

Inserção de alimentos fontes de flavonoides no Programa Nacional de Alimentação Escolar: revisão de literatura

Insertion of food sources of flavonoids in the National School Feeding Program: literature review

Camila Máximo dos Reis *, Karina Zanoti Fonseca 

RESUMO

A oferta de alimentos saudáveis para indivíduos em fase escolar é fundamental para favorecer o crescimento e o desenvolvimento adequados. Os estudantes das escolas públicas brasileiras possuem o direito garantido de acesso à alimentação no ambiente escolar por meio do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). Os flavonoides são compostos bioativos de importância nutricional, principalmente para a prevenção e/ou combate das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), que são as doenças que mais matam no mundo e têm atingido, cada vez mais, crianças e adolescentes. O objetivo deste artigo foi analisar a relevância nutricional da inserção de alimentos fontes de flavonoides na alimentação escolar. Realizou-se uma revisão de literatura pautada na leitura exploratória de textos completos selecionados através da biblioteca on-line *Scientific Electronic Library Online - SciELO*, da base de dados *Public Medline - PubMed* publicados no período de 2011 a 2021 e dos documentos vinculados aos Ministérios da Educação, da Saúde e da *American Dietetic Association*. Nesta revisão, para compreensão do tema, foram abordadas a conceituação, o contexto histórico e a aquisição de alimentos do PNAE, a situação nutricional de escolares no Brasil e a inserção de flavonoides na alimentação escolar. Concluiu-se que os alimentos fontes de flavonoides são relevantes do ponto de vista nutricional para os escolares ao prevenirem as DCNT e que podem ser facilmente inseridos no cardápio escolar, por contemplarem todos os requisitos preconizados pelo PNAE, como por serem de fácil acesso.

Palavras-chave: Alimentação saudável. Alimento funcional. Escolares. Saúde.

ABSTRACT

The supply of food for the school life stage is essential for promoting growth and proper development. Students in Brazilian public schools have the guaranteed right of access to food in the school environment through the National School Feeding Program (PNAE - Portuguese acronym). Flavonoids are bioactive compounds of nutritional importance, mainly to prevent and/or combat chronic Noncommunicable diseases (NCD), a group of leading cause of death worldwide diseases representing an emerging global health threat that have increasingly affected children and adolescents. The objective of this article was to analyze the nutritional relevance of the inclusion of foods that are sources of flavonoids in school meals. A literature review was carried out based on the exploratory reading of full texts through the Scientific Electronic Library Online - SciELO, the Public Medline - PubMed database published from 2011 to 2021 and the documents linked to the Ministries of Education, of Health and the American Dietetic Association. In this review, in order to understand the theme, the conceptualization, the historical context and the purchase of food from the PNAE, the nutritional situation of schoolchildren in Brazil and the inclusion of flavonoids in school meals were addressed. It was concluded that food sources of flavonoids are relevant from a nutritional point of view for schoolchildren to prevent NCD and that they can be easily inserted into the school menu, as they are easily accessible and meet all the requirements recommended by the PNAE.

Keywords: Health. Healthy eating. Functional food. Schoolchildren.

INTRODUÇÃO

A oferta de alimentos saudáveis para indivíduos em fase escolar é fundamental para favorecer o crescimento e o desenvolvimento adequados. Os estudantes das escolas públicas brasileiras possuem o direito garantido de acesso à alimentação no ambiente escolar por meio do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). O programa compreende desde a seleção e a aquisição dos alimentos, até a preparação e oferta das refeições na rede pública de ensino do Brasil (Lei n.º 11.947 de 16 de junho de 2009).

A faixa etária escolar abrange o período de crescimento e desenvolvimento fisiológico, bem como, da construção da identidade do indivíduo, algo que perpassa pela formação dos hábitos alimentares. É notório que os hábitos alimentares de crianças e adolescentes têm se distanciado do recomendado sobre alimentação saudável, havendo preferências por alimentos com alto teor de gordura ou processados (Silva, Teixeira & Ferreira, 2014).

Hábitos alimentares inadequados, associados ao crescente índice de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes são considerados como um problema de saúde mundial (Yang, C. J Wang, Tsai & Wang, 2015). Condições como a obesidade são as principais causas de adoecimento e morte precoce em todo o mundo (Swinburn et al., 2019), tornando-se, assim, fundamental a discussão sobre a inserção de alimentos saudáveis no PNAE, reafirmando a necessidade do consumo desses alimentos, principalmente na idade escolar.

