Pegadas ambientais da alimentação de adolescentes brasileiros: estudo transversal com dados da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar, 2015

Brazilian adolescents' dietary environmental footprints: a cross-sectional study with data from the National Students' Health Survey, 2015

Diôgo Vale [1]

Camila Valdejane Silva de Souza [2]

Natalie Marinho Dantas [3]

Maria Hatjiathanassiadou [4]

Clélia de Oliveira Lyra [5]

Larissa Mont'Alverne Juca Seabra [6]

Angelo Giuseppe Roncalli [7]

[1] Doutorado em Saúde Coletiva, Nutricionista, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Ceará-Mirim, RN, Brasil
E-mail: diogo.vale@escolar.ifrn.edu.br

[2] Doutorado em Saúde Coletiva, Nutricionista, Prefeitura Municipal de Tangará, Tangará, RN, Brasil
E-mail: camila.valdejane@gmail.com

[3] Doutorado em Nutrição em Saúde Pública, Professora, Universidade de Campinas, Campinas, SP, Brasil
E-mail:ndantas@unicamp.br

[4] Mestrado em Nutrição, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil
E-mail: mariahatji@hotmail.com

[5] Doutorado em Ciências da Saúde, Professora, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil
E-mail: clelia.lyra@ufrn.br

[6] Doutorado em Ciências da Saúde, Professora, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil
E-mail: larissa.seabra@ufrn.br

[7] Doutorado em Odontologia Preventiva e Social, Professor, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil
E-mail: roncalli@terra.com.br

doi:10.18472/SustDeb.v16n1.2025.57130

Received: 05/02/2025
Accepted: 07/04/2025

ARTICLE- VARIA

RESUMO

O objetivo deste estudo foi analisar indicadores de sustentabilidade ambiental da alimentação de adolescentes brasileiros e suas associações com fatores socioeconômicos e de estado nutricional. Trata-se de estudo transversal com dados de adolescentes brasileiros (11-19 anos) oriundos da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar, 2015. Estimaram-se as pegadas ambientais semanais (hídrica, ecológica e de carbono) da alimentação de adolescentes. As variáveis secundárias foram do tipo socioeconômicas e de estado nutricional. Análises de c orrespondência estimaram os modelos associativos entre as variáveis secundárias e os quintis de cada uma das pegadas ambientais. As médias das pegadas de carbono, hídrica e ecológica referentes à alimentação de adolescentes brasileiros foram, respectivamente, 1206 gCO_2eq/kg (IC95%: 1192-1219), 2760 litros/kg (IC95%: 2730-2789) e 8,07 $g\text{-}m^2/kg$ (IC95%: 7,99-8,16). Os piores quintis das pegadas ambientais da alimentação analisadas foram associados a padrões alimentares caracterizados pela maior presença de alimentos ultraprocessados e por viver em territórios mais urbanizados.

Palavras-chave: Adolescente. Indicadores de Desenvolvimento Sustentável. Condições Sociais. Consumo Alimentar. Impacto Ambiental.

ABSTRACT

This study aimed to analyse Brazilian adolescents' dietary environmental sustainability indicators and their associations with socioeconomic factors and nutritional status. This is a cross-sectional study using data from Brazilian adolescents (11-19 years old) from the 2015 National Students' Health Survey. Estimates were made of the environmental footprints of adolescents' diets, including water, ecological, and carbon footprints. Secondary variables were socioeconomic and nutritional status. Correspondence analyses were used to estimate the associative models between the secondary variables and the quintiles of each environmental footprint. The means of the carbon, water, and ecological footprints for the Brazilian adolescents' diet were, respectively, 1206 gCO_2eq/kg (95%CI: 1192-1219), 2760 liters/kg (95%CI: 2730-2789), and 8.07 $g\text{-}m^2/kg$ (95%CI: 7.99-8.16). The lowest quintiles of the environmental footprints of food analysed were associated with dietary patterns characterised by a higher presence of ultra-processed foods and living in more urbanised areas.

Keywords: *Adolescent. Sustainable Development Indicators. Social Conditions. Food Consumption. Environmental Impact.*

1 INTRODUÇÃO

Mudanças nos sistemas e nos padrões alimentares, com repercussão negativa na saúde humana e no meio ambiente, têm sido observadas em todo o mundo (RAN *et al*., 2024). Essas mudanças são, em parte, explicadas por sistemas alimentares mundiais baseados principalmente na monocultura extensiva, caracterizada pelo empobrecimento da terra, alto consumo de água e de combustíveis, uso de fertilizantes químicos, agrotóxicos, antibióticos, sementes transgênicas e transporte de longas

distâncias. Esse conjunto de fatores causa a degradação e a poluição do ambiente, a redução da biodiversidade e o comprometimento das reservas de água, de energia e de outros recursos naturais (Belgacem *et al*., 2021; Çakmakçi *et al*., 2023; United Nations, 2015).

