



Relação entre o conteúdo estimado de polifenóis e o grau de processamento dos alimentos oferecidos em restaurantes populares

Caren Taiane Radtke Bubolz¹ ; Elizabete Helbig¹ 

Objetivo: Investigar a oferta de polifenóis em alimentos oferecidos no cardápio de restaurantes populares do Sul do Brasil e relacionar com o grau de processamento. **Método:** Foram avaliados quantitativamente cardápios de dois Restaurantes Populares do Rio Grande do Sul por meio de cardápios disponibilizados por nutricionistas. Os cardápios foram desmembrados visando a identificação dos ingredientes. Os polifenóis foram estimados por meio do banco de dados *online* Phenol-Explorer 3.6. A análise do grau de processamento dos alimentos foi realizada com o auxílio do Guia Alimentar para a População Brasileira e da classificação dos alimentos NOVA, em quatro grupos. Para comparação entre os restaurantes e subclasses de polifenóis, foi utilizado o teste não paramétrico de Kruskal Wallis, com significância ($p < 0,05$). Foi realizado um gráfico em série para descrever a oferta de polifenóis de acordo com o cardápio diário. Uma matriz de correlação de Pearson foi construída para avaliar a correlação existente entre as variáveis das subclasses de polifenóis, o teste *T* foi utilizado para avaliar a significância. **Resultados:** Foram analisados 103 dias de cardápios de dois restaurantes populares do Rio Grande do Sul. A média (proporção) de oferta nos restaurantes foi de 966 mg/almoço para polifenol total. A oferta média de alimentos *in natura*, ingredientes culinários, alimentos processados e alimentos ultraprocessados foi, respectivamente, 37,82%; 53,04%; 5,08% e 2,34%. Nos dias em que o cardápio apresentava alimentos ultraprocessados em maior quantidade, havia redução da oferta de polifenóis. **Conclusão:** Observou-se uma correlação entre o grau de processamento e o teor de polifenóis presentes.

Palavras-chave: Polifenóis; *Phenol Explorer*; Classificação NOVA; Cardápios.

Relationship between the estimated content of polyphenols and the degree of processing of foods offered in popular restaurants

Objective: To investigate the supply of polyphenols in food offered on the menu of popular restaurants in southern Brazil and relate it to the degree of processing. **Method:** Menus of two Popular Restaurants in Rio Grande do Sul were quantitatively evaluated through menus provided by nutritionists. The menus were broken down to identify the ingredients. Polyphenols were estimated using the Phenol-Explorer 3.6 online database. The analysis of the degree of food processing was carried out using the Food Guide for the Brazilian Population and

¹ Programa de Pós Graduação em Nutrição e Alimentos, Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.

*Endereço para correspondência: *E-mail:* helbignt@gmail.com.

the NOVA food classification, into four groups. For comparison between restaurants and polyphenol subclasses, the Kruskal Wallis non-parametric test was used, with significance ($p < 0.05$). A serial graph was created to describe the supply of polyphenols according to the daily menu. A Pearson dynamics matrix was constructed to assess the dynamics existing between polyphenol subclass variables, the t-test was used to assess significance. **Results:** 103 days of menus from two popular restaurants in Rio Grande do Sul were analyzed. The average (proportion) supply in restaurants was 966 mg/lunch for total polyphenol. The average offer of *in natura* foods, culinary ingredients, processed foods and ultra-processed foods was, respectively, 37.82%; 53.04%; 5.08% and 2.34%. On days when the menu featured more ultra-processed foods, the supply of polyphenols was reduced. **Conclusion:** There was a change between the degree of processing and the content of polyphenols present.

Keywords: Polyphenols; Phenol Explorer; NEW classification; Menus.

Submetido em: 19/06/2024

Aceito em: 03/10/2024

INTRODUÇÃO

Os polifenóis são denominados não nutrientes metabólitos especializados de plantas, estando presentes nas raízes, folhas, caules e frutos, que produzem esses compostos em resposta a sua sobrevivência e sua adaptação^{1,2,3}. A estrutura molecular desses é caracterizada por possuir uma ou mais hidroxilas ligadas a um ou mais anéis aromáticos, assim classificados em flavonoides e não-flavonoides. Este último, por sua vez, pode se apresentar em três formas principais: ácidos fenólicos, lignanas e estilbenos⁴.

Os polifenóis são encontrados nas dietas fundamentadas em frutas, verduras, legumes, cereais, grãos e também estão presentes em bebidas como vinho, chá e café^{1,3,4}. O consumo de polifenóis se torna importante, uma vez que desempenham um papel na saúde por meio da regulação do metabolismo, peso, doenças crônicas e proliferação celular, proteção contra certos tipos de câncer, doenças cardiovasculares, diabetes mellitus tipo 2, osteoporose, pancreatite, problemas gastrointestinais, danos pulmonares e doenças neurodegenerativas, devido a suas propriedades antioxidantes e agentes anti-inflamatórios, antialérgicos, antibióticos, anticancerígenos e cardioprotetores⁵.

Contudo, as implicações dos polifenóis dietéticos para a saúde são determinadas pela sua biodisponibilidade, e essa atende a alguns fatores:

conteúdo inicial em alimentos, matriz alimentar, microbiota intestinal e processamento de alimentos, sendo o processamento o fator que mais interfere na biodisponibilidade dos polifenóis^{6,7}. Além disso, estudos demonstram que o consumo de alimentos processados e, sobretudo, alimentos ultraprocessados vem aumentando na dieta dos brasileiros⁸. O aumento desse consumo opõe-se às recomendações do Guia Alimentar para a População Brasileira⁹, o qual orienta que os alimentos *in natura* ou minimamente processados, em grande variedade e predominantemente de origem vegetal, sejam a base da alimentação. Essa recomendação é baseada na NOVA classificação elaborada por Monteiro *et al.*¹⁰ e revisada nos anos seguintes^{11,12}, em que os alimentos são classificados de acordo com seus processos físicos, biológicos e químicos, usados após a separação dos alimentos da natureza e antes de serem consumidos ou preparados como pratos e refeições, e não somente pelo conteúdo de macro e micronutrientes presentes no alimento. Os alimentos, de acordo com a classificação, são divididos em quatro grupos: alimentos *in natura* ou minimamente processados (Grupo 1), ingredientes culinários (Grupo 2), alimentos processados (Grupo 3) e alimentos ultraprocessados (Grupo 4), de acordo com a classificação NOVA¹¹.

Os alimentos ultraprocessados correspondem a produtos cuja fabricação envolve diversas etapas, técnicas de processamento e vários ingredientes, muitos deles de uso exclusivamente industrial, como os aditivos, conservantes,

antioxidantes e estabilizantes. Assim, uma infinidade de sequências de processos é usada para combinar os ingredientes e outros vários processos sem equivalentes domésticos, como hidrogenação e hidrólise, extrusão e moldagem e pré-processamento para fritura. Nada obstante da baixa qualidade nutricional dos alimentos ultraprocessados, o consumo vem aumentando uma vez que são comercializados de forma intensiva por serem duráveis, atraentes e apreciados sensorialmente^{9,11,12}.

Nesse sentido, em unidades de alimentação e nutrição, um bom planejamento de cardápio é necessário, a fim de evitar esses alimentos, tornando-se executável elaborar cardápios que vão ao encontro das recomendações do Guia Alimentar para a População Brasileira, sobretudo em lugares que implementem políticas públicas, de forma a garantir a dignidade ao ato de se alimentar⁹. Como exemplo em Restaurantes Populares (RP), lugares destinados a oferecer refeições aos cidadãos que se alimentam fora de casa, em áreas de grande circulação de pessoas, que têm por objetivo ampliar a oferta de refeições nutricionalmente adequadas, a preços acessíveis, à população de baixa renda, vulnerabilizados socialmente e em situação de insegurança alimentar e nutricional¹³.

Nesse contexto, os RP contribuem para a promoção da saúde de brasileiros de baixa renda em geral, uma vez que o acesso e as escolhas alimentares têm um impacto substancial na prevenção e no tratamento de diversas doenças. Embora esse acolhimento não modifique as condições de vulnerabilidade dos beneficiados, a contribuição efetiva desses restaurantes é amenizar a situação de insegurança alimentar que atinge a parcela mais vulnerável da população, sendo uma necessidade imediata e urgente¹⁴.

Além de fornecer uma alimentação adequada, os RP devem desenvolver atividades de educação alimentar, com o objetivo de encorajar a sociedade a mitigar a fome e a adotar hábitos alimentares saudáveis, contribuindo para a prevenção de uma série de problemas relacionados à alimentação inadequada, como a desnutrição, a obesidade, o diabetes e a hipertensão¹³.

Portanto, o objetivo deste estudo foi estimar a oferta de polifenóis em alimentos oferecidos no

cardápio de restaurantes populares do sul do Brasil e relacionar com o grau de processamento aplicado de acordo com a classificação NOVA.

MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal descritivo, no qual foram avaliados quantitativamente 103 cardápios entre os meses de setembro a dezembro de 2021. Os cardápios avaliados eram oferecidos para população em geral em situação de vulnerabilidade, produzidos e distribuídos em parceria por entidade beneficente de assistência social e a prefeitura. O funcionamento desses restaurantes no período do estudo – pandemia – consistiu em sistema de refeições prontas (embalagens de alumínio ou isopor - marmitas) já servidas e entregues ao comensal.

Coleta de dados

Foram identificados 8 (oito) RP no Rio Grande do Sul, desses foi possível avaliar os cardápios de 2 (dois) RP, que compreendem uma opção de prato principal (carne), dois acompanhamentos (arroz e feijão), guarnição e saladas. Não foi ofertada a opção de sobremesa e saladas cruas foram evitadas em um dos RP. Contudo a quantidade de refeições não foi alterada pelo surto de COVID-19, distribuindo em média 400 e 1200 refeições diárias.

Os cardápios planejados foram disponibilizados por nutricionistas da equipe técnica do restaurante, que também forneceram informações sobre as quantidades *per capita* dos ingredientes das preparações servidas e/ou fichas técnicas sobre as preparações disponíveis e o número de refeições servidas diariamente. Os dados das preparações das fichas técnicas foram desmembrados para avaliar o conteúdo a ser pesquisado para cada ingrediente, de acordo com o respectivo *per capita*.

Estimativa de polifenóis

Para estimar o conteúdo de polifenóis totais presentes nos cardápios, foi utilizado o banco de dados *online Phenol-Explorer* (versão 3.6, 2015; www.phenol-explorer.eu), que lista os conteúdos de diferentes polifenóis em mais de 400 tipos de alimentos. Os alimentos que continham apenas traços ou que não foram fonte de polifenol total e,

ainda os que não constavam na base de dados utilizada, foram excluídos da amostra (4,7% dos alimentos analisados). Vale ressaltar que na totalidade dos cardápios, o prato principal era a carne, porém encontrou-se outros ingredientes em sua preparação, como óleo de soja, alho, cebola e orégano, que são considerados fontes de polifenóis, por isso essas preparações foram incluídas na análise.

O teor de polifenóis dos alimentos crus foi calculado considerando o ingrediente na sua quantidade líquida *per capita* (em gramas ou mililitros). A quantidade líquida de um ingrediente refere-se ao seu peso ou volume após a remoção da parte não comestível para possibilitar a sua utilização na receita. O valor de polifenol e suas subclasses foram retirados do *site* eletrônico em quantidades de 100g e calculados multiplicando o conteúdo de polifenóis de cada alimento pelo seu consumo diário (gramas), dividido por 100. Foram avaliadas a oferta de polifenóis totais e suas subclasses: flavonoides, ácidos fenólicos e lignanas. Finalmente, foi realizada a soma *per capita* de polifenol por ingrediente do cardápio para obtenção da quantidade ofertada de cada substância na refeição analisada - almoço.

Classificação dos alimentos

A análise do grau de processamento dos alimentos foi realizada de acordo com o sistema de classificação de alimentos NOVA¹² e do Guia Alimentar para a População Brasileira do Ministério da Saúde⁹. Todos os ingredientes utilizados nas preparações culinárias dos cardápios avaliados foram agrupados de acordo com a classificação NOVA:

Grupo 1: Alimentos *in natura* ou minimamente processados (INMP)

Grupo 2: Ingredientes culinários (IC)

Grupo 3: Alimentos processados (P)

Grupo 4: Alimentos ultraprocessados (UP)

Considerando os critérios NOVA, para classificação dos alimentos e a identificação do grau de processamento, utilizou-se a lista de ingredientes descritos na ficha técnica da preparação culinária do restaurante. Após essa classificação, a quantidade *per capita* (em gramas ou mililitros) de cada alimento foi registrada e por fim, a soma dos valores *per capita* para cada tipo de alimento foi calculada para obter o peso ou o volume total, para cada dia de cardápio, em cada grupo NOVA.

Análise estatística

Estatísticas descritivas foram empregadas para definir as características de base dos restaurantes: valor máximo, mínimo, média, mediana, desvio padrão e variância. A matriz de entrada consistia em dois restaurantes populares, com 51 e 52 cardápios diários, categorizados em quatro graus de processamento de alimentos (INMP, IC, P e UP). Foi realizado um gráfico em série para descrever a oferta de polifenóis de acordo com o dia de cardápio. Para comparação entre os restaurantes e as subclasses de polifenóis, foi utilizado o teste não paramétrico de Kruskal Wallis, com significância ($p < 0,05$). Uma matriz de correlação de Pearson foi construída para avaliar a correlação existente entre as variáveis das subclasses de polifenóis, e o teste *T* foi utilizado para avaliar a significância. O valor de polifenóis totais, flavonoides, ácidos fenólicos e lignanas foi definido como variável dependente e as demais variáveis, como independentes (grau de processamento dos alimentos – INMP, IC, P e UP; restaurante popular).

Aspectos éticos

O estudo foi submetido e aprovado (protocolo 5.184.987) pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Pelotas conforme a Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde, que dispõe sobre as Diretrizes e Normas Regulamentares na Pesquisa com Seres Humanos.

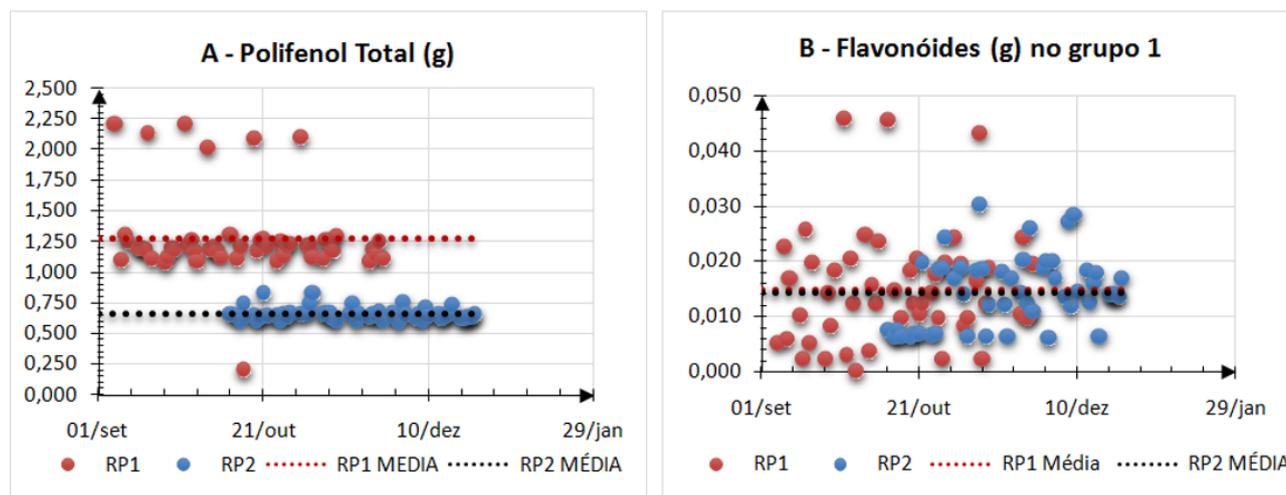
Tabela 1. Valores médios de oferta de polifenóis totais, flavonoides, ácidos fenólicos e lignanas em mg/almoço, nos cardápios de restaurantes populares do Rio Grande do Sul (2021)

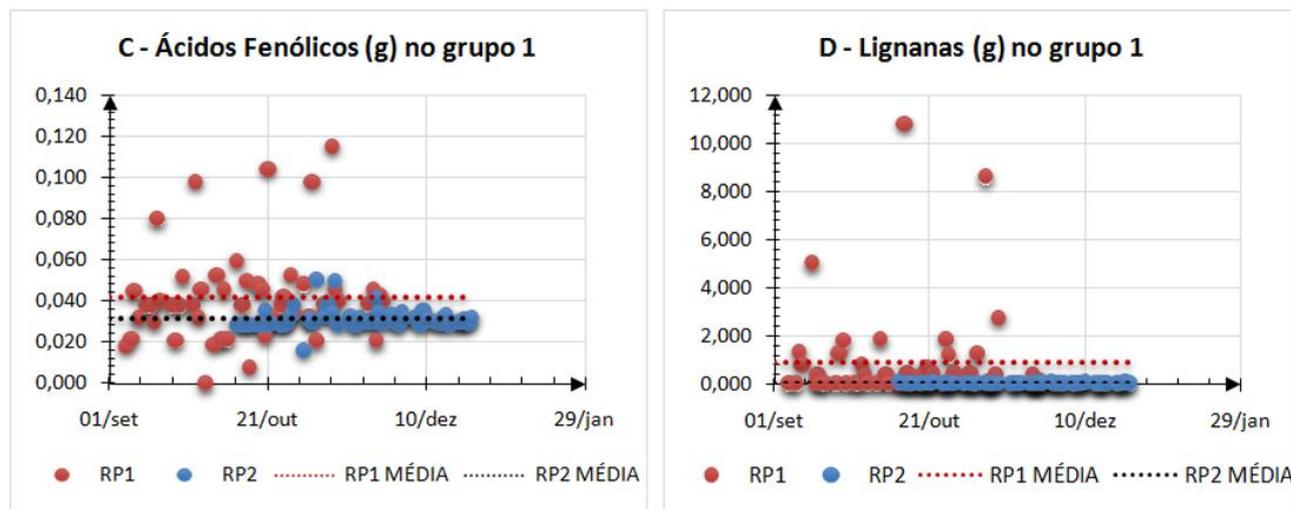
Polifenóis (mg/almoço)	RP1 Média (valores mínimos – máximos)	RP2 Média (valores mínimos – máximos)
Polifenol total	1279 (199 – 2217)	659 (602 – 826)
Flavonoides	15 (2 – 46)	14 (3 – 6)
Ácidos fenólicos	42 (8 – 115)	32 (16 – 51)
Lignanas	899 (14 – 10850)	17 (2 – 63)

Fonte: Os autores.