Os flavonoides são compostos bioativos de importância nutricional, principalmente para a prevenção e/ou combate das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) (Pacheco, Peraza & Pinto, 2021). Eles podem ser encontrados em abundância exclusivamente no Reino vegetal, sendo as frutas e hortaliças as principais fontes alimentares (Hamerski, Rezende & Silva, 2013). Banana, maçã, cacau e kiwi, os chás branco, verde e preto são considerados boas fontes de flavonoides (Chen, Fan, Wu, Li & Guo, 2019). Tendo em vista a ampla desigualdade social que permeia o país, a acessibilidade e a aquisição de alimentos com maior aporte de flavonoides pelas famílias podem ser dificultadas, o que pode gerar prejuízos à saúde, considerando os benefícios fisiológicos promovidos por esses compostos.

Do total de recursos previstos para a alimentação escolar, em todas as fases, o PNAE reserva o mínimo de 30% para a aquisição de alimentos produzidos exclusivamente pela agricultura familiar em todo o território nacional. O estímulo ao consumo dos alimentos ricos em flavonoides, advindos da agricultura familiar, desde a infância é positivo, não apenas para o benefício individual, mas pode contribuir com os princípios da sustentabilidade, em uma escala muito mais ampliada, através da diminuição dos impactos do agronegócio e da produção em massa de produtos processados. Conhecendo a influência das mudanças climáticas da produção de alimentos *in natura*

e consequentemente na saúde da população, refletir sobre os hábitos e escolhas alimentares tornam-se urgentes (Swinburn et al., 2019).

Este artigo teve como objetivo analisar a relevância nutricional da inserção de alimentos fontes de flavonoides na alimentação escolar.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo caracterizou-se como uma revisão de literatura, pautada na leitura exploratória de referências selecionadas através das seguintes plataformas: *Scientific Electronic Library Online - SciELO* (Biblioteca on-line), *Public Medline- PubMed* (Base de dados), no período de 2011 a 2021 e documentos normativos e de regulamentação vinculados ao Ministério da Educação, Ministério da Saúde e *American Dietetic Association*, sem período de publicação pré-estabelecido e que contivessem relação com o PNAE.

Foram adotados os seguintes descritores: “flavonoides”, “flavonoids”, “alimentação saudável”, “*healthy eating*”, alimentação escolar”, “*school food*”, “PNAE”, “Programa Nacional de Alimentação Escolar”. Os critérios de inclusão estabelecidos foram: estudos que envolvessem o tema flavonoides e/ou PNAE publicados no período de 2011 a 2021 e documentos normativos e de regulamentação vinculados ao PNAE e/ou flavonoides. Os critérios de exclusão usados foram: estudos que não foram disponibilizados na íntegra, resenhas, entrevistas, comentários, publicações fora do período estabelecido ou que não tivessem relação com o tema flavonoides, alimentação saudável e/ou alimentação escolar.

Após a busca, baseada nos critérios de inclusão e exclusão, cada material encontrado foi lido aos pares, atestando sua adequação. Foram incluídas 32 referências, sendo 23 publicações selecionadas nas plataformas científicas e nove documentos normativos e relatórios públicos vinculados ao Ministério da Educação, ao Ministério da Saúde e à *American Dietetic Association*. Após a leitura das referências incluídas, o material foi agrupado em tópicos, de acordo com a temática abordada, no intuito de organizar os temas a serem abordados na revisão. Os três tópicos temáticos foram: PNAE: Conceituação, contexto histórico e a aquisição de alimentos, Situação nutricional de escolares no Brasil e Inserção de flavonoides na alimentação escolar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

PNAE: Conceituação, contexto histórico e a aquisição de alimentos

Apesar das deliberações relacionadas à alimentação em anos anteriores, o PNAE só passou a existir com essa nomenclatura no ano de 1979, com o objetivo de cumprir uma demanda alimentar com caráter suplementar (15% das necessidades nutricionais) apenas para pré-escolares e escolares com faixa etária entre 5-6 anos e 7-14 anos

respectivamente (Peixinho, 2013).

No ano de 1994, com a promulgação da Lei n.º 8.913 foi possível identificar um dos maiores avanços do programa, referente à regionalidade. Essa lei permitiu que a administração da alimentação escolar passasse a ocorrer de forma descentralizada, sendo assim, se tornava mais fácil ofertar alimentos já existentes no hábito alimentar do escolar. Todo o processo de planejamento dos cardápios, bem como a aquisição de gêneros alimentícios via processo licitatório, que era realizado por um órgão gerenciador, passou a ser elaborado em conjunto com os municípios em parceria com a Secretaria de Educação do Estado. Tal fato foi realmente concretizado a partir de 1999, com a mudança de modalidade de repasse de recursos financeiros do Governo Federal, em que todos os municípios, Distrito Federal e estados do país, passariam a receber os recursos para aquisição de gêneros alimentícios.

A lei previa a criação dos Conselhos de Alimentação Escolar, órgão de fiscalização e assessoria para o programa, que contava, segundo o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, com a participação de dois representantes das entidades de trabalhadores da educação e discentes, um representante do poder executivo, dois representantes de pais de alunos e dois representantes das entidades civis organizadas.

Mesmo ocorrendo discussões relacionadas à oferta de alimentos saudáveis, somente no ano de 2006 a presença do nutricionista passou a ser uma exigência como responsável técnico (RT) do PNAE e a partir do ano de 2009, o PNAE passou a atender toda a rede pública de educação básica e de jovens e adultos, através da sanção da Lei n.º 11.947. A lei reafirmava a necessidade da oferta de alimentos saudáveis, variados e seguros sempre respeitando os aspectos regionais e culturais, além da inclusão da educação alimentar e nutricional nas estratégias de aprendizagem, reservando a aquisição mínima de 30% dos alimentos fornecidos pela agricultura familiar.

Todo o gerenciamento do programa era realizado de forma centralizada, logo, o processo de aquisição de alimentos era realizado por um órgão gerenciador. A Lei n.º 11.947 de 2009 proporcionou diversos avanços, principalmente em relação à aquisição de gêneros alimentícios, além de possibilitar a descentralização da administração do programa, introduziu a obrigatoriedade da utilização de 30% dos recursos na aquisição de alimentos oriundos da agricultura familiar. Essa lei é conhecida por abranger uma das maiores conquistas do PNAE, reafirmando a preocupação com a alimentação saudável dos escolares e a possibilidade de contribuir para o desenvolvimento local.

A administração do programa em nível municipal pode ocorrer através de três modalidades diferentes: Centralizada: A Secretaria de Educação gerencia desde a compra dos gêneros alimentícios até as formas de

armazenamento dos produtos e distribuição entre as unidades escolares; Descentralizada: Recursos repassados diretamente às escolas, responsáveis pelas compras dos alimentos que serão ofertados; Semicentralizada: A Secretaria de Educação é responsável pela compra e distribuição dos alimentos não perecíveis entre as escolas e repassa os recursos destinados à aquisição de alimentos perecíveis (Santos, Costa & Bandeira, 2016).

Além de possibilitar a oferta de alimentos saudáveis, outros ganhos se tornaram possíveis com esse progresso, já que a Lei n.º 11.947 também dispõe sobre a exigência de aquisição de alimentos de forma local ou regional, dessa forma, os recursos financeiros acabam sendo aplicados na própria região, contribuindo para o fortalecimento financeiro dos agricultores familiares, estimulando a produção local, o que, conseqüentemente, evita a necessidade de transportes por longas distâncias, contribuindo para a manutenção da qualidade ambiental e diminuição da emissão de gases relacionados ao efeito estufa (Kroth, Geremia & Mussio, 2020). Há que se considerar ainda o apoio ao desenvolvimento local quando o escoamento do que é produzido em uma localidade é incentivado.

Apesar da obrigatoriedade e da relevância social, nutricional e ambiental, a aquisição de alimentos advindos da agricultura familiar é bastante dificultada, principalmente pela demanda burocrática na prestação de serviços. Outros fatores que também funcionam como obstáculos para realizar a compra de alimentos através dos produtores é o planejamento de um cardápio que diverge com a produção local e a infraestrutura inadequada dos ambientes escolares, associado ao desinteresse por parte dos produtores, muitas vezes por ausência de capacitação técnica (Kroth et al., 2020).

Em 16 de novembro de 2021, a Resolução CD/FNDE n.º 6, de 8 de maio de 2020, foi alterada, aumentando o limite individual de venda do agricultor familiar para a alimentação escolar, que anteriormente era de R\$ 20.000,00, para R\$ 40.000,00 por DAP (Declaração de Aptidão ao PRONAF) familiar/ ano, que se trata de um instrumento para identificar e qualificar as Unidades Familiares de Produção Agrária. Essa alteração configura-se como uma estratégia para favorecer a ampliação da contribuição individual dos agricultores na aquisição dos alimentos da agricultura familiar.

O nutricionista RT do PNAE possui como uma das suas atribuições a elaboração do cardápio, devendo ter como base principal alimentos *in natura* e minimamente processados, respeitando as necessidades nutricionais especiais, as características culturais alimentares, pautando-se na sustentabilidade, sazonalidade e diversificação agrícola da região, atendendo a todas as indicações descritas no programa (Resolução n.º 6, de 8 de maio de 2020).

A Resolução n.º 6 de 2020 explicita a frequência

mínima que os alimentos classificados como “*in natura*” e “minimamente processados” devem ter, incluindo a porcentagem das necessidades nutricionais que esses alimentos devem atender no cardápio, visando a oferta de uma alimentação saudável e equilibradas aos escolares. O estabelecimento do número de alimentos tem o objetivo de tornar as refeições mais variadas, atrativas, aumentando a diversidade de fontes alimentares de nutrientes e

diminuindo com isso a monotonia do cardápio. Por exemplo, oferecendo-se dez alimentos diferentes dessa categoria de nutrientes, juntos, eles devem atender, 20% das necessidades nutricionais diárias. Assim, a oferta total de alimentos *in natura* ou minimamente processados semanalmente no PNAE deve seguir as seguintes recomendações:

Quadro 1
Oferta de alimentos *in natura* e minimamente processados nos cardápios do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE).

Frequência mínima a ser ofertada no cardápio	Necessidades nutricionais diárias atendidas pelo cardápio
10 alimentos	20%
14 alimentos	30%
23 alimentos	70%

Fonte: Resolução n.º 6, de 8 de maio de 2020.

Alimentos que devem ser ofertados de forma limitada

Quanto à aquisição de alimentos, devem ser destinados 75% do valor disponível para a aquisição de alimentos *in natura* ou minimamente processados,

categoria que abrange os alimentos fontes de flavonoides. Dessa forma, a sua inserção no programa pode ocorrer de forma facilitada, sendo apoiada pela legislação vigente.

Quadro 2
Alimentos com oferta limitada no PNAE.

Alimentos	Frequência máxima	Período escolar	Período de oferta
Produtos cárneos	2 vezes	Parcial e Integral	Mensalmente
Hortaliças em conserva e Doces	1 vez	Parcial e Integral	Mensalmente
Bebidas lácteas com aditivos ou adoçadas	1 vez	Parcial	Mensalmente
Bebidas lácteas com aditivos ou adoçadas	2 vezes	Integral	Mensalmente
Produtos de panificação (biscoitos, bolachas, pães ou bolo)	2-3 vezes	Parcial	Semanalmente
Produtos de panificação (biscoitos, bolachas, pães ou bolo)	7 vezes	Integral	Semanalmente
Margarina ou Creme vegetal	2 vezes	Parcial	Mensalmente
Margarina ou Creme vegetal	1 vez	Integral	Semanalmente

Fonte: Resolução n.º 6, de 8 de maio de 2020.

Situação nutricional de escolares no Brasil

O período de vida que envolve a fase escolar é caracterizado por inúmeras mudanças fisiológicas que necessitam de aporte nutricional adequado que favoreçam tais transformações. A alimentação saudável e variada não apenas contribui para o atual período da vida do escolar, mas configura-se como um meio de promoção da saúde ao longo da vida (Silva et al., 2014).

Segundo o relatório público do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN), do ano de 2010, avaliando a relação Índice de Massa Corpórea (IMC) x idade, em um total de 2.294.804 indivíduos em fase escolar avaliados, 77,87% foram considerados eutróficos, 13,77% apresentaram sobrepeso, 3,66% obesidade e 3,84% estavam abaixo do peso. Ainda segundo o SISVAN, no ano de 2020, seguindo o mesmo critério de avaliação

em um total de 3.098.789 avaliados, 64,17% foram considerados eutróficos, 19,77% apresentaram sobrepeso, 9,55% obesidade e 3,89% estavam abaixo do peso (SISVAN, 2020).

Após uma década, o número de estudantes eutróficos diminuiu consideravelmente e as categorias sobrepeso e obesidade mantiveram uma linha crescente no período, ressaltando a importância de discutir sobre a alimentação e hábitos alimentares saudáveis, inclusive nas etapas da vida escolar.

Um estudo realizado em um município no estado de Sergipe avaliou o cardápio fornecido nas unidades escolares e constatou que dos 60 dias avaliados, 58,3% dos dias analisados apresentou valor calórico total acima do recomendado, valores estes que contribuem para o aumento do quadro de obesidade (Santos & Sottero, 2020). Os hábitos alimentares dessa faixa etária, também corroboram com o estado nutricional inadequado ao longo da vida (Silva et al., 2014).

O PNAE possui papel importante no desenvolvimento dos escolares, tendo em vista, a influência da alimentação ofertada no ambiente escolar para a formação dos hábitos alimentares.

Sendo assim, o planejamento adequado do cardápio escolar, priorizando alimentos *in natura* e/ou minimamente processados, vai influenciar diretamente no estado nutricional dos escolares, bem como, na formação dos seus hábitos (SISVAN, 2020).

Inserção de alimentos fontes de flavonoides na alimentação escolar

Os flavonoides são compostos fenólicos oriundos do metabolismo secundário de vegetais que possuem como principal função a proteção contra a incidência de raios ultravioleta e o ataque de microrganismos patogênicos nas plantas. Quimicamente são caracterizados como substâncias fenólicas ligadas através de três átomos de carbono, constituindo uma estrutura denominada C6-C3-C6. As diversas classificações dentro desse grupo são diferenciadas através da estrutura do anel C3 (flavonas, flavonóis, flavanonas, catequinas, antocianidinas e isoflavonas) (Pacheco et al., 2021).

São classificados como substâncias bioativas, pois, apesar de não serem nutrientes, possuem ação metabólica ou fisiológica específica em seres humanos. São conhecidos principalmente por seu poder antioxidante e sua atividade anti-inflamatória, inibindo a síntese de diversos mediadores inflamatórios, como as citocinas inflamatórias (IL-1 β e IL-6), minimizando a resposta inflamatória (Chen et al., 2019).

Os flavonoides podem diminuir as concentrações do colesterol LDL (lipoproteína de baixa densidade) e a oxidação lipídica de membrana, aumentando a resistência do LDL à oxidação, sendo um método preventivo contra o desenvolvimento de doenças cardiovasculares ao longo

da vida e fator positivo sobre o risco de desenvolvimento de DCNT. Embora frequentes na vida adulta, as DCNT têm alarmantemente acometido crianças e adolescentes (Cardoso, Leite & Peluzio, 2014).

Esses compostos fenólicos estão distribuídos exclusivamente dentre os alimentos de origem vegetal, sendo as frutas e hortaliças as suas principais fontes (Hamerski et al., 2013). As hortaliças e frutas na sua forma íntegra são classificadas como alimentos *in natura* e de acordo com o Guia Alimentar para a População Brasileira, tais alimentos são aqueles adquiridos para consumo sem sofrerem nenhuma alteração e que devem constituir a base da alimentação humana em todas as fases da vida (Brasil, 2014). Devido à importância desses alimentos, os cardápios do PNAE devem conter 280g e 520g de frutas e hortaliças por estudantes/semana, nos períodos escolares parcial e integral respectivamente (Resolução n.º 6, de 8 de maio, de 2020).

Um estudo realizado por Ciochetto, Orlandi e Vieira (2012) apontou para um consumo insuficiente de frutas e hortaliças em escolares no sul do Brasil. Essa constatação só corrobora a necessidade de promover ações que incentivem o consumo desses alimentos por esse grupo. Adicionalmente a Organização Mundial da Saúde (OMS) indicou que o consumo inadequado de frutas e hortaliças está entre os dez fatores de risco que mais causam doenças e mortes no mundo. A ingestão recomendada é de 400g de frutas e hortaliças/dia *World Health Organization* (WHO, 2014).

O aumento do consumo de frutas e hortaliças faz parte do Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das DCNT no Brasil para o período de 2011 a 2022 (Brasil, 2011). A meta é aumentar o consumo recomendado pela OMS alcançado por apenas 18,2% da população (2010) para 24,3% da população, até o final de 2022 (Malta & Silva, 2013).

A introdução de alimentos ricos em substâncias bioativas nos cardápios de Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN), incluindo as escolares, apresenta efeitos positivos no processo de promoção da saúde, além de contribuir para o declínio do risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares (Anacleto, Lajolo & Hassimotto, 2019).

Uma análise realizada nos cardápios escolares de Sergipe, evidenciou a oferta média de 16,84 mg de flavonoides/100g no almoço, sendo que as maiores contribuições são dos seguintes alimentos: Proteína de soja 31,62%; Feijão 15,98%; Maçã 15,83%; Espinafre 12,64%; Vagem 8,03% e Açafrão da terra 6,49% (Souza, 2019).

Como constituição de cardápios institucionais oferecidos aos beneficiados em um restaurante popular de São Paulo, a maçã também foi citada como alimento representativo no conteúdo de flavonoides juntamente com a laranja, berinjela e beterraba (Ramirez, Moreira &

Oliveira, 2016).

Del Rio et al. (2013) consideraram que como a quantidade de compostos fenólicos varia em cada alimento, a inserção de alimentos fontes diferentes é de suma importância para a contribuição na redução do risco das DCNT (Del Rio et al., 2013).

Segundo a *American Dietetic Association*, os alimentos não podem ser avaliados apenas como fontes de macro e micronutrientes. É necessário avaliá-los também de acordo com o conteúdo de outros componentes fisiologicamente ativos juntamente com o seu impacto na promoção da saúde *American Dietetic Association* (ADA, 2004). É importante que o nutricionista RT do PNAE, ao elencar as opções de frutas e hortaliças que farão parte do cardápio, consulte as tabelas disponíveis sobre o conteúdo de flavonoides presentes nesses alimentos e dê preferência àqueles com maiores teores. Outra estratégia é desenvolver preparações utilizando os alimentos mais destacantes como ingredientes principais na composição do cardápio (Prazeres et al., 2016).

No processo de preparação de receitas já implementadas e consumidas pelos estudantes, também é possível enriquecê-las do ponto de vista nutricional. Alguns alimentos de fácil acesso são considerados boas fontes de flavonoides, sendo possível incluí-los nas preparações já elaboradas na UAN no âmbito escolar: A cebola branca é utilizada em diversas receitas e pode ser substituída pela cebola roxa, que possui maior quantidade de flavonoides em sua composição, especificamente a quercetina (Tabela brasileira de composição de alimentos [TBCA], 2019). A salsa, o orégano e o tomate podem ser utilizados como temperos naturais e agregam valor nutricional, relacionado à quantidade de compostos bioativos (Anacleto et al., 2019). Frutas como banana, maçã e laranja que geralmente possuem grande aceitação, podem ser ofertadas *in natura* ou utilizadas em preparações criativas que incentivem o consumo, como tortas, bolos, leite enriquecido e sucos, agregando maiores teores de flavonoides às preparações.

A inserção dos flavonoides na alimentação escolar deve incluir a participação dos manipuladores de alimentos, para que tenham conhecimento sobre as diferentes estratégias de incorporar os alimentos fontes nas preparações sem prejudicar a aceitabilidade do cardápio elaborado pelo nutricionista (Fonseca, Pamponet,

Prazeres, Lima & Santos, 2017). É necessário reafirmar também para eles, a importância do consumo de tais compostos para a manutenção da saúde dos escolares e substituir ingredientes processados por alimentos fontes de flavonoides.

A inclusão de alimentos *in natura* ou minimamente processados, na alimentação escolar, diminui significativamente o consumo de alimentos processados e conseqüentemente o risco de desenvolvimento das DCNT. Ao diminuir a oferta de ingredientes processados e/ou ultraprocessados que formam basicamente uma preparação e incluir alimentos *in natura* fontes de flavonoides, o cardápio ofertado não somente atenderá as orientações indicadas no Guia Alimentar para a População Brasileira, como também aumentará o quantitativo de substâncias bioativas ingeridas na refeição (Ludwig, 2011).

Rauber, Campagnolo, Hoffman e Vitolo (2015) evidenciaram que o consumo de alimentos processados em crianças de 3 a 4 anos foi associado aos altos índices de colesterol total e LDL até os 8 anos de idade, demonstrando seus efeitos na saúde a longo prazo.

Além dos importantes aspectos nutricionais almeçados, essa inserção pode contribuir para o cumprimento da legislação, quanto ao aumento e diversificação dos produtos adquiridos através da agricultura familiar, já que de acordo com dados oficiais até 2017, apenas 48,5% dos municípios brasileiros atingiram o mínimo de 30% da aquisição prevista na lei (Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação [FNDE], 2017).

CONCLUSÃO

Os alimentos fontes de flavonoides são relevantes do ponto de vista nutricional para os escolares ao prevenir as DCNT e podem ser facilmente inseridos no cardápio escolar, por contemplarem todos os requisitos preconizados pelo PNAE. Ao serem priorizados nos cardápios, podem propiciar, diretamente, maior aquisição de alimentos da agricultura familiar e a diminuição dos alimentos processados. Os impactos da inserção de alimentos fontes de flavonoides no PNAE não se restringem apenas à saúde e à alimentação, acessando também aspectos sociais e ambientais.

REFERÊNCIAS

- American Dietetic Association Reports. Position of the American Dietetic Association: functional foods. (2004). *Journal American Dietetic Association*, 104(5), pp. 814-826. doi: 10.1016/j.jada.2004.03.015
- Anacleto, S. L., Lajolo, F. M., Hassimotto, N. M. A. (2019). Estimation of dietary flavonoid intake of the Brazilian population: A comparison between the USDA and Phenol Explorer databases. *Journal of Food Composition and Analysis*, 78, pp. 1-8. doi: 10.1016/j.jfca.2019.01.015
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. (2014). Departamento de Atenção Básica. *Guia alimentar para a população brasileira / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica*. – 2. ed., 1. reimpr. – Brasília: Ministério da Saúde.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. (2011). Departamento de Análise de Situação de Saúde.

Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022. Brasília: Ministério da Saúde. 154 p. il. (Série B. Textos Básicos de Saúde).

- Cardoso, L. M., Leite, J. P. V., Peluzio, M. C. G. (2011). Efeitos biológicos das antocianinas no processo aterosclerótico. *Revista Colombiana de Ciências Químico Farmacéuticas*, 40(1), pp. 116-138.
- Chen, G. L., Fan, M. X., Wu, J. L., Li, N., Guo, M. Q. (2019). Antioxidant and anti-inflammatory properties of flavonoids from lotus plumule. *Food Chemistry*, 277, p. 706-712. doi: 10.1016/j.foodchem.2018.11.040
- Ciochetto, C. R., Orlandi, S. P., Vieira, M. F. A. (2012). Consumo de frutas e vegetais em escolares da rede pública no Sul do Brasil. *ALAN*, 62, pp. 172-178.
- Del Rio, D., Rodriguez-Mateos, A., Spencer, J. P., Tognolini, M., Borges, G., Crozier, A. (2013). Dietary (poly)phenolics in human health: structures, bioavailability, and evidence of protective effects against chronic diseases. *Antioxid Redox Signalin*, 18, pp. 1818-1892. doi: 10.1089/ars.2012.4581
- Fonseca, K. Z., Pamponet, J. S. S., Prazeres, A. G. M., Lima, C. L. B., Santos, I. P. (2017). Formação para manipuladores de alimentos: conhecimento sobre flavonoides e desenvolvimento de preparações para a alimentação escolar. *Revista ELO – Diálogos em Extensão*, 6(1). doi: 10.21284/elo.v6i1.213
- Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). Programa Nacional de Alimentação Escolar. *Dados da Agricultura Familiar* [Internet]. Recuperado de: <http://www.fnde.gov.br/programas/pnae/pnae-consultas/pnae-dados-da-agricultura-familiar>
- Hamerski, L., Rezende, M. J. C., & Silva, B.V. (2013). Using colors of nature to satisfy consumer desires: natural substances as colorants in the food industry. *Revista Virtual de Química, Sociedade Brasileira de Química*, 5(3), pp. 394-420. doi:10.5935/1984-6835.20130035
- Kroth, D. C., Geremia, D. S., Mussio, B. R. (2020). National School Feeding Program: A healthy public policy. *Revista Ciência & Saúde Coletiva*, 25(10), pp. 4065- 4076. doi: 10.1590/1413-812320202510.31762018
- Lei n.º 11.947 de 16 de junho de 2009. (2009). Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica. Diário Oficial da União.
- Lei n.º 8.913 de 12 de julho de 1994. (1994). Dispõe sobre a municipalização da merenda escolar. Diário Oficial da União.
- Ludwig, D. S. Technology, diet, and the burden of chronic disease. (2011). *Jama*, 305(13), pp. 1352-1353. doi: 10.1001/jama.2011.380
- Malta, D. C., & Silva J., J. B. (2013). O plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis no Brasil e a definição das metas globais para o enfrentamento dessas doenças até 2025: uma revisão. *Epidemiologia e Serviços Saúde*, 22(1), pp. 151-164.
- Pacheco, F., Peraza, M., & Pinto, I. (2021). Flavonoides: micronutrientes con amplia actividad biológica. *Revista de La Facultad de Medicina*, 44(1), pp.108-122.
- Peixinho, A. M. L. (2013). A Trajetória do Programa Nacional de Alimentação Escolar no Período de 2003-2010: Relato do Gestor Nacional. *Revista Ciência & Saúde Coletiva*. doi: 10.1590/S1413-81232013000400002
- Prazeres, A. G. M., Lima, C. L. B., Pereira, I., Pamponet, J. S. S., Vieira, R. B., & Fonseca, K. Z. (2016). Desenvolvimento de produtos com elevado teor de flavonoides com matéria-prima da agricultura familiar. In Oliveira, A. M., Vasconcelos, C. B. L., Silva, J. F., Morais, M. A., Dias, N. S., Camacho, R. G. V., Alencar, R. D., Porto, V. C. N. (Orgs.). *Produção orgânica no semiárido*. 1. ed. Mossoró: Edufersa, 3, pp. 448-457.
- Ramirez, I. P. G., Moreira, R. R. D., & Oliveira, J. R. S. (2016). Avaliação de cardápio e alimentos funcionais em restaurante popular. *Segurança Alimentar e Nutricional*, 23(1), pp. 859-867. doi: 10.20396/san.v23i1.8635627
- 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(1), pp. 116-122. doi: 10.1016/j.numecd.2014.08.001
- Resolução n.º 21, de 16 de novembro de 2021. (2021). Altera a Resolução CD/FNDE n.º 6, de 8 de maio de 2020, que dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE. Diário Oficial da União.
- Resolução n.º 6, de 8 de maio, de 2020. (2020). Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE. Diário Oficial da União. Brasília.
- Santos, R. C., & Sottero, S. C. B. (2020). Assessment of energy adequacy of menus programmed for school meals. *DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde*. doi: 10.12957/demetra.2020.46927
- Santos, S. R., Costa, M. S., & Bandeira, G. T. P. (2016). Forms of management of the national school meals program. *Revista de Salud Pública*, 18(2), pp. 311-322. doi: 10.15446/rsap.v18n2.41483
- Silva, J. G., Teixeira, M. L. O., Ferreira, M. A. (2014). Eating during adolescence and its relations with adolescent

- health. *Texto & Contexto Enfermagem*, 23(4). doi: 10.1590/0104-07072014000570013
- Sisvan. Relatórios do Estado nutricional dos indivíduos acompanhados por período, fase do ciclo da vida e índice. 2010-2020.
- Souza, M. A. (2019). *Caracterização e modelagem estatística de compostos fenólicos em cardápios da rede pública de ensino da educação infantil em Sergipe*. (Dissertação de mestrado em Ciências da Nutrição). Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Brasil.
- Swinburn, B. A., Kraak, V. I., Allender, S., Atkins, V. J., Baker, P. I., Bogard, J. R., ... Dietz, W. H. (2019). The Global Syndemic of obesity, undernutrition, and climate change: The Lancet Commission report. *The Lancet*, 393(10173), pp. 791-846. doi: 10.1016/S0140-6736(18)32822-8
- Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA). (2019). *Tabelas complementares – flavonoides*. Universidade de São Paulo (USP). Versão 7.0. São Paulo.
- World Health Organization. (2014). *Global status report on noncommunicable diseases*. Geneva. World Health Organization.
- Yang, Y. T. C., Wang, C. J., Tsai, M. F., & Wang, J. S. (2015). Technology-enhanced game-based team learning for improving intake of food groups and nutritional elements. *Computers & Education*, 88, pp. 143-159. doi: 10.1016/j.compedu.2015.04.008