Para enfrentar esse contexto, em 2015, os países-membros da Organização das Nações Unidas (ONU) aprovaram a Agenda de Desenvolvimento Sustentável. Esse documento apresenta 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), entre os quais estão ações e metas diretamente relacionadas à minimização dos impactos proporcionados pela produção e pelo consumo de alimentos no meio ambiente, como: Fome Zero e agricultura sustentável (ODS 2); disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos (ODS 6); redução das desigualdades (ODS 10); cidades e comunidades sustentáveis (ODS 11); consumo e produção responsáveis (ODS 12); ação contra a mudança global do clima (ODS 13); vida na água (ODS 14); e vida terrestre (ODS 15) (European Public Health Association, 2017; United Nations, 2015).

Esses ODS têm relação direta com diversas questões alimentares e nutricionais, seja nas dimensões do acesso, da produção, do consumo e do impacto de todo o sistema alimentar. O ODS 12, especificamente, discorre sobre a necessidade de assegurar padrões de produção e consumo sustentáveis e destaca a necessidade de "apoiar países em desenvolvimento a fortalecer suas capacidades científicas e tecnológicas para mudar para padrões mais sustentáveis de produção e consumo" (United Nations, 2015). Essa meta demanda muitos aspectos para a Nutrição e para a Saúde Coletiva, entre eles a necessidade de inserção da sustentabilidade nas investigações e ações de gestão, e produção do cuidado em alimentação e nutrição (Brasil, 2015). Alinhado aos ODS, o Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas e Agravos Não Transmissíveis no Brasil, 2021-2030, também prevê a promoção de ambientes saudáveis e sustentáveis nos diferentes eixos das ações estratégicas para promoção da saúde, prevenção, produção do cuidado e assistência para o enfrentamento dos fatores de risco para as doenças e agravos não transmissíveis (Brasil, 2021).

As relações entre alimentação e sustentabilidade no contexto da saúde atingiram maior visibilidade a partir da publicação que discute a "The Global Syndemic", que destacou interações entre os problemas globais da obesidade, desnutrição e das desordens climáticas ambientais (Swinburn *et al*., 2019). Com isso, é urgente compreender como os sistemas alimentares atuais interagem com questões alimentares, nutricionais e ambientais. Buscam-se, assim, mais informações e evidências para basear ações coletivas que provoquem a alteração desses sistemas para modelos mais sustentáveis na perspectiva da promoção da saúde, da garantia do direito humano à alimentação adequada e saudável, e de mudanças positivas de comportamentos alimentares da população (Dixon; Michelsen; Carpenter, 2023).

No âmbito das ações individuais relativas à dimensão do consumo, estudos mostram que a adoção de padrões alimentares saudáveis envolve menor uso de recursos naturais e menor emissão de gases do efeito estufa (GEE) (Grosso *et al*., 2020). Segundo a Comissão EAT-Lancet, um padrão dietético saudável incluiria fontes proteicas de origem vegetal, gorduras insaturadas de fontes vegetais, carboidratos de grãos integrais, frutas e vegetais, e um consumo moderado, opcional, de laticínios e ovos (Willett *et al*., 2019).

Sabe-se que a adoção de hábitos alimentares saudáveis representa uma questão de saúde global e é desafiadora diante dos diferentes contextos de vida. Nesse aspecto, os adolescentes, indivíduos na faixa etária de 10 a 19 anos (WHO, 2005), são caracterizados pelo alto consumo de produtos ultraprocessados e baixo consumo de frutas e hortaliças (Souza *et al*., 2019). O padrão alimentar de adolescentes brasileiros segue essa tendência, com maior consumo de processados e ultraprocessados, dos quais cerca de 72,3% apresentam esse consumo alimentar com maior risco para o processo saúde-doença (Tavares *et al*., 2014), marcado pela maior ingestão de refrigerantes, guloseimas, salgados fritos e ultraprocessados salgados (Maia *et a*l., 2018).

Deve-se trabalhar a nutrição com base na ideia de uma "alimentação sustentável", descrita pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura – FAO (FAO, 2010), a qual considera fatores multidimensionais na cadeia de produção e consumo de alimentos, contemplando as interações dos aspectos ambientais, econômicos, sociais, culturais e de saúde para a promoção de uma alimentação simultaneamente saudável e sustentável (Harris *et al*., 2020; Von Koerber *et al*., 2017).

A avaliação do impacto ambiental de produtos ou processos produtivos utilizando indicadores ambientais é importante para alertar sobre danos causados por produtos, processos e mesmo padrões de comportamento. De acordo com Carvalho *et al*. (2010), os indicadores podem auxiliar desde o acompanhamento até a operacionalização do desenvolvimento sustentável, por meio da avaliação dos pilares da sustentabilidade (ambiental, social e econômica). Esses indicadores são parâmetros objetivos nas escolhas de produtos ou na adoção de práticas favoráveis ao meio ambiente e, no contexto da alimentação, podem balizar as escolhas dos alimentos e das dietas (Garzillo *et al*., 2019).

Uma das estratégias que podem ser empregadas para avaliação da dimensão ambiental da alimentação sustentável é a estimativa de indicadores ambientais, como as pegadas hídrica, ecológica e de carbono.

A pegada hídrica (PH) calcula a quantidade de água doce total utilizada de forma direta ou indireta por um consumidor ou produtor, considerando todo o ciclo de vida, sendo expressa em litros de água utilizados por quilograma de alimentos consumido (litros/kg) (Egan, 2011).

A pegada de carbono pode ser definida como a quantidade de gases de efeito estufa expressa em carbono equivalente (CO2eq) que são emitidos na atmosfera por um indivíduo, produto, processo, organização ou evento dentro do limite especificado, considerando todo o ciclo de vida (Pandey; Agrawal; Pandey, 2011).

A pegada ecológica é uma ferramenta que contabiliza quanto a humanidade demanda da capacidade regenerativa da biosfera, considerando as demandas de produção de recursos renováveis e de assimilação de carbono, comparando-as com os "ativos" ecológicos do planeta, avaliando de forma combinada os impactos antropogênicos que normalmente são avaliados separadamente – emissão de carbono, mudança no uso da terra, consumo de biodiversidade, etc. (Galli *et al*., 2011).

Pesquisas demonstraram que padrões alimentares com alto consumo de alimentos de origem animal (Hallström; Carlsson-Kanyama; Börjesson, 2015) e de ultraprocessados apresentaram maior impacto negativo ao meio ambiente, enquanto padrões de dietas tradicionais, como a mediterrânea, por exemplo, apresentaram menor impacto. Isso aponta para a necessidade de alterações na ingestão alimentar como necessárias para se preservar a saúde humana e ambiental (European Public Health Association, 2017).

No Brasil, estudos que realizaram estimativa de pegadas ambientais de adolescentes com representatividade nacional ainda são escassos, entre os quais destaca-se o resultado que apontou uma estimativa de pegada hídrica média de 2925,9 litros/kg de alimento e maiores médias desse marcador de impacto ambiental entre adolescentes que mais frequentavam fast food e que moravam em regiões mais urbanizadas (Vale *et al*., 2021a). Diante do exposto, foi observada uma lacuna de conhecimento na perspectiva de reconhecer aspectos da sustentabilidade da alimentação de adolescentes a partir de indicadores ambientais.

Considerando que esse é um público- base para as ações de desenvolvimento sustentável (Sheehan *et al*., 2017), que suas necessidades nutricionais demandam maiores pegadas ecológicas, hídricas e de carbono (Han; Chai; Liao; 2020) e que a produção de informações sobre o assunto é fundamental para o planejamento de políticas e ações voltadas para a nutrição saudável e sustentável, e para o atendimento aos ODS, o desenvolvimento do presente estudo é justificado. Com isso, o objetivo do presente estudo foi analisar indicadores de sustentabilidade ambiental da alimentação de adolescentes brasileiros e

suas associações com fatores socioeconômicos e de estado nutricional. Finalmente, acredita-se que os resultados desta pesquisa com adolescentes estudantes poderão gerar informações relevantes para qualificar as ações de promoção da alimentação saudável nas escolas (Brasil, 2023).

2 MÉTODO

2.1 CARACTERÍSTICAS DO ESTUDO

Trata-se de um estudo transversal do tipo inquérito com dados da "amostra 2" da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE) 2015. Tal amostra coletou dados para escolares de 10 a 19 anos, diferente da amostra 1 que avaliou apenas estudantes do nono ano do ensino fundamental como nas PeNSE 2009 e 2012. As PeNSE são realizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em parceria com o Ministério da Saúde e Ministério da Educação do Brasil.

Em 2015, ocorreu uma expansão da população de adolescentes escolares estudada em relação às coletas de 2009 e 2012. Por isso, optou-se por analisar os dados de 2015 para a estimativa do presente estudo como possibilidade de iniciar a avaliação dos indicadores ambientais da alimentação representativos da população de adolescentes escolares do Brasil (Brasil, 2016). Após a disponibilização desse primeiro banco de dados com amostra ampliada, o IBGE publicou os dados de 2019 e iniciou a coleta dos dados de 2024 que ainda não estão disponíveis para pesquisadores. Futuramente, os dados desses três estudos poderão ser comparados para avaliação dos aspectos de alimentação e sustentabilidade relacionados a esse público ao longo do tempo.

Com relação aos aspectos éticos, a PeNSE 2015 foi aprovada pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (Conep), em 30 de março de 2015 – registro n. 1.006.467 (IBGE, 2016). Além disso, o presente trabalho atendeu às questões de ética em pesquisa dispostas na resolução nº 510 de 07 de abril de 2016 do Conselho Nacional de Saúde (Brasil, 2016).

Nessa edição da PeNSE, foram avaliados 16.608 adolescentes brasileiros (10 a 19 anos), estudantes de escolas públicas e privadas distribuídas por todo o território do Brasil. Consistiu em uma pesquisa com amostragem complexa, na qual os adolescentes responderam a um questionário autoaplicado e foi realizada a coleta de medidas antropométricas por entrevistadores treinados. Outras informações sobre o desenho amostral e coleta de dados podem ser consultadas na publicação do IBGE (Brasil, 2016).

Apesar de representarem apenas adolescentes que estavam matriculados nas escolas, o acesso a essa instituição era de 98,5%, para a população de 6 a 14 anos, e de 84,3% para aqueles de 15 e 17 anos (IBGE, 2015) que justifica a relevância da amostra.

2.2 VARIÁVEIS DO ESTUDO

As variáveis principais foram as médias semanais de pegadas hídrica (litros/kg), ecológica (g-m2/kg) e de carbono (gCO2eq/kg) que foram estimadas para a alimentação de cada adolescente a partir os seguintes passos: (1) estimativa das pegadas médias para cada um dos sete marcadores de alimentação da PeNSE 2015 segundo banco de Garzillo *et al*. (2019); (2) estimativa de *per capitas* médios de 2015 para cada um desses sete marcadores de alimentação para espaços urbanos e rurais de cada uma das cinco regiões brasileiras com base nos dados das Pesquisas de Orçamentos Familiares (POF) de 2009 (IBGE, 2010) e de 2018 (IBGE, 2019); (3) desenvolvimento de fatores semanais médios de pegadas hídrica, ecológica e de carbono por marcador de alimento, dia, local de moradia e região geográfica; e (4) estimativa das pegadas hídrica, ecológica e de carbono da alimentação de cada adolescente

resultante do produto entre as pegadas de cada marcador de alimentos e sua frequência de consumo semanal (Vale *et al.*, 2021b).

As variáveis secundárias foram: sexo (masculino e feminino), idade em anos (menos de 15 e 15 ou mais); estado nutricional (magreza, eutrofia e excesso de peso); padrão alimentar (maior risco nutricional e menor risco nutricional); escola (pública e privada); espaço (urbano e rural); Brasil e macrorregião geográfica (Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste).

O estado nutricional foi calculado a partir do indicador IMC-Idade a partir dos dados de sexo, peso, estatura e idade. O IMC foi calculado pela fórmula [peso (kg) / altura^2 (m)] e o banco de dados foi processado no software WHO AnthroPlus (WHO, 2016). Os pontos de corte para avaliação do estado nutricional foram as referências da WHO (2006). O indicador de IMC-Idade foi categorizado em magreza (IMC-I < Escore-z -2), eutrofia (IMC-I ≥ Escore-z -2 e < Escore-z +1) e excesso de peso (IMC-I ≥ Escore-z +1).

A estimativa de padrões alimentares foi realizada a partir das variáveis de frequência semanal de consumo de sete marcadores de alimentação. A Análise de Cluster por procedimento não hierárquico (*k-means*) foi aplicada para criação de dois *clusters* chamados de "padrão alimentar de maior risco nutricional", caracterizado pela menor frequência semanal de consumo de feijões, frutas, legumes e verduras, e maior de ultraprocessados salgados, guloseimas, refrigerantes e salgados fritos; e "padrão alimentar de menor risco nutricional", caracterizado pelo maior consumo de feijões, frutas, legumes e verduras, e menor consumo dos demais alimentos marcadores analisados (Vale *et al.*, 2022). Além disso, a estimativa de cada pegada (hídrica, ecológica e de carbono) foi realizada para cada um dos sete grupos de alimentos: feijões, frutas, legumes e verduras, ultraprocessados salgados, refrigerantes, guloseimas e salgados fritos (Vale *et al.*, 2021b).

2.3 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Estatísticas descritivas foram empregadas para estimar médias e intervalos de confiança (IC95%) para as pegadas hídrica, ecológica e de carbono para o Brasil e cada variável secundária. Essas estimativas consideraram o efeito do desenho amostral e os fatores de expansão da amostra.

Com o objetivo de identificar associações entre as categorias de pegadas e outras variáveis, empregamos a Análise de Correspondência. Essa técnica estatística gerou mapas multidimensionais a partir de três tabelas de contingência que foram construídas considerando o desenho amostral. Nessas tabelas, os quintis das pegadas foram comparados com as variáveis secundárias. As análises foram realizadas no software XLSTAT®.

3 RESULTADOS

Entre os adolescentes avaliados pela pesquisa, a maioria foi do sexo masculino (50,8%), com idade de 15 anos ou mais (53,9%), estudantes de escolas públicas (74,8%), moradores de áreas urbanas (94,8%) e das regiões Sudeste (40,2%) e Nordeste (29,5%) do Brasil (Tabela 1).

As estimativas das pegadas médias semanais de carbono, hídrica e ecológica referentes à alimentação de adolescentes brasileiros foram, respectivamente, 1206 gCO2eq/kg (IC95%: 1192-1219), 2760 litros/kg (IC95%: 2730-2789) e 8,07 g-m2/kg (IC95%: 7,99-8,16). Verifica-se que estimativas foram maiores entre os indivíduos com padrão alimentar de maior risco nutricional e moradores das regiões Sul e Sudeste (Tabela 1).

Tabela 1 – Análise descritiva semanal das pegadas semanais hídrica, ecológica e de carbono da alimentação de adolescentes brasileiros (n = 16.608) segundo variáveis secundárias. PeNSE, 2015.

Variável	População	Pegada de carbono (gCO2eq/kg/semana)		Pegada hídrica (litros/kg/semana)			Pegada ecológica (g-m2/kg/semana)		
	%	Média	IC 95%	Média	IC 95%		Média	IC 95%	
Sexo									
Masculino	50,8	1221,1	1201,0-1241,1	2833,5	2789,6	2877,4	8,23	8,10	8,36
Feminino	49,2	1189,9	1170,5-1209,4	2684,2	2642,9	2725,5	7,91	7,79	8,03
Idade em anos									
Menos de 15	46,1	1178,8	1160,4-1197,2	2776,7	2736,0	2817,5	8,02	7,90	8,14
15 ou mais	53,9	1228,6	1208,1-1249,2	2745,7	2702,5	2788,9	8,12	7,99	8,25
IMC-idade									
Magreza	2,7	1285,9	1202,4-1369,3	2777,5	2595,1	2959,9	8,31	7,78	8,83
Eutrofia	70,7	1219,8	1203,1-1236,5	2770,9	2735,3	2806,4	8,13	8,02	8,23
Excesso de peso	26,6	1160,5	1133,9-1187,1	2729,3	2670,7	2787,8	7,91	7,74	8,08
Padrão alimentar (PA)									
PA de menor risco	61,6	910,1	896,4-923,8	2379,8	2346,4	2413,2	6,56	6,46	6,65
PA de maior risco	38,4	1680,2	1660,4-1700,1	3370,0	3319,9	3420,2	10,51	10,37	10,65
Escola									
Pública	74,8	1195,7	1180,4-1211,0	2753,3	2720,8	2785,7	8,03	7,94	8,13
Privada	25,2	1270,2	1243,8-1296,6	2802,8	2745,7	2859,8	8,34	8,17	8,50
Área									
Urbana	94,8	1235,9	1222,0-1249,9	2837,3	2807,2	2867,4	8,31	8,22	8,39
Rural	5,2	750,4	696,1-804,6	1594,2	1499,6	1688,8	4,57	4,28	4,85
Região geográfica									
Norte	9,5	865,4	838,5-892,3	1836,6	1788,3	1884,9	5,48	5,33	5,63
Nordeste	29,5	1019,2	995,1-1043,4	2103,5	2060,2	2146,9	6,18	6,05	6,31
Sudeste	40,2	1341,4	1315,7-1367,1	3185,5	3127,8	3243,3	9,30	9,13	9,46
Sul	13,2	1513,2	1482,6-1543,8	3565,4	3496,9	3633,8	10,50	10,30	10,70
Centro-Oeste	7,7	1104,5	1081,2-1127,7	2807,8	2753,2	2862,4	7,98	7,83	8,14
Brasil		**1205,7**	**1192,0-1219,4**	**2759,9**	**2730,8**	**2789,1**	**8,07**	**7,99**	**8,16**

Fonte: Autores

O modelo dos fatores associados aos quintis de pegadas de carbono entre adolescentes brasileiros identificou que estavam associados ao primeiro quintil dessa pegada aqueles com padrão alimentar de menor risco nutricional, moradores da região Norte e Nordeste e de espaços rurais. Os adolescentes do último quintil de pegada de carbono tinham padrão alimentar de maior risco nutricional e eram da Região Sul (Figura 1).

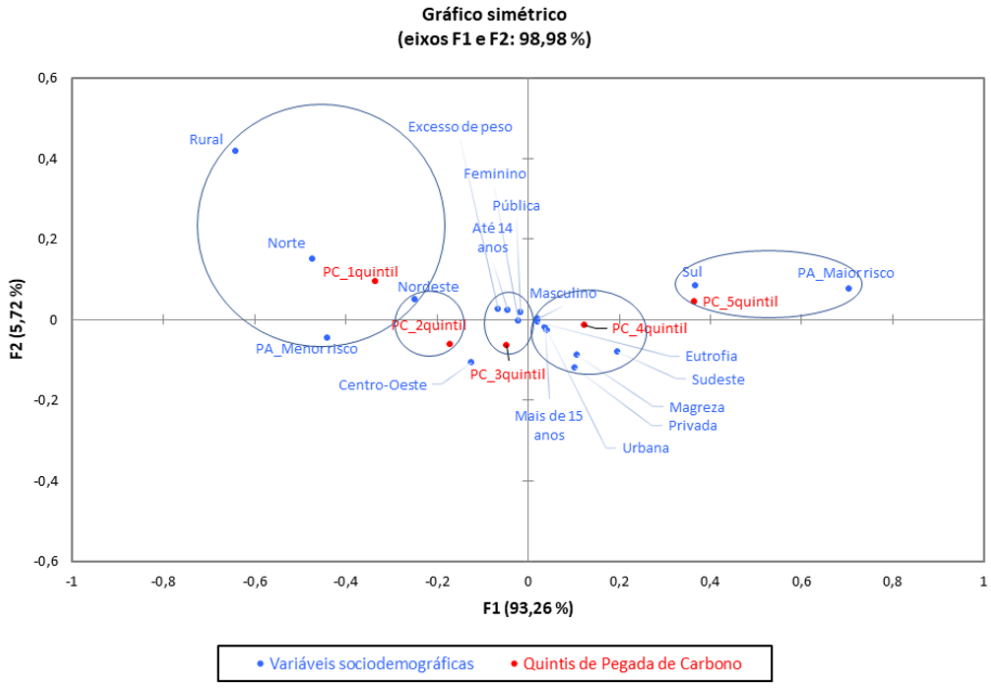


Figura 1 – Análise de Correspondência aplicada à pegada de carbono (PC) da alimentação e variáveis secundárias entre adolescentes do Brasil. PeNSE, 2015.

Fonte: Autores

As menores pegadas hídricas também foram identificadas em adolescentes com padrão alimentar de menor risco nutricional, de áreas rurais e das regiões Norte e Nordeste; enquanto aqueles com padrão alimentar de maior risco nutricional e moradores do Sul e Sudeste estavam associados ao último quintil dessa pegada (Figura 2).

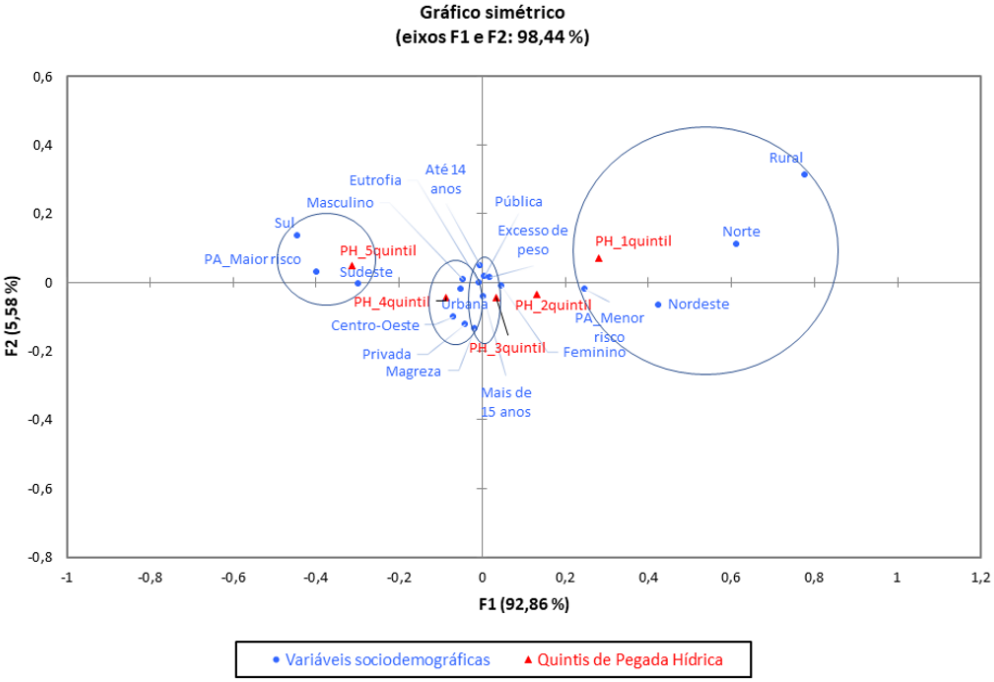


Figura 2 – Análise de Correspondência aplicada à pegada hídrica (PH) da alimentação e variáveis secundárias entre adolescentes do Brasil. PeNSE, 2015.

Fonte: Autores

Para o primeiro e último quintil de pegadas ecológicas, foram encontradas associações idênticas a análises de pegada hídrica (Figura 3). Quanto aos quintis intermediários para as três pegadas, parece existir uma tendência de agrupamento dos indivíduos urbanos, com magreza ou eutrofia, de escolas privadas e com 15 ou mais anos de idade nos piores estratos de sustentabilidade, ou seja, maiores pegadas hídrica, ecológica e de carbono.

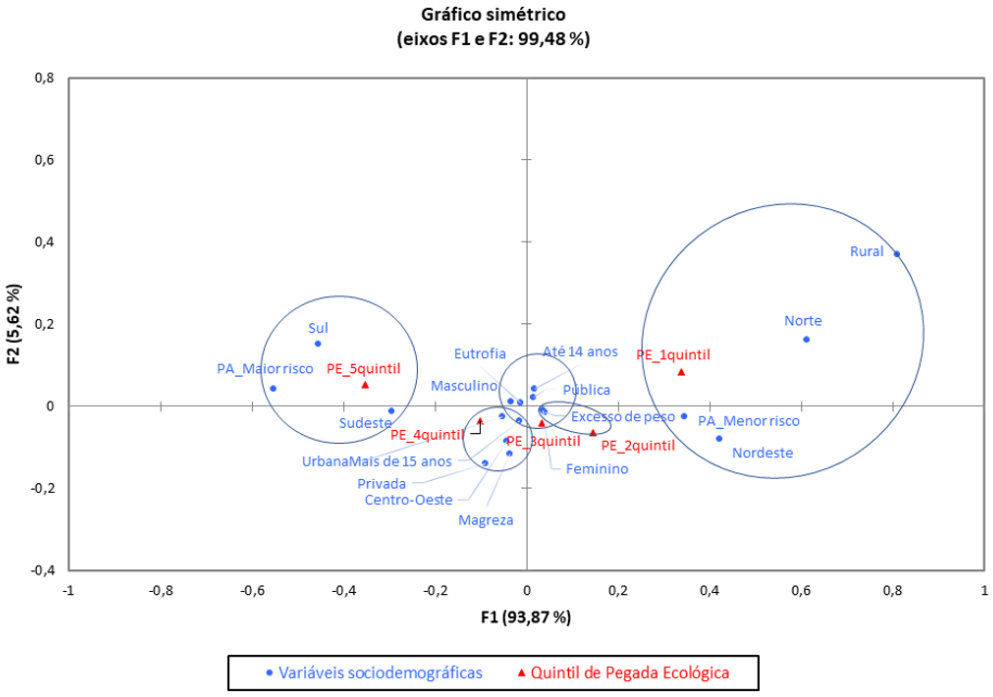


Figura 3 – Análise de Correspondência aplicada à pegada ecológica (PE) da alimentação e variáveis secundárias entre adolescentes do Brasil. PeNSE, 2015.

Fonte: Autores

4 DISCUSSÕES

Os resultados do presente estudo destacaram que os piores marcadores de sustentabilidade da alimentação foram identificados para adolescentes com padrão alimentar de maior risco nutricional e das regiões Sul e Sudeste do Brasil, e os menores valores de pegadas hídrica, ecológica e de carbono ocorreram entre os indivíduos com padrões alimentares de menor risco nutricional e das regiões Norte e Nordeste. Esses resultados demonstram a forte relação dos alimentos ultraprocessados (salgadinhos e refrigerantes) com o maior impacto ambiental negativo. Por conseguinte, estimulam a discussão sobre o maior consumo de ultraprocessados e seu maior impacto nutricional e ambiental, colocando-se como um dos desafios para a alimentação saudável e sustentável.

De forma semelhante, Andrade *et al*. (2023) identificaram um elevado percentual de participação dos alimentos ultraprocessados na dieta de crianças e adolescentes franceses (44,2% e 44,5% da ingestão total de energia, respectivamente). Além disso, uma pesquisa com adolescentes libaneses identificou aumento significativo das pegadas ambientais com o maior consumo de produtos cárneos e bebidas açucaradas (Naja *et al*., 2020).

Pesquisas com indivíduos adultos, que também utilizaram questionários de frequência alimentar como forma de avaliação do consumo alimentar, demonstraram que dietas que contêm alto consumo de alimentos de origem animal e ultraprocessados apresentaram maior impacto negativo ao meio

ambiente, enquanto padrões de dieta mediterrâneos apresentaram menor impacto, demonstrando que alterações na dieta são necessárias para se preservar a saúde humana e ambiental (Grosso *et al*., 2020).

Os sistemas alimentares atuais são considerados como uma das principais causas do fenômeno da sindemia global. Esse processo é marcado pelas alterações dos padrões alimentares com aumento no consumo de alimentos processados e ultraprocessados. Esses alimentos, apesar de conseguirem suprir as necessidades energéticas, caracterizam-se pela baixa qualidade nutricional atrelada a processos produtivos com efeitos negativos diretos ao ambiente, como o uso de recursos naturais em alta demanda, geração de resíduos, emissão de gases de efeito estufa, desmatamento, degradação do solo e perda da biodiversidade sendo, por isso, considerados como a força motriz da sindemia (Gebhardt *et al*., 2020; Swinburn *et al*., 2019).

Nesta pesquisa, verificou-se um consumo alimentar menos sustentável entre adolescentes das regiões Sul e Sudeste. Tais regiões são as que possuem maiores proporções de territórios com estabelecimentos que vendem alimentos ultraprocessados (Caisan, 2018). Esse perfil alimentar remete ao maior impacto ambiental negativo em territórios com maior escassez de biodiversidade, como nessas macrorregiões de elevada urbanização. É importante destacar que o impacto ambiental desse consumo alimentar não repercute apenas nesses espaços, pois a produção de alimentos ocorre em diferentes territórios, normalmente com menor desenvolvimento urbano, seguindo uma lógica das monoculturas de exportação e que não fomentam os circuitos curtos de produção e consumo.

A forma de expansão da agricultura no Brasil, por exemplo, coloca em risco funções do ecossistema e da megabiodiversidade, que são importantes para a própria produção agrícola (Martinelli; Filoso , 2009). Diante disso, o consumo alimentar da população de um território não afeta apenas os sistemas alimentares que coexistem naquele espaço, essa prática negativa demanda recursos naturais disponíveis naquele ambiente imediato e de outros espaços envolvidos da produção ao descarte dos alimentos.

A identificação dos produtos alimentícios ultraprocessados e seus efeitos ambientais nos territórios e para a saúde planetária, e não só como alimentos de repercussão negativa para a saúde individual, pode ser uma estratégia interessante de educação alimentar e nutricional dos adolescentes. Estudo sobre consumidores de alimentos que se preocupavam com sustentabilidade identificou que esses apresentavam como característica “serem abertos a experiências” (Feil *et al*., 2020). Sabe-se que esse é um perfil social comum entre pessoas no período da adolescência diante das mudanças biológicas, psicossociais e formação de identidades (Alonso-Stuyck , 2020).

Verifica-se que é possível melhorar a sustentabilidade da dieta sem alterações drásticas nos hábitos alimentares, mesmo em padrões não vegetarianos. Muitos desses padrões demonstram boa compatibilidade com as dimensões nutricional, ambiental, de acessibilidade e aceitabilidade (Perignon *et al.*, 2017). Para tanto, é necessário aliar menor consumo de alimentos de origem animal e menor consumo de alimentos ultraprocessados como recomendado pelo Guia Alimentar para População Brasileira (Brasil, 2014).

Diante dessa possibilidade, pode-se intensificar as ações de educação alimentar e nutricional para os adolescentes pautadas nas questões de sustentabilidade e na agroecologia (Ronto *et al*., 2016). A educação para a sustentabilidade deve focalizar a construção de uma cultura socioecológica, voltada à proteção do ser humano e da natureza (Pereira; Calgaro, 2019), e de sustentabilidade integral (Boff, 2017). Essas questões são cada vez mais discutidas com os adolescentes nos ambientes escolares (Derqui; Grimaldi; Fernandez, 2020) e familiares (Queiroz *et al*., 2020), e devem trazer efeitos positivos para a saúde planetária.

Nesse contexto, o marco de referência da educação alimentar e nutricional brasileiro aponta como seus dois primeiros princípios estruturantes: a sustentabilidade social, ambiental e econômica; e a abordagem do sistema alimentar, na sua integralidade (Brasil, 2012). Esses são pontos, fomentados

pelas diversas metas dos ODS, como, por exemplo, da ODS 13: “melhorar a educação, aumentar a conscientização e a capacidade humana e institucional sobre mitigação, adaptação, redução de impacto e alerta precoce da mudança do clima” (United Nations, 2015).

Com base nessas recomendações, as escolas podem ser um espaço propício a discussões sobre alimentação e sustentabilidade com adolescentes. Percebe-se que nesse espaço estão inseridas temáticas sobre mudanças e impactos ambientais, porém, comumente, a inserção das temáticas relacionadas à alimentação, ocorre no contexto do desperdício de alimentos, podendo ser exploradas questões sobre os sistemas alimentares e a sustentabilidade nas suas dimensões ambiental, econômica e social (Brasil, 2012). Com isso, pode-se trabalhar a alimentação e nutrição adequadas com adolescentes em consonância aos ODS.

No Brasil, essa discussão foi incorporada no Guia Alimentar da População Brasileira (Brasil, 2014) e nas ações do Pnae (Brasil, 2020). Entretanto, o golpe contra o Sistema de Segurança Alimentar, com a extinção do Conselho de Segurança Alimentar (Consea) nacional em 2018, levou a um contexto de paralisação dessas ações (Castro, 2019), sendo retomadas apenas em 2023. É evidente que as mudanças de hábitos alimentares estão interconectadas com realidades de vida, as quais no Brasil são marcadas por iniquidades sociais que interferem no exercício do direito humano à alimentação adequada e saudável.

Com a retomada das instâncias de controle social nacionais de segurança alimentar e nutricional, algumas ações de Saúde Coletiva precisam ser colocadas como prioridades nas agendas públicas para superação dessas desigualdades injustas, como: a qualificação da temática da sustentabilidade e da agroecologia na Política Nacional de Alimentação e Nutrição (Brasil, 2013); o desenvolvimento de programas de rotulagem de alimentos eficiente, com possível incorporação de indicadores de sustentabilidade, além dos nutricionais; fomento público aos sistemas alimentares sustentáveis e resilientes; e a taxação para produção e comercialização de ultraprocessados no Brasil (Mendoza-Velázquez; Aguirre Sedeño , 2019; Ribal; Sanjuán , 2020). Diante desse contexto, destaca-se que a avaliação da sustentabilidade perpassa diversos aspectos políticos e sociais que, evidentemente, não podem ser resumidos à dicotomia da produção e do consumo (Hatjiathanassiadou; Rolim; Seabra , 2023; Triches; Schneider , 2015).

Por fim, vale destacar a seguir algumas limitações deste estudo. A primeira é a não avaliação do consumo alimentar total, tendo ficado restrito a sete marcadores alimentares semanais sem inclusão de alimentos fontes de proteína animal, como carnes e laticínios in natura ou minimamente processados. Sabe-se que esses alimentos representam grande contribuição nos indicadores ambientