salt than unprocessed/minimally processed products.

Conclusions: The high availability of UPF offered for 0–36-month-old children should be considered when designing interventions to promote a healthy diet in infancy.

Keywords
Children's food
Product labelling
Nutritional composition
Ultra-processed foods

Early nutrition is an important factor that impacts the development of eating behaviour, food preferences, growth and health, particularly the risk of non-communicable diseases[1]. The complex and controversial debate on the role of food processing as the main driver of the quality of the diet and the nutritional adequacy of children's food needs to be clarified when considering that industrial foods can be extensively used during the complementary feeding period and in early childhood[2].

Recent population-based dietary studies indicate that diets rich in ultra-processed foods (UPF), increasingly common worldwide, are extremely unbalanced in nutritional terms, suggesting that the UPF contribution largely determines the overall nutritional quality of contemporary diets[3]. Given this scenario, investigating information on nutrient profiles and processing characteristics of industrial food and beverages targeted at children is necessary. In addition, collecting data on processed children's food products is an important tool for monitoring nutritional composition, assessing the need for reformulation of nutritional products or other quality control measures, such as consumer-friendly labelling or nutrient profiling tools,

*Corresponding author: Email celianut@hotmail.com
© The Author(s), 2021. Published by Cambridge University Press on behalf of The Nutrition Society

and evaluating the impact of any future strategies to improve industrialised foods offered to children.

The goal of this study was to characterise the availability, nutritional composition and other labelling information of food for 0–36-month-old children, according to their processing degree, comparing two sociodemographic districts (high *v.* low per capita income) in Porto, Portugal.

Methods

Study design

This is a cross-sectional quantitative study conducted in Porto, Portugal, from November 2018 to February 2019, in which a protocol developed by the WHO – Europe was applied to identify commercial baby foods available in retail settings and collect information on the type of food, target age group, nutritional composition, labelling, visual information and health and nutrition claims[4]. Data were collected using an electronic questionnaire administered through an existing android-based application, KoBoCollect[5]. We analysed all food products available at retail stores in the eligible geographic area and targeted at 0–36-month-old children. Data collection took place in two neighbourhoods – Campanhã and Foz do Douro – where, according to the National Statistics Institute and Porto City Council, a greater contrast in per capita income is observed[6]. The commercial establishments surveyed were classified according to the Portuguese Yellow Pages[7]. We identified twenty-eight establishments, although one had been closed, three did not allow data collection and one was in a region of difficult access. Finally, data collection was conducted by the first author of the manuscript in the remaining twenty-three establishments.

Inclusion/exclusion criteria

All retail stores that sell food were visited (supermarkets, mini markets, convenience shops and pharmacies), and all food products labelled as suitable for ages 0–36 months were registered and had their label information collected.

Food products targeted at 0–36-month-old children were selected according to the following criteria: (a) Labelled with the words 'baby', or 'small child'; (b) Labelled as suitable or recommended for introduction under the age of 36 months; (c) Labelled with the image of a child who appears to be under 36 months old or bottle-fed; or (d) Presented in any other way as suitable for children under 36 months old using a strategy other than labelling (e.g. posters, temporary sales zones or fairs, in-store, specially created for this age group).

Most products were found in the non-perishable food section of the baby and toddler food aisle. Some were also found in the store's refrigerated or frozen food aisles.

Products which did not fall within this scope were excluded from this study, as well as those that were not specifically targeted at 0–36-month-old children; beside vitamin and mineral food supplements, whether consumed as tablets/drops or added to food at home (e.g. home fortification products, such as powdered micronutrients).

Collected data and categorisation of food groups

Food products included breastmilk substitutes, formulas, transition products, porridge, main meals, yogurt, fruit and vegetable puree, cookies and crackers, chips, smoothies and other drinks. All food products were classified according to the NOVA classification into minimally processed, processed and ultra processed[8].

Minimally processed foods (Group 1) were those that were altered only by removing inedible or unwanted parts, drying, crushing, grinding, fractionating, filtering, roasting, boiling, pasteurisation, refrigeration, freezing, placing in containers, vacuum packaging or non-alcoholic fermentation, without adding any other ingredients.

Processed foods (Group 2) included those industrialised preparations with added sugar, oils, salt or other types of cooking ingredients (other fats, etc.).

Finally, UPF (Group 3) were identified when food substances never or rarely used were found among the list of ingredients. Some of those substances include different types of sugars (fructose, high fructose corn syrup, 'fruit juice concentrates', inverted sugar, maltodextrin, dextrose, lactose), modified oils (hydrogenated or inter-esterified oils), protein sources (hydrolysed proteins, soy protein isolate, gluten, casein, whey protein and 'mechanically separated meat'), as well as additive cosmetics used for aroma, flavour enhancers, dyes, emulsifiers, among other applications[8]. Health claims were allocated to the following: (a) helps with growth and development; (b) strengthens the immune system; (c) improves cognitive skills; (d) helps to reduce/prevents allergies; (e) nutritionally complete and (f) other.

We obtained the products' nutritional composition information from the values declared on labels, per 100 g and/or per serving, for energy (kilocalories and/or kilojoules), protein, fat (total and saturated fat), carbohydrates (total and sugars) and salt. For that analysis, baby formulas and breast milk substituted were excluded since they are specifically formulated to meet children's daily nutritional needs. The following information was also collected: product name, brand, target age group and the photographic record of all parts of the product. The visual information was recorded for products which contained cartoons, pictures of infants or young children, pictures of mothers, pictures of ingredients and claims of endorsement by a professional body and others.

Statistical analysis

We used the SPSS Statistics 25 software for statistical analysis. For the independent variables, the Kruskal–Wallis test was used to assess the level of significance of the total

Public Health Nutrition

Table 1 Availability of children's food products in low-income (Campanhã) and high-income (Foz) neighbourhoods, according to processing degree (*n* 431, available for collection)

Processing type	Total *n* 431		Low income *n* 305 (70·8 %)		High income *n* 126 (29·2 %)		*P* value*
Group 1 unprocessed or minimally processed foods	97	22·5	78	25·6	19	15·1	
Cereal/porridge	12	12·4	7	9·0	5	26·3	0·026
Fruit/vegetable purée	77	79·4	65	83·3	12	63·2	
Meat- or fish-based meal	1	1·0	0	0·0	1	5·3	
Yogurt or yogurt-related product	6	6·2	6	7·7	0	0·0	
Other	1	1·0	0	0·0	1	5·3	
Group 2 processed foods	28	6·5	22	7·2	6	4·8	
Meat- or fish-based meal	23	82·1	17	77·3	6	100	0·026
Fruit/Vegetable purée	2	7·1	2	9·1	0	0·0	
Follow-on formula/growing up-milk	1	3·6	1	4·5	0	0·0	
Breast milk substitute	1	3·6	1	4·5	0	0·0	
Soup	1	3·6	1	4·5	0	0·0	
Group 3 ultra-processed foods	306	71·0	205	67·2	101	80·2	
Cereal/porridge	146	47·7	93	45·4	53	52·5	0·026
Fruit/vegetable purée	19	6·2	17	8·3	2	2·0	
Juice/smoothie/tea/other drinks	12	3·9	6	2·9	6	5·9	
Follow-on formula/growing up-milk	13	4·2	11	5·4	2	2·0	
Breast milk substitute	83	27·1	48	23·4	35	34·7	
Yogurt or yogurt-related product	23	7·5	22	10·7	1	1·0	
Biscuits/wafers/crisps	7	2·3	5	2·4	2	2·0	
Other†	3	1·0	3	1·5	0	0·0	

*Chi Square Test, *P* value for the comparison between low- and high-income neighbourhood.
†Products for specific purposes (e.g. feed thickener, snacks, supplements).

Table 2 Children's food products available in Porto, according to the degree of processing and nutritional information (*n* 244)

					Contribution to total energy value (%)					
			Energy (kcal)		Carbohydrates (%)			Fat (%)		Salt
	Serving (g)	Packing (g)	/100 g	/serving	Total	Sugars	Protein (%)	Total	SFA	g/100 g
Degree of processing/food type	Mean	Mean	Mean	Mean	Mean	Mean	Mean	Mean	Mean	Mean
Group 1 – unprocessed or minimally processed foods, *n* 82 (34 %)										
Low-income (*n* 63)	80	234	95	136	87·5	72·1	5·2	6·3	1·9	0·36
High-income (*n* 19)	25	189	145	161	86·8	47·6	8·1	5·1	1·9	0·22
P value*	0·025	0·360	0·15	1·00	0·768	0·214	0·001	0·798	0·928	0·628
Cereal/porridge	29·5	249	390·4	185	81·9	12·3	11·2	9·9	2·4	0·08
Fruit/vegetable purée	90	212·4	62·3	57·5	93	77·9	3·8	3·2	0·7	0·02
Meat- or fish-based meal	NF	190	260	NF	45·8	44·3	33·8	20·6	6·9	0·10
Yogurt or yogurt-product	250	300	80	243	63	43·8	11·9	25·1	14·3	0·09
Other	NF	190	34	NF	71	11·8	23·7	5·3	0·0	0·03
Group 2 – processed foods, *n* 25 (10 %)										
Low income (*n* 63)	230	347	66	143	53·6	48·3	15·9	30·4	8·4	0·09
High income (*n* 19)	250	227	72	154	50·9	48·8	19·5	29·6	7·7	0·07
P value*	0·480	0·182	0·102	0·380	0·861	0·090	0·070	0·365	0·815	0·438
Meat- or-fish-based meal	230	261·2	69·3	137	50·1	8·4	19·0	30·9	7·6	0·10
Fruit/vegetable purée	NF	400	51·5	NF	92·9	74·9	3·3	3·8	1·0	0·07
Soup	250	500	61	152	49·1	15	9·5	41·4	13·3	0·06
Group 3 – ultra-processed foods, *n* 137 (56 %)										
Low income (*n* 63)	81	426	297	192	66·7	39·1	9·8	23·5	9·6	0·10
High income (*n* 19)	68	517	363	166	62·9	31·9	10·1	27·1	9·9	0·52
P value*	0·140	0·036	0·033	0·156	0·162	0·118	0·819	0·278	0·814	0·06
Cereal/porridge	42	363	423·4	204·3	73·9	27·8	11·7	14·4	5·1	0·46
Fruit/vegetable purée	90	182·9	64·1	57·3	91·9	76·2	4·4	3·7	0·6	0·01
Yogurt or yogurt product	174·0	405·0	90·3	166·8	57·4	37·0	12·8	29·8	17·1	0·11
Biscuits/wafers/crisps	6·9	111·7	442·2	30·3	70·2	14·8	5·5	24·3	9·4	0·10
Juice/smoothie/tea/other drinks	NF	185·7	375·7	NF	96·9	69·6	0·60	2·5	0·1	0·06
Other	30·0	445·0	293·0	150·0	66·7	19·7	5·8	27·5	8·8	0·21
P value**	0·007	<0·001	0·042	0·011	0·383	0·004	0·189	0·306	0·082	<0·001

NF = none found.
**P* value for the comparison between neigbourhoods.
***P* value for the comparison of the total amount of each, serving/packing/nutritional variable between the NOVA categories, Kruskal–Wallis test.

Public Health Nutrition

Table 3 Label information for foods marketed for 0–36-month-old children by type of processing, Porto/Portugal (*n* 431, available for collection)

Label info	Group 1 unprocessed or minimally processed foods (*n* 97)		Group 2 processed foods (*n* 28)		Group 3 ultra-processed foods (*n* 306)	
Food type						
Cereal/porridge	12	12·4	23	82·1	146	47·7
Meat- or fish-based meal	1	1·0	17	73·9	–	–
Breast milk substitute	–	–	1	3·6	83	27·1
Yogurt or yogurt-related product	6	6·2	–	–	23	7·5
Follow-on formula/growing up-milk	–	–	1	3·6	13	4·2
Other	1	1·0	–	–	–	–
Fruit/vegetable purée	77	79·4	2	7·1	19	6·2
Soup	–	–	1	3·6	–	–
Biscuits/wafers/crisps	–	–	–	–	7	2·3
Juice/smoothie/tea/other drink	–	–	–	–	12	3·9
Age range (months)						
0–6	82	84·6	22	78·6	262	85·3
< 12	2	2·1	4	14·3	10	3·3
> 12	3	3·1	2	7·1	25	8·2
0–36	10	10·3	–	–	9	3
Visual information						
Cartoons	25	25·8	7	25·0	233	76·1
Pictures of infantes or young children	13	13·4	7	25·0	27	8·8
Pictures of mothers	0	–	–	–	5	1·7
Pictures of ingredients	59	60·8	14	50·0	34	11·1
Claimed endorsement by professional body	–	–	–	–	1	0·3
Other	–	–	–	–	6	2·0
Health claims						
Growth/development	–	–	2	7·1	4	1·3
Immune system	–	–	2	7·1	1	0·3
Cognitive abilities	–	–	2	7·1	11	3·6
Prevent allergies	–	–	2	7·1	2	0·7
Nutritionally complete	–	–	–	–	17	5·6
Other	97	100	26	92·9	271	88·6
Nutrient claims						
Fortified with vitamins	41	42·3	2	7·1	152	49·7
Fortified with minerals	6	6·2	–	–	174	56·9
Gluten free	14	37·1	14	50	79	25·8
No cow's milk protein	8	8·2	8	28·6	16	5·2
No added sugar	59	60·8	4	14·3	90	29·4
No added salt	1	1	15	53·6	1	0·3
Lactose free	6	6·2	5	17·9	15	4·9
Natural	12	12·4	5	17·9	3	1

Note: the same food product may me classified in more than one item within a label category.

Australia, a recent study by Machado *et al.* also found a higher availability of UPF than the other food groups for consumers older than 2 years (UPF represented 42 %, while minimally processed were 35·4 %, and processed foods were 15·8 %)[10]. Processes and ingredients that are used to make UPF are designed to create highly profitable products (low-cost ingredients, long shelf life, emphatic brand), convenient (ready to eat), highly palatable products that can displace all other NOVA food groups, especially unprocessed or minimally processed foods. According to Lawrence and Baker, the NOVA food classification system, with its identification and definition of UPF, or what has been mostly applied in the scientific literature[11]; it is also easily incorporated into the messages and then reproduced. Therefore, NOVA classification is largely known, useful for the public and used in epidemiological studies[12].

Aiming at providing an accurate analysis of the food products studied in this research, besides classifying them according to NOVA, their nutrient composition was also evaluated. We observed that some categories of the UPF presented higher amounts of energy, sugars, saturated fat and salt than unprocessed/minimally processed foods, suggesting inferior quality for these food components. However, some authors point out some limitations for this methodology. According to Gibney *et al.*[13] in NOVA, the reference for salt, sugar and fats lacks standards by the amount in grams, by serving/size or by energy; the reference on food additives presents particular challenges since they may be legally allowed in food, as the case of the ones allowed in Follow-on formulas/growing up-milk, as well as in Breast milk substitutes, products which were in this study and were observed to be a part of the processed group, and even more often in the ultra-processed group. We

Public Health Nutrition

excluded such products from the nutritional analysis for being specifically formulated to meet children's daily nutritional needs.

In relation to the contribution of food according to the category of processing for total energy value, we observed that the UPF were the most energetically dense. Some studies have shown that diets based on this category of foods exhibit negative nutritional characteristics such as being energy dense, and low fibre[14,15], with high levels of free and added sugars, saturated and trans fats, which can have a negative impact on health. In fact, UPF are accused of being positively associated with obesity[16], CVD[17] and other chronic non-communicable diseases; moreover, UPF may contribute to the prevalence of autoimmune diseases, such as type 1 diabetes, coeliac disease[14], depression and mortality from all causes[18].

Considering that the risk of chronic disease begins early in life, with important health consequences of feeding behaviours in infancy, lower intakes of saturated fats, added sugars and sodium should be preserved in early childhood[19]. Additionally, higher values of salt were found in the Group 3, supporting a study by Srour, which reported that these foods usually have a higher content of salt, total fat, saturated fat, added sugar and energy density[17]. In Taiwan, more than 50 % of processed complementary foods carried high levels of sugar and more than 20 % carried high levels of sodium[20]. In Brazil, Louzada *et al.* showed that UPF contributed to a higher energy density, free sugar and total fat, saturated and trans fat, when compared to the group of fresh or minimally processed foods. This fact evidences the possibility of harmful effects that the substitution of fresh or minimally processed foods by other UPF may have[21]. As part of a healthy diet, it is also recommended to avoid trans fat[22], but these lipids were not assessed because they are not reported in the nutrition labelling of food products.

In Brazil, a recent study audited 5620 packaged foods available in several major Brazilian supermarket chains and collected information from the nutritional tables on the packaging and labels that compare the nutrient content between foods targeted at children and for other consumers[23]. Children's dairy products and meat-based foods exhibited a higher carbohydrate content when compared to similar non-children's foods.

The great majority of foods that are classified as ultra processed in this study were cereals/porridges. Baby cereals are one of the first foods offered during complementary feeding and can play an important role in the complementary feeding period and in the early stage of life, providing the baby with energy, macronutrients, vitamins, minerals, bioactive compounds and non-digestible carbohydrates that stimulate the intestinal microbiota. However, its consumption should be avoided by babies younger than 4 months old[24]. It is important to note that the processing of children's cereals may include formulation strategies that increase free sugar contents of the products. The European Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition states that no sugar should be added to foods and free sugars should be minimised or avoided[25], while WHO recommends children and adults to reduce their daily free sugar intake to less than 10 %[26]. The American Heart Association recommends that children under 2 years old should avoid adding sugars at all[27].

In this study, the availability of the three food categories for the age group from 0 to 6 months was high. In Portugal, most children start complementary feeding between 4 and 5 months old, and approximately one-third were breastfed for less than 4 months[28]. This finding is particularly relevant because it is recommended for children at this age to be exclusively breastfed. This trend to make industrial foods available for such early ages follows the results of other European cities, showing a significant proportion of products (28 % to 60 %) being marketed as suitable for babies under 6 months old[4]. According to WHO, foods should not be marketed as suitable for children under 6 months old[29]. A document that guides the marketing of food for babies and young children was drafted, making it clear that the messages must include a statement on the importance of continued breastfeeding for up to 2 years of age or more, and must specify the age of introduction of such food (not less than 6 months old)[29]. However, several studies[30,31] found that the introduction of UPF occurred early in the children's diet, before 12 months old, and that 70·6 % of them may already have consumed instant noodles[30]. Sometimes it is also mentioned that labels in formulas for healthy infants could confuse customers as to the far higher quality of breast milk[32]. In this study, we observed that the expression 'nutritionally complete' was used in UPF, which is related to age-appropriated nutritional products designed to meet the needs of infants.

This study, being observational and cross-sectional, has as its main limitation the analysis of only a certain period of time. Nevertheless, it allows to speculate a pattern of consumption, considering the availability of foods to be purchased. Another limitation is related to the two neighbourhoods selected for they are not representative of the low- and high-income conditions, though the authors' intention was to obtain the availability of foods in those areas which would represent the greatest difference in income neighbourhoods of Porto for a better analysis of foods targeted at 0–36-month-old children in both economic extremes.

The WHO recommends the use of low-cost enriched complementary foods as needed, but the promotion of these products should protect breastfeeding and the consumption of different diets based on locally available foods, thus not promoting UPF in general.

FAO calls attention to the importance of public policies and actions in order to protect the production, manufacture, distribution, sale and consumption of healthy foods. This should be aligned with an increase in consumption

of minimally processed foods and a decrease in the consumption of UPF considering the relation between these foods and the risk of non-communicable disease[33]. As a result, this study demonstrates the relevance of research in the children's food scope, specially from 0 to 36 months old, since it contributes with data that allow the mapping of the food products targeted at children. It is recommended, therefore, the development of strategies that promote nutritional education to limit the consumption of UPF. It is worth highlighting that in this study we classified several products in the minimally processed group, which suggests that commercial stimulus of these product should impact the availability of better nutritious quality items for children[34].

Supporting changes and monitoring of the nutrient composition of such products is important to improve commercial foods' nutrient profiles. Food products targeted at children should meet all regional, national and global standards for composition, safety and nutritional quality. It is equally important to develop strategies for promoting breastfeeding, good nutrition and healthy eating habits, since the first 3 years of life are critical for a healthy development. In the future, as part of the nutritional reformulation of food products with an excessive content of fat, salt, sugar or energy, the present analysis may be repeated to monitor the nutrient profiles of industrial foods for 0–36-month-old children in Portugal. Although these data cannot be extrapolated for other countries, this assessment is particularly important within the 'WHO Global Sodium Benchmarks for Different Food Categories'[35], and the EU framework for National initiatives on Selected Nutrients to address salt, fats, sugars and energy in foods, considering that their implementation should be adjusted to the national context of each Member State[36].

Conclusions

In this study, we observed that according to the NOVA classification, UPF are the most available foods on the market for 0–36-month-old children, and this prevalence was higher in the neighbourhood with the higher income; the availability of unprocessed or minimally processed foods was proportionally greater in the low-income neighbourhood. Most of the analysed products were aimed at the 0–6-month-old group, and the majority of foods that are classified as ultra processed were cereals/porridges. We highlight that the main nutritional characteristics of the UPF were high energy, sugar, saturated fat and salt.

Acknowledgements

Acknowledgements: Not applicable. *Financial support:* This research received no specific grant from any funding agency in the public, commercial or not-for-profit sectors. *Conflict of interest:* There are no conflicts of interest. *Authorship:* C.R.B.A. collected the data, participated of the analysis, interpretation of data for the work; drafting the work; final approval of the version to be published; C.R.B.A., P.M., P.P., J.B., K.D.S.R., A.F.O. and I.L.M. also participated of the conception, design of the work; or interpretation of data; review and final approval of the version to be published. *Ethics of human subject participation:* Not applicable.

References

1. Agostoni C, Decsi T, Fewtrell M *et al.* (2008) Complementary feeding: a commentary by the ESPGHAN committee on nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* **46**, 99–110.
2. Araújo C, Ribeiro KD, Padrão P *et al.* (2019) Industrialized foods in early infancy: a growing need of nutritional research. *Porto Biomed J* **4**, 1–2.
3. Martínez SE, Popkin BM, Swinburn B *et al.* (2017) The share of ultra-processed foods and the overall nutritional quality of diets in the US: evidence from a nationally representative cross-sectional study. *Popul Health Metr* **15**, 6.
4. World Health Organization (2019) WHO/Europe Studies Find Baby Foods are High in Sugar and Inappropriately Marketed for Babies. http://www.euro.who.int/en/media-centre/sections/press-releases/2019/whoeurope-studies-find-baby-foods-are-high-in-sugar-and-inappropriately-marketed-for-babies (accessed October 2019).
5. World Health Organization (2017) *Technical Report of the Baby Food Application Project Aiming to Prepare and Conduct a Study on Availability, Composition and Marketing of Commercial Foods in Cooperation with the WHO Regional Office for Europe. WHO Technical Report*, Copenhagen, Denmark: WHO Europe.
6. Portuguese National Institute of Statistics (2011). https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_cont_inst&INST=3585857&xlang=pt (accessed October 2019).
7. Portuguese Yellow Pages(2020) Marketplace list of Porto/Portugal http://www.pai.pt/ (accessed October 2019).
8. Monteiro C, Cannon G, Levy R *et al.* (2019) Ultra-processed foods: what they are and how to identify them. *Public Health Nutr* **22**, 936–941.
9. Monteiro CA, Moubarac J, Cannon G *et al.* (2013) Ultra-processed products: global dominance. *Obes Rev* **14**, 21–28.
10. Machado PP, Steele EM, Levy RB *et al.* (2019) Ultra-processed foods and recommended intake levels of nutrients linked to non-communicable diseases in Australia: evidence from a nationally representative cross-sectional study. *BMJ Open* **9**, e029544.
11. Lawrence MA & Baker PI (2019) Ultra-processed food and adverse health outcomes. *BMJ* **365**, l2289.
12. Monteiro CA, Cannon G, Levy R *et al.* (2016) NOVA. The star shines bright. *World Nutr* **7**, 1–38.
13. Gibney MJ, Forde CG, Mullally D *et al.* (2017) Ultra-processed foods in human health: a critical appraisal. *Am J Clin Nutr* **106**, 717–724.
14. Aguayo-Patrón SV & Calderón de la Barca AM (2017) Old fashioned vs. ultra-processed-based current diets: possible implication in the increased susceptibility to type 1 diabetes and celiac disease in childhood. *Foods* **6**, 100.
15. Rocha KF, Araújo CRB, Morais IL *et al.* (2021) Commercial foods for infants under the age of 36 months: an assessment of the availability and nutrient profile of ultra-processed foods. *Public Health Nutr* **24(11)**, 3179-3186 .
16. Askari M, Heshmati J, Shahinfar H *et al.* (2020) Ultra-processed food and the risk of overweight and obesity: a

systematic review and meta-analysis of observational studies. *Int J Obes* **44**, 2080–2091.
17. Srour B, Fezeu LK, Kesse-Guyot E *et al.* (2019) Ultra-processed food intake and risk of cardiovascular disease: a prospective cohort study (NutriNet-Santé). *BMJ* **365**, l1451.
18. Pagliai G, Dinu M, Madarena MP *et al.* (2020) Consumption of ultra-processed foods and health status: systematic review and meta-analysis. *Br J Nutr* **125**(3), 308-318.
19. Dietary Guidelines Advisory Committee (2020) *Scientific Report of the 2020 Dietary Guidelines Advisory Committee: Advisory Report to the Secretary of Agriculture and the Secretary of Health and Human Services*. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service.
20. Koo YC, Chang JS & Chen YC (2018) Food claims and nutrition facts of commercial infant foods. *PLoS One* **13**, e0191982.
21. Louzada MLDC, Martins APB, Canella DS *et al.* (2015) Ultra-processed foods and the nutritional dietary profile in Brazil. *Rev Saúde Pública* **49**, 38.
22. Anastácio COA, Oliveira JM, Moraes MM *et al.* (2020) Nutritional profile of ultra-processed foods consumed by children in Rio de Janeiro. *Rev Saúde Pública* **54**, 89.
23. Machado LM, Rodrigues MV, Nascimento BA *et al.* (2019) Nutritional composition of Brazilian food products marketed to children. *Nutrients* **11**, 1214.
24. Klerks M, Bernal MJ, Roman S *et al.* (2019) Infant cereals: current status, challenges, and future opportunities for whole grains. *Nutrients* **11**, 473.
25. Development Initiatives (2018) *Global Nutrition Report. Shining a Light to Spur Action on Nutrition*. Bristol, UK: Development Initiatives.
26. Fewtrell M, Bronsky J, Campoy C *et al.* (2017) Complementary feeding: a position paper by the European society for paediatric gastroenterology, hepatology, and nutrition (ESPGHAN) committee on nutrition. *J Pediatr Gastr Nutr* **64**, 119–132.
27. World Health Organization (2019) Commercial Foods for Infants and Young Children in the WHO European Region. http:www.euro.who.int/en/health-topics/diseaseprevention/nutrition/publications/2019/improving-the-nutritional-quality-of-commercial-foods-for-infants-and-young-children-in-the-who-european-region-2019 (accessed January 2020).
28. Lopes C, Torres D, Oliveira A *et al.* (2017) National Food and Physical Activity Survey IAN-AF 2015–2016:Results Report, University of Porto. www.ian-af.up.pt (accessed January 2020).
29. Maalouf J, Cogswell ME, Bates M *et al.* (2017) Sodium, sugar, and fat content of complementary infant and toddler foods sold in the United States, 2015. *AM J Clin Nutr* **105**, 1443–1452.
30. World Health Organization (2015) *Guideline: Sugars Intake for Adults and Children*. Geneva: World Health Organization.
31. Longo-Silva G, Toloni MHDA, Menezes RCED *et al.* (2015) Ultra-processed foods: consumption among children at day-care centres and their classification according to Traffic Light Labelling system. *Rev Nutr* **28**, 543–553.
32. Relvas GRB, Buccini GS & Venancio SI (2019) Ultra-processed food consumption among infants in primary health care in a city of the metropolitan region of Sao Paulo, Brazil. *J Pediatr* **95**, 584–592.
33. Baldani MM, Pascoal GB & Rinaldi AEM (2018) Labeling and commercial promotion of infant formula marketed in Brazil . *Demetra Alimentação Nutr Saúde* **13**, 413–425.
34. Monteiro CA, Cannon G, Lawrence M *et al.* (2019) *Ultra-Processed Foods, Diet Quality, and Health Using the NOVA Classification System*. Rome: FAO.
35. WHO (2021) *WHO Global Sodium Benchmarks for Different Food Categories*. Geneva: World Health Organization.
36. European Union (2018) EU Framework for national initiatives on selected nutrients https://ec.europa.eu/health/sites/default/files/nutrition_physical_activity/docs/euframerwork_national_nutrients_en.pdf (accessed January 2020).

Public Health Nutrition

Artigo 4

de Araújo, C.R.B.; Rocha, K.F., F.; Ribeiro, K.D.S.; Carneiro, B.R.; Morais, I.L.; Breda, J.; Moreira, P.; Padrão, P. **Nutritional adequacy of commercial food products targeted at 0-36-month-old children: a study in Brazil andPortugal**. “Submetido para publicação.”

Article

Nutritional adequacy of commercial food products targeted at 0-36-month-old children: a study in Brazil and Portugal

Célia Regina Barbosa de Araújo [1,2]*, Karini Freire da Rocha [3], Karla Danielly da Silva Ribeiro [2,3], Byanca Rodrigues Carneiro [2], Inês Lança de Morais [4], João Breda [5,6], Patrícia Padrão [1,6,7], and Pedro Moreira [1,6,7,8]

1 Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação, Universidade do Porto, Porto, Portugal. celianut@hotmail.com (C.R.B.d.A.); patriciapadrao@fcna.up.pt (P.P.); pedromoreira@fcna.up.pt (P.M.)
2 Programa de Pós Graduação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 59078-970, Natal-RN, Brazil. celianut@hotmail.com (C.R.B.d.A.); karinifreiredr@gmail.com (K.F.d.R.); karladaniellysr@yahoo.com.br (K.D.d.S.R.)
3 Departamento de Nutrição da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 59078-970, Natal-RN, Brazil. celianut@hotmail.com (C.R.B.d.A.); karladaniellysr@yahoo.com.br (K.D.d.S.R.); bycarneiro@gmail.com (B.R.C.)
4 Division of Noncommunicable Diseases and Life Course of Nutrition, Physical Activity and Obesity Program. World Health Organization (WHO) Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark. inesbolm@gmail.com (I.L.d.M.); rodriguesdasilvabred@who.int (J.B.)
5 Division of Country Health Policies and Systems, World Health Organization Regional Office for Europe, Copenhagen,Denmark. rodriguesdasilvabred@who.int (J.B.)
6 EPIUnit – Instituto de Saúde Pública, Universidade do Porto. patriciapadrao@fcna.up.pt (P.P.); pedromoreira@fcna.up.pt (P.M.)
7 Laboratório para a Investigação e Translacional em Saúde Populacional (ITR), Porto, Portugal. patriciapadrao@fcna.up.pt (P.P.); pedromoreira@fcna.up.pt (P.M.)
8 Centro de Investigação em Atividade Física, Saúde e Lazer, Universidade do Porto, Porto, Portugal. pedromoreira@fcna.up.pt (P.M.)
* Correspondence: celianut@hotmail.com; Tel.: +351 912 005 1115; +55 (84) 99950 2943

Abtract: In the context of the global childhood obesity, it is essential to monitor the nutrition value of commercial foods. A cross-sectional study (November 2018 to April 2019), aimed to evaluate the nutritional adequacy of processed/ultra-processed food products targeted at 0-36- month-old children in Portugal and in Brazil. The Nutrient profiling model developed by the Pan American Health Organization was used. A total of food 171 products were assessed (123 in Portugal and 48 in Brazil). From the 15 available soups in Brazil, 60% exceeded the amount of sodium and 100% exceeded the target for total fat. Given the lack of specification of sugars within carbohydrates in the label of the foods in Brazil, it was not possible to calculate free sugars. In Portugal, from the 17 fruit and vegetable purees and the 6 juice/smoothie/tea/drinks available, 82% and 67%, respectively, surpassed the level of free sugar, while the only soup available exceeded total and saturated fat. The later was also excessive in all yogurt and yogurt-related products (n=21), 40% of biscuit/wafer/crisps (2 out of 5) and 13% meat-or fish- based meals (2

out of 16). These findings demonstrate the relevance of improving the nutritional profile of some food products targeted to young children.

Keywords: Baby food; Pan American Health Organization; Product labeling; Nutritional adequacy.

1. Introduction

During the first windows of opportunity for the prevention of noncommunicable diseases (NCDs), such as the period of complementary feeding and the early childhood, food products targeted at children may be particularly consumed, being many of them industrialized [1]. The importance of monitoring the nutritional composition of commercial food is particularly important in the light of the current childhood obesity pandemic [2].

Nutrient profiling systems (NPS) are used around the world to assess the nutritional quality of foods. In addition, NPS may guide consumers towards healthier food choices which could therefore serve as one of the key strategies to prevent mortality from non-communicable diseases [3].

In some countries, the food industry participates in the design of these systems [4]. The World Health Organization (WHO) defines Nutrient profiling (NP) as "the science of classifying or ranking food according to their nutrient composition for reasons related to preventing disease and promoting health" [5]. Its objective is to serve as an instrument to classify food and beverages that contain excessive amounts of free sugars, salt, total fat, saturated fat and trans fatty acids. NP became the basis for the regulation of food labels, health claims, and marketing and publicity for children [6].

In particular, the NP model of the Pan American Health Organization (PAHO) consists of a model planned to be used by governments for restricting the commercialization of food products targeted at children. The inclusion criteria for nutrients listed in the PAHO NP model were based on the WHO Population Nutrient Intake Goals preventing obesity and other diet-related chronic diseases [6].

Facing the challenging scenario of contributing for the promotion of healthy eating practices of 0-36-month-old children, this study aimed to provide information that allows the monitoring of the commercialization food products targeted at children. The ultimate goal would be to concentrate efforts in the promotion of the correctly timed, appropriate and healthy complementary food introduction for strengthening the prevention and control of children's obesity and obesity-related conditions through the reduction of the consumption of products high in sodium, sugar and saturated fat. Thus, this study aimed to evaluate the nutritional adequacy of processed/ultra-processed food products targeted at 0-36-month-old children commercialized in Porto, Portugal and in Natal, Brazil, using the PAHO NP model.

2. Materials and Methods

2.1. Study Design

The nutritional content in food label of products targeted at 0-36-month-old children were analyzed in this cross-sectional study. Data collection occurred in two large cities in different countries, Porto, in Portugal, and Natal, RN, in Brazil. The neighborhoods selected in both cities were those presenting the greatest per capita income contrast (highest vs. lowest income). In Porto, the research was conducted in the neighborhoods *Campanhã* (with the lowest per capita income) and *Foz do Douro* (with the highest per capita income). This classification according to income was in line the National Statistics Institute (INE) and Porto City Council. Likewise, the establishments surveyed in Natal were those in neighborhoods with the greatest *per capita* income contrast. In this case, those with the highest (*Capim Macio, Petropólis, Cidade da Esperança*, and *Potengi*) and lowest (*Nova Descoberta, Mãe Luiza, Guarapes*, and *Lagoa Azul*) incomes per administrative region [7]. Besides those, four additional supermarkets were included in the research since they were located in central neighborhoods (*Lagoa Nova* and *Tirol*), being popular amongst civilians independently of their households' location. The income information of the neighborhoods selected in Natal was recovered from the city's Environment and Urbanism Secretary [8, 9].

2.2. Inclusion/Exclusion Criteria

The label information of the food products targeted at 0-36-month-old children was registered atall commercial establishments (supermarkets, markets, convenience shops, and drugstores) surveyed in this study, being found at the nonperishable food section, at the baby food island, and at the cooled or frozen food sections, as appropriate.

The eligible food products targeted at 0-36-month-old children were defined as the following: labels containing the words "*bebê*" (baby) or "*criança pequena*" (small child); products labelled as adequate or recommended as complementary food for children under 36 months old; products that had the image of a child whose appearance was that of one under 36 months old or feeding from a baby bottle; presented in any other way as suitable for children under 36 months old using a strategy other than labeling (e.g. posters, temporary sales zones or fairs, in-store, specially created for this age group).

The products which did not fit this study's scope, such as those that were not commercialized specifically for children under the age of 36 months and vitamin and mineral supplements (taken as pills, drops, or powder added to food), were excluded. The PAHO NP model is exclusively intended for processed and ultra-processed food products, therefore, in this study the unprocessed/minimally processed products were not included. In addition, food and beverages produced for specific purposes, like breast milk substitutes, follow-on formula/growing up-milk, and supplements should have their own specific regulation, and therefore, are not targeted by the PAHO NP model.

Two researchers analyzed independently the food labels according to the PAHO NP model parameters, and after posteriorly comparison, observed no conflicts.

2.3. Data Collection

Data was collected from November 2018 to February 2019 in Porto, and from November 2018 to April 2019 in Natal.

The food products included in this study were complementary transition food, cereal/porridge, fruit/vegetable puree, soup, biscuit/wafers/chips, yogurt or yogurt- related product, meat-or fish-based meal). For the present analysis, duplicated food products were excluded. The electronic questionnaires BabyFood Euro Project and BabyFood Brazil (available throught the android application KoBoCollect) were used in this study. The electronic questionnaire was developed to collect food label information, including nutrient composition of products targeted at infants and early childhood children sold in shops in cities of WHO Europe Region (Vienna, Austria; Sofia, Bulgaria; Budapest, Hungary; and Haifa, Israel) [10]. All eligible food products labeled targeting at 0-36-month-old children available were evaluated in the commercial establishments surveyed in Porto and Natal.

2.4. Application of the Nutrient Profile Model of the Pan American Health Organization

Besides the critical nutrients (sodium, free sugars, and total, saturated and *trans* fat), the presence of sweeteners is also a criterion included in the model.

The free sugar quantification followed the method described by the PAHO NP model, so the amount considered was the one declared in the nutrition facts label or calculated by the percentual stablished by the model, according to the food category in which the product was placed [6].

