


## Adequação dos cardápios escolares e exigências do programa nacional de alimentação escolar: uma revisão sistemática


Jacilene Alcântara Silva <sup>1</sup>

 <https://orcid.org/0000-0001-6632-4508>


Matheus Santos de Sousa Fernandes <sup>4</sup>

 <https://orcid.org/0000-0002-1066-9176>


Tafnes Oliveira <sup>2</sup>

 <https://orcid.org/0000-0002-5904-8557>

Gabriela Santos <sup>5</sup>

 <https://orcid.org/0000-0002-7010-5049>

Isabella Ribeiro <sup>3</sup>

 <https://orcid.org/0000-0002-3817-2073>

<sup>1</sup> Faculdade de Comunicação e Turismo de Olinda. Olinda, PE, Brasil.

<sup>2,3,5</sup> Programa de Pós-graduação em Nutrição. Centro de Ciências da Saúde. Universidade Federal de Pernambuco. Rua Alto do Reservatório. s.n. Alto José Leal. Vitória de Santo Antão, PE, Brasil. CEP: 55.08-680. E-mail: gabriela.cjsantos@ufpe.br

<sup>4</sup> Programa de Pós-graduação em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento. Centro de Ciências da Saúde. Universidade Federal de Pernambuco. Recife, PE, Brasil.

### Resumo

*Objetivo:* avaliar a adequação dos cardápios escolares quanto às exigências nutricionais do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) em escolas públicas brasileiras considerando quanto a adequação de macronutrientes e micronutrientes e destinação de recursos para compras de produtos advindos da agricultura familiar.

*Métodos:* foi realizada uma revisão sistemática da literatura utilizando as bases de dados SciELO, Bireme e Lilacs para seleção dos artigos. Os critérios de inclusão foram: Artigos que apresentaram dados sobre a adequação de energia, macronutrientes, micronutrientes e compras de produtos oriundos da agricultura familiar durante o regimento do PNAE, assim como estudos quantitativos, transversais e descritivos realizados no território brasileiro. Foram excluídos artigos de revisão, editoriais, cartas ao editor, estudos de caso, artigos em duplicatas e que não avaliaram as exigências do PNAE.

*Resultados:* ao final, foram incluídos 12 estudos que apontaram superestimação e subestimação nas adequações nutricionais no ambiente escolar. Em relação às compras de insumo provenientes da agricultura familiar, observou-se que a maioria dos municípios brasileiros avaliados cumpriam as exigências de destinação dos recursos.

*Conclusões:* os cardápios escolares necessitam de maior fiscalização para que atendam as adequações propostas pelo PNAE. Além disso, é primordial promover uma alimentação saudável que contenha todos os nutrientes necessários para fornecer um aporte nutricional para o crescimento e desenvolvimento infantil.

**Palavras-chave** Alimentação escolar; Criança; Nutrição



## Introdução

As modificações no estilo de vida atual têm promovido adoção de práticas alimentares que podem contribuir para o aumento do sobrepeso e obesidade, sobretudo na infância.<sup>1</sup> Além disso, mudanças sociais, econômicas e culturais, também influenciaram no estabelecimento destes hábitos e comportamentos, incluindo o incremento no consumo de alimentos ultra processados (AUP) com alta concentração de energia, gordura, açúcar e sódio. Associado a isso observa-se também uma diminuição na ingestão de alimentos *in natura* tais como cereais, leguminosas, frutas, verduras e legumes.<sup>2</sup> Esta mudança sobre o consumo alimentar, tem ocorrido cada vez mais frequente em estágios iniciais da vida, como na infância.<sup>3</sup> Um estudo que avaliou o consumo alimentar de escolares baseado na Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar observou um consumo diário de 42,8% de AUP entre adolescentes brasileiros.<sup>4</sup>

O ambiente alimentar escolar deve ser um local de promoção de hábitos alimentares saudáveis, repercutindo positivamente no processo de crescimento e desenvolvimento infantil.<sup>5</sup> A alimentação inadequada nestas fases da vida podem gerar carências nutricionais e contribuir para o aparecimento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT), incluindo a obesidade na fase adulta.<sup>6</sup> Evidências demonstram, que modificações severas no estado nutricional e consumo de nutrientes podem prejudicar o rendimento escolar, devido a alterações sobre o desenvolvimento cerebral e na capacidade da memória.<sup>7</sup> Desta forma, a alimentação escolar deve ser em qualidade e quantidade apropriada, com o propósito de assegurar as necessidades nutricionais essenciais visando proporcionar o desenvolvimento adequado e a construção de hábitos alimentares saudáveis.<sup>6</sup>

O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) visa fornecer refeições saudáveis, ações de educação alimentar e nutricional para promoção do crescimento biopsicossocial, melhor rendimento escolar e práticas alimentares saudáveis durante o período letivo.<sup>8</sup> Em um estudo que avaliou a execução do PNAE, observou que a maioria dos problemas estavam relacionados a redução na aquisição de alimentos advindos da agricultura familiar e na composição nutricional dos cardápios.<sup>9</sup> A realização das exigências do PNAE são estratégias atuais para reduzir a prevalência da insegurança alimentar e nutricional e a fome.<sup>10</sup> Essas ações favorecem diretamente crescimento na renda domiciliar de moradores menores de dezoito anos e trabalhadores rurais.<sup>11</sup>

Dessa forma, nota-se a importância de observar a execução das exigências nutricionais e alimentares determinadas pelo PNAE e avaliar a adequação dos cardápios escolares quanto a compra de produtos advindos da agricultura familiar e a adequação de nutrientes. Além disso, está claro como ocorre a adequação dos cardápios escolares e sua

fiscalização quanto às exigências do PNAE ao nível nacional. Com isso, o objetivo da presente revisão sistemática foi avaliar a adequação dos cardápios escolares quanto às exigências nutricionais do PNAE em escolas públicas do território nacional considerando a adequação de macronutrientes e micronutrientes e destinação de recursos para compras de produtos advindos da agricultura familiar.