Os RPs do Rio Grande do Sul (RS) foram denominados RP1 (51 dias de cardápio) e RP2 (52 dias de cardápio). A média de oferta nos restaurantes foi de 966mg/almoço para polifenol total, 15mg/almoço para flavonoides, 37mg/almoço para ácidos fenólicos e 454mg/almoço para lignanas. O RP1 apresentou valores médios, em todas as

subclasses de polifenóis avaliadas, maiores comparados ao RP2. O valor máximo para polifenol total do RP1 foi de 2217mg/almoço e o mínimo foi de 199mg/almoço. No RP2, o valor máximo de polifenol total foi de 826mg/almoço e o mínimo de 602mg/almoço (Tabela 1).

Figura 1. Oferta (em gramas) de polifenol total (A), flavonoides (B), ácidos fenólicos (C) e lignanas (D) por dia de cardápio e a média obtida em dois Restaurantes Populares do Rio Grande do Sul (2021)



Nota: Grupo 1: alimentos *in natura* ou minimamente processados
 Fonte: Os autores.

Conforme observado na Figura 1, pode-se analisar que o RP1 apresentou picos de polifenol total, ultrapassando 2g na preparação. Observou-se que nesses dias o cardápio apresentava leguminosa, lentilha em substituição ao feijão. Já no dia com menor oferta de polifenol total (199mg/almoço), foi observado que o cardápio apresentava a preparação 'hambúrguer feliz' (pão, alface, tomate, queijo, maionese saborizada e hambúrguer de carne moída) em substituição ao arroz e feijão. Nas análises de polifenol total do RP2, nos dois dias com maior oferta de polifenol total (826mg/almoço e 822mg/almoço), os cardápios continham o alimento batata doce. No dia de menor oferta de polifenol total (602 mg/almoço), havia o alimento batata palha como opção de guarnição. Constatou-se diferença significativa entre os RP para polifenol total ($p=0,000$).

Para os flavonoides, o RP1 apresentou três dias com valores de flavonoides acima de 4mg/almoço, onde o alimento brócolis estava presente em ambos os dias. No RP2 apenas um dia apresentou flavonoides superior a 3mg/almoço, com a presença da cebola como opção de salada. Não foi significativa a comparação entre os RP ($p=0,798$).

Referente aos ácidos fenólicos, houve diferença significativa entre os RPs ($p=0,0001$) onde RP1 apresentou valores maiores comparados ao RP2. Em quatro dias houve discrepância nos valores, e em todos esses dias a batata inglesa apareceu como principal contribuinte dos ácidos fenólicos.

Para lignanas também houve diferença significativa entre os RPs ($p=0,0041$), onde RP1 foi maior. Os maiores valores foram nos dias em que no cardápio foi ofertado repolho.

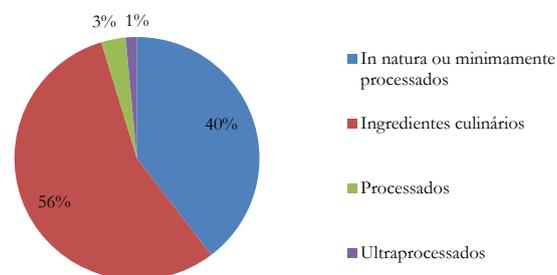
Tabela 2. Correlação existente entre as variáveis das subclasses de polifenóis nos graus de processamento dos alimentos (G1: Grupo 1: alimentos *in natura* ou minimamente processados; G2: Grupo 2: ingredientes culinários) (2021)

	Polifenóis totais	Polifenóis G1	Polifenóis G2	Flavonóides G1	Ácidos Fenólicos G1
Polifenóis totais G1	0,6292	-	-	-	-
valor <i>p</i>	0,0000				
Polifenóis G2	0,0315	0,0104	-	-	-
valor <i>p</i>	0,7520	0,9166			
Flavonóides G1	0,1556	0,0421	0,1009	-	-
valor <i>p</i>	0,1164	0,6729	0,3106		
Ácidos Fenólicos G1	0,3259	0,1923	-0,0979	-0,1256	-
valor <i>p</i>	0,0008	0,0517	0,3250	0,2063	
Lignanas G1	0,1533	0,0831	0,0365	-0,0310	0,0059
valor <i>p</i>	0,1220	0,4040	0,7143	0,7561	0,9528

Nota: -:correlação não encontrada. Valor *p* <0,005.

Fonte: Os autores.

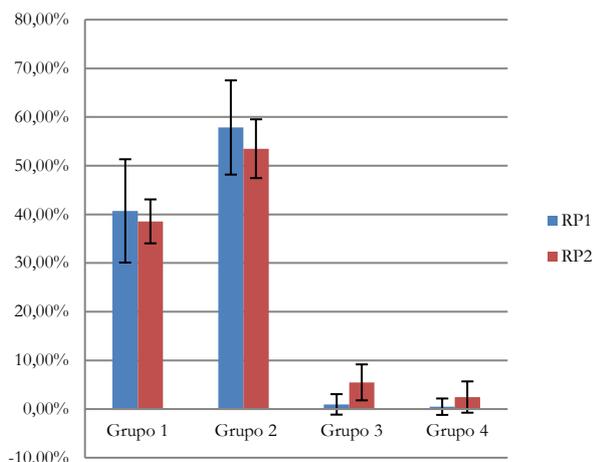
Para avaliar a correlação existente entre as variáveis das subclasses de polifenóis (polifenol total, flavonoides, ácidos fenólicos e lignanas) e os grupos de acordo com o processamento (Grupo 1: alimentos *in natura* ou minimamente processados e Grupo 2: ingredientes culinários), foi construída a matriz de correlação de Pearson e o teste *T* foi utilizado para avaliar a significância. Nota-se que somente apresentam polifenóis no grupo 1 e no grupo 2, portanto os demais grupos não foram avaliados. Neste sentido, entre polifenol total e polifenol total no grupo1 ($p=0,000$) e polifenol total com ácidos fenólicos ($p=0,0008$) apresentaram correlação linear com diferença significativa, conforme a Tabela 2.

Figura 2. Análise da oferta média geral dos alimentos por grau de processamento em Restaurantes Populares do Rio Grande do Sul (n=103 dias de cardápio) (2021)

Fonte: Os autores.

A oferta média de alimentos *in natura*, ingredientes culinários, alimentos processados e alimentos ultraprocessados foram respectivamente 39,64%; 55,67%; 3,22%; 1,48%, apresentados na Figura 2.

Figura 3. Oferta (médias e desvio padrão) de alimentos por grau de processamento em dois Restaurantes Populares do Rio Grande do Sul (n= RP1 51 dias de cardápio; RP2 52 dias de cardápio), 2021.



Nota: Grupo 1: alimentos *in natura* ou minimamente processados; Grupo 2: ingredientes culinários; Grupo 3: alimentos processados; Grupo 4: alimentos ultraprocessados.

Fonte: Os autores.

A média de oferta de alimentos *in natura* ou minimamente processados e ingredientes culinários foi maior no RP1 (40,71%, 57,85%, respectivamente), uma vez que para alimentos processados e alimentos ultraprocessados a oferta foi maior no RP2 (5,48%, 2,47%, respectivamente) comparado ao RP1 (Figura 3).

DISCUSSÃO

O cardápio objetiva oferecer ao consumidor a escolha de uma alimentação variada em nutrientes, além de ser uma ferramenta para detectar falhas e definir soluções¹⁵. No entanto, segundo o Manual do Programa Restaurante Popular¹³, um cardápio completo deve conter, além dos itens apresentados nos cardápios desses dois restaurantes estudados, também possibilitar a oferta de sobremesa, e como incentivo para esses estabelecimentos uma alternativa é incluir frutas como opção, para assim estimular a ingestão de alimentos *in natura* pelos comensais em vulnerabilidade. Nesse sentido, não oferecer opção de sobremesa durante os meses do estudo justifica-se pelo período de pandemia, onde oferecer a preparação afetaria de forma negativa os custos da unidade pelo uso de descartáveis.

Entretanto, a oferta de sobremesas nem sempre é garantia de aumento ou melhoria do valor nutricional daquela refeição. Isso pode ser observado no estudo de Campagnaro e Silva¹⁶ em análise realizada a fim de investigar os cardápios de restaurantes de 43 universidades federais brasileiras, onde foi avaliada a qualidade nutricional dos cardápios planejados quanto à oferta de pratos vegetarianos, diversidade de preparações e aspectos qualitativos. Observou-se que, dos cardápios que ofereceram sobremesas, 79% ofereceram frutas frescas como opção e 33% doces ultraprocessados.

De acordo com Oliveira *et al.*¹⁷, tendo por base as diretrizes alimentares brasileiras, uma alimentação saudável tem como base alimentos *in natura* e/ou minimamente processados, seguido da limitação dos alimentos processados e não optar de maneira alguma por aqueles ultraprocessados. Além disso, é recomendado consumir alimentos frescos ou minimamente processados diariamente porque acredita-se que esse padrão alimentar reduz os riscos de desenvolvimento de doenças crônicas, principalmente as cardiovasculares. Essa relação pode ser explicada, em parte, pela presença de compostos bioativos naturais nesses tipos de alimentos, principalmente na forma de polifenóis, como os flavonoides, ácidos fenólicos e lignanas que têm efeitos de proteção à saúde resultantes de sua pronunciada atividade antioxidante, entre outras atividades biológicas¹⁸. Além disso, esses alimentos têm um perfil nutricional mais saudável em termos de conteúdo de fibra e micronutrientes, além de baixo teor de gordura saturada e açúcar livre¹.

A média de oferta de polifenol total nos restaurantes estudados foi de 966 mg/almoço, onde observa-se que em apenas uma refeição, esses restaurantes atendem ao que é citado como estimativa preconizada diária de consumo. Estima-se que a ingestão diária de polifenóis seja de aproximadamente 1000mg/dia, embora essa estimativa esteja baseada em questionários subjetivos de frequência alimentar, nos quais os participantes tendem a superestimar o consumo de itens mais saudáveis¹⁹. Também, considerando a população espanhola, por meio de um questionário de frequência alimentar, o resultado de um estudo mostrou que a ingestão total de polifenóis foi de 846 mg/dia²⁰. Mori *et al.*²¹, por meio de estudo tendo por base uma coorte no Japão, encontraram resultados

um pouco mais elevados para a ingestão de polifenóis (1061 mg/dia para homens e 942 mg/dia para mulheres). A ingestão de polifenóis também foi estudada em populações femininas, especificamente em vários países europeus por meio de questionários dietéticos específicos validados para centros/países, onde os valores de ingestão obtidos variaram entre 653 e 1552 mg de polifenóis/dia, sendo a população dinamarquesa a que apresenta maior ingestão²². Para idosos brasileiros, a ingestão média total de polifenóis foi ainda maior, 1198,6 mg/dia, estimada pelo recordatório do consumo habitual²³. Em contraponto, outro estudo brasileiro²⁴, de base populacional, utilizando um recordatório alimentar de 24 horas (R24h), concluiu que a ingestão média de polifenóis foi de 377 mg/dia. O mesmo ocorreu com adolescentes europeus no estudo HELENA²⁵, onde a mediana de consumo de polifenóis foi de 326 mg/dia, mediante dois recordatórios não consecutivos de 24 horas. Todos os estudos mencionados utilizaram o conteúdo de polifenóis nos alimentos listados no banco de dados *Phenol-Explorer*.

Segundo estudos conduzidos no Brasil^{23,24}, os principais alimentos que contribuem para o consumo de polifenóis totais são café, oleaginosas como nozes, amendoim e castanhas e leguminosas como o feijão e a lentilha. Neste estudo se pôde observar picos de polifenol total no RP1, ultrapassando 2g na preparação, o que é explicado, pois nesse dia ocorreu substituição do feijão pela lentilha. Quando comparadas a outras leguminosas como grão-de-bico, feijão e soja, os polifenóis da lentilha são relatados como tendo maior capacidade antioxidante total, com rápida absorção de oxigênio e sendo capaz de promover efeitos benéficos à saúde, além de atividades antidiabéticas, cardioprotetoras e anticancerígenas²⁶. Porém, o consumo de leguminosas como lentilhas é limitado nos países ocidentais, com apenas aproximadamente uma em cada oito pessoas consumindo leguminosas diariamente²⁶, dessa forma, é uma vantagem o incentivo e a inclusão desse ingrediente na elaboração de cardápios, principalmente quando destinados a população de frequentadores de restaurantes populares.

O presente estudo apresentou oferta média de flavonoides de 15 mg/almoço, o que é menor comparado aos estudos já realizados, onde a ingestão

média de flavonoides variou entre 26 mg a 1 g/dia provenientes do consumo de fontes alimentares como frutas, verduras, chás, vinhos, grãos e sementes²⁷. No Japão, por exemplo, o consumo médio pode chegar a 2g/dia devido ao alto consumo de legumes, soja e chá; na população grega e espanhola variou entre 93 mg/dia e 126,1 mg/dia, respectivamente o consumo médio de flavonoides²⁸. Um estudo brasileiro verificou que o consumo de flavonoides provenientes de preparações e alimentos de origem vegetal da dieta foi estimado em 138,92 mg/dia²⁹. Cabe ressaltar que nosso estudo inclui apenas os alimentos ingeridos no almoço e não o consumo/oferta diária. Isso se deve ao fato de que as principais fontes alimentares de flavonoides estão presentes no café, cebola, maçã, uva, vinho tinto e os chás³⁰, alimentos esses que não foram ofertados nos cardápios estudados. Mesmo assim, nos dias com pico de presença de flavonoides, o brócolis mostrou destaque, pois apresentou maior conteúdo fenólico.

O consumo regular de polifenóis, e em quantidades adequadas, está relacionado ao bom desempenho do organismo como um todo, conforme observa-se na sequência examinando os resultados de diferentes estudos sobre o tema. Monitorando os componentes da síndrome metabólica, Castro-Barquero *et al.*²⁰ relataram que alguns grupos de polifenóis estavam inversamente associados a melhores valores de pressão arterial (polifenóis), glicose plasmática em jejum (associação inversa entre glicemia jejum e lignanas), colesterol HDL (associação entre a ingestão de todas as subclasses de polifenóis, exceto ácidos fenólicos e lignanas) e triglicerídeos (inversamente associados à ingestão de estilbeno e lignanas).

No estudo de revisão da literatura, Campos *et al.*³¹ demonstraram que cada vez mais evidências sugerem de que os flavonoides são responsáveis pelo papel protetor de certos alimentos, como o chá verde contra o diabetes, entretanto, enfatizam que os estudos são inconclusivos e precisam de maiores comprovações por meio de análise da biodisponibilidade dos flavonoides. Kontogianni *et al.*³², em um estudo sobre bem-estar psicológico, concluíram que os participantes com uma alta ingestão diária de polifenóis (6 (seis) porções de frutas e vegetais, incluindo 1 (uma) porção de frutas vermelhas, e 50 gramas de chocolate amargo) tinham menos sintomas depressivos e melhor saúde mental

e física geral em comparação com aqueles em uma dieta diária pobre em polifenóis (2 (duas) porções ou menos de frutas e vegetais, exclusão de frutas vermelhas e de chocolate amargo). Outro estudo de base populacional obteve como desfecho que o consumo moderado de café (1-3 xícaras/dia), que corresponde a uma ingestão de polifenóis de 101 a 337 mg/dia, teve um efeito benéfico sobre os fatores de risco cardiovascular³³. Entretanto, Nina *et al.*³³ afirmam que os efeitos benéficos dos polifenóis à saúde dependem da ingestão habitual de alimentos com teor de polifenóis.

Mas os efeitos benéficos dos polifenóis estão também relacionados ao tipo de alimento e processamento a que esse é submetido. Nesse sentido, Khann *et al.*⁷ afirmam que o processamento dos alimentos ocasiona perdas de polifenóis, pois esses alimentos são vulneráveis ao calor e à luz, além de outros tratamentos físicos e químicos comumente aplicados pela indústria. Em adição, resultados de um estudo representativo da dieta brasileira demonstram que o teor de micronutrientes em alimentos ultraprocessados tende a ser inferior ao que existe em alimentos *in natura* ou minimamente processados³⁴, o que nos sugere o mesmo desígnio aos polifenóis. Ressaltando que não há recomendação/preconização para a ingestão diária dessas substâncias.

No presente estudo, observou-se que a média de oferta de alimentos *in natura* ou minimamente processados e ingredientes culinários foi 40,71%, 57,85%, respectivamente para RP1, para o RP2 38,56% e 53,49%, e os alimentos processados e alimentos ultraprocessados a oferta para o RP1 foi 0,96% e 0,49%, menor que no RP2 onde quantificou-se 5,48%, 2,47%, respectivamente. É preocupante a oferta e o consumo de alimentos processados e ultraprocessados, pois estimativas da evolução da disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil, com base no Programa de Orçamentos Familiares (POF) realizadas em 2002-2003, 2008-2009 e 2017-2018, indicam que alimentos *in natura* ou minimamente processados e ingredientes culinários vêm perdendo espaço para alimentos processados e, sobretudo, para alimentos ultraprocessados⁸. Além disso, o consumo de alimentos ultraprocessados representa importante causa de morte prematura (de 30 a 69 anos), aproximadamente 57 mil óbitos por ano de brasileiros³⁵. O aumento desse consumo não

se alinha às recomendações do Guia Alimentar para a População Brasileira⁹, onde os alimentos *in natura* ou minimamente processados, em grande variedade e predominantemente de origem vegetal, sejam a base da alimentação dos brasileiros, pois por serem à base de plantas, o uso dos alimentos desse grupo, favorecem o aumento do conteúdo de polifenóis na alimentação¹.

Com relação aos alimentos ofertados nos cardápios dos restaurantes populares, observou-se que os de maior teor de polifenóis são lentilha, batata doce, brócolis, batata inglesa e repolho. De acordo com Campagnaro *et al.*¹⁶, foram identificadas experiências exitosas em relação à inclusão de alimentos funcionais nos cardápios de unidades de alimentação, mas os autores destacaram que aspectos como a biodisponibilidade do composto bioativo e a criatividade na elaboração das preparações são fundamentais. É importante que o nutricionista promova a inclusão e/ou o aumento do acesso a esses alimentos, assumindo papel essencial na promoção da saúde de seus comensais. Pois, por meio da inclusão de alimentos com maior teor de polifenóis no planejamento de cardápios, além de ações educativas relativas às informações sobre a importância do consumo desses alimentos, proporcionará melhorias na alimentação da população e, conseqüentemente, na sua saúde e estado nutricional³³.

CONCLUSÃO

Conclui-se que os cardápios ofertados pelos dois restaurantes populares estudados apresentam oferta regular de polifenóis, sendo que a oferta média avaliada no almoço superou estudos de ingestão diária dessas substâncias. O RP1 ofertou maiores teores de polifenóis em seus cardápios. Lentilha, batata doce, brócolis e batata inglesa foram alimentos utilizados que apresentam maiores concentrações de polifenóis. Ambos os restaurantes se sobressaíram na oferta de baixas quantidades de alimentos processados e alimentos ultraprocessados, e quando ofertados, o teor de polifenóis foi reduzido.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos à CAPES pela concessão da Bolsa de Mestrado e auxílio financeiro PROAP e ao professor Willian Silva Barros da Universidade

Federal de Pelotas, pelo suporte na realização das análises dos dados.

FINANCIAMENTO

CAPES – auxílio financeiro PROAP.
CAPES – Bolsa de Mestrado.

CONFLITOS DE INTERESSE

Nada a declarar.

FUNÇÕES DOS AUTORES

Caren Bubolz apoiou desde o planejamento da pesquisa e na coleta de dados, bem como nas análises dos dados, assim como na redação do artigo.

Elizabete Helbig apoiou no planejamento do estudo, orientou a análise dos dados e redação do artigo.

Artigo oriundo de Dissertação, intitulada Relação entre o conteúdo estimado de polifenóis e o grau de processamento dos alimentos oferecidos em restaurantes populares no Rio Grande do Sul. Caren Taiane Radtke Bubolz. Universidade Federal de Pelotas. 2023.

REFERÊNCIAS

- 1- Rana A, Samtiya M, Dhewa T, Mishra V, Aluko RE. Health benefits of polyphenols: A concise review. *J Food Biochem* [Internet]. 2022;46(10):e14264. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jfbc.14264> DOI: <https://doi.org/10.1111/jfbc.14264>.
- 2- Arfaoui I. Dietary plant polyphenols: effects of food processing on their content and bioavailability. *Molecules* [Internet]. 2021;26(10):2959. Available from: <https://www.mdpi.com/1420-3049/26/10/2959> DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules26102959>.
- 3- Meccariello R, D'Angelo S. Impact of polyphenolic-food on longevity: an elixir of life. An overview. *Antioxidants (Basel)* [Internet]. 2021;10(4):507. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33805092/> DOI: <https://doi.org/10.3390/antiox10040507>.
- 4- Jumat, M, Duodo KG, Van Graan A. Systematic Review of the Literature to Inform the Development of a South African Dietary Polyphenol Composition Database. *Nutrients* [Internet]. 2023;15(11):2426. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37299389/> DOI: <https://doi.org/10.3390/nu15112426>.
- 5- Fraga CG, Croft K, Kennedy DO, Tomás-Barberán FA. The effects of polyphenols and other bioactives on human health. *Food Funct* [Internet]. 2019;10(2):514–528. Available from: <https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2019/fo/c8fo01997e> DOI: <https://doi.org/10.1039/C8FO01997E>.
- 6- Olszewska MA, Gędas A & Simões M. Antimicrobial polyphenol-rich extracts: Applications and limitations in the food industry. *Food Res Int* [Internet]. 2020;134(4):109214. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0963996920302398> DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109214>.
- 7- Khan MK, Ahmad K, Hassan S, Imnran M, Ahmad N, Xu C. Effect of novel technologies on polyphenols during food processing. *Inn Food Sci Emerg Tech* [Internet]. 2018;45:361–381. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1466856417306641> DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2017.12.006>.
- 8- Pesquisa de orçamentos familiares 2017-2018: primeiros resultados [Internet]. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro. 2019 [cited 2022 Feb 12] 69 p. Available from: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/9050-pesquisa-de-orcamentos-familiares.html?edicao=9051&t=destaques>.
- 9- Brasil. Guia alimentar para a população brasileira [Internet]. Ministério da Saúde: Brasília. 2014 [cited 2022 Jan 12] 2nd. ed. 156p. Available from: https://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf.
- 10- Monteiro CA, Levy RB, Claro RM, Castro IR, Cannon G. A new classification of foods based on the extent and purpose of their processing. *Cad Saude Publica* [Internet]. 2010;26(11):2039–49. Available from: <https://www.scielo.br/j/csp/a/fQWY8tBbJkMFhGq6gPzsGkb/?lang=en> DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2010001100005>.
- 11- Monteiro CA, Geoffrey C, Levy R, Moubarac JC, Jaime P, Martins AP. NOVA. The star shines bright. *World Nutrition* [Internet]. 2016;7:28–38. Available from: <https://www.worldnutritionjournal.org/index.php/wn/article/view/5>.
- 12- Monteiro CA, Cannon G, Levy RB, Louzada MLC, Moubarac JC, Rauber F, et al. Ultra-processed foods: what they are and how to identify them. *Public Health*

- Nutr [Internet]. 2019;22(5):936–41. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30744710/> DOI: <https://doi.org/10.1017/s1368980018003762>.
- 13- Brasil. Manual Programa Restaurante Popular [Internet]. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate a Fome. Brasília. 2004 [cited 2022 Jan 12] 1vol. 71p. Available from: https://bvsm.sau.de.gov.br/bvs/publicacoes/pr_ojeto_logico_restaurante_popular.pdf.
- 14- Bento IC, Sobrinho FM, Abreu MNS, Gazzinelli MF & Pereira SCL. Fatores associados ao consumo inadequado de frutas e hortaliças entre frequentadores de restaurantes populares. *Rev Sust* [Internet]. 2023;11(1):129–152. Available from: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/sustinere/article/view/53149> DOI: <https://doi.org/10.12957/sustinere.2023.53149>.
- 15- Araújo FD, Clemente HA, Lira NCC; Moura, LDS, Oliveira VTL. Qualitative assessment of preparations served in a popular restaurant and the impacts of the COVID-19 pandemic scenario. *Rev Cienc Plur* [Internet]. 2023;9(1):29294. Available from: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/bibli-o-1427982>.
- 16- Campagnaro LB, Silva DA, Evaluation of university restaurant menus in different regions of Brazil: possibilities for the vegetarian public. *Res Soc Dev* [Internet]. 2022;11(14):e90111436006. Available from: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/36006> DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i14.36006>.
- 17- Oliveira MSS, Santos LAS. Guias alimentares para a população brasileira: uma análise a partir das dimensões culturais e sociais da alimentação. *Cien Saude Colet* [Internet]. 2020;25:519–2528. Available from: <https://www.scielo.br/j/csc/a/fygwP4WtxNyXvKpMrxKJ46m/> <https://doi.org/10.1590/1413-81232020257.22322018>.
- 18- Pushpamala R, Jamel BK, Ahmed H, Maytham QT, Abdulwahid OSA, Shad I, Beneen MH, Ali A, Nazila G. Dietary polyphenols and the risk of metabolic syndrome: a systematic review and meta-analysis. *BMC Endocr Disord* [Internet]. 2024;24(1):26. Available from: <https://bmcendocrdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12902-024-01556-x>.
- 19- Hamoud AS; Zaid AA, Abdullah DHM; Najim AZ; Ghazi ASS, Damián EFN, Beneen MH; Ahmed H, Zahraa HF. Dietary polyphenol intake, body composition and components of metabolic syndrome in a sample overweight and obese adults: a cross-sectional study. *BMC Endocr Disord* [Internet]. 2023;23(1):261. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38012598/> DOI: <https://doi.org/10.1186/s12902-023-01507-y>.
- 20- Castro-Barquero S, Tresserra-Rimbau A, Vitelli-Storelli F, Doménech M, Salas-Salvadó J, Martín-Sánchez V, et al. Dietary polyphenol intake is associated with HDL-cholesterol and a better profile of other components of the metabolic syndrome: A PREDIMED-Plus Sub-Study. *Nutrients* [Internet]. 2020;12(3):689. Available from: <https://www.mdpi.com/2072-6643/12/3/689> DOI: <https://doi.org/10.3390/nu12030689>.
- 21- Mori N, Sawada N, Ishihara J, Kotemori A, Takachi R, Murai U, et al. Validity of a food frequency questionnaire for the estimation of total polyphenol intake estimates and its major food sources in the Japanese population: the JPHC FFQ Validation Study. *J Nutr Sci* [Internet]. 2021;10:e35. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34094515/> DOI: <https://doi.org/10.1017/jns.2021.25>.
- 22- Zamora-Ros R, Cayssials V, Jenab M, Rothwell JA, Fedirko V, Aleksandrova K, et al. Dietary intake of total polyphenol and polyphenol classes and the risk of colorectal cancer in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) cohort. *Eur J Epidemiol* [Internet]. 2018;33(11):1063–1075. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29761424/> DOI: <https://doi.org/10.1007/s10654-018-0408-6>.
- 23- de Farias LM, Lopes Rodrigues LAR, de Carvalho Lavôr LC, de Lima A, Sampaio da Paz SMR, Pereira da Silva JD, de Macêdo Gonçalves Frota K, Lucarini M, Durazzo A, Arcanjo DDR, de Carvalho E Martins MDC. Association between Polyphenol Intake and Lipid Profile of Adults and Elders in a Northeastern Brazilian Capital. *Nutrients* [Internet]. 2023;15(9):2174. Available from: <https://doi.org/10.3390/nu15092174> DOI: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37432383/>.
- 24- Carnauba RA, Sarti FM, Hassimotto NMA, Lajolo FM. Estimated polyphenol intake and major food sources of the Brazilian population: changes between 2008–2009 and 2017–2018. *Br J Nutr* [Internet]. 2023;130(1):147–54. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36204997/> DOI: <https://doi.org/10.1017/s0007114522003221>.
- 25- Wisnuwardani RW, De Henauf S, Forsner M, Gottrand F. Polyphenol intake and metabolic syndrome risk in European adolescents: the HELENA study. *Eur J of Nutr* [Internet]. 2020;59(5). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30903362/> DOI: <https://doi.org/10.1007/s00394-019-01946-1>.
- 26- Looi P, Nurmahani MM. The bioactivities of legumes: a review. *Food Res* [Internet]. 2023;7(1):339–60. Available from: DOI: [https://doi.org/10.26656/fr.2017.7\(5\).083](https://doi.org/10.26656/fr.2017.7(5).083).

- 27- Zhang X, Molsberry SA, Yeh TS, Cassidy A, Schwarzschild MA, Ascherio A, Gao X. Intake of Flavonoids and Flavonoid-Rich Foods and Mortality Risk Among Individuals With Parkinson Disease: A Prospective Cohort Study. *Neurology* [Internet]. 2022;98(10):e1064–e1076. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35082171/> DOI: <https://doi.org/10.1212/wnl.0000000000013275>.
- 28- Khan J, Deb PK, Priya S, Medina KD, Devi R, Walode SG, Rudrapal M. Dietary Flavonoids: Cardioprotective Potential with Antioxidant Effects and Their Pharmacokinetic, Toxicological and Therapeutic Concerns. *Molecules* [Internet]. 2021;26(13):4021. Available from: <https://www.mdpi.com/1420-3049/26/13/4021> DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules26134021>.
- 29- Carnauba RA, Sarti FM, Hassimotto NMA, Lajolo FM. Bioactive compounds intake in the Brazilian population: Trends and determinants of socioeconomic inequalities between 2008 and 2018. *PLoS One* [Internet]. 2023;18(10):e0292006. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37797046/> DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0292006>.
- 30- Lin S, Xiao J. Impact of thermal processing on dietary flavonoids. *Adv Food Nutr Res* [Internet]. 2024;108(1):1–34. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38460996/> DOI: <https://doi.org/10.1016/bs.afnr.2023.10.002>.
- 31- Campos EM, Jakobs L, Simon MC. Antidiabetic Effects of Flavan-3-ols and Their Microbial Metabolites. *Nutrients* [Internet]. 2020;12(6):1592. Available from: <https://www.mdpi.com/2072-6643/12/6/1592> DOI: <https://doi.org/10.3390/nu12061592>.
- 32- Kontogianni MD, Vijayakumar A, Rooney C, Noad RL, Appleton KM, McCarthy D, et al. A high polyphenol diet improves psychological well-being: the polyphenol intervention trial (PPhIT). *Nutrients* [Internet]. 2020;12(8):2445. Available from: <https://www.mdpi.com/2072-6643/12/8/2445> DOI: <https://doi.org/10.3390/nu12082445>.
- 33- Nina R, Lingling H, Qiushuang L, Honglin G, Liyuan S, Yuting Z. Association of coffee consumption pattern and metabolic syndrome among middle-aged and older adults: A cross-sectional study. *Front Public Health* [Internet]. 2023;13(11):1022616. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36860390/> DOI: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1022616>.
- 34- Andretta V, Siviero J, Mendes KG, Motter FR, Theodoro H. Ultraprocessed food consumption and factors associated with a sample of public school bases in the South of Brazil. *Ciênc saúde coletiva* [Internet]. 2021;26(4). Available from: <https://www.scielo.br/j/csc/a/YGft6xQpPJ9ccQQ9P7NQNHN/> DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-81232021264.04422019>.
- 35- Nilson EAF, Ferrari G, Louzada MLC, Levy RB, Monteiro CA, Rezende LFM. Premature Deaths Attributable to the Consumption of Ultraprocessed Foods in Brazil. *Am J Prev Med* [Internet]. 2023;64(1):129–36. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36528353/> DOI: <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2022.08.013>.