In Brazil, the food products analysed did not specify free sugars within carbohydrates. For that reason, it was not possible the collection of that information.

Table 1. The PAHO NP model criteria for the identification of processed and ultra processed products with excessive levels of sodium, free sugars, other sweeteners, and saturated, total and trans fats.

Component	Quantity	Classification
Sodium	≥ 1 mg per 1 kcal	Excessive in sodium
Free sugars	≥ 10% of the EV*	Excessive in free sugars
Other sweeteners	Any amount	Excessive in o ther sweeteners
Total fat	≥ 30% of the EV	Excessive in total fat
Saturated fat	≥ 10% of the EV	Excessive in saturated fat
Trans fat	≥ 1% of the EV	Excessive in trans fat

*EV = energy value.

2.5. Data Analysis

The percentual contribution for the energy value of all macronutrients included in the PAHO was calculated. Mean values and standard deviation of the nutrients, were calculated by food category (cereal/porridge, fruit/vegetable puree, soup, biscuit/wafers/chips, yogurt or yogurt-related product, meat-or fish-based meal) using the software SPSS Statistics 27. The frequency and percentual values of the products which did not meet the reference values stablished by the PAHO model were also estimated by food category.

3. Results

The number of food products surveyed in the two countries was 171 and out of those, 72% (n=123) were commercialized in Porto, while 28% (n=48) were commercialized in Natal.

The eligible products found in Portugal (n=123), included cereals and porridges (n=57), meat-or fish-based (n=16), yogurt or yogurt-related product (n=21), fruit and vegetable purees (n=17), soup (n=1), biscuit/wafers/chips (n=5), and juice/smoothie/tea/other drinks (6). In Brazil, the 48 products included cereals and porridges (n=25), fruit and vegetable purees (n=8) and soup (n=15). The products analyzed in Brazil belonged to 8 different brands and the ones in Portugal to 17.

Tables 2 and 3 present the mean for each critical nutrient as well as the proportion of food products that exceeded each nutritional parameter according to the PAHO NP model. In Brazil, the mean sodium content found in soups was 1.28 (±0.72) mg/kcal, being 60% of those products above PAHO NP model critical point.

Given the lack of specification of sugars within carbohydrates in the label of the foods available in Brazil, it was not possible to calculate free sugars. In Portugal, the mean values of free sugars in the group fruit and vegetable purees (n=17) was 13.3% of the EV and 24.3% of the EV for juice/smoothie/tea/drinks (n= 6). A total of 82% of the fruit and vegetable purees and 67% of juice/smoothie/tea/drinks were above the critical point (≥10% of the EV). In both countries, no food product contained other sweeten.

The mean percentual value of total fat for EV was above the critical point (≥30% of the EV) in all soups available (Brazil, n=15, 36.6% of the EV; Portugal, n=1, 39.8% of the EV). Although the mean value of total fat content in meat- or fish-based meals available in

Portugal (n=16) was under the critical point (29.3% of the EV), 50% of those products exceeded the cut-off of this nutrient. The saturated fat content (critical point ≥10% of the EV) in soups in Brazil had a mean value of 5.4% of the EV, however, 7% of the products in that group were above the critical point. In Portugal, the only soup surveyed had a saturated fat mean value of 13.3% of the EV, above the critical point while in yogurt or yogurt-related products (n=21), the saturated fat mean was 18.0% of the EV. In biscuit/wafer/crisp (n= 5), although the saturated fat mean value (8.3% of the EV) was under the critical point, 40% of the products in that group presented excess of that nutrient. Meat- or fish-based meal group (n=16), presented a saturated fat mean of 7.6% of the EV, with 13% of its products above the critical point.

Table 2. Nutritional content (sodium, free sugars, total fat, saturated fat, and *trans* fat) of commercial food products available for sale children aged 0 to 36, according to the PAHO Nutritional Profiling Model in Brazil (November 2018 to April 2019) and in Portugal (November 2018 to February 2019).

Food category	Country (n)	Sodium (mg/kcal) Mean (±SD)	Free sugar (%EV) Mean (±SD)	Total fat (%EV) Mean (±SD)	Saturated fat (%EV) Mean (±SD)	Trans fat (%EV) Mean (±SD)
Cereal/Porridge	Brazil (25)	0.08 (± 0.24)	–	0.0 (± 0.0)	5.4 (± 3.92)	0.0 (± 0.0)
	Portugal (57)	0.25 (± 0.20)	5.7 (± 1.76)	18.5 (± 9.05)	5.4 (± 3.92)	-
Fruit/Vegetable puree	Brazil (8)	0.0 (± 0.0)	–	0.0 (± 0.0)	0.0 (± 0.0)	0.0 (± 0.0)
	Portugal (17)	0.06 (± 0.08)	13.3 (±3.86)	2.7 (± 2.71)	0.0 (± 0.0)	-
Soup	Brazil (15)	1.28 (± 0.72)	–	36.6 (± 3.7)	5.4 (± 2.3)	0.0 (± 0.0)
	Portugal (1)	0.39	3.61	39.8	13.3	-
Biscuit/Wafers/Chips	Brazil (NF)	NF	NF	NF	NF	NF
	Portugal (5)	0.12 (± 0.06)	4.0 (±2.0)	23.0 (± 2.96)	8.3 (± 8.26)	NF
Juice/Smoothie/Tea/Drinks	Brazil (NF)	NF	NF	NF	NF	NF
	Portugal (6)	0.0 (±0.0)	24.3 (±12.4)	1.3 (±6.5)	0.0 (±0.0)	-
Yogurt or yogurt-related product	Brazil (NF)	NF	NF	NF	NF	NF
	Portugal (21)	0.42 (± 0.37)	5.2 (±3.50)	28.9 (± 6.55)	18.0 (± 4.59)	-
Meat-or fish-based meal	Brazil (NF)	NF	NF	NF	NF	NF
	Portugal (16)	0.41 (± 0.71)	1.9 (±1.03)	29.3 (± 4.37)	7.6 (± 2.03)	-

PAHO: Model of the Pan American Health Organization; SD, Standard deviation; NF: Not Found; EV, Energy value; - not available in the label.

Table 3. Percentage of commercial food products available for sale children aged 0 to 36 months that contain critical nutrients (sodium, free sugars, other sweeteners, total fat, saturated fat, and *trans*-fat) above the criteria of the PAHO nutritional profile in Brazil (November 2018 to April 2019) and in Portugal (November 2018 to February 2019).

Food category	Country (n)	Excess sodium (%)	Excess free sugar (%)	Other Sweeteners (%)	Excess total fat (%)	Excess saturated fat (%)	Excess *trans*-fat (%)
Cereal/Porridge	Brazil (24)	0	-	0	0	0	0
	Portugal (57)	0	0	0	0	0	-
Fruit/Vegetable puree	Brazil (8)	0	-	0	0	0	0
	Portugal (17)	0	82	0	0	0	-
Soup	Brazil (15)	60	-	0	100	7	0
	Portugal (1)	0	0	0	100	100	-
Biscuit/Wafers/Chips	Brazil (*NF)	NF	NF	NF	NF	NF	NF
	Portugal (5)	0	0	0	-	40	-
Juice/Smoothie/Tea/Drinks	Brazil (*NF)	NF	NF	NF	NF	NF	NF
	Portugal (6)	0	67	0	0	0	-
Yogurt or yogurt-related product	Brazil (NF)	NF	NF	NF	NF	NF	NF
	Portugal (21)	0	0	0	38	100	-
Meat-or fish-based meal	Brazil (NF)	NF	NF	NF	NF	NF	NF
	Portugal (16)	0	0	0	50	13	-

PAHO: Model of the Pan American Health Organization NF: Not Found. Criteria components: Sodium ≥ 1 mg per 1 kcal; Free Sugars≥ 10% of the Energy Value (EV), Total fat ≥ 30% of the EV, Saturated fat ≥ 10% of the EV, Trans fat≥ 1% of the EV; Other sweeteners: percentage of food that contained any amount; - not available in the label.

4. Discussion

In Brazil, most soups exceeded the amount of sodium and total fat, according to the PAHO NP model and free sugars content was not presented in label of the assessed food products. In Portugal, all 'fruit and vegetable purees', surpassed the level of free sugar, while the only soup available exceeded total and saturated fat, which was also excessive in all yogurt and yogurt-related products.

In this study, soups often presented excess of critical nutrients (sodium, total fat and saturated fat), despite being usually culinary preparations which contain several vegetables and, due to that, often have their ingestion advised. In fact, soups may be nutritionally

unbalanced specially regarding sodium and fat content, which brings to light the need for improvements in the commercial formulation of such food products.

The absence of the free sugar content in labels of products sold in Brazil was also an important finding of this study. In fact, in Brazil, such information was not mandatory to be listed in the labels until the data collection of this study, however, the Brazilian Health Regulatory Agency (ANVISA) released a new resolution on October 8, 2020 (RDC N. 429) which defined and distinguished the types of carbohydrates/sugars and determined that that information must be presented in the labels [11].

The products analyzed in Brazil presented nutritional information and the quantity of *trans* fatty acids. In Portugal, however, *trans* fat content was not available on the products label. In December 2019, the Brazilian legislation that regulates the use of industrial *trans* fat in food was updated, and since then the total amount of *trans* fat is not allowed to surpass 2g/100g in food products destined for consumption by the final consumer and in food directed to retail supply [12]. In a study conducted by the WHO Europe, an expressive part of the products investigated did not present the *trans* fat content on their labels, possibly due to the fact that this information is not mandatory in the European Union [13]. Howewer, the European Comission adopted in April 2019, a regulation that limits to 2 g of *trans* fatty acids per 100g of fat in food. The adoption of this regulation is compulsory to all European Union countries from April 2021 [14].

A recently published study evaluated 2.634 food products targeted at young children using information from their labels in 10 European countries. Their objective was to determine if food products targeted at young children (up to 36 months of age) in Europe had inadequate formulation and high sugar content. The study found that, in average, approximately one third of the products' energy value derived from their total sugar content, and for most food categories, the energy from sugar was higher than 10%, corroborating with this finding of the present study [15].

In a study conducted in Brazil, the composition of ultra-processed food was evaluated in products present in the diet of 536 6-59-month-old children. The study revealed that those products had a high energy value and high levels of total fat, saturated fat, trans fat and sodium [16]. In the U.S., research found excessive sodium and sugar contents in the labels of products targeted at 0-36-month-old children [17] that are similar to those found in this research.

The ultra-processed food group is characterized by a high concentration of carbohydrates, saturated fat and sodium, and a low fiber and protein content when compared with unprocessed or minimally processed food [18, 19]. In the present study, there was a predominance of ultra-processed food products [20, 21, 22] which possibly contributes to the nutrient profile found. According to Neri *et al*. [23] there is a cumulative recognition that the increases of the participation of ultra-processed food in the diet result in the deteriorating of the nutritional quality of the general diet and in negative effects to health. The WHO recommends not promoting complementary food which do not meet the composition standards (such as those rich in sugar, fat, and sodium), safety, quality, and nutrient content, or those which are not in accordance with the national dietary guidelines. The WHO highlights that the nutrient

profiling models may be used for stablishing limits for the quantification of fat, sugar or sodium allowed for a product to be promoted [10]. The WHO 2013- 2020 Global Action Plan for the Prevention and Control of NCDs had as goal a relative reduction on the average consumption of salt/sodium by the population [19]. Therefore, the necessity of reducing the consumption of sodium since young age is known and crosses the choices of what food is offered to young children.

According to Maslin *et al*. [22], the consumption of commercial food products targeted at children is highly prevalent in developed countries, exceeding the consumption of homemade food in some situations. Even though such products may havepractical advantages, there are concerns about their nutrient composition. There are few studies comparing food for children which are homemade with those commercially produced, and a lack of longitudinal studies to lead to solid conclusions about whether food products targeted at children are beneficial or harmful to children's health. In the present study, some of those products presented a nutrient profile, which may contribute to the occurring of NCDs such as diabetes, obesity and hypertension.

In recent decades, the prevalence of obesity in children has increased dramatically. This worldwide epidemic has important consequences, including psychiatric, psychological and psychosocial disorders in childhood and increased risk of developing non-communicable diseases (NCDs). These trends have led member states of the WHO to endorse a target of no increase in obesity in childhood by 2025 [24]. Portugal has consistently shown an inverted trend in the prevalence of overweight and obesity in children, between 2008 and 2019. It was found a reduction in the prevalence of overweight (37.9% to 29.6%) and childhood obesity from 15.3% in 2008 to 12.0% in 2019 [25].

A relevant characteristic of this study was the use of PAHO NP model [6] for the evaluation of the nutrient profile of the food products targeted at 0-36-month-old children since this model developed a simple way to calculate products' free sugar content based on the information supplied in the food label about the total sugar content, thus serving as an important component for the evaluation of their nutritional quality. The PAHO NP model was used to evaluate the food products in Portugalduetotheabsenceofamodelinthe Europeancontinent whichincludes the age period studied. The NP model used in Europe is usually the one from WHO, however such model is recommended for the analysis of food products targeted at individuals who are older than the age of 36 months. This model was compared to other 3 models used in Europe, WHO-EURO, WHO-EMRO (Mediterranean Eastern) and model published by Food Standards Agency United Kingdom (FSA/Ofcom), showing agreement between them [6].

Facing that epidemiologic scenario, PAHO NP model presents critical parameters for some nutrients in industrialized food products, especially in those that processed and ultra-processed, based on scientific data and relevant works in Nutrition aiming to supply information based on evidence to develop to discourage the consumption of unhealthy food. The PAHO NP model used in this study is based on robust scientific evidence and has as a goal to create environments which are favorable to healthy eating [6].

New strategies for primordial prevention of early childhood obesity require focusing attention on growth parameters during the first 2 years of life, with support for increasing the breastfeeding duration, and improvements in dietary quality and availability, particularly the reduced consumption of added sugars [26].

This study, being observational and cross-sectional, has as its main limitation the analysis of only a certain period of time. Nevertheless, it allows to speculate a pattern of consumption, considering the availability of foods to be purchased.

Supporting changes and monitoring nutrient composition of food products targeted at children is important to improve their nutrient profile. Such products should meet all the regional, national and global standards of nutritional composition, safety and quality. It is equally important to develop strategies for the promotion of breastfeeding, good nutrition and healthy eating habits since the first three months of life are fundamental for a healthy development. Thus, it is needed to restrict the publicity of food products with high sugar, fat and sodium content, and to promote chances and monitoring their nutrient composition.

5. Conclusions

A considerable number of processed and ultra-processed food products targeted at 0-36-month-old children in Brazil and in Portugal did not meet the PAHO NP model parameters. Most soups in Brazil had a high amount of sodium and total fat, and no food presented free sugar content in label. In Portugal, fruit and vegetable purees and juice/smoothie/tea/drinks, surpassed the level of free sugar, while total and saturated fat, was excessive in all yogurt and yogurt-related products. The findings of the present study demonstrate the relevance of improving the nutritional profile of some food products targeted to young children.

Author Contributions: Collected the data, participated of the analysis, interpretation of data for the work; drafting the work; final approval of the version to be published; C.R.B.d.A., K.F.d.R., K.D.d.S.R., B.R.C., I.L.d.M., J.B., P.P. and P.M., also participated of the conception, design of the work; or interpretation of data; review and final approval of the version to be published.

Funding: This research received no external funding.

Data Availability Statement: In this section, please provide details regarding where data supporting reported results can be found, including links to publicly archived datasets analyzed or generated during the study. Please refer to suggested Data Availability Statements in section “MDPI Research Data Policies” at https://www.mdpi.com/ethics. You might choose to exclude this statement if the study did not report any data.

Acknowledgments: Not applicable.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

References

1. Araújo, C.; Ribeiro, K.D.; Padrão, P.; Moreira, P. Industrialized foods in early infancy: a growing need of nutritional research. *Porto Biomed J.* **2019,** 4, 47. https://doi.org/10.1097/j.pbj.0000000000000047.
2. Zigarti, P.V.R.; Barata Junior, I.S.; Ferreira, J.C.S. Childhood obesity: A problem in today's society. *Research, Society and Development* **2021,** 10, e29610616443. https://doi.org/10.33448/rsd-v10i6.16443.
3. Deschasaux, M.; Huybrechts, I.; Julia C. *et al*. Association between nutritional profiles of foods underlying Nutri-Score front-of-pack labels and mortality: EPIC cohort study in 10 European countries. *BMJ* **2020,** 370:m3173. https://doi.org/10.1136/bmj.m3173.
4. Contreras-Manzano, A.; Jáuregui, A.; Velasco-Bernal, A.; Vargas-Meza, J.; Rivera, J.A.; Tolentino-Mayo, L.; Barquera, S. Comparative analysis of the classification of food products in the Mexican market according to seven different nutrient profiling systems. *Nutrients* **2018,** 10, 737. https://doi.org/10.3390/nu10060737.
5. World Health Organization (2015). WHO Regional Office for Europe nutrient profile model. WHO: Geneva, Switzerland.
6. Pan American Health Organization. PAHO nutrient profile model. Washington; DC; 2016.
7. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mapas. https://mapas.ibge.gov.br/bases-e-referenciais/bases- cartograficas/malhas-digitais (acessado em 14 de fevereiro de 2018).
8. Páginas amarelas marketplace (2020). http://www.pai.pt/ (acessado em outubro de 2019).
9. Prefeitura do Natal. Conheça Melhor Seu Bairro. Região Administrativa Oeste, Norte, Sul, Leste, 2017.
10. World Health Organization (2017). Guidance on ending the inappropriate promotion of foods for infants and young children: implementation manual.
11. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC n° 429, de 08 de outubro de 2020. Brasília, DF: ANVISA; 2020.
12. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC n° 332, de 23 de dezembro de 2019. Brasília, DF: ANVISA; 2019.
13. World Health Organization (2019). Commercial foods for infants and young children in the WHO European Region: a study of the availability, composition and marketing of baby foods in four European countries. Copenhagen, Denmark: WHO Regional Office for Europe.
14. European Comission. Regulamento (UE) n° 2019/649 da Comissão, de 24 de abril de 2019. https://ec.europa.eu/food/safety/labelling-and-nutrition/trans-fat-food_en.
15. Hutchinson, J.; Rippin, H.; Threapleton, D. *et al*. High sugar content of European commercial baby foods and proposed updates to existing recommendations. *Matern Child Nutr*. **2021,** 17, e13020. https://doi.org/10.1111/mcn.13020.
16. Anastácio, C.O.A.; Oliveira, J.M.; Moraes, M.M.; Damião, J.J.; Castro, I.R.R. Nutritional profile of ultra-processed foods consumed by children in Rio de Janeiro. *Rev Saúde Pública* **2020,** 54, 89. https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2020054001752.
17. Maalouf, J.; Cogswell, M.E.; Bates, M.; Yuan, K.; Scanlon, K.S.; Pehrsson, P.; Gunn, J.P.; Merritt, R.K. Sodium, sugar, and fat content of complementary infant and toddler foods sold in the United States, 2015. *Am J Clin Nutr*. **2017,** 105, 1443-1452. https://doi.org/0.3945/ajcn.116.142653.
18. da Rocha, K.F.; de Araújo, C.R.; de Morais, I.L.; Padrão, P.; Moreira, P.; Ribeiro, K.D.D.S. Commercial foods for infants under the age of 36 months: an assessment of the availability and nutrient profile of ultra-processed foods. *Public Health Nutr*. **2021,** 24, 3179-3186. https://doi.org/10.1017/S1368980021001555.
19. Vedovato, G.M.; Trude, A.C.B.; Kharmats, A.Y.; Martins, P.A. Degree of food processing of household acquisition patterns in a Brazilian urban area is related to food buying preferences and perceived food environment. *Appetite* **2015,** 87, 296-302. https://doi.org/10.1016/j.appet.2014.12.229.
20. World Health Organization (2013). Global action plan for the prevention and control of noncommunicable diseases 2013- 2020. World Health Organization.
21. de Araújo, C.R.B.; Ribeiro, K.D.D.S.; Oliveira, A.F.; Morais, I.; Breda, J.; Padrão, P;. Moreira, P. Degree of processing and nutritional value of children's food products. *Public Health Nutrition* **2021,** 1-21. https://doi.org/10.1017/S1368980021003876

22. Maslin, K.; Venter, C. Nutritional aspects of commercially prepared infant foods in developed countries: a narrative review. *Nutrition Res Rev*. **2017,** 30, 138-148. https://doi.org/10.1017/S0954422417000038.
23. Neri, D.; Martinez-Steele, E.; Monteiro, C.A.; Levy, R.B. Consumption of ultra-processed foods and its association with added sugar content in the diets of US children, NHANES 2009-2014. *Pediatr Obes.* **2019,** 14, e12563. https://doi.org/10.1111/ijpo.12563.
24. Di Cesare, M.; Sorić, M.; Bovet, P.; Miranda, J.J.; Bhutta, Z.; Stevens, G.A.; Laxmaiah, A.; Kengne, A.P.; Bentham, J. The epidemiological burden of obesity in childhood: a worldwide epidemic requiring urgent action. *BMC Med.* **2019,** 17, 212. https://doi.org/10.1186/s12916-019-1449-8.
25. Childhood Obesity Surveillance Initiative. COSI Portugal-2019. https://www.insa.min-saude.pt/wp- content/uploads/2019/07/COSI2019_FactSheet.pdf.
26. Deal, B.J.; Huffman, M.D.; Binns, H.; Stone, N.J. Perspective: Childhood Obesity Requires New Strategies for Prevention. *Adv Nutr*. **2020,** 11, 1071-1078. https://doi.org/10.1093/advances/nmaa040.

Artigo 5

de Araújo, C. R. B.; Rocha, K. F.; F.; Ribeiro, K. D. S.; de Oliveira, A. F.; Morais, Franchini, B.; I.L.; Breda, J.; Moreira, P.; Padrão, P. **Food Label Analysis of products targeted at 0-36-month-old children: a case study in the Brazil and Portugal .** “Submetido para publicação.”

Food Label Analysis of products targeted at 0-36-month-old children: a case study in the Brazil and Portugal

Célia R. B. Araújo[1,2*], Karini F. Rocha[2], Karla D. S. Ribeiro[2,3], Amanda F. Oliveira[3], Bela Franchini[1], Inês Morais[4], João Breda[5], Patrícia Padrão[1,6,7], Pedro Moreira[1,6,7,8].

1 Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação, Universidade do Porto, Porto, Portugal; celianut@hotmail.com (C.R.B.d.A.); belafranchini@fcna.up.pt (B.F.); patriciapadrao@fcna.up.pt (P.P.); pedromoreira@fcna.up.pt (P.M.).

2 1Post Graduate Program in Nutrition, Federal University of Rio Grande do Norte, Av. Senador Salgado Filho, 3000, CEP 59.078-970 Natal, RN – Brazil; karinifreiredr@gmail.com (K.F.d.R.); karladaniellysr@yahoo.com.br(K.D.d.S.R.)

3 Department of Nutrition, Federal University of Rio Grande do Norte,59078-970 Natal-RN, Brazil; celianut@hotmail.com (C.R.B.d.A.); karladaniellysr@yahoo.com.br(K.D.d.S.R.); amandda_freitas@outlook.com (A.F.d.O.)

4 Division of Noncommunicable Diseases and Life Course of Nutrition, Physical Activity and Obesity Program. World Health Organization (WHO) Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark. inesbolm@gmail.com (I.M.); rodriguesdasilvabred@who.int (J.B.)

5 Division of Country Health Policies and Systems, World Health Organization Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark rodriguesdasilvabred@who.int (J.B.)

6 EPIUnit - Instituto de Saúde Pública, Universidade do Porto; patriciapadrao@fcna.up.pt (P.P.); pedromoreira@fcna.up.pt (P.M.).

7 Laboratório para a Investigação Integrativa e Translacional em Saúde Populacional (ITR), Porto, Portugal

8 Research Center on Physical Activity, Health and Leisure, University of Porto, Porto, Portugal. patriciapadrao@fcna.up.pt (P.P.); pedromoreira@fcna.up.pt (P.M.).

* Correspondence: celianut@hotmail.com; Tel.: +351 912 005 115; +55(84)999502943.

Food Label Analysis of products targeted at children
Keywords: Food labelling. Marketing. Legislation. Baby food.

Abstract

This study aimed to analyse data (labelling and promotions) on food products commercialized in Brazil and Portugal targeted at 0-36-month-old children according to each nation's regulations and the International Code of Marketing of Breastmilk Substitutes of the World Health Organization. A cross- sectional study, conducted between November 2018 and April 2019 surveyed a total of 343 products (246 in Porto, Portugal and 97 in Natal, Brazil). Foods were categorized in 10 groups: cereal/porridge; meat- or fish-based meal; breast milk substitute; follow-on formulas/growing-up milk; yogurt or yogurt-related product; fruit and vegetable purée; soup; biscuits, wafers, crisps; juice, smoothie, tea, other drinks; and other foods. These groups were assessed, on several topics considering regulations, legislation, and food packaging characteristics, namely: information about how the item should be prepared; information about prevention or advantage, treatment or cure of human diseases, and other health or development claims; importance of breastfeeding; presence of images (presence of photos, images, figures of babies or small children, or humanized illustrations); readability; allergenicity; and price/promotions. All products surveyed were convergent with the national legislation for critical topics studied in both countries. Promotional deals of breast milk substitutes were observed in both countries. These findings present an important snapshot on the availability, food label characteristics and marketing of baby foods in two very different countries.

1. Introduction

The complementary feeding period (6-24 months) is an opportunity window to prevent non-communicable diseases (NCD), and to improve long term development and health[1]. During these life stages, many industrialized food products targeted at children may be particularly consumed[2]. Exclusive breastfeeding up to 6 months of age is recommended, followed by the introduction of fresh or minimally processed foods. However, ultra-processed foods make up an increasing proportion of children's diets to the detriment of fresh or minimally processed foods. Complementary feeding is more than ensuring an adequate intake of nutrients; it also is about avoiding excess intake of energy, salt, sugars, and unhealthy fast[3]. In the study of Rocha et al (2021), higher energy density, fat, carbohydrates and protein, and lower fiber content were found in food products targeted at 0-36-month-old children[4]. The World Health Organization released a document in 2016 focusing the protection and promotion of breastfeeding and ideal complementary feeding, which provides measures for the state-members, producers and distributors, health professionals, media, and the civil society to take to align their policies, practices and programs according to the public health recommendations to fight against the inadequate promotion of food products targeted at babies and young children, among which are the messages on food labels[5].

Food labelling is the main communication link between a food product and its consumer, providing information about the product's ingredients, nutritional composition, presence of allergenic substances, net content and others that allow comparison of products during purchase[6]. However, if food labels fail to meet the rules stablished by regulations or guiding principles, they may induce wrong food choices[7] . Considering the important nutrition vulnerability of children, this study aimed to analyse the food labels of commercial products targeted at 0-36-month-old children according to the Brazilian and Portuguese regulations and desired guiding principles. This knowledge may contribute to the mapping of industrialized products commercially targeted at children, and to focus on the protection, promotion and support of the right introduction of appropriate, healthy and safe complementary foods in all socioeconomic groups.

2. Methods

2.1 Study design

The food label information in products targeted at 0-36-month-old children was analysed in this cross-sectional study conducted between November 2018 and April 2019. Data collection occurred in two large cities in different countries, Porto, in Portugal, and Natal, RN, in Brazil. The neighbourhoods selected in both cities were those presenting the greatest *per capita* income contrast (highest vs. lowest income).

In Porto, the research was conducted in the neighbourhoods *Campanhã* (with the lowest *per capita* income) and *Foz do Douro* (with the highest *per capita* income). This classification according to income was based on the National Statistics Institute (INE) and Porto City Council.

Likewise, the establishments surveyed in Natal were those in neighbourhoods with the greatest *per capita* income contrast. In this case, those with the highest (*Capim Macio, Petropólis, Cidade da Esperança,* and *Potengi*) and lowest (*Nova Descoberta, Mãe Luiza, Guarapes,* and *Lagoa Azul*) incomes per administrative region. Besides those, four additional supermarkets were included in the high-income group since they were located in central neighbourhoods (*Lagoa Nova* and *Tirol* being popular amongst civilians independently of their households' location). The income information of the neighbourhoods selected in Natal was recovered from the city's Environment and Urbanism Secretary[8-9] . In Porto, twenty- eight establishments were identified, although one had been closed, three did not allow data collection, and one was in a location of difficult access. Finally, data collection was conducted by one of the authors in 23 establishments. In Natal, of the 148 identified and visited establishments, two refused to allow data collection and forty-six (32%) did not sell foods for the target population.

All commercial establishments surveyed were defined according to the results presented at http://www.pai.pt/ and https://mapas.ibge.gov.br/bases-e-referenciais/bases-cartograficas/malhas-digitais, respectively in Porto and in Natal. The applications BabyFood Euro Project and BabyFood

Brazil (available in the platform KoBoCollect and installed in android smartphones) used in this study[10] were developed to collect food label information of products targeted at infants and early childhood children sold in shops in cities of WHO Europe Region (Vienna, Austria; Sofia, Bulgaria; Budapest, Hungary; and Haifa, Israel)[10]. All labelled food products targeted at 0-36-month-old children available were evaluated in the commercial establishments surveyed in both cities. In Brazil, the necessity to adapt the questionnaire was observed, leading to the addition of some topics to collect information related to the labelling of food products in the country, as well as the inclusion of an item to describe other information present on the labels, such as "the importance of breastfeeding" (*importância do aleitamento materno*), since according to the Brazilian legislation, this piece of information is mandatory. The suggested adaptations were then made available the questionnaire called 'BabyFood BrazilProject'[11].

2.2 Inclusion/Exclusion Criteria

The label information of the food products targeted at 0-36-month-old children was registered at all commercial establishments (supermarkets, markets, convenience shops, bakeries, and drugstores) surveyed in this study, being found at the non-perishable food section, at the baby food island, and sometimes at the cooled or frozen food sections.

All food products targeted at 0-36-month-old children defined as the following characteristics, were included in this study:

- Labels containing the words '*bebê*' (baby) or '*criança pequena'* (small child);
- Products labelled as adequate or recommended as complementary food for children under 36 months-old;
- Products that had the image of a child whose appearance was that of one under 36 months old or feeding from a baby bottle; and
- Products presented in any other way as adequate for children under 36 months-old using a strategy other than labelling (e.g. posters, temporary sales zones or fairs, in-store, specially created for this agegroup).

The products which did not fit this study's scope were excluded, such as those that were not commercialized specifically for children under the age of 36 months, and vitamin and mineral supplements (taken as pills, drops, or powder added to food).

2.3 Data collection and analysis

Data was collected from November 2018 to February 2019 in Porto, and from November 2018 to April 2019 in Natal.

The food products were grouped according to the protocol for data collection of these foods within the WHO European Region.The suggested adaptations were made available the questionnaire called 'BabyFood Brazil Project'[10-11].

- Breast-milk substitutes/infant formulas (any formula labelled for infants under 6 months of age; the age might be listed 0-6 months or 0-12 months);
- Follow-on formulas (any milk product labelled for infants under 12 months of age but not under 6 months of age), and growing-up milk (any milk product for which the target age range includes children under 36 months of age, or any milk products labelled for children under 36 months of age and over 12 months of age);
- Cereal/porridges (rice, maize, millet, wheat, and oat porridge);
- Meat- or fish-based meal (products that may look like versions of adult dishes, such as pureed versions of roast chicken, pureed meat with vegetables and pasta, or a prepared meal that could be country specific and recognizable as a "meal";

- Yogurt or yogurt-related product (products that are primarily labelled as yoghurts, but may include additional ingredients or flavours such as fruit);
- Fruit/vegetable purée (may include 100% fruit purees, or purees based on a combination of fruits and vegetables;
- Soup (any preparation of vegetables in soup form, which may include meat or cereals);
- Biscuits/wafers/crisps (may include crackers, biscuits, rusks, rice cakes, corn or grain puffs, vegetable crisps, cereal bars);
- Juice/smoothie/tea/other drinks (may include 100% juice drinks, or drinks with fruit and vegetable combinations and other drinks suitable for children under 36 months of age, and teas labelled as suitable for babies); and
- Other.

For the present analysis, duplicated food products were excluded. A photographic record of the products' brand and all visual information contained on the labels was collected. The visual information was analysed considering, among others, figures, mother's picture, pictures of ingredients and any other photography (babies, children, family) that could be present. Since the aim of this study was to collect data on available food products, and not to compare findings between countries, and given the differences in regulations between Portugal and Brazil, the results are presented separately for Natal and Porto.

In Portugal, food products are regulated by specific Legislation National and by several laws of the Parliament and Council of the European Union (E.U.) according to the food category. The products targeted at babies and early childhood children are designated as products for specific groups. In this study, the legal documents from Portugal used were those that contained similarities to the ones from Brazil, among which are the European Parliament and Council Regulations[12-21] (Supplementary Table 1).

In Brazil, the Brazilian Health Regulatory Agency (ANVISA) is the regulating organ of the labelling of food products targeted at children, through specific legislations for each food type[22-36] (Supplementary Table 2).

Considering the regulations and recommendations cited above, the following data were collected regarding food products targeted at 0-36-month-old children:

- **Information about how the item should be prepared**, particularly if labels presented alerts about the risks of inadequate preparation of the product, information on the correct preparation, including food safety measures and guidelines for dilution, when applicable;
- **Information about prevention, advantage, treatment or cure of human diseases (**namely if it was considered that it might induce the use of the products by a questionable concept of advantage or safety), and other health claims (for example, health claims, such as support/improve growth/development, or a certain nutrient improves/influence some function or characteristic of the body), including its accordance with regulations, asapplicable;
- **Importance of breastfeeding**, and according to regulations, the product should be absent of any presentation or publicity of the products, or texts that discouraged breastfeeding, or phrases and expressions which could induce to doubt regarding the capacity of mothers to breastfeed their infants, and should include a recommendation of exclusive breastfeeding until the 6th month of age and its benefits, when applicable;
- **Images**, and according regulations, the product should not include the presence of: photos, images, figures of babies or small children, or humanized illustrations, including the images of breastfeeding infants, small children or humanized figures and illustrations; images or texts, which might be considered to lead to a false positive impression; and

photos, cartoons or graphic representations which may be considered as not needed for illustrating preparation or utilization methods, except the use of logos;

- **Readability** of the labels which were analysed takin onto consideration if they were considered readable and having clear information, and not requiring professional help for understanding;

-**Allergenicity,** observing each product's ingredient list, and if those ingredients related to food allergies were highlighted (bold) and/or if there was a note containing such information elsewhere in the label (e.g., milk protein, gluten); and

- **Price** of each product was also registered, by unit (when available) and by package, as well as if the product was sold by a reduced price or any other type of promotion. Some prices were not fixed in the packages but were available in the labelled shelves.

3 Results

The number of nonduplicated food products surveyed was 340. Out of those, 72% (n=243) were commercialized in Porto, while 28% (n=97) were sold in Natal. The products analysed belonged 8 and 17 different brands in Brazil and in Portugal, respectively. The most frequent products commercialized in Porto were cereal and porridge and fruit/vegetable purée, available in 27 (n=67) and 26% (n=65) of the vending sites, respectively. In Natal, the most frequently found products were breast milk substitute and cereal and porridge available in 38% (n=37) and 26% (n=25) of the vending sites, respectively.

Table 1. Food products available in Porto, Portugal and Natal, Brazil.

Food group	Country		Total N
	Portugal (n/%)	Brazil (n/%)	
Cereal/Porridge	67/27.2	25/25.8	92
Meat- or fish-based meal	21/8.7	NF*	18
Breast milk substitute	43/17.5	37/38.1	79
Yogurt or yogurt-related product	26/10.6	NF	26
Follow-on formulas/growing-up milk	6/2.4	7/7.2	13
Fruit/vegetable purée	65/26.4	12/12.4	77
Soup	1/0.4	15/15.5	16
Biscuits/Wafers/Crisps	6/2.4	NF	6
Juice/Smoothie/Tea/Other drinks	7/2.8	NF	7
Other	4/1.6	1/1.0	5
Total	**243(100)**	**97(100)**	**340**

Note: NF = none found.

Detailed results are presented in Tables 1 and 2; key results regarding data collected were as follows:

-**Information about how the item should be prepared:** all products surveyed in Natal and in Porto presented the required information;

-**Information about prevention or advantage, and health claims:** no products surveyed in Natal, presented some type of health claims against regulations, as in Porto;

-**Information about the importance of breastfeeding:** 100% of the products surveyed in Brazil showed convergence with legislation, as well as all breast milk substitutes and baby formulas in Portugal. The most often observed statements were: "Breastfeeding is the best

for your baby", "Breast milk is the ideal nutrition for your baby", "Breastfeeding is the best nutrition for your baby", "Breast milk is ideal for your baby and it should not be replaced during the first months of life", "Exclusive breastfeeding is recommended until the 6th month of life and it should be continued for as long as possible"; "Breast milk is the best for your baby and it has unique components, such as proteins in adequate quality and quantity, as well as breast milk oligosaccharides", "Breast milk is the best for your baby and provides many benefits, such as immunity (decreasing the risk of infections and allergies) and the necessary protection", "Breast milk / Breastfeeding is the nutrition for your baby and provides many benefits babies and mothers", "Breast milk is the best way to prevent and postpone allergic reactions";

-Images (Presence of photos, images, figures of babies or small children, or humanized illustrations): the surveyed products from both countries did not contain characteristics against normative;

-Readability: for the topic "Are labels clear, comprehensible and readable?", all products surveyed both in Brazil and in Portugal were considered as satisfactory regarding this characteristic;

-Allergenicity: after verifying if products listed allergenic ingredients, it was observed that, all products commercialized in Brazil and Portugal, presented information as regulated;

- Price reductions: in Brazil, 3 (0.6%) breast milk substitutes displayed discounts, while in in Portugal the number was 8 (9.6%). In both countries, the category which presented promotional deals more frequently were the fruit and vegetable purees, followed by the cereal group.

Table 2 Characteristics of products in Natal, Brazil and Porto, Portugal.

Food group	Country/ Total (n)	Characteristics N (%)							
		Information about preparation	Information about prevention or advantage, treatment or cure of diseases	Information about the importance of breastfeeding	Photos, images, figures of babies or small children, or humanized illustrations or health claims	Clearness of the label	Presence of a list of allergenic ingredients	Price reduction/ Promotion	
								*n (total)	n (%)
Cereal/Porridge	Brazil (25)	25 (100%)	14 (56%)	25 (100%)	25 (100%)	25 (100%)	25 (100%)	371	47 (13.0)
	Portugal (67)	67 (100%)	67 (100%)	NA	NA	67 (100%)	67 (100%)	158	78 (49.0)
Meat-or fish-based meal	Brazil (NF)	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF
	Portugal (21)	21 (100%)	NA	NA	NA	21 (100%)	21 (100%)	24	10 (41.6)
Breast milk substitute	Brazil (37)	37 (100%)	37 (100%)	37 (100%)	37 (100%)	37 (100%)	37 (100%)	480	3 (0.6)
	Portugal (43)	43 (100%)	43 (100%)	43 (100%)	43(100%)	43 (100%)	43 (100%)	84	8 (9.5)
Yogurt or yogurt-related product	Brazil (NF)	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF
	Portugal (26)	26 (100%)	NA	NA	NA	26 (100%)	26 (100%)	29	13 (44.8)
Follow-on formulas/ growing-up milk	Brazil (7)	7 (100%)	7 (100%)	7 (100%)	7 (100%)	7 (100%)	7 (100%)	292	10 (3.4)
	Portugal (5)	5 (100%)	5 (100%)	5 (100%)	5 (100%)	5 (100%)	5 (100%)	14	5 (36.0)
Fruit/vegetable purée	Brazil (12)	12 (100%)	12 (100%)	NA	12 (100%)	12 (100%)	12 (100%)	219	53 (24.2)
	Portugal	65 (100%)	NA	NA	NA	65 (100%)	65 (100%)		

	(65)							98	52 (53.0)
Soup	Brazil (15)	15 (100%)	15 (100%)	NA	15 (100%)	15 (100%)	15 (100%)	279	51 (18.3)
	Portugal (1)	1 (100%)	NA	NA	NA	1 (100%)	1 (100%)	1	1 (100)
Biscuits/ Wafers/Crisps	Brazil (NF)	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF
	Portugal (6)	6 (100%)	NA	NA	NA	6 (100%)	6 (100%)	7	4 (57.1)
Juice/Smoothie/Tea/Other drinks	Brazil (NF)	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF
	Portugal (7)	7 (100%)	NA	NA	NA	7 (100%)	7 (100%)	12	0 (0)

Notes: NA = Not applicable; NF = None found; # Exhibited according to regulations *For analysis of the price item, the total number of products was used including repeated items.

4. Discussion

A relevant aspect of this study is that all products surveyed were convergent with the national legislation for critical topics studied. In Portugal, some of the topics studied are non-applicable for some of the food categories, since the legislation presents itself more specific for the breast milk substitutes and baby formulas. As in other studies[37,38], several food products presented claims focusing on health and development characteristics, and price reductions, being recognized that these actions may cause consumers to overestimate the healthy characteristics of a product, and make this strategy work as a marketing component rather than an information tool[39]. Food marketing and ads, as well as industry, are recognized forces that shape our environments[40].

In line with the present findings, a recent study conducted in Brazil[41] , evaluated 64 items distributed in 23 categories without specific targeted age and none of the labels were completely adequate regarding the food labelling criteria stablished by the Brazilian legislation[42].

Britto[43], whose study analysed the labels of 30 cereal-based products targeted at breastfeeding and young children, observed 12 irregularities in 10 labels (33%), not meeting the current legislation[44]. In Montevideo, the most popular banned marketing strategies found in labels of products targeted at children were the presence of cartoon characters, bright colours and fonts attractive to children[45] .

When Baldani[46] analysed label adequacy and the marketing promotion the of infant formula, it was observed that 40.6% of the products contained illustrations considered nonconforming with current legislation on baby formulas commercialized in Brazil, and that the most common reasons for products to be nonconforming were the presence of phrases not listed in technical regulations (85%) and the presence of figures, symbols, illustrations and/or drawings (63.3%). In our study, formulas and other food groups were convergent with the legislation.

In relation to the price/promotions, in both countries and across all product groups, promotions/discounts were observed, both in Brazil and Portugal, as breast milk substitutes, cereal/porridge, baby formulas, fruit /vegetable purees and soup. In line with our findings, Champneys who evaluated 120 sites of commercialization in Cambodia, Nepal, Senegal and Tanzania of baby food found a high prevalence of promotions/discounts/deals in industrialized complementary food[47].

A research conducted in Mexico between January and February of 2016 estimated a prevalence of violation of the International Code of Marketing of Breastmilk Substitutes (BMS) in 20 commercialization sites. The later study analysed 190 BMS labels having as most important result the publicity observed in the retail establishments surveyed where there were promotional prices (60%), advertising packaging (20%) and free samples (16%)[48]. In this study, promotional strategies were found in the form of price discounts, including multi-buy discounts.

The Pan American Health Organization[49] on its document on the commercialization of foods and non-alcoholic beverages for children in the American continent and the WHO[50] report the decreasing in price as a undesirable factor, negatively impacting and influencing the purchase of unhealthy food products for children. The PAHO also highlights that the marketing of unhealthy products often involves gifts and prize draws[48, 36].

Promotions/discounts/deals raise ethical issues in the view of WHO International Code of Marketing of Breastmilk Substitutes[51-52]. The WHO Ethic Code emphasizes that health professionals should be informed and aware of the aggressive marketing and advertising tactics used to deceive, exaggerate, mislead or manipulate them and their patients to practice nutritional behaviors that may compromise children's health[53] .

Verifying if products listed allergenic ingredients, it was observed that, all products commercialized in Brazil and Portugal contained the information as required. According to Taylor[54] providing the list of ingredients on food products' label is an important information source to consumers who have food allergies and add that new U.S. and E.U. legislation would increase the volume of information available for such consumers. The present study is in line with Taylor[54] expectations since all products were considered adequate considering the regulations regarding the

provision of information to consumers about food products, including the presence of food additives, processing aids, and other substances or products with scientifically proven allergy or intolerance effects to consumers, especially for those who those who have food allergies or intolerances to be able to make informed decisions which will not represent risk for themselves [14].

A relevant finding was related to the stimulus to breastfeeding which was present in the labels of all products surveyed. According to Hernandez[55], in the last four decades a number of public health policies were implemented aiming to promote the protection and support to breastfeeding worldly and nationally, having as main initiative the "Ten steps to successful breastfeeding" [56].

5. Conclusion

This study contributes with relevant describing the characteristics of the labels of food products targeted at 0-36-month-old children according to the regulations both in Brazil and in Portugal and International Code of Marketing of Breast-milk Substitutes. All products surveyed were convergent with the national legislation for critical topics studied in both countries; regarding the parameter 'price', the breast milk substitutes presented promotional deals in both countries, being nonconvergent with the Code of Marketing of Breastmilk Substitutes. Food preparation and the stimulus to breastfeeding were topics met by the labels of all products surveyed.

Author Contributions: C.R.B.A collected the data, participated of the analysis, interpretation of data for the work; drafting the work; final approval of the version to be published; K.F., **P. M., P. P., J.B., K. D. S. R., A.F.O, B. F. and I.L.M**. participated of the conception, design of the work; or interpretation of data; review and final approval of the version to be published.

Funding: none
Acknowledgments: not applicable. **Conflicts of interest:** none
Data Availability Statement: The data in this article have not been previously disclosed

References

01 Michaelsen KF, Grummer-Strawn L, Bégin F. (2017) Questões emergentes na alimentação complementar: aspectos globais. *Nutrição materno-infantil*.
02 Araújo C, Ribeiro KD, Padrão P *et al*. (2019) Moreira P. Industrialized foods in early infancy: a growing need of nutritional research. *Porto Biomedical Journal* **47**, 4**.**
03 Lutter CK, Grummer-Strawn L, Rogers L (2021) Complementary feeding of infants and young children 6 to 23 months of age, *Nutrition Reviews* **143**.
04 Rocha KF, Araújo CRB, Morais IL *et al*. (2021) Commercial foods for infants under the age of 36 months: an assessment of the availability and nutrient profile of ultra-processed foods. *Public Health Nutrition* **12**, 1-8.
05 World Health Organization (2016) *World Health Assembly Resolution on the Inappropriate Promotion of Foods for Infants and Young Children*, *WHO Technical Report Series*. Geneva: WHO.
06 Soares NR, Nunes TP (2021) Avaliação da conformidade dos rótulos de produtos lácteos frente a legislação vigente e a percepção do consumidor sobre rotulagem. *Research, Society and Development* **10**, 1-19. 07 Souza A, Silva F, Santos E (2018) Rodrigues N, Souza N. Rotulagem de alimentos funcionais: análise de informações. *Revista Higiene Alimentar*, **32**, 121-126.
08 Páginas amarelas marketplace (2020**).** Disponível online: http://www.pai.pt/. (Accessed 15 October 2019).
09 Brasil (2017) Prefeitura do Natal Conheça Melhor Seu Bairro. Região Administrativa Oeste, Norte, Sul, Leste.
10 World Health Organization (2017) *Technical report Baby Food survey final EG1129 V3*.
11 World Health Organization (2017) *Technical Report of the Baby Food ApplicationProject Aiming to Prepare and Conduct a Study on Availability, Composition and Marketing of Commercial*

Foods in Cooperation with the WHO Regional Office For Europe. Copenhagen, Denmark: Europe.

12 European Union. Regulation (2006) *No 1924/2006 of the European Parliament and of the Council of 20 December 2006 on nutrition and health claims made on foods*, OJ L **404**, 9–25.

13 Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, *Decreto-Lei n.º 53 de 25 de março de 2008. R*elativo aos alimentos à base de cereais e alimentos para bebés destinados a lactentes e crianças de pouca idade. 2008.Diário da Republica, I série(**59**), 1667 – 1674.

14 European Union (2010) *Commission Regulation. No 116/2010 of 9 February 2010 amending Regulation (EC) No 1924/2006 of the European Parliament and of the Council with regard to the list of nutrition claims*. OJ L **37**, 16–18.

15 European Union (2011) *Regulation. No 1169/2011 of the European Parliament and of the Council of 25 October 2011 on the provision of food information to consumers*, OJ L**304**, 18–63.

16 European Union (2012) *Commission Regulation. No 1047/2012 of 8 November 2012 amending Regulation (EC) No 1924/2006 with regard to the list of nutrition claims*.OJ L **310**, 36–37.

17 European Union (2013) *Regulation. No 609/2013 of the European Parliament and of the Council of 12 June 2013 on food intended for infants and young children, food for special medical purposes, and total diet replacement for weight control*,OJ L **181**, 35–56.

18 European Union (2013) *Commission Delegated Regulation No. 2013 /1155/f 21 August 2013 amending Regulation (EU) No 1169/2011 of the European Parliament and of the Council on the provision of food information to consumers as regards information on the absence or reduced presence of gluten in food*.OJ L **306** 7–7.

19 Portugal (2017) *Decreto-lei n.º 62/2017 do Ministério da Agricultura, Florestas e Desenvolvimento Rural sobre a composição, rotulagem e comercialização de leite, derivados do leite e produtos extraídos do leite.* Diário da República, I série (**112**),2924-294.

20 European Union (2017) *Regulation 2017/1091of 10 April 2017 amending the Annex to Regulation (EU) No 609/2013 of the European Parliament and of the Council as regards the list of substances that may be added to processed cereal-based food and baby food and to food for special medical purposes.* OJ L**158**, 5–7.

21 European Union (2012) *Commission Regulation (EU) No 1047/2012 of 8 November 2012 amending Regulation (EC) No 1924/2006 with regard to the list of nutrition claims*, OJ L **310**,36–37.

22 Brasil (2017) *Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº 170, de 16 de agosto de 2017. Altera a Portaria SVS/MS nº 36, de 13 de janeiro de 1998 para incluir a permissão de uso de outros ingredientes alimentares.* Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF.

23 Brasil (1998) *Portaria nº 36, de 13 de Janeiro de 1998.* Aprova o Regulamento Técnico referente a Alimentos à Base de Cereais para Alimentação Infantil. Ministério da Saúde. Diário Oficial da União. Poder Executivo, Brasília.

24 Brasil (2014a) *Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº 45, de 25 de setembro de 2014. Altera a lista de compostos de nutrientes para alimentos destinados a lactentes e a crianças de primeira infância previstas na RDC nº 42, de 19 de setembro de 2011*. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Diário Oficial da União. Poder Executivo, Brasília.

25 Brasil (2014b) *Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº 46, de 25 de setembro de 2014. Altera a Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 43, de 19 de setembro de 2011, que dispõe sobre o regulamento técnico para fórmulas infantis para lactentes.* Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Diário Oficial da União. Poder Executivo, Brasília.

26 Brasil (2014c) *Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº 47, de 25 de setembro de 2014. Altera a Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 44, de 19 de setembro de 2011, que dispõe sobre o regulamento técnico para fórmulas infantis de seguimento para lactentes e crianças de primeira infância.* Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Diário Oficial da União. Poder Executivo, Brasília.

27 Brasil (2014d) *Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº 48, de 25 de setembro de 2014. Altera a RDC nº 45, de 19 de setembro de 2011, que dispõe sobre o regulamento técnico para fórmulas infantis para lactentes destinadas a necessidades dietoterápicas específicas e fórmulas infantis de seguimento para lactentes e crianças de primeira infância destinadas a necessidades dietoterápicas específicas.* Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF.

28 Brasil (2014e) *Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº 49, de 25 de setembro de 2014. Altera a Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 45, de 19 de setembro de 2011, que dispõe sobre o regulamento técnico para fórmulas infantis para lactentes destinadas a necessidades dietoterápicas específicas e fórmulas infantis de seguimento para lactentes e crianças de primeira infância destinadas a necessidades dietoterápicas específicas.* Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF.

29 Brasil (2011a) *Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº 42, de 19 de setembro de 2011, que dispõe sobre o regulamento técnico de compostos de nutrientes para alimentos destinados a lactentes e a crianças de primeira infância.* Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 1–11.

30 Brasil (2011b) *Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº 43, de 19 de setembro de 2011, que dispõe sobre o regulamento técnico para fórmulas infantis para lactentes.* Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 1–11.

31 Brasil (2011c) *Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº 44, de 19 de setembro de 2011, que dispõe sobre o regulamento técnico para fórmulas infantis de seguimento para lactentes e crianças de primeirainfância.*Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 1–15.

32 Brasil (2011d) *Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº 45, de 19 de setembro de 2011 que dispõe sobre o regulamento técnico para fórmulas infantis para lactentes destinadas a necessidades dietoterápicas específicas e fórmulas infantis de seguimento para lactentes e crianças de primeira infância destinadas a necessidades dietoterápicas específicas.* Ministério da Saúde. Agência Nacional de VigilânciaSanitária.

33 Brasil (2011e) *Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº 46, de 19 de setembro de 2011 que dispõe sobre aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia para fórmulas infantis destinadas a lactentes e crianças de primeira infância.* Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

34 Brasil (2016) *Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº 68, de 23 de março de 2016 que dispõe sobre a alteração da alínea "a" do item 2.1.1.1 do Anexo da Portaria SVS/MS nº 34, de 13 de Janeiro de 1998, que aprovou o Regulamento Técnico referente a Alimentos de Transição para Lactentes e Crianças de Primeira Infância.* Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

35 Brasil (1998) *Portaria nº 34, de 13 de Janeiro de 1998 que Regulamenta Tecnicamente Alimentos de Transição para Lactentes e Crianças de Primeira Infância.* Ministério da Saúde. Diário Oficial da União. Poder Executivo. 1–14.

36 Brasil (2006) Lei nº 11.265, de 3 de janeiro de 2006. Regulamenta a comercialização de alimentos para lactentes e crianças de primeira infância e também a de produtos de puericultura correlatos. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF.

37 Koo YC, Chang JS, Chen YC. (2018) Food claims and nutrition facts of commercial infant foods. *PLoS ONE.* **13**:e0191982.

38 Marins BR, Araújo IS, Jacob SC (2011) A propaganda de alimentos: orientação, ou apenas estímulo ao consumo? *Ciências saúde coletiva*, **16**, 9.

39 Chandon P, Wansink B (2012) Does food marketing need to make us fat? a review and solutions, *Nutrition Reviews*, 70, 10, 571–593.

40 Fanzo J (1991) Can Fixing Dinner Fix the Planet?. United States of America, Johns Hopkins Wavelengths.

41 Boscardin E, Stangarlin-Fiori L, Vosgerau SEP *et al.* (2020) Análise crítica da rotulagem de alimentos comercializados. *Research, Society and Development,* **9**, 01-18.

42 Brasil (2018) *Decreto nº 9.579 de 22 de novembro de 2018.* Ato normativo que dispõem sobre a temática do lactente, da criança e do adolescente e do aprendiz, e sobre o Conselho Nacional dos Direitos da Criança e do Adolescente, o Fundo Nacional para a Criança e o Adolescente e os programas federais da criança e do adolescente. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF.

43 Britto LF, Silva APV, Mendes LG *et al.* (2016) Avaliação da rotulagem de alimentos à base de cereais para a alimentação de lactentes e crianças de primeira infância. *Demetra: Alimentação, nutrição & saúde*, **11**, 1- 10.

44 Brasil (2001) Ministério da Saúde, Secretaria de Políticas de Saúde, Área de Saúde da Criança. Norma brasileira para comercialização de alimentos para lactentes: relatório e análise de monitoramento. Brasília: Ministério da Saúde.

45 Gimenez A, Saldamando L, Curutchet MR *et al*. (2017) Desenho das embalagens e perfil nutricional de alimentos dirigidos ao público infantil em supermercados em Montevidéu, *Caderno de Saúde Pública*,**33.**

46 Baldani MM, Pascoal GB, Rinaldi AEM (2018) Rotulagem e promoção comercial de fórmulas infantis comercializadas no Brasil. *Demetra: Alimentação, nutrição & saúde* **13**, 1-14.

47 Champeny M, Pereira C, Sweet L, *et al*. (2016) Point-of-sale promotion of breastmilk substitutes and commercially produced complementary foods in Cambodia, Nepal, Senegal and Tanzania. *Maternal & child nutrition* **12**, 126-139.

48 Cordero HS, Tequeanes ALL, Levy ST (2019) Violations of the International Code of Marketing of Breast-milk Substitutes in Mexico. *Maternal & child nutrition*, **15**, e12682.

49 Pan American Health Organization (2011) *Recommendations from a Pan American Health Organization Expert Consultation on the Marketing of Food and Non-Alcoholic Beverages to Children in the Americas Washington, D.C.*

50 World Health Organization (2012) *A framework for implementing the set of recommendations on the marketing of foods and non-alcoholic beverages to children*. Genebra.

51 World Health Organization (1981) *International Code of Marketing of Breast-milk Substitutes*. Genebra.

52 World Health Organization (2013) *Country implementation of the International Code of Marketing of Breast-milk Substitutes: status report 2011*. Geneva-revised.

53 World Health Organization (2017). Guidance on ending the inappropriate promotion of foods for infants and young children: Implementation manual.

54 Taylor SL, Hefle SL (2006) Food allergen labeling in the USA and Europe. *Current Opinion in Allergy and Clinical Immunology* **6**, 186–190.

55 Hernandez AR, Ceres GV (2018) Biopolíticas do aleitamento materno: uma análise dos movimentos global e local e suas articulações com os discursos do desenvolvimento social. *Caderno de Saúde Pública* **34**, 1- 12.

56 World Health Organization (1989) *Protection, promoting and support to breastfeeding: the special role of the maternal and child services*. Genebra.

Supplementary material

Table 1. Portuguese Legislation and European Parliament and Council

Regulations Portuguese Legislation and European Parliament and Council Regulations
Regulation (EC) No 1924/2006 of the European Parliament and of the Council of 20 December 2006 on nutrition and health claims made on foods. OJ L 404, 30.12.2006, p. 9–25.
Ministry of Agriculture, Rural Development and Fisheries, Decree-Law No. 53 of 25 March 2008. Concerning cereal-based foods and baby foods for infants and young children 2008. Diário da República, I série (59), 1667 – 1674. (Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, *Decreto-Lei n.º 53 de 25 de março de 2008*. *R*elativo aos alimentos à base de cereais e alimentos para bebés destinados a lactentes e crianças de pouca idade 2008. Diário da Republica, I série (59), 1667 – 1674.)
Commission Regulation (EU) No 116/2010 of 9 February 2010 amending Regulation (EC) No 1924/2006 of the European Parliament and of the Council with regard to the list of nutrition claims. *OJ L 37, 10.2.2010, p. 16–18.* Regulation (EU) No 1169/2011 of the European Parliament and of the Council of 25 October 2011 on the provision of food information to consumers, OJ L 304, 22.11.2011, p. 18– 63.
Commission Regulation (EU) No 1047/2012 of 8 November 2012 amending Regulation (EC) No 1924/2006 with regard to the list of nutrition claims. OJ L 310, 9.11.2012, p. 36–37.
Regulation (EU) No 609/2013 of the European Parliament and of the Council of 12 June 2013 on food intended for infants and young children, food for special medical purposes, and total diet replacement for weight control. OJ L 181, 29.6.2013, p. 35–56.
Commission Delegated Regulation (EU) 2013 /1155/ of 21 August 2013 amending Regulation (EU) No 1169/2011 of the European Parliament and of the Council on the provision of food information to consumers as regards information on the absence or reduced presence of gluten in food. OJ L 306, 16.11.2013, p. 7–7.

Commission Delegated Regulation (EU) 2019/828 of 14 March 2019 amending Delegated Regulation (EU) 2016/127 with regard to vitamin D requirements for infant formula and erucic acid requirements for infant formula and follow-on formula. OJ L 137, 23.5.2019, p. 12–14.
Ministry of Agriculture, Forests and Rural Development, Decree-Law No. 62/2017 establishes the rules on the composition, labeling and marketing of milk, milk derivatives and products extracted from milk. 2017. Diário da República, I série (112) , 2924 - 2944. (Ministério da Agricultura, Florestas e Desenvolvimento Rural, Decreto-lei n.º 62/2017 estabelece as normas sobre a composição, rotulagem e comercialização de leite, derivados do leite e produtos extraídos do leite.2017.Diário da República,I série(112) , 2924 - 2944.)
Commission Delegated Regulation (EU) 2017/1091of 10 April 2017 amending the Annex to Regulation (EU) No 609/2013 of the European Parliament and of the Council as regards the list of substances that may be added to processed cereal-based food and baby food and to food for special medical purposes. OJ L 158, 21.6.2017, p. 5–7.
Commission Regulation (EU) No 1047/2012 of 8 November 2012 amending Regulation (EC) No 1924/2006 with regard to the list of nutrition claims. OJ L 310, 9.11.2012, p.36–37

Table 2. Legislations for each food type Health Regulatory Agency

Legislations for each food type Health Regulatory Agency
Cereal-based products are regulated by the RDC N. 170/2017 (Brasil, 2017) that was altered by the Ordinance SVS 36/1998 (BRASIL 1998). (Os produtos à base de cereais são regulamentados pela RDC nº 170/2017 (Brasil, 2017) que foi alterada pela Portaria SVS 36/1998 (BRASIL 1998).
Brazil (2014a) Resolution of the Collegiate Board of Directors-RDC No. 45, of September 25, 2014. Changes the list of nutrient compounds for foods intended for infants and young children provided for in RDC No. 42, of September 19, 2011 Ministry of Health. National Health Surveillance Agency. Official Gazette of the Union. Executive Power, Brasília. (Brasil (2014a) *Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº 45, de 25 de setembro de 2014. Altera a lista de compostos de nutrientes para alimentos destinados a lactentes e a crianças de primeira infância previstas na RDC nº 42, de 19 de setembro de 2011.* Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Diário Oficial da União. Poder Executivo, Brasília.)
Brazil (2014b) Resolution of the Collegiate Board - RDC No. 46, of September 25, 2014. Changes the Resolution of the Collegiate Board - RDC No. 43, of September 19, 2011, which provides for the technical regulation for infant formulas for infants. Ministry of Health. National Health Surveillance Agency. Official Gazette of the Union. Executive Power, Brasília. (Brasil (2014b) *Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº 46, de 25 de setembro de 2014. Altera a Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 43, de 19 de setembro de 2011, que dispõe sobre o regulamento técnico para fórmulas infantis para lactentes.* Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Diário Oficial da União. Poder Executivo, Brasília.)
Brazil (2014c) Resolution of the Collegiate Board-RDC No. 47, of September 25, 2014. Changes the Resolution of the Collegiate Board - RDC No. 44, of September 19, 2011, which provides for the technical regulation for follow-up infant formulas to infants and young children. Ministry of Health. National Health Surveillance Agency. Official Gazette of the Union. Executive Power, Brasília. Brasil (2014c) *Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº 47, de 25 de setembro de 2014. Altera a Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 44, de 19 de setembro de 2011, que dispõe sobre o regulamento técnico para fórmulas infantis de seguimento para lactentes e crianças de primeira infância.* Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Diário Oficial da União. Poder Executivo, Brasília.
Brazil (2014d) Resolution of the Collegiate Board of Directors-RDC No. 48, of September 25, 2014. Amends RDC No. 45, of September 19, 2011, which provides for the technical regulation for infant formulas for infants intended for specific dietary and dietary needs and follow-up infant formulas for infants and toddlers aimed at specific dietary therapy needs. Ministry of Health. National Health Surveillance Agency, Official Gazette of the Union, Executive Branch, Brasília, DF. Brasil (2014d) *Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº 48, de 25 de setembro de 2014. Altera a RDC nº 45, de 19desetembrode2011,quedispõesobreoregulamentotécnicoparafórmulasinfantisparalactentesdestinadas a necessidades dietoterápicas específicas e fórmulas infantis de seguimento para lactentes e crianças de primeira infância destinadas a necessidades dietoterápicas específicas.* Ministério da Saúde.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF.
Brazil (2014e) Resolution of the Collegiate Board - RDC No. 49, of September 25, 2014. Changes the Resolution of the Collegiate Board - RDC No. 45, of September 19, 2011, which provides for the technical regulation for infant formulas for infants intended to specific dietary therapy needs and follow-up infant formulas for infants and young children aimed at specific dietary therapy needs. Ministry of Health. National Health Surveillance Agency. Official Gazette of the Union, Executive Branch, Brasília, DF. (Brasil (2014e) *Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº 49, de 25 de setembro de 2014. Altera a Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 45, de 19 de setembro de 2011, que dispõe sobre o regulamento técnico para fórmulas infantis para lactentes destinadas a necessidades dietoterápicas específicas e fórmulas infantis de seguimento para lactentes e crianças de primeira infância destinadas a necessidades dietoterápicas específicas.* Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF.)
Brazil (2011a) Resolution of the Collegiate Board of Directors-RDC No. 42, of September 19, 2011, which provides for the technical regulation of nutrient compounds for foods intended for infants and young children. Ministry of Health. National Agency of Health Surveillance. 1–11. (Brasil (2011a) *Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº 42, de 19 de setembro de 2011, que dispõe sobre o regulamento técnico de compostos de nutrientes para alimentos destinados a lactentes ea crianças de primeira infância.* Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 1–11.)
Brazil (2011b) Resolution of the Collegiate Board of Directors-RDC No. 43, of September 19, 2011, which provides for the technical regulation for infant formulas for infants. Ministry of Health. National Health Surveillance Agency. 1–11. (Brasil (2011b) *Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº 43, de 19 de setembro de 2011, que dispõe sobre o regulamento técnico para fórmulas infantis para lactentes.* Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 1–11.)
Brazil (2011c) Resolution of the Collegiate Board of Directors-RDC No. 44, of September 19, 2011, which provides for the technical regulation for follow-up infant formulas for infants and toddlers. Ministry of Health. National Health Surveillance Agency. 1-15. (Brasil (2011c) *Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº 44, de 19 de setembro de 2011, que dispõe sobre o regulamento técnico para fórmulas infantis de seguimento para lactentes e crianças de primeira infância.* Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 1–15.)
Brazil (2011d) Resolution of the Collegiate Board of Directors-RDC No. 45, of September 19, 2011, which provides for the technical regulation for infant formulas for infants intended for specific dietary needs and follow-up infant formulas for infants and early childhood children for specific needs specific dietary therapies. Ministry of Health. National Health Surveillance Agency. (Brasil (2011d) *Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº 45, de 19 de setembro de 2011 que dispõe sobre o regulamento técnico para fórmulas infantis para lactentes destinadas a necessidades dietoterápicas específicas e fórmulas infantis de seguimento para lactentes e crianças de primeira infância destinadas a necessidades dietoterápicas específicas.* Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária.)
Transition products for infants and early childhood children which are regulated by the RDC N. 68 (Brasil, 2016) which altered the Ordinance SVS N. 34 (Brasil, 1998), highlighting the Brazilan Norm for the Commercialization of Food Products for Infant and Early Childhood Children, Bottle Nipples, Pacifiers, and Baby bottles – NBCAL (Brasil, 2001), a compilate of regulations on the labelling of food products targeted at infants (aged 0-12 months) and at early childhood children (aged 12 months to three years). The recent decree N. 9.579, 22/November/2018 (Brasil, 2018) approaches similar topics to the NBCAL's, differing only by adding norms related to the basic children and adolescent rights, being broader (Brasil, 2001). (Produtos de transição para lactentes e crianças da primeira infância que são regulamentados pela RDC nº 68 (Brasil, 2016) que alterou a Portaria SVS nº 34 (Brasil, 1998), destacando a Norma Brasileira de Comercialização de Produtos Alimentares Infantis e Infantis Crianças da Infância, Bicos de Mamadeira, Chupetas e Mamadeiras - NBCAL (Brasil, 2001), um conjunto de normas sobre rotulagem de produtos alimentícios voltado para bebês (0-12 meses) e crianças da primeira infância (12 meses a três anos). O recente decreto nº 9.579, de 22 / novembro / 2018 (Brasil, 2018) aborda temas semelhantes aos da NBCAL, diferenciando-se apenas por agregar normas relativas aos direitos básicos da criança e do adolescente, sendo mais amplo (Brasil, 2001).)

6 DISCUSSÃO

Neste estudo avaliamos alimentos industrializados em dois países: Brasil e Portugal. Um achado importante, foi que nos dois países estudados o grupo de alimentos ultraprocessados apresentou-se como o mais prevalente independente do ambiente social. Além disso, verificamos também que a disponibilidade das três categorias da classificação NOVA para alimentos foi elevada,especialmente para a faixa etária de 0 a 6 meses em Portugal, enquanto no Brasil, a faixa etária que mais prevaleceu foi entre 6 e 12 meses,e com predominância da categoria dos ultraprocessados

Em relação à contribuição dos alimentos segundo a categoria de processamento para Valor Energético Total (VET), observou-se que a categoria dos ultraprocessados era a mais energeticamente densa em ambos os países, e em algumas categorias de alimentos, esses apresentaram maior quantidade de energia, açúcares, gordura saturada e sal do que alimentos processados/minimamente processados, sugerindo qualidade inferior para esses componentes. Quando analisamos os alimentos de acordo com o modelo de perfil nutricional da OPAS, verificamos que em Portugal, o ‘purê de frutas e vegetais’ e o suco/smoothie/chá/bebidas ultrapassaram o nível de açúcares livres. Também observamos que as gorduras saturadas foram excessivas em todos os iogurtes e produtos relacionados aos iogurtes, enquanto no Brasil a maioria das sopas continham alto teor de sódio e gordura total e nenhum alimento apresentava teor de açúcares no rótulo,à data, a legislação não obrigava a essa discriminação o contexto das normas e legislação, quando comparados os rótulos dos produtos com as recomendações e determinações de cada país deste estudo, encontramos um aspecto relevante: todos os produtos pesquisados foram convergentes com a legislação nacional para a maioria dos temas analisados, mas alguns produtos, como substitututos do leite materno, estiveram com preço promocional em algumas lojas em ambos os países.

Os estudos também evidenciaram que tem sido cada vez mais comum a ingestão de alimentos ultraprocessados entre as crianças,como encontramos no presente estudo o que ressalta a necessidade de averiguar o valor nutricional destes produtos, bem como as diferenças no perfil nutricional e na classificação de processamento de alimentos comerciais destinados a estas idades é consoante em

diferentes contextos socioeconômicos, em países desenvolvidos e em desenvolvimento (Araújo et al. 2019), uma vez que algumas pesquisas têm demonstrado que dietas baseadas nessa categoria de alimentos apresentam características nutricionais negativas, nomeadamente para a faixa etária em estudo, como elevada densidade energética, baixo teor de fibras, altos níveis de açúcares livres e adicionados e de gorduras saturadas e trans, que podem ter um impacto negativo na saúde (Aguayo-Patrón, 2017).

Considerando que o risco de doença crônica começa no início da vida, com importantes consequências para a saúde futura em função dos comportamentos alimentares na infância, a menor ingestão de gorduras saturadas, açúcares adicionados e sódio deve ser preservada, desde logo, na primeira infância (Dietary Guidelines Advisory Committee, 2020). Contudo, valores mais elevados de sal foram por nós encontrados no grupodos alimentos ultraprocessados, apoiando um estudo de Srour (2019), que relatou que esses alimentos geralmente têm maior teor de sal, gordura total, gordura saturada, açúcares adicionados e densidade energética. Em Taiwan, mais de 50% dos alimentos complementares processados têm altos níveis de açúcar e mais de 20% observaram-se altos níveis de sódio (Koo, 2018). No Brasil, Louzada et al mostraram que os alimentos ultraprocessados contribuíram para uma maior densidade energética, açúcares livres e gordura total, saturada e gordura trans, quando comparada ao grupo de alimentos frescos ou minimamente processados. Este fato evidencia a possibilidade de efeitos nocivos que a substituição de alimentos frescos ou minimamente processados por outros alimentos ultraprocessados pode ter (Louzada, 2015).

Em Portugal, a maioria das crianças inicia alimentação complementar entre 4 e 5 meses de idade, e aproximadamente um terço foi amamentado por menos de 4 meses (Lopes, 2017). Esse achado é particularmente relevante pois recomenda-se que crianças nesta idade sejam exclusivamente amamentadas até aos seis meses de idade. Essa tendência de disponibilizar alimentos industriais para essas idades precoces segue os resultados de outras cidades européias, mostrando uma proporção significativa de produtos (28% a 60%) a ser comercializada como adequada para bebês com menos de 6 meses de idade (World Health Organization, 2019). Há estudos experimentais que verificaram que que o desmame precoce promove várias alterações na vida adulta. Desde preferência a alimentos palatáveis, déficit de memória até níveis alterados de receptores serotoninérgicos (Tavares et al. 2020).

A OMS recomenda o uso de alimentos complementares enriquecidos de baixo custo conforme necessário, mas a promoção desses produtos deve proteger o aleitamento materno e o consumo de diferentes dietas baseadas em alimentos disponíveis localmente, não promovendo os ultraprocessados em geral. A FAO chama a atenção para a importância de políticas e ações públicas para proteger aprodução, fabricação, distribuição, venda e consumo de alimentos saudáveis. Isso deve estar alinhado com o aumento do consumo de alimentos minimamente processados e uma diminuição no consumo de ultraprocessados considerando a relação entre esses alimentos e o risco de DCNT (Baldani, 2018).

Além disso é importante na comercialização de alimentos para bebês e crianças pequenas, deixar claro que as mensagens devem incluir uma declaração sobre a importância do aleitamento materno continuado por até dois anos de idade ou mais, e devem especificar a idade de introdução desses alimentos (não menos de 6 meses) (Maalouf, 2017). No entanto, vários estudos (World Health Organization, 2015; Longo- Silva, 2015) relataram que a introdução de alimentos ultraprocessados ocorreu no início da alimentação complementar das crianças, antes dos 12 meses de idade, e que 70,6% delas já podem ter consumido alimentos como macarrão instantâneo (World Health Organization, 2015).

Quanto ao tópico preço, foram observados em ambos os países promoções/descontos nos substitutos do leite materno,o que contararia algumas recomendações. Uma pesquisa realizada no México em 2016 estimou a prevalência de violação do Código Internacional de Comercialização de Substitutos do Leite Materno (SLMs) em 20 locais de comercialização. Nesse estudo foi analisado 190 rótulos da SLMs tendo como resultado mais importante a publicidade observada nos estabelecimentos varejistas pesquisados, onde havia preços promocionais (60%), embalagens publicitárias (20%) e amostras grátis (16%) (44) (Cordero et al. 2019). Tais resultados corroboram os achados do presente estudo, visto que achados promocionais foram encontrados no grupo dos SLMs nos dois países. Foram observados que os substitutos do leite materno apresentaram preços reduzido no Brasil e em Portugal.

A Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS, 2011), em seu documento sobre a comercialização de alimentos e bebidas não alcoólicas para crianças, no continente americano, e a OMS (World Health Organization, 2012), relata a queda do preço como um fator negativo, impactando negativamente e influenciando a

compra de alimentos não saudáveis produtos para crianças. A OPAS também destaca que a comercialização de produtos não saudáveis geralmente envolve presentes e sorteios de prêmios (OPAS, 2011; Brasil, 2018). Promoções/descontos/negócios em locais de comercialização infringem o Código Internacional de Marketing de Substitutos do Leite Materno da OMS (World Health Organization, 1991; WHO, 2013). O Código de Ética da OMS enfatiza que os profissionais de saúde devem estar informados e cientes das táticas agressivas de marketing e publicidade usadas para enganar, exagerar, enganar ou manipular a eles e seus pacientes para praticar comportamentos nutricionais que podem comprometer a saúde das crianças (World Health Organization, 2017).

A classificação NOVA utilizada no presente estudo não é isenta de críticas e limitações como as referidas por Gibney et al. (2017) que apontam a necessidade de complementar a informação a referência para o sal, açúcar e gorduras carecem de padrões pela quantidade em gramas, por porção/tamanho ou por energia; a referência em aditivos alimentares apresenta desafios particulares, uma vez que podem ser legalmente permitidos nos alimentos, como o caso dos permitidos nas fórmulas de acompanhamento/crescimento do leite, bem como nos substitutos do leite materno, produtos que estavam neste estudo observados como parte do grupo processado e, ainda, mais frequentemente no grupo ultraprocessado. Com o objetivo de fornecer uma análise precisa dos produtos alimentícios estudados nesta pesquisa, além de classificá-los segundo a NOVA, sua composição de nutrientes também foi avaliada,ainda que a questão relativa aos aditivos não tenha sido considerada.

Há uma nova metodologia que vem sendo estudada na Europa denominada SIGA, que caracteriza alimentos ultraprocessados pela presença de marcadores de ultraprocessamento (MUP), sejam aditivos (A-MUP) ou ingredientes não aditivos (NA- MUP). Para a classificação SIGA os aditivos não são marcadores suficientes de ultraprocessamento. É proposto que NA-MUPs em alimentos ultraprocessados devem ser tomadas em maior consideração e que os alimentos sejam pontuados com índices baseados no grau de processamento, não pontuações composicionais, que falham ao filtrar os MUPs. Por fim, a classificação SIGA distingue, do menor ao maior processado, nove grupos tecnológicos combinando grupos NOVA anteriores com cinco mais específicos subgrupos (Davidou et al. 2021). Essa metodologia merece um olhar valioso, e poderá ser objeto da nossa atenção futura, pois possibilta uma outra perspectiva para análise dos alimentos infantis industrializados, nomeadamente

quanto ao perfil nutricional diferente dentro de uma mesma categoria de alimentos, como a dos utraprocessados, quanto ao uso de aditivos, muitas vezes componentes necessários para a formulação desse tipo de alimento.

Outro ponto de grande valia a ser considerado na alimentação dos bebês e crianças pequenas é conhecer os níveis de contaminantes em alimentos. O domínio dessa informação possibilita estudos sobre a avaliação da exposição dietética que, por sua vez, são importantes para que se estabeleçam prioridades no planejamento e monitoramento de grupos de alimentos e diferentes públicos, de acordo com suas fragilidades e vulnerabilidades relativas à toxicidade de contaminantes. Por exemplo, em relatório da Autoridade Europeia em Segurança Alimentar (EFSA) sobre a exposição dietética crônica da população europeia à arsênio inorgânico, a exposição dietética mais alta foi estimada para bebês, crianças pequenas e outras crianças (EFSA et al. 2021).

Os achados dessa pesquisa nos permitem validar a importância de monitorar a composição nutricional de tais produtos é importante para melhorar os perfis nutricionais dos alimentos industrializados. Os produtos alimentícios destinados a crianças devem atender a todos os padrões regionais, nacionais e globais de composição, segurança e qualidade nutricional. É igualmente importante desenvolver estratégias de promoção do aleitamento materno, boa nutrição e hábitos alimentares saudáveis, pois os 1000 dias de vida são fundamentais para um desenvolvimento saudável. Faz-se necessário portanto adotar medidas que favoreçam esse ambiente, como restringir a publicidade de produtos alimentícios com elevado percentual de açúcares, gorduras e sódio e promover a reformulação desses valores e monitorar a composição nutricional de tais produtos e também de outras características como estudo matriz de componentes como aditivos alimentares.

Esse estudo, por ser observacional e transversal, tem como principal limitação a análise de apenas um determinado período de tempo. Para além disso, inclui apenas dois centros urbanos dos países em avaliação e dentro destes, foram selecionadas freguesias de acordo com as características socio-económicas da população. Desta forma, não é possível extrapolar os resultados obtidos para os respetivos países. No entanto, permite avaliar disponibilidades de alimentos industrializados para crianças e assim especular um padrão de consumo, considerando a oferta alimentar. Entretanto os resultados encontrados na nossa

pesquisa reafirmam a importância da educação alimentar para promover o consumo de alimentos minimamente processados, a promoção do aleitamento materno exclusivo para crianças de 0 a 6 meses de idade e desenvolvimento de uma legislação destinada a incentivar a indústria de alimentos para lactentes e crianças pequenas fornecer alimentos manufaturados com menores níveis de processamento, melhor composição nutricional e menor níveis de contaminantes para crianças maiores de 6 meses de idade.

7 CONCLUSÕES

O presente estudo fornece novas informações sobre o perfil de nutrientes e o nível de processamento de alimentos comerciais para crianças em Portugal e no Brasil, e contribui, assim, para a implementação das orientações da OMS sobre avaliação desses alimentos. Essa pesquisa observou que de acordo com a classificação NOVA, os alimentos ultraprocessados são os mais disponíveis no mercado para crianças de 0 a 36 meses, sendo essa prevalência em Portuga maior no bairro com maior renda; a disponibilidade de alimentos não processados ou minimamente processados foi proporcionalmente maior no bairro de baixa renda. A maioria dos produtos analisados destinava-se ao grupo de 0-6 meses de idade em Portugal e de 0 a 12 meses no Brasil, e os alimentos classificados como ultraprocessados, apresentam como as principais características nutricionais, alta densidade energética, quantidade elevada de açúcar, gordura saturada e sal, e baixo teor de fibras.

O estudo contribui ainda com dados relevantes que descrevem as características dos rótulos de produtos alimentares dirigidos a crianças de 0 a 36 mees de acordo com a regulamentação no Brasil e em Portugal e o Código Internacional de Comercialização de Substitutos do Leite Materno. Relativamente ao parâmetro preço, para substitutos do leite materno encontraram-se valores de promoção nos dois países, demonstrando estar em desacordo com o Código de Comercialização de Substitutos do Leite Materno; os itens preparação de alimentos e o estímulo à amamentação foram temas atendidos pelos rótulos da todos os produtos pesquisados. em Portugal, os purês de fruta/vegetal estavam com alto teor de açucares livres e as sopas apresentaram-se com as gorduras totais elevadas, bem como as gorduras saturadas; essa útima também estava alta no grupo dos iogurtes ou produto relacionado com iogurtes. Já no Brasil as sopas demonstraram uma elevada quantidade de sódio e gorduras totais.

Desse modo, esses achados sinalizam a necessidade de uma reformulação da composição nutricional destes alimentos, em especial por se tratar de alimentos destinados ao público infantil e reafirmam a importância da educação alimentar para promover o consumo de alimentos minimamente processados, a promoção da amamentação exclusiva para crianças de 0-6 meses de idade e o incentivo de alimentos para lactentes e crianças pequenas, fornecerem alimentos manufaturados

com menores níveis de processamento para crianças maiores de 6 meses de idade, em conformidade com as diretrizes atuais sobre saúde infantil.

REFERÊNCIAS

Afshin A, Sur PJ, Fay KA, et al. GBD 2017. Diet Collaborators. Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. Lancet. 2019;393:1958– 1972.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (2019) Resolução do Conselho de Administração - RDC n. 332 de 23/12/2019. Brasília, Brasil: ANVISA.

Aguayo-Patrón SV, Calderón de la Barca, AM (2017) Old fashioned vs. ultra-processed-based current diets: Possible implication in the increased susceptibility to type 1 diabetes and celiac disease in childhood. Foods 6(11), 100. DOI:10.3390/foods6110100.

Alencar, V. Y. C., dos Reis Lucas, Y. C., Luna, R. C. P., dos Anjos Barros, N. V., Cavalcante, R. M. S., dos Santos, G. M., & de Lima Sousa, P. V. (2020). Análise da informação nutricional quanto ao teor de sódio e açúcar em produtos destinados ao público infantil. Research, Society and Development, 9(8), e68985131-e68985131.

Alvisi, P. et al. (2015). Recommendations on complementary feeding for healthy, full-term infant. Italian Journal of Pediatrics, 41, 36.

Amorim, N. C. M. (2020). Influência do consumo de alimentos ultraprocessados em indicadores nutricionais de vitamina E de mulheres lactantes (Master's thesis, Universidade Federal do Rio Grande do Norte).

Anastácio COA, Oliveira JM, Moraes MM et al. (2020) Perfil nutricional de alimentos ultraprocessados consumidos por crianças no Rio de Janeiro. Revista de Saúde Pública, 54-89.

Araújo, C, Ribeiro KD, Padrão P, Moreira P (2019) Industrialized foods in early infancy: a growing need of nutritional research. Porto Biomedical Journal, doi:10.1097/j.pbj.0000000000000047.

Araújo, T. P., de Moraes, M. M., Magalhães, V., Afonso, C., Santos, C., & Rodrigues, S. S. (2021). Ultra-processed food availability and noncommuunicable diseases: a systematic review. Res. Public Health, doi: https://doi.org/10.3390/ijerph18147382.

Askari M, Heshmati J, Shahinfar H, et al. (2020) Ultra-processed food and the risk of overweight and obesity: a systematic review and meta-analysis of observational studies. Int J Obes. doi:10.1038/s41366-020-00650-z.

Associação Brasileira de Embalagem (2018). Alimentos: Rotulagem de Alimentos. http://www.abre.org.br/setor/legislacao/rotulagem-de-embala-gem/alimentos/. Acesso em 14 de janeiro de 2018.

Baldani MM, Pascoal GB, Rinaldi AEM. (2018). Rotulagem e promoção comercial de fórmulas infantis comercializadas no Brasil. Demetra: alimentação, nutrição & saúde, 13(2), 413-425. doi:10.12957/demetra.2018.32911.

Bendino, Nívea I.; Popolim, Welliton D.; Oliveira, C. R. A. Avaliação do conhecimento e dificuldades de consumidores frequentadores de supermercado convencional em relação à rotulagem de alimentos e informação nutricional. Journal of the Health Sciences Institute, v. 30, n. 3, p. 261-265, 2012.

Boscardin E, Stangarlin-Fiori L, Vosgerau SEP et al. (2020) Análise crítica da rotulagem de alimentos comercializados. Research, Society and Development, 9, 01-18.

Brasil (1998) Portaria nº 34, de 13 de Janeiro de 1998 que Regulamenta Tecnicamente Alimentos de Transição para Lactentes e Crianças de Primeira Infância. Ministério da Saúde. Diário Oficial da União. Poder Executivo. 1–14.

Brasil (2001) Ministério da Saúde, Secretaria de Políticas de Saúde, Área de Saúde da Criança. Norma brasileira para comercialização de alimentos para lactentes: relatório e análise de monitoramento. Brasília: Ministério da Saúde.

Brasil (2006) Lei nº 11.265, de 3 de janeiro de 2006. Regulamenta a comercialização de alimentos para lactentes e crianças de primeira infância e também a de produtos de puericultura correlatos. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF.

Brasil (2011a) Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº 42, de 19 de setembro de 2011, que dispõe sobre o regulamento técnico de compostos de nutrientes para alimentos destinados a lactentes e a crianças de primeira infância. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 1–11.

Brasil (2011b) Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº 43, de 19 de setembro de 2011, que dispõe sobre o regulamento técnico para fórmulas infantis para lactentes. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 1–11.

Brasil (2011c) Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº 44, de 19 de setembro de 2011, que dispõe sobre o regulamento técnico para fórmulas infantis de seguimento para lactentes e crianças de primeira infância. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 1–15.

Brasil (2011d) Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº 45, de 19 de setembro de 2011 que dispõe sobre o regulamento técnico para fórmulas infantis para lactentes destinadas a necessidades dietoterápicas específicas e fórmulas infantis de seguimento para lactentes e crianças de primeira infância destinadas a necessidades dietoterápicas específicas. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

Brasil (2011e) Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº 46, de 19 de setembro de 2011 que dispõe sobre aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia para fórmulas infantis destinadas a lactentes e crianças de primeira infância. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

Brasil (2014a) Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº 45, de 25 de setembro de 2014. Altera a lista de compostos de nutrientes para alimentos destinados a

lactentes e a crianças de primeira infância previstas na RDC nº 42, de 19 de setembro de 2011. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Diário Oficial da União. Poder Executivo, Brasília.

Brasil (2014b) Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº 46, de 25 de setembro de 2014. Altera a Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 43, de 19 de setembro de 2011, que dispõe sobre o regulamento técnico para fórmulas infantis para lactentes. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Diário Oficial da União. Poder Executivo, Brasília.

Brasil (2014c) Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº 47, de 25 de setembro de 2014. Altera a Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 44, de 19 de setembro de 2011, que dispõe sobre o regulamento técnico para fórmulas infantis de seguimento

para lactentes e crianças de primeira infância. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Diário Oficial da União. Poder Executivo, Brasília.

Brasil (2014d) Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº 48, de 25 de setembro de 2014. Altera a RDC nº 45, de 19 de setembro de 2011, que dispõe sobre o regulamento técnico para fórmulas infantis para lactentes destinadas a necessidades dietoterápicas específicas e fórmulas infantis de seguimento para lactentes e crianças de primeira infância destinadas a necessidades dietoterápicas específicas. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF.

Brasil (2014e) Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº 49, de 25 de setembro de 2014. Altera a Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 45, de 19 de setembro de 2011, que dispõe sobre o regulamento técnico para fórmulas infantis para lactentes destinadas a necessidades dietoterápicas específicas e fórmulas infantis de seguimento para lactentes e crianças de primeira infância destinadas a necessidades dietoterápicas específicas. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF.

Brasil (2014) Ministério da Saúde. Guia Alimentar para a População Brasileira. 2. ed. Brasília (DF): Ministério da Saúde.

Brasil (2016) Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº 68, de 23 de março de 2016 que dispõe sobre a alteração da alínea "a" do item 2.1.1.1 do Anexo da Portaria SVS/MS nº 34, de 13 de Janeiro de 1998, que aprovou o Regulamento Técnico referente a Alimentos de Transição para Lactentes e Crianças de Primeira Infância. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

Brasil (2017) Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº 170, de 16 de agosto de 2017. Altera a Portaria SVS/MS nº 36, de 13 de janeiro de 1998 para incluir a permissão de uso de outros ingredientes alimentares. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF.

Brasil (2018) Decreto nº 9.579 de 22 de novembro de 2018. Ato normativo que dispõem sobre a temática do lactente, da criança e do adolescente e do aprendiz, e

sobre o Conselho Nacional dos Direitos da Criança e do Adolescente, o Fundo Nacional para a Criança e o Adolescente e os programas federais da criança e do adolescente. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF.

Brasil (2019) Diretrizes Alimentares para Crianças BRASILEIRAS com menos de 2 anos de idade. Brasília, Brasil: Ministério da Saúde do Brasil.

Britto LF, Silva APV, Mendes LG et al. (2016) Avaliação da rotulagem de alimentos à base de cereais para a alimentação de lactentes e crianças de primeira infância. Demetra: Alimentação, nutrição & saúde, 11, 1-10.

Cappuccio, F. P et al. (2011). Policy options to reduce population salt intake. BMJ, 343.

Champeny M, Pereira C, Sweet L, et al. (2016) Point-of-sale promotion of breastmilk substitutes and commercially produced complementary foods in Cambodia, Nepal, Senegal and Tanzania. Maternal & child nutrition 12, 126-139.

Cordero HS, Tequeanes ALL, Levy ST (2019) Violations of the International Code of Marketing of Breast-milk Substitutes in Mexico. Maternal & child nutrition, 15, e12682.

Croveto, M.M. et al (2014). [Household availability of ready-to-consume food and drink products in Chile: impact on nutritional quality of the diet]. Rev Med Chil., 142(7): 850–8.

Davidou, S., Christodoulou, A., Frank, K., & Fardet, A. (2021). A study of ultra-processing marker profiles in 22,028 packaged ultra-processed foods using the Siga classification. Journal of Food Composition and Analysis, 99, 103848.

Diálogo sobre ultraprocessados: soluções para sistemas alimentares saudáveis e sustentáveis, 2021.

Dietary Guidelines Advisory Committee. (2020) Scientific Report of the 2020 Dietary Guidelines Advisory Committee: Advisory Report to the Secretary of Agriculture and the Secretary of Health and Human Services. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Washington, DC, U.S.

Direção-Geral de Alimentação e Veterinária Orgânica. (2016). Regulamento Delegado (UE) 2016/127. http://www.dgv.min-agricultura.pt/portal/page/portal/DGV/genericos. Acesso em 14 de janeiro de 2018.

EFSA et al. Chronic dietary exposure to inorganic arsenic. EFSA Journal, jan. 2021. v. 19, n. 1. Disponível em: <http://doi.wiley.com/10.2903/j.efsa.2021.6380>.

European Union (2010) Commission Regulation. No 116/2010 of 9 February 2010 amending Regulation (EC) No 1924/2006 of the European Parliament and of the Council with regard to the list of nutrition claims. OJ L 37, 16–18.

European Union (2011) Regulation. No 1169/2011 of the European Parliament and of the Council of 25 October 2011 on the provision of food information to consumers, OJ L304, 18– 63.

European Union (2012) Commission Regulation. No 1047/2012 of 8 November 2012 amending Regulation (EC) No 1924/2006 with regard to the list of nutrition claims. OJ L 310, 36–37.

European Union (2013) Commission Delegated Regulation No. 2013 /1155/f 21 August 2013 amending Regulation (EU) No 1169/2011 of the European Parliament

and of the Council on the provision of food information to consumers as regards information on the absence or reduced presence of gluten in food.OJ L 306 7–7.

European Union (2013) Regulation. No 609/2013 of the European Parliament and of the Council of 12 June 2013 on food intended for infants and young children, food for special medical purposes, and total diet replacement for weight control,OJ L 181, 35–56.

European Union (2017) Regulation 2017/1091of 10 April 2017 amending the Annex to Regulation (EU) No 609/2013 of the European Parliament and of the Council as regards the list of substances that may be added to processed cereal-based food and baby food and to food for special medical purposes. OJ L158, 5–7.

European Union. Regulation (2006) No 1924/2006 of the European Parliament and of the Council of 20 December 2006 on nutrition and health claims made on foods, OJ L 404, 9–25.

Ferreira, J. S. G et al. (2015). Marketing de alimentos industrializados destinados ao público infantil na perspectiva da rotulagem. Vigilância Sanitária em Debate: Sociedade, Ciência & Tecnologia, 3, 2.

Fewtrell M, Bronsky J, Campoy C et al. (2017) Complementary feeding: a position paper by the European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition (ESPGHAN) Committee on Nutrition. J Pediatr Gastr Nutr, 64(1), 119- 132.

Garcia, M. R., Vieites, R., Daiuto, E. (2015). Avaliação nutricional e conformidade da rotulagem de “petiscos” consumidos por crianças à legislação brasileira. Energ. Agric., 30, 1, 80-86.

Gibney MJ, Forde CG, Mullally D et al. (2017) Ultra-processed foods in human health: a critical appraisal. Am J Clin Nutr 106(3):717-724. doi: 10.3945/ajcn.117.160440.

Gimenez A, Saldamando L, Curutchet MR et al. (2017) Desenho das embalagens e perfil nutricional de alimentos dirigidos ao público infantil em supermercados em Montevidéu, Caderno de Saúde Pública, 33.

Graça, Pedro. (2013). Estratégia para redução do consumo de sal na alimentação em Portugal. https://pt.scribd.com/document/163161001/Relatorio- Estrategia-para-a-reducao-do-consumo-de-sal-na-alimentacao-em- Portugal. Acesso em 14 de janeiro de. 2018.

Henriques, P., Dias, P. C. e Burlandy, L. (2014). A regulamentação da propaganda de alimentos no Brasil: convergências e conflitos de interesses. Cad. Saúde Pública, 30, 6, 1219-1228.

Hernandez AR, Ceres GV (2018) Biopolíticas do aleitamento materno: uma análise dos movimentos global e local e suas articulações com os discursos do desenvolvimento social. Caderno de Saúde Pública 34, 1-12.

Hutchinson, J., Rippin, H., Threapleton, D., Jewell, J., Kanamäe, H., Salupuu, K., & Breda, J. (2021). High sugar content of European commercial baby foods and proposed updates to existing recommendations. Maternal & child nutrition, 17(1), e13020.

Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor. (2014). Redução de sódio em alimentos: uma análise dos acordos voluntários no Brasil. São Paulo: Idec.

Instituto Nacional de Estatística (INE) Termos e condições de utilização do portal do INE. https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_cont_inst&INST=3585857&xlang=pt (accessed October 2019).

Instituto Nacional de Estatística. (2006). Balança alimentar portuguesa 1990- 2003. Lisboa.

Instituto Nacional de Estatística (2018). https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpgid=ine_main&xpid=INE. Acesso em 17 janeiro de 2018.

Karnopp, E.V.N.; Vaz, J.S.; Schafer, A.A. et al. Food consumption of children younger than 6 years according to the degree of food processing. Jornal de Pediatria 2017, 93, 70-78.

Klerks M, Bernal MJ, Roman, S et al. (2019) Infant cereals: current status, challenges, and future opportunities for whole grains. Nutrients 11(2), 473. doi:10.3390/nu11020473.

Koo YC, Chang JS, Chen YC (2018) Food claims and nutrition facts of commercial infant foods. PLoS One 13(2).

Kraemer, M V. S. et al. (2015). Sodium content on processed foods for snacks. Public Health Nutrition. 19, 6, 967-975.

Lawrence MA, Baker PI (2019) Ultra-processed food and adverse health outcomes BMJ 365: l2289.

Lohner, S.; Toews, eu. Meerpohl, J.J. Resultado da saúde de adoçantes não nutritivos: Análise do cenário de pesquisa. O Nutr. J. 2017, 16, 55.

Longo-Silva G, Toloni MHDA, Menezes RCED et al. (2015) Ultra-processed foods: consumption among children at day-care centres and their classification according to Traffic Light Labelling system. Rev. Nutr, 28(5), 543-553. doi:10.1590/1415-

52732015000500009.

Lopes WC, Marques FKS, Oliveira CF et al. (2018) Infant feeding in the first two years of life. Rev Paul Pediatr 36, 164–170.

Louzada M.L. et al. (2015). Impacto de alimentos ultraprocessados sobre o teor de micronutrientes da dieta no Brasil. Rev Saúde Pública. 49:1–8.

Louzada M.L. et al. (2015). Impacto de alimentos ultraprocessados sobre o teor de micronutrientes da dieta no Brasil. Rev Saúde Pública. 49:1–8.

Louzada MLC, Martins APB, Canella DS et al. (2015) Ultra- processed foods and the nutritional dietary profile in Brazil. Rev Saude Publica 49, 1–11.

Louzada MLDC, Martins APB, Canella DS et al. (2015) Ultra-processed foods and the nutritional dietary profile in Brazil. Revista de Saúde Pública, 49(38),1-1.

Maalouf J, Cogswell ME, Bates M, et al. (2017) Sodium, sugar, and fat content of complementary infant and toddler foods sold in the United States, 2015 AM J Clin Nutr 105, 1443–1452. doi: 10.3945/ajcn.116.142653.

Machado LM, Rodrigues MV, Nascimento BA et al. (2019) Nutritional Composition of Brazilian Food Products Marketed to Children. Nutrients, 11(6), 1214. https://doi.org/10.3390/nu11061214.

Machado PP, Steele EM, Levy RB et al. (2019) Ultra-processed foods and recommended intake levels of nutrients linked to non-communicable diseases in Australia: evidence from a nationally representative cross- sectional study. BMJ Open 9(8).

Martínez SE, Popkin B M, Swinburn, B et al. (2017) The share of ultra- processed foods and the overall nutritional quality of diets in the US: evidence from a nationally representative cross-sectional study. Popul Health Metr 15(1), 6. doi:10.1186/s12963-017-0119-3.

Martins A.P et al. (2013). Participação crescente de produtos ultraprocessados na dieta brasileira (1987-2009). Rev Saúde Pública. 47(4):656–65.

Maslin, K.; Venter, C. Nutritional aspects of commercially prepared infant foods in

developed countries: a narrative review. Nutrition research reviews 2017, 30, 138-148.

Michaelsen, KF, Grummer-Strawn, L, Bégin, F (2017) Questões emergentes na alimentação complementar: aspectos globais. Nutrição materno-infantil, doi: 10.1111/mcn.12444.

Miller, L.M.S., Cassady, D.L. (2015). The effects of nutrition knowledge on food label use. A review of the literature. Appetite 92, 207–216.

Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, Decreto-Lei n.º 53 de 25 de março de 2008.Relativo aos alimentos à base de cereais e alimentos para bebés destinados a lactentes e crianças de pouca idade. 2008.Diário da Republica, I série (59), 1667 – 1674.

Ministério da Saúde. (2014). Guia alimentar para a população brasileira. Brasilia- DF (2ª edição).

Monteiro C, Cannon G, Levy R et al. (2019) Ultra-processed foods: What they are and how to identify them. Public Health Nutr 22(5), 936-941. doi:10.1017/S1368980018003762.

Monteiro C, Cannon G, Levy RB, Claro R, Moubarac J, Paula A, et al. The Food System. Ultra-processing: The big issue for nutrition, disease, health, well-being. World Nutr. 2012; 3(12):527–69.

Monteiro C. A. et al. (2013). Increasing consumption of ultra-processed foods and likely impact on human health: evidence from Brazil. Public Health Nutr. 14(1):5– 13.

Monteiro CA, Cannon G, Levy R et al. (2016) "NOVA. The star shines bright." World Nutrition 7, 1-3, 28-38.

Monteiro CA, Cannon G, Levy R, Moubarac J-C, Jaime P, Martins AP, et al. NOVA. The star shines bright. World Nut. 2016; 7(1–3):28–38.

Monteiro CA, Cannon G, Levy RB, Moubarac J, Louzada MLC, Rauber F, et al. Ultra-processed foods: What they are and how to identify them. Public Health Nutr. 2019; 22(5):936-941.

Monteiro CA, Levy RB, Claro RM, Castro IRR de, Cannon G. A new classification of foods based on the extent and purpose of their processing. Cad Saude Publica. 2010; 26(11):2039–49.

Monteiro CA, Moubarac J, Cannon, G et al. (2013) Ultra-processed products: global dominance. Obes Rev 14, 21-28. doi:10.1111/obr.12107.

Monteiro CA, Moubarac JC, Cannon G, Ng SW, Popkin B. Ultra-processed products are becoming dominant in the global food system. Obes Rev. 2013;14 Suppl 2:21-8. https://doi.org/10.1111/obr.12107.

Mora-Plazas M, Gómez LF, Miles DR, Parra DC, Taillie LS. Nutrition Quality of Packaged Foods in Bogotá, Colombia: A Comparison of Two Nutrient Profile Models. Nutrients. 2019 May 4;11(5):1011. doi: 10.3390/nu11051011. PMID: 31060219; PMCID: PMC6567873.

Moubarac JC, Batal M,Louzada MLetal. (2017) Consumption of ultra-processed foods predicts diet quality in Canada. Appetite 108, 512–520.

Natal City Hall (2017) Get to Know Your Neighborhood Better. East Administrative Region. Natal, Brazil: Municipal Health Secretariat of Natal-RN.

Natal City Hall (2017) Get to Know Your Neighborhood Better. North Administrative Region. Natal, Brazil: Municipal Health Secretariat of Natal-RN.

Natal City Hall (2017) Get to Know Your Neighborhood Better. South Administrative Region. Natal, Brazil: Municipal Health Secretariat of Natal-RN.

Natal City Hall (2017) Get to Know Your Neighborhood Better. West Administrative Region. Natal, Brazil: Municipal Health Secretariat of Natal-RN.

National Institute of Pharmacy and Nutrition (2017). Technical report of the baby food application project aiming to prepare and conduct a study on availability,

composition and marketing of commercial foods in cooperation with the WHO Regional Office for Europe. Budapeste, 2017. 12p.

Neri, D.; Martinez-Steele, E.; Monteiro, C.A.; Levy, R.B. (2019). Consumption of ultra-processed foods and its association with added sugar content in the diets of US children, NHANES 2009-2014. Pediatric obesity, 14, e12563.

Nilson, E. A. F., Jaime, P. C., Resende, D. O. (2012). Iniciativas desenvolvidas no Brasil para a redução do teor de sódio em alimentos processados. Rev Panam Salud Publica, 32, 4.

Organização Pan-Americana da Saúde, PAHO, Organização Mundial da Saúde, & OMS. (2014). Plano de Ação para Prevenção da Obesidade em Crianças e Adolescentes).

Organização Pan-Americana da Saúde. Modelo de Perfil Nutricional da Organização Pan-Americana da Saúde (2016). Washington, DC: OPAS. 28p.

Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS). (2010). Recomendaçõespara políticas nacionais: prevenção das doenças cardiovasculares nas Américas através da redução do consumo de sal para toda a população. http://new.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=6369&Itemid=. Acesso em 20 de abril de 2020.

Páginas amarelas marketplace (2020). http://www.pai.pt/. (accessed October 2019).

Pagliai G, Dinu M, Madarena MP, et al. (2020) Consumption of ultra-processed foods and health status: systematic review and meta-analysis. Brit J Nutr 1–11.

Pan American Health Organization (2011) Recommendations from a Pan American Health Organization Expert Consultation on the Marketing of Food and Non- Alcoholic Beverages to Children in the Americas Washington, D.C.

Pender, N.J., Murdaugh, C.L., Parsons, M.A. (2014). Health Promotion in Nursing Practice. (6ª ed.). Essex: Pearson.

Portugal (2017) Decreto-lei n.º 62/2017 do Ministério da Agricultura, Florestas e Desenvolvimento Rural sobre a composição, rotulagem e comercialização de leite, derivados do leite e produtos extraídos do leite. Diário da República, I série, 2924-294.

Ramos, R. J., Santos, E.C.S., Vigânigo, B.R.P. (2016). A adequação da composição nutricional de alimentos industrializados destinados à alimentação infantil. In: XV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Gramado, RS, 24 a 28 de outubro de 2016.

Rauber, F.; Campagnolo, P.D.; Hoffman, D.J; Vitolo, M.R. (2015). Consumption of ultra-processed food products and its effects on children's lipid profiles: a longitudinal study. Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases, 25, 116-122.

Rocha, K. F. D. (2016). Modelo de Perfil Nutricional da Organização Pan- Americana da Saúde. Washington, DC: OPAS.

Rocha, K. F. D. (2020). Metodologia baby food no Brasil: uma avaliação do perfil do processamento de alimentos comerciais destinados crianças de 0 a 36 meses (Master's thesis, Universidade Federal do Rio Grande do Norte).

Rocha, K. F., de Araújo, C. R., de Morais, I. L., Padrão, P., Moreira, P., & da S Ribeiro, K. D. (2021). Commercial foods for infants under the age of 36 months: an assessment of the availability and nutrient profile of ultra- processed foods. Public Health Nutrition, 1-8.

Santos, M. A. B., Passos, S. R. L. (2010). Comércio internacional de serviços e complexo industrial da saúde: implicações para os sistemas nacionais de saúde. Cad. Saúde Pública, 26, 8.

Santos, Tânia Marisa da Silva. (2015). Ingestão e Fontes Alimentares de Sódio em Crianças. Dissertação (Mestrado em Nutrição). Universidade do Porto.

Silva, Giovana Longo et al. (2014). Ingestão de proteína, cálcio e sódio em creches públicas. Revista Paulista de Pediatra, 32, 2,193-9.

Silva, T. C. (2016). Avaliação das Papinhas Industrializadas de acordo com as Normas Regulamentadoras. São Luís, 2016. 53f. Monografia (Bacharelado em Nutrição) – Universidade Federal do. Maranhão, Curso de Nutrição.

Silva, T. C. (2016). Guiding principles and framework manual for the development or adaptation of nutrient profile models. Geneva, 2016.

Smith ACL, Almeida MLB (2011) Rotulagem de alimentos: avaliação da conformidade frente à legislação e propostas para a sua melhoria. Revista do Instituto Adolfo Lutz, 70, 463 – 472.

Smith R, Kelly B, Yeatman H, Boyland E. Food Marketing influencia as atitudes, preferências e consumo das crianças: uma revisão crítica sistemática. Nutrientes. 2019 Abr 18;11(4):875. doi: 10.3390/nu11040875. PMID: 31003489; PMCID: PMC6520952.

Soares NR, Nunes TP (2021) Avaliação da conformidade dos rótulos de produtos lácteos frente a legislação vigente e a percepção do consumidor sobre rotulagem. Research, Society and Development 10, 1-19.

Souza A, Silva F, Santos E (2018) Rodrigues N, Souza N. Rotulagem de alimentos funcionais: análise de informações. Revista Higiene Alimentar, 32, 121- 126.

Srour B, Fezeu LK, Kesse-Guyot E et al. (2019) Ultra-processed food intake and risk of cardiovascular disease: a prospective cohort study (NutriNet-Santé). BMJ Clinical research ed. 365, l1451. DOI:10.1136/bmj. l1451.

Srour B, Fezeu LK, Kesse-Guyot E et al. (2019) Ultra-processed food intake and risk of cardiovascular disease: a prospective cohort study (NutriNet-Santé). BMJ Clinical research ed. 365, l1451. DOI:10.1136/bmj. l1451.

Stanhope, K.L.; Goran, M.I.; Bosy-Westphal, A.; King, J.C.; Schmidt, L.A.; Schwarz, J.M.; Stice, E.; Sylvetsky, A.C. Turnbaugh, P.J.; Bray, G.A.; et al. Caminhos e mecanismos que ligam componentes dietéticos à doença cardiometabólica: Pensar além das calorias. O obeso. Rev. 2018, 19, 1205-1235.

Sullivan, S. A., Birch, L. L. (1990). Pass the sugar, pass the salt: Experience dictates preference. Developmental Psychology, 26(4), 546-551.

Tavares, G. A., do Amaral Almeida, L. C., de Souza, J. A., Braz, G. R. F., da Silva, M. C., Lagranha, C. J., ... & de Souza, S. L. (2020). Early weaning disrupts feeding patterns in female juvenile rats through 5HT-system modulations. Behavioural processes, 170, 103981.

Taylor SL, Hefle SL (2006) Food allergen labeling in the USA and Europe. Current Opinion in Allergy and Clinical Immunology 6, 186–190.

Ultra-Processed Food Availability and Noncommunicable Diseases: A Systematic Review. International Journal of Environmental Research and Public Health,

18(14), 7382

Development Initiatives (2018). Global nutrition report: Shining a light to spur action on nutrition. Bristol, UK: Development Initiatives.

Ventura, A.K, Worobey, J. (2013). Early influences on the development of food preferences. Curr Biol. 2013 May 6;23(9): R401-408.

World Cancer Research Fund; American Institute for Cancer Research (2007). Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: a global perspective. Disponível em www.aicr.org/assets/docs/pdf/reports/Second_Expert_Report.pdf. Acesso em 31 de janeiro de 2018.

World Health Organization (1989) Protection, promoting and support to breastfeeding: the special role of the maternal and child services. Genebra.

World Health Organization (2001a). First WHO European action plan for food and nutrition policy 2000- 2005. Copenhagen.

World Health Organization (2001b). Report of the expert consultation on the optimal duration of exclusive breastfeeding. http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/67208/1/WHO_NHD_01.08.p df?ua=1. Acesso em 14 de janeiro de 2018.

World Health Organization (2002) The Optimal Duration of Exclusive Breastfeeding: Report of an Expert Consultation. Joint WHO/NHD Expert Consultation. WHO Technical Report No. 01.09. Geneva: WHO.

World Health Organization (2003). Food and Agricultural Organization. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Disponível em: http://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/trs916/en/. Acesso em 29 de janeiro de 2018.

World Health Organization (2006). European Ministerial Conference on Counteracting Obesity. Diet and physical activity for health: proposed outline for the

second action plan for food and nutrition policy. Istanbul.

World Health Organization (2010). Marketing of foods and non-alcoholic beverages to children [website]. Geneva. (http://www.who.int/dietphysicalactivity/marketing-food-to- children/en/, accessado em 20 de janeiro de 2018).

World Health Organization (2012) A framework for implementing the set of recommendations on the marketing of foods and non-alcoholic beverages to children. Genebra.

World Health Organization (2012) Guideline: Sodium intake for adults and children. http://www.who.int/nutrition/publications/guidelines/sodium_intake_ printversion.pdf. Acesso em 14 de janeiro de 2018.

World Health Organization (2013). Global action plan for the prevention and control of noncommunicable diseases 2013-2020. World Health Organization.

World Health Organization (2013). Global action plan for the prevention and control of non communicable diseases 2013-2020 http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/94384/1/9789241506236_eng.pdf?ua=1. Acesso em 14 de janeiro de 2018.

World Health Organization (2015) Guideline: Sugars Intake for Adults and Children. Geneva: World Health Organization.

World Health Organization (2016) World Health Assembly Resolution on the Inappropriate promotion of Foods for Infants and Young Children. WHO Policy Brief. Geneva: WHO.

World Health Organization (2016). Ending the inappropriate promotion of foods for infants and young children: a primer on WHO guidance.

World Health Organization (2017) Technical report Baby Food survey final EG1129 V3.

World Health Organization (2017) Technical Report of the Baby Food Application Project Aiming to Prepare and Conduct a Study on Availability, Composition and Marketing of Commercial Foods in Cooperation with the WHO Regional Office for Europe. WHO Technical Report. Copenhagen, Denmark: WHO Europe.

World Health Organization (2017) Technical Report of the Baby Food Application Project Aiming to Prepare and Conduct a Study on Availability, Composition and Marketing of Commercial Foods in Cooperation with the WHO Regional Office For Europe. WHO Technical Report. Copenhagen, Denmark: WHO Europe.

World Health Organization (2017). Guidance on ending the inappropriate promotion of foods for infants and young children: Implementation manual.

World Health Organization (2019) Commercial foods Commercial foods for infantsand young children in the WHO European Region. http:www.euro.who.int/en/health-topics/ diseaseprevention/nutrition/publications/2019/improving-the-nutritional-quality-of-commercial-foods-for-infants-and-young-children-in-the-who-european-region-2019 (accessed January 2020).

World Health Organization (2019) Commercial Foods for Infants and Young Children in the WHO European Region: A Study of the Availability, Composition and Marketing of Baby Foods in Four European Countries. Copenhagen, Denmark: WHO Regional Office for Europe.

World Health Organization (2019) WHO/Europe studies find baby foods are high in sugar and inappropriately marketed for babies. http://www.euro.who.int/en/media-centre/sections/press- releases/2019/whoeurope-studies-find-baby-foods-are-high-in-sugar-and-inappropriately-marketed-for-babies (accessed October 2019).

World Health Organization. (1991). Indicators for assessing breastfeeding practices.http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/62134/1/WHO_CDD_SER_91.14.pdf. Acesso em 16 de janeiro de 2018.

SEDE
ADMINISTRATIVA

FACULDADE DE **CIÊNCIAS DA NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO**

FACULDADE DE **CIÊNCIAS**