## Métodos

Trata-se de uma revisão sistemática da literatura, a partir de qual foram realizadas buscas em artigos científicos originais que avaliaram as recomendações exigidas pelo PNAE quanto às adequações nutricionais em cardápios escolares. A presente revisão seguiu as recomendações do *PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses)*.<sup>12</sup>

Para realização das buscas foram utilizadas as seguintes palavras-chave baseadas nos Descritores em Ciências de Saúde (DECS), formando a seguinte equação: Alimentação AND escolas públicas. Os artigos foram selecionados através das bases *Scientific Electronic Library (SciELO)*, *Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs)* e *Biblioteca Regional de Medicina (Bireme)*. As buscas foram realizadas em agosto/2022 por dois pesquisadores independentes e as discrepâncias foram resolvidas com auxílio de um terceiro autor. A concordância entre os autores foi avaliada por meio do coeficiente *Kappa* ( $k=0.089$ ,  $p=0.542$ ).

Para os critérios de inclusão foram considerados os estudos que avaliaram a alimentação dos alunos segundo as exigências nutricionais do PNAE em relação às adequações de calorias, macronutrientes (proteínas, carboidratos e lipídios), micronutrientes (vitamina A e C, cálcio, ferro e sódio) e/ou compra de produtos advindos da agricultura familiar. Além disso, foram incluídos estudos quantitativos, transversais e descritivos realizados no território brasileiro. Foram excluídos artigos de revisão, estudos de caso, artigos em duplicatas e artigos que não avaliaram as exigências do PNAE. Não houve distinção quanto ao idioma dos estudos e ao período de publicação dos estudos.

Todos os artigos que atenderam aos critérios de elegibilidade, foram avaliados quanto ao título e resumo. Aqueles que não foi possível identificar sua inclusão pelo título e resumo, foram avaliados quanto ao texto completo.

Após leitura dos artigos incluídos, a extração dos dados foi realizada por dois autores independentes. Divergências foram discutidas para alcançar um consenso. Para elaboração da síntese qualitativa, foram selecionados dados sobre: Autor e ano de publicação, amostra, tipo de estudo, método de avaliação das exigências do PNAE,

variáveis estudadas e resultados quanto às exigências do PNAE.

## Resultados

Ao total, foram selecionados 1020 estudos (Bireme: 603/ Scielo: 94/ Lilacs: 323) nas bases de dados. Após a leitura dos títulos, resumo e texto completo, foram excluídas 186 duplicatas com auxílio do *software* ENDNOTE®. Também foram excluídos 834 por se tratar de artigos de revisão, estudos de caso, artigos em duplicatas e artigos que não avaliaram o tema. Ao final, foram incluídos 12 estudos que atenderam aos critérios de elegibilidade (Figura 1). Dos 12 estudos selecionados, quatro avaliaram a adequação dos cardápios<sup>13-16</sup> e oito avaliaram a compra de produtos da agricultura familiar.<sup>17-24</sup>

Dos estudos selecionados, a maioria foi publicada entre os anos de 2018 e 2019 (n=7). Os estudos utilizaram amostra de estudantes e operadores do PNAE. A maioria dos estudos foi realizada na regiões sul (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul) e sudeste (Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo) (Tabela 1). Dos estudos que avaliaram a adequação dos cardápios, todos foram realizados em escolas da rede pública, municipal ou

estadual, em diversas faixas etárias, desde creches até o Ensino de Jovens e Adultos (EJA). Os cardápios foram avaliados por meio de análise quantitativa e pesagem direta dos alimentos. A descrição dos estudos e resultados da adequação estão apresentados na Tabela 2.

A adequação de energia (kcal) e macronutrientes foi investigada em quatro estudos. Os estudos que observaram inadequação de energia, carboidratos e lipídios, observaram que cardápios estavam acima (>110%) ou abaixo (<110%) da recomendação. Apenas o estudo de Araújo *et al.*,<sup>13</sup> observou adequação sobre as recomendações de proteína. Em relação aos micronutrientes, observou-se inadequação de vitamina A, C, cálcio e ferro na maior parte das instituições que avaliaram a inadequação. Em relação aos níveis de sódio, apenas um estudo avaliou sua adequação, observando consumo elevado na pré-escola (quatro a cinco anos), ensino fundamental I (seis a dez anos) e II (11 a 15 anos) e no ensino médio (16 a 18 anos). O percentual de inadequação variou entre 101,8% e 191,9%.<sup>15</sup>

A aquisição de produtos de origem da agricultura familiar foi investigada em oito estudos conforme descrito na Tabela 3.<sup>17-24</sup> A investigação da compra de produtos da agricultura familiar foi avaliada em diferentes municípios. Dos oito estudos avaliados, cinco revelaram que os municípios investigados

Figura 1

Fluxograma de seleção dos estudos.

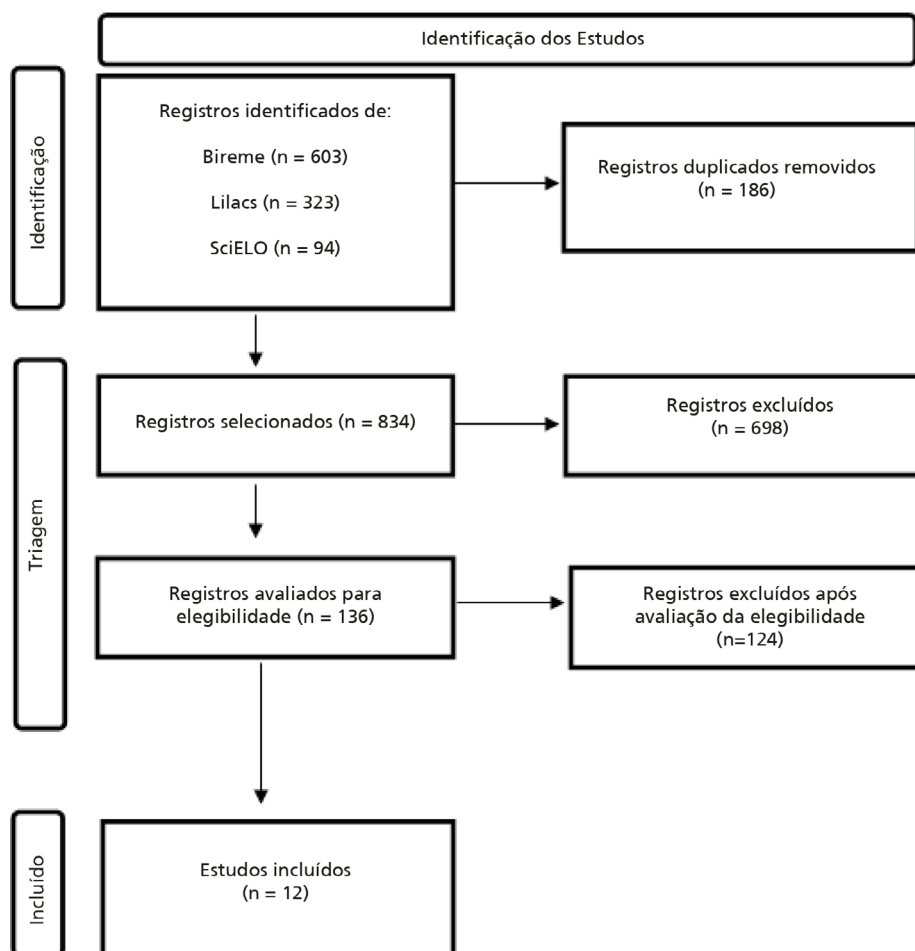


Tabela 1

Descrição dos estudos selecionados quando a amostra, local de execução e instituição executora do PNAE.

Autor, ano	Amostra	Local de execução	Instituição executora do PNAE	Características dos cardápios	Método de avaliação
Araujo et al., <sup>13</sup> 2021	393 estudantes	Piauí	2 escolas urbanas estaduais da rede pública: Escola A: Ensino fundamental e médio de ensino integral; Escola B: Ensino Médio de ensino integral;	10 cardápios quantitativos com 30 refeições formulados de acordo com a faixa etária (11-15 anos/16-18 anos/19-30 anos).	Análise quantitativa de cardápios utilizando o <i>per capita</i> de cada refeição para avaliação da composição nutricional.
Alencar et al., <sup>14</sup> 2016	114 estudantes (2-5 anos).	Zona sul de cidade-polo do Nordeste, Brasil	3 escolas urbanas da rede pública: CMEI-A e CMEI-B: regime parcial; CMEI-C: regime integral.	15 cardápios diários formulados de acordo com a faixa etária (1-3 anos/4-5 anos)	Análise quantitativa de cardápios por meio de pesagem dos alimentos em balança digital. A partir da pesagem foi realizada a avaliação da composição nutricional.
Leão et al., <sup>15</sup> 2018	61.521 estudantes (34.973 da rede municipal de educação e 26.548 da educação estadual)	Pará	210 escolas da rede municipal e estadual pública (152 escolas rurais; 58 escolas urbanas). Tipo de regime não foi informado.	Os cardápios foram definidos de acordo com a faixa etária (1 a 3 anos/ 4 a 5 anos/ 6 a 10 anos/ 11 a 15 anos/ 16 a 18 anos/ 19 a 30 anos e 31 a 60 anos). Número de cardápios avaliados não foi divulgado.	Análise quantitativa de cardápios utilizando o <i>per capita</i> de cada refeição para avaliação da composição nutricional.
Rocha et al., <sup>16</sup> 2018	268 estudantes (8 a 9 anos).	Minas Gerais	17 escolas urbanas da rede pública municipal e estadual.	Informações sobre número de e tipo de cardápios de acordo com a faixa etária avaliadas não foram relatadas.	Análise quantitativa de cardápios por meio de pesagem dos alimentos em balança digital. A partir da pesagem foi realizada a avaliação da composição nutricional.
Dias et al., <sup>17</sup> 2020	N não informado	Todas as capitais brasileiras	Informações não divulgadas.	Informações não divulgadas.	A análise dos cardápios foi realizada baseada em dados secundários referentes aos anos de 2016 e 2017 disponíveis nos sítios eletrônicos do IBGE, FNDE e MDA.
Ferreira et al., <sup>18</sup> 2019	100 operadores do PNAE	Rio de Janeiro	Escolas municipais urbanas e rurais. Número de escolas e tipo de regime não foi divulgado.	Informações não divulgadas.	Análise por meio de questionário semiestruturado com informações a respeito do percentual de compra de alimentos da agricultura familiar.
Ottoni et al., <sup>19</sup> 2019	93 372 estudantes	Todas as capitais brasileiras	238 escolas municipais rurais e urbanas. Tipo de regime não foi informado.	Informações não divulgadas.	Análise por meio de dados provenientes do FNDE.
Souza e Villar, <sup>20</sup> 2019	N não informado	São Paulo	105 escolas municipais rurais e urbanas. Tipo de regime não foi informado.	Informações não divulgadas.	Análise por meio de questionário semiestruturado aplicado ao diretor da instituição.
Machado et al., <sup>25</sup> 2018	N não informado	5184 municípios brasileiros	Escolas municipais urbanas e rurais. Número de escolas e tipo de regime não foi divulgado.	Informações não divulgadas.	Análise por meio de questionário eletrônico do aplicativo Google Docs® aplicado ao nutricionista responsável técnico do PNAE.
Soares et al., <sup>22</sup> 2018	4031 estudantes	Paraná	23 unidades de ensino fundamental da rede pública. Tipo de regime e área de localização (urbana ou rural) não foram divulgados.	Informações não divulgadas.	Análise das chamadas públicas obtidas com o responsável técnico do PNAE.
Ferigollo et al., <sup>23</sup> 2017	N não informado	Rio Grande do Sul	Escolas de 52 municípios da zona urbana e rural. Número de escolas e tipo de regime não foi divulgado.	Informações não divulgadas.	Análise das chamadas públicas por meio de ligações telefônicas com profissionais qualificados das prefeituras.
Gabriel et al., <sup>24</sup> 2012	97 700 estudantes	Santa Catarina e Pará	26 522 instituições municipais de Florianópolis e 71 186 instituições municipais de Belém da zona urbana e rural da rede pública	Informações não divulgadas.	Análise por meio de questionário aplicado ao responsável técnico do PNAE.

CMEI = Centro municipal de educação infantil; PNAE = Programa Nacional de Alimentação Escolar; N = número de participantes; IBGE = Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; FNDE = Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação; MDA = Ministério do Desenvolvimento Agrário.

Tabela 2

Descrição dos estudos selecionados e resultados quanto a adequação dos cardápios escolares quanto as exigências nutricionais do PNAE.

Autor, ano	Adequação Nutricional								
	Energia (Kcal)	PTE (g)	CHO (g)	LIP (g)	Vit. A (µg)	Vit. C (mg)	Cálcio (mg)	Ferro (mg)	Sódio (mg)
Araújo <i>et al.</i> , <sup>13</sup> 2021	11-15 anos: 86,2% ↓	11-15 anos: 99%	11-15 anos: 91%	11-15 anos: 63,3% ↓	11-15 anos: 35,72% ↓	11-15 anos: 101%	11-15 anos: 32,13% ↓	11-15 anos: 227% ↑	-
	16-18 anos: 76,1% ↓	16-18 anos: 93,8%	16-18 anos: 80,36 ↓	16-18 anos: 55,8% ↓	16-18 anos: 87,1% ↓	16-18 anos: 87,1% ↓	16-18 anos: 32,13% ↓	16-18 anos: 187,1% ↑	
	19 - 30 anos: 80,8% ↓	19 - 30 anos: 90,26%	19 - 30 anos: 85,4% ↓	19 - 30 anos: 59,3% ↓	19 - 30 anos: 70% ↓	19 - 30 anos: 70% ↓	19 - 30 anos: 41,77% ↓	19 - 30 anos: 250,4 ↑	
Alencar <i>et al.</i> , <sup>14</sup> 2016	CMEI-A (1 a 3 anos): 126,4%↑	CMEI-A (1 a 3 anos): 188,6%↑	CMEI-A (1 a 3 anos): 135,3%↑	CMEI-A (1 a 3 anos): 67,8%↓	CMEI-A (1 a 3 anos): 459,5%↑	CMEI-A (1 a 3 anos): 1157,6%↑	CMEI-A (1 a 3 anos): 62,3%↓	CMEI-A (1 a 3 anos): 191,4%↑	-
	CMEI-B (1 a 3 anos): 78,1%↓	CMEI-B (1 a 3 anos): 153,2%↑	CMEI-B (1 a 3 anos): 69,7%↑	CMEI-B (1 a 3 anos): 53,9%↓	CMEI-B (1 a 3 anos): 64,4%↓	CMEI-B (1 a 3 anos): 368%↑	CMEI-B (1 a 3 anos): 34,8%↓	CMEI-B (1 a 3 anos): 108,6%	
	CMEI-C (1 a 3 anos): 135,9%↑	CMEI-C (1 a 3 anos): 126,3%↑	CMEI-C (1 a 3 anos): 128%↑	CMEI-C (1 a 3 anos): 136,6%↑	CMEI-C (1 a 3 anos): 72,8%↓	CMEI-C (1 a 3 anos): 335,8%↑	CMEI-C (1 a 3 anos): 106%↓	CMEI-C (1 a 3 anos): 75,1%↓	
	CMEI-A (4 a 5 anos): 93,6%	CMEI-A (4 a 5 anos): 141,3%↑	CMEI-A (4 a 5 anos): 100,1%	CMEI-A (4 a 5 anos): 49,8%↓	CMEI-A (4 a 5 anos): 344,6%↑	CMEI-A (4 a 5 anos): 694,6%↑	CMEI-A (4 a 5 anos): 38,9%	CMEI-A (4 a 5 anos): 134%↑	
	CMEI-B (4 a 5 anos): 57,9%↓	CMEI-B (4 a 5 anos): 114,9%↑	CMEI-B (4 a 5 anos): 51,6%↑	CMEI-B (4 a 5 anos): 39,3%↓	CMEI-B (4 a 5 anos): 48,3%↓	CMEI-B (4 a 5 anos): 220,8%↑	CMEI-B (4 a 5 anos): 21,8%↓	CMEI-B (4 a 5 anos): 76%↓	
	CMEI-C (4 a 5 anos): 100,1%	CMEI-C (4 a 5 anos): 93,1%	CMEI-C (4 a 5 anos): 95,3%	CMEI-C (4 a 5 anos): 100,4%	CMEI-C (4 a 5 anos): 54,6%↓	CMEI-C (4 a 5 anos): 212,8%↑	CMEI-C (4 a 5 anos): 66,3%↓	CMEI-C (4 a 5 anos): 52,6%↓	
	Creche: 143,7%↑	Creche: 157,5%↑	Creche: 133,8%↑	Creche: 167,9%↑	Creche: 101,4%	Creche: 274,2%↑	Creche: 149,8%↑	Creche: 165,3%↑	Creche: 83,4%↓
	Pré-escolar: 77,1%↓	Pré-escolar: 92%	Pré-escolar: 67,2%↓	Pré-escolar: 95,4%	Pré-escolar: 32,9%↓	Pré-escolar: 66%↓	Pré-escolar: 21%↓	Pré-escolar: 35%↓	Pré-escolar: 191,9%↑
	Fundamental 1: 62,9%↓	Fundamental 1: 69,2%↓	Fundamental 1: 55,8%↓	Fundamental 1: 73,2%↓	Fundamental 1: 21,7%↓	Fundamental 1: 42,7%↓	Fundamental 1: 15,1%↓	Fundamental 1: 38,9%↓	Fundamental 1: 162,5%↑
	Fundamental 2: 43,4%↓	Fundamental 2: 47,8%↓	Fundamental 2: 38,5%↓	Fundamental 2: 50,4%↓	Fundamental 2: 15,5%↓	Fundamental 2: 24,9%↓	Fundamental 2: 12,2%↓	Fundamental 2: 33,3%↓	Fundamental 2: 162,5%↑
	Ensino Médio: 30,2%↓	Ensino Médio: 30,9%↓	Ensino Médio: 26,5%↓	Ensino Médio: 40,5%↓	Ensino Médio: 15%↓	Ensino Médio: 14,3%↓	Ensino Médio: 12,3%↓	Ensino Médio: 19,2%↓	Ensino Médio: 101,8%
	EJA 1: 31,6%↓	EJA 1: 31,6%↓	EJA 1: 26%↓	EJA 1: 42,2%↓	EJA 1: 16,1%↓	EJA 1: 14,7%↓	EJA 1: 15,2%↓	EJA 1: 23,1%↓	EJA 1: 85,1%↓
EJA 2: 32,7%↓	EJA 2: 32,5%↓	EJA 2: 26,9%↓	EJA 2: 43,7%↓	EJA 2: 16,1%↓	EJA 2: 15,7%↓	EJA 2: 13,8%↓	EJA 2: 29%↓	EJA 2: 85,1%↓	
Rocha <i>et al.</i> , <sup>16</sup> 2018	Esc municipais: 69,1%↓	Esc municipais: 76,1%↓	Esc municipais: 74,8%↓	Esc municipais: 62,8%↓	Esc municipais: 63,4%↓	Esc municipais: 35,1%↓	Esc municipais: 25,1%↓	Esc municipais: 94,4%	-
	Esc estaduais: 67,4%↓	Esc estaduais: 84,0%↓	Esc estaduais: 65,5%↓	Esc estaduais: 58,6%↓	Esc estaduais: 118,8%↑	Esc estaduais: 22,8%↓	Esc estaduais: 10,0%↓	Esc estaduais: 55,5%↓	

CMEI= Centro Municipal de Ensino Infantil; PNAE= Programa Nacional de Alimentação Escolar; PTE= proteína; CHO= carboidrato; LIP= lipídios; Vit. A=vitamina A; Vit. C= vitamina C; EJA= educação de jovens e adultos; ↓abaixo da adequação; ↑ acima da adequação; = adequado; Esc= escola.

Tabela 3

Descrição dos resultados quanto a compra de alimentos advindos da agricultura familiar para composição dos cardápios escolares quanto as exigências do PNAE.

Autor, ano	Local de execução	Fonte de informação das compras	Compra de produtos da agricultura familiar
Dias <i>et al.</i> , <sup>17</sup> 2020	Todas as capitais brasileiras	Sítio eletrônico do Ministério do Desenvolvimento Agrário e portal transparência	↑ 30% de recursos do PNAE
Ferreira <i>et al.</i> , <sup>18</sup> 2019	38 municípios do Rio de Janeiro	Questionário semiestruturado construído pelos pesquisadores	↑ 30% de recursos do PNAE
Otoni <i>et al.</i> , <sup>19</sup> 2019	749 municípios brasileiros	Não informado	43,3% dos municípios realizam as compras; Não foram fornecidas informações sobre % de destinação de recursos.
Souza e Villar, <sup>20</sup> 2019	25 municípios de São Paulo	Questionário estruturado	↑ 30% de recursos do PNAE
Machado <i>et al.</i> , <sup>25</sup> 2018	5.565 municípios brasileiros de todas as regiões brasileiras	Questionário estruturado	Região sudeste: ↓ 30% de recursos do PNAE. Demais regiões: ↑ 30% de recursos do PNAE
Soares <i>et al.</i> , <sup>22</sup> 2018	23 unidades de ensino fundamental do Paraná	Chamadas públicas, licitações e a prestação de contas do PNAE.	29,5% dos recursos repassados pelo FNDE foram destinados a compra.
Ferigollo <i>et al.</i> , <sup>23</sup> 2017	52 municípios do Rio Grande do Sul	Sites de prefeituras e portais de transparência pública municipal.	71,2% dos municípios: ↑ 30% de recursos do PNAE
Gabriel <i>et al.</i> , <sup>24</sup> 2012	Florianópolis e Belém	Roteiro com questões abertas sobre o funcionamento do PNAE aplicado aos responsáveis pela gestão do programa	0% de recursos do PNAE

↑ acima de 30% de destinação de recursos; ↓ abaixo de 30% de destinação dos recursos; PNAE = Programa Nacional de Alimentação Escolar; FNDE = Fundo Nacional do Desenvolvimento Escolar.

utilizaram pelo menos 30% dos recursos repassados pelo FNDE para compra de produtos pela agricultura familiar.<sup>17,18,20,23,25</sup>

No estudo de Machado *et al.*<sup>25</sup> diversos municípios brasileiros de todas as regiões (norte, nordeste, sul e centro-oeste) realizavam compras de produtos da agricultura familiar e apenas os da região sudeste não alcançaram os 30% exigidos pelo PNAE. Além disso, em um dos estudos foi observado que a destinação dos recursos ocorreu abaixo das exigências (29,5%).<sup>22</sup> No entanto, o percentual de compra de produtos da agricultura familiar atendeu as recomendações do PNAE. Em outro estudo foi observado que nenhum recurso foi destinado a compras de alimentos advindos da agricultura familiar.<sup>24</sup>

## Discussão

A presente revisão sistemática avaliou a adequação dos cardápios escolares quanto a exigências do PNAE para a adequação nutricional de macro e micronutrientes, além da destinação de recursos da compra de produtos oriundos da agricultura familiar. Foi possível observar que nos estudos avaliados, as exigências da PNAE para adequação nutricional, não foram cumpridas para a maioria dos nutrientes avaliados, assim como a destinação de recursos para compra de insumos da agricultura familiar não ocorre em todos os municípios, nos quais o recurso é repassado.

Segundo o PNAE, as recomendações de adequação nutricional para creches devem ser de 70% das necessidades energéticas totais em escolas de tempo integral e de 30% das necessidades para os alunos de meio turno, podendo ser considerado as variações de 10% acima ou abaixo de 100% das recomendações.<sup>14</sup> Para a educação básica, as recomendações de devem ser de 20% das necessidades nutricionais para uma refeição e 30% para duas ou mais refeições.<sup>26</sup> Para estudantes matriculados em escolas de período integral, as necessidades nutricionais devem atender 70% da ingestão alimentar, distribuídas em no mínimo três refeições. As adequações nutricionais devem atender os valores mais próximos recomendados pelo Artigo 18 da Resolução do Conselho Deliberativo do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (CD/FNDE) n.º 06, de 8 de maio de 2020.

O PNAE possui normas para estabelecer e assegurar a boa alimentação dos escolares e organização quanto aos recursos financeiros. A adequação dos valores de referências é um fator importante que irá contribuir o fornecimento de nutrientes para os escolares, durante o tempo que estiverem na escola.<sup>10</sup> O suprimento das necessidades energéticas diárias deve buscar atingir metas nutricionais que possam evitar carências ou excesso do consumo de energias e de nutrientes, prevenindo também o surgimento distúrbios nutricionais como obesidade ou desnutrição.<sup>27</sup> Portanto, o PNAE atua como mecanismo de garantia da Segurança Alimentar e Nutricional.

Sabe-se que durante a infância é necessário o aporte adequado de energia em quantidade suficiente para fornecer

nutrientes para os processos de hipertrofia e hiperplasia celular.<sup>28</sup> A alimentação durante a infância é um fator importante para o desenvolvimento e crescimento, podendo também auxiliar na prevenção das doenças que podem se desenvolver na fase adulta.<sup>29</sup> Sendo assim, o ambiente escolar exerce grande influência no estabelecimento de hábitos alimentar na infância.<sup>30</sup>

As crianças bem nutridas atingem seu potencial pleno de crescimento e desenvolvimento e que alguns micronutrientes são essenciais nessa fase. O ferro, por exemplo, é fundamental para o desenvolvimento cognitivo. A prevenção da deficiência de ferro na infância é realizada através da suplementação e do aumento da ingestão de alimentos fontes de ferro na dieta.<sup>31</sup> Uma coorte que investigou os efeitos a longo prazo da deficiência de ferro observou que, aos 19 anos, os jovens que tiveram deficiência de ferro quando crianças apresentaram menor desempenho em teste de memória de reconhecimento quando comparados àqueles sem deficiência no início da vida.<sup>32</sup>

As repercussões da ingestão excessiva de sódio na infância também têm sido estudadas. Segundo o PNAE, recomenda-se 600mg de sódio per capita, em período parcial, quando ofertada uma refeição; 800 mg de sódio per capita, em período parcial, quando ofertada duas refeições ou 1400 mg de sódio per capita, em período integral.<sup>33</sup> No estudo de Leão *et al.*,<sup>15</sup> observaram-se inadequações de sódio variando entre 85,1% e 191,9%. Um estudo realizado com crianças pré-escolares brasileiras observou que aquelas com ingestão de sódio superior a 1.200 mg/dia têm 3,32 (IC95%= 0,98-11,22) vezes mais chances de apresentar pressão arterial sistólica alta. Os autores sugeriram que a principal fonte desse micronutriente foi proveniente de AUP uma vez que o sal adicionado às preparações não foi avaliado no estudo.<sup>34</sup> Dentro da resolução n.º 06/2020, no máximo 20% dos recursos do PNAE podem ser destinados para compra de AUP, como refrescos, enlatados e embutidos. É possível que as inadequações observadas na presente revisão sejam devido ao aumento da compra e oferta de alimentos ultra processados, visto que estão negativamente associados ao consumo de ferro, zinco, fósforo, magnésio, proteínas, fibras, potássio e vitaminas B12, C e E, e positivamente associados à densidade energética das dietas brasileiras.<sup>35</sup>

Quando a aquisição de alimentos ocorre prioritariamente através do PNAE, observa-se uma maior aquisição de alimentos *in natura* e minimamente processados. Em estudo do tipo transversal descritivo que avaliou o grau de processamento dos alimentos obtido através do PNAE em três municípios do sul do Brasil, observou que houve maior compras por alimentos *in natura* e minimamente processados, o qual representou 49,8% do total de energia comprada. Cabe destacar que, entre as aquisições da agricultura familiar avaliadas no estudo, 51,3% do total da energia comprada foi proveniente de alimentos *in natura* e minimamente processados.<sup>36</sup> Assim, observa-se uma importância da agricultura familiar para fortalecimento de hábitos alimentares saudáveis no ambiente escolar. Além disso, permite contribuir para uma alimentação adequada em termos qualitativos e quantitativos.

Contudo, ainda há regiões que não alcançam o percentual de compra exigido pelo PNAE. Conforme as exigências do PNAE, a compra de alimentos advindos da agricultura familiar deve ser de 30% em relação às compras totais.<sup>13</sup> A agricultura familiar é de grande importância para a alimentação escolar, como forma de fortalecer a agrícola local. A inserção de produtos da agricultura familiar na alimentação escolar trata-se de uma ação promotora de segurança alimentar e nutricional. A agricultura familiar respeita a biodiversidade, autonomia alimentar e sustentabilidade ambiental.<sup>37</sup> Assim, como o PNAE, o programa de aquisição de alimentos (PAA) utiliza a agricultura familiar como forma de incentivo a comercialização de produtos locais e promoção do acesso à alimentação adequada e saudável.<sup>38</sup> Além disso, permite realizar um agrupamento alimentar mais sustentável, unindo produtores e consumidores a fim de melhorar os hábitos e a cultura alimentar de cada lugar.<sup>39</sup> Portanto, o FNDE junto ao PNAE desempenha um papel de importante no processo de mediação entre agricultores e poder público, atuando na negociação de cardápios, preços, entre outros itens.

A presente revisão apresentou limitações. Dentre elas, apenas um estudo estimou a adequação do sódio e apenas um estudo realizou a pesagem direta dos alimentos, limitando a observação quanto a sazonalidades dos alimentos. Contudo, três grandes bases de dados foram consultadas para a identificação dos estudos incluídos na revisão, sendo possível avaliar a adequação de cardápios servidos para diferentes faixas etárias e regiões do Brasil. Além disso, este estudo chama atenção para a necessidade de avaliar os cardápios que estão sendo servidos às escolas, bem como as compras para a sua execução, sobretudo em cenários de desmonte de políticas públicas sociais. Ademais, foi possível observar a interconexão entre os aspectos nutricionais com aspectos políticos, econômicos e sociais.

## Considerações finais

As exigências nutricionais segundo o PNAE não foram seguidas quando a adequação nutricional e destinação de recursos acima de 30% para compra de produtos da agricultura familiar. Assim, observa-se que existe uma necessidade com relação à adequação dos cardápios para melhor aporte nutricional que forneça nutrientes adequados para o rendimento escolar, o crescimento e o desenvolvimento humano. Além disso, reforça-se a necessidade da existência de órgãos reguladores que fiscalizem a execução do PNAE nos municípios, visto sua importância no combate a insegurança alimentar e nutricional.

## Contribuição dos autores

Santos GCJ: concepção e delineamento da pesquisa, coleta de dados, análise e interpretação dos resultados, redação e revisão crítica do manuscrito. Fernandes MSS: concepção da pesquisa, análise dos dados, revisão crítica do manuscrito.

Ribeiro IC: coleta e análise de dados, interpretação dos resultados, redação e revisão crítica do manuscrito. Oliveira TLPSA: coleta de dados, análise e interpretação dos resultados, redação e revisão crítica do manuscrito. Silva JA: concepção e delineamento da pesquisa, coleta de dados, análise e interpretação dos resultados, redação e revisão crítica do manuscrito. Os autores aprovaram a versão final do artigo e declaram não haver conflito de interesse.

## Referências

1. Andretta V, Siviero J, Mendes KG, Motter FR, Theodoro HJC. Consumo de alimentos ultraprocessados e fatores associados em uma amostra de base escolar pública no Sul do Brasil. *Ciênc Saúde Colet*. 2021 Abr; 26: 1477-88.
2. Krey IP, Costa JdO, Chaud DMAJHa. Consumo de sobremesas por alunos e destino das sobras em escola de educação infantil e fundamental privada da cidade de São Paulo. *Hig Aliment*. 2018; 32 (282/283): 19-23.
3. Oliveira T, Ribeiro I, Jurema-Santos G, Nobre I, Antos R, Rodrigues C, *et al*. Can the Consumption of Ultra-Processed Food Be Associated with Anthropometric Indicators of Obesity and Blood Pressure in Children 7 to 10 Years Old? *Foods*. 2020 Oct; 9 (11): 1567.
4. Costa CN, Capelli JCS, Rocha CMM, Monteiro GTR. Disponibilidade de alimentos na alimentação escolar de estudantes do ensino fundamental no âmbito do PNAE, na cidade de Codó, Maranhão. *Cad Saúde Colet*. 2017; 25 (3): 348-54.
5. Silva EO, Amparo-Santos L, Soares MDJCdSP. Alimentação escolar e constituição de identidades dos escolares: da merenda para pobres ao direito à alimentação. *Cad Saúde Pública*. 2018; 34 (4): e00142617.
6. Amancio Amorim MM, Leite AC, Santos IM, Conceição LA, Keller Coelho A, Souza AH. Adequação nutricional do almoço consumido por crianças em uma (del almuerzo consumido por niños en una) escola infantil de Belo Horizonte, Brasil. *Salud Cien*. 2019; 23 (6): 565-9.
7. Schmidt AL, Strack MH, Conde SR. Development. Relação entre consumo alimentar, estado nutricional e rendimento escolar. *J Hum Growth Dev*. 2018; 28 (3): 240-51.
8. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). Nota Técnica Nº 1879810/2020/COSAN/CGPAE/DIRAE. Alterações dos aspectos de Alimentação e Nutrição e de Segurança Alimentar e Nutricional da Resolução CD/FNDE nº 06 de 08 de maio de 2020. [acesso em 2021 nov 14]. Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/index.php/programas/pnae/pnae-area-gestores/pnae-notas-tecnicas-pareceres-relatorios>
9. Pedraza DF, Melo NLS, Silva FA, Araujo EMNJC. Avaliação do Programa Nacional de Alimentação Escolar: revisão da literatura. *Ciênc Saúde Colet*. 2018; 23 (5): 1551-60.

10. Amorim ALB, Ribeiro Junior JRS, Bandoni DH. Programa Nacional de Alimentação Escolar: estratégias para enfrentar a insegurança alimentar durante e após a COVID-19. 2020; 54 (4): 1134-45.
11. Salgado BT, DelGrossi MEJSAeN. Segurança Alimentar e PNAE: o que mudou durante a pandemia? *Seg Aliment Nutr.* 2022; 29: e022005.
12. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ.* 2021; 372.
13. Araújo Lobo CG, Fechine VMR. Avaliação da parceria FNDE e IFES na execução do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). *Rev Serv Público.* 2021; 72 (3): 554-82.
14. Alencar MSS, Barros S, Borges IS, Cavalcante KN, Melo MTSM, Nunes IFOC, *et al.* Adequações e inadequações nos perfis antropométrico e dietético de crianças pré-escolares. *J Hum Growth Dev.* 2016; 26 (2): 234-42.
15. Leão PV, Dias RM, Frazão AGF, Dias IA, Silva IRP, Corrêa NAF, *et al.* Nutritional analysis of the School Feeding Program menus offered in a municipality of Pará. *Mundo Saúde.* 2018; 42 (1): 181-98.
16. Rocha NP, Filgueiras MDS, Albuquerque FM, Milagres LC, Castro APP, Silva MA, *et al.* Análise do programa nacional de alimentação escolar no município de Viçosa, MG, Brasil. *Rev Saúde Pública.* 2018; 52: 16.
17. Dias PC, Barbosa IRO, Barbosa RMS, Ferreira DM, Soares KCB, Soares DSB, *et al.* Purchases from family agriculture for school feeding in Brazilian capitals. *Rev Saúde Pública.* 2020; 54: 73.
18. Ferreira DM, Barbosa RMS, Finizola NC, Soares DSB, Henriques P, Pereira S, *et al.* Perception of the operating agents about the Brazilian National School Feeding Program. *Rev Saúde Pública.* 2019; 53: 34.
19. Ottoni IC, Oliveira BMPMd, Bandoni DHB. The National School Feeding Program as a promoter of Food and Nutrition Education actions in Brazilian schools. *Mundo Saúde.* 2019; 43 (2): 374-89.
20. Souza VMG, Villar BS. Acquisition of family farm foods in municipalities of São Paulo state: The influence of the management of the School Feeding Program and municipal characteristics. *Rev Nutr.* 2019; 32: e180083.
21. Machado PMO, Schmitz BAS, González-Chica DA, Corso ACT, Vasconcelos FAG, Gabriel CG. Compra de alimentos da agricultura familiar pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE): estudo transversal com o universo de municípios brasileiros. *Ciênc Saúde Colet.* 2018; 23 (12): 4153-64.
22. Soares P, Martinelli SS, Fabri RK, Veiros MB, Davó-Blanes MC, Cavalli SB. Programa Nacional de Alimentação Escolar como promotor de Sistemas Alimentares Locais, Saudáveis e Sustentáveis: uma avaliação da execução financeira. *Ciênc Saúde Colet.* 2018; 23 (12): 4189-97.
23. Ferigollo D, Kirsten VR, Heckler D, Figueredo OAT, Perez-Cassarino J, Triches RM. Products purchased from family farming for school meals in the cities of Rio Grande do Sul. *Rev Saúde Pública.* 2017; 51: 6.
24. Gabriel CG, Costa LCF, Calvo MCM, Vasconcelos FAG. Planejamento de cardápios para escolas públicas municipais: reflexão e ilustração desse processo em duas capitais brasileiras. *Rev Nutr.* 2012; 25 (3): 363-72.
25. Machado PMO, Schmitz BdAS, González-Chica DA, Corso ACT, Vasconcelos FAG, Gabriel CG. Compra de alimentos da agricultura familiar pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE): estudo transversal com o universo de municípios brasileiros. *Ciênc Saúde Colet.* 2018; 23 (12): 4153-64.
26. Ministério da Educação (BR). Programa Nacional de Alimentação Escolar. Caderno de Legislação - PNAE / 2021. Brasília (DF): 4 de jan 2021. [acesso em 2021 nov 14 ]. Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/index.php/programas/pnae/pnae-area-gestores/pnae-manuais-cartilhas/item/12094-caderno-de-legisla%C3%A7%C3%A3o-2021>
27. Ferreira HGR, Alves RG, Mello SCR. O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE): alimentação e aprendizagem. *Dial Dir.* 2019; 22 (44): 90-113.
28. Dantas RR, Silva GAP. O papel do ambiente obesogênico e dos estilos de vida parentais no comportamento alimentar infantil. *Rev Paul Pediatr.* 2019; 37: 363-71.
29. Qorbani M, Khashayar P, Rastad H, Ejtahed HS, Shahrestanaki E, Seif E, *et al.* Association of dietary behaviors, biochemical, and lifestyle factors with metabolic phenotypes of obesity in children and adolescents. *Diabetol Metabolic Syndrome.* 2020; 12 (1): 108.
30. Henriques P, Alvarenga CRT, Ferreira DM, Dias PC, Soares DSB, Barbosa RMS, *et al.* Ambiente alimentar do entorno de escolas públicas e privadas: oportunidade ou desafio para alimentação saudável? *Ciênc Saúde Colet.* 2021; 26 (8): 3135-45.
31. Roberts M, Tolar-Peterson T, Reynolds A, Wall C, Reeder N, Rico Mendez GJN. The Effects of Nutritional Interventions on the Cognitive Development of Preschool-Age Children: A Systematic Review. *Nutrients.* 2022 Jan; 14 (3): 532.
32. Lukowski AF, Koss M, Burden MJ, *et al.* Iron deficiency in infancy and neurocognitive functioning at 19 years: evidence of long-term deficits in executive function and recognition memory. *Nutr Neurosci.* 2010 Apr; 13 (2): 54-70.
33. Ministério da Educação (BR). Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). Resolução nº 6, de 8 de maio de 2020. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar-PNAE. [acesso em 2021 nov 14 ]. Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/index.php/acesso-a-informacao/institucional/legislacao/item/13511-resolu%C3%A7%C3%A3o-n%C2%BA-6,-de-08-de-maio-de-2020>



34. Vitolo MR, Costa Louzada ML, Rauber F, Campagnolo PDB. Risk factors for high blood pressure in low income children aged 3-4 years. *Eur J Pediatr*. 2013 Aug; 172 (8): 1097-103.
35. Louzada MLC, Martins APB, Canella DS, Baraldi LG, Levy RB, Claro RM, *et al*. Impacto de alimentos ultraprocessados sobre o teor de micronutrientes da dieta no Brasil. *Rev Saúde Pública*. 2015; 49: 45.
36. Teo CRPA. The partnership between the Brazilian School Feeding Program and family farming: a way for reducing ultra-processed foods in school meals. *Public Health Nutr*. 2018 Jan; 21 (1): 230-7.
37. Schwartzman F, Mora CAR, Bogus CM, Villar BS. Background and elements of the linkage between the Brazilian school feeding program and family farming. *Cad Saúde Pública*. 2017; 33 (12): e00099816.
38. Bocchi CP, Magalhães É S, Rahal L, Gentil P, Gonçalves RS. [The nutrition decade, the public policy for food security, and public purchases from family farming in Brazil El Decenio de las Naciones Unidas de Acción sobre la Nutrición, la política de seguridad alimentaria y nutricional, y las compras públicas de la agricultura familiar en Brasil]. *Rev Panam Salud Publica*. 2019 Dec; 43: e84.
39. Assis TRP, França AGM, Coelho AM. Agricultura familiar e alimentação escolar: desafios para o acesso aos mercados institucionais em três municípios mineiros. *Rev Econ Sociol Rural*. 2019; 57 (4): 577-93.

---

Recebido em 12 de Abril de 2022

Versão final apresentada em 14 de Outubro de 2022

Aprovado em 27 de Outubro de 2022

---

Editor Associado: Nathália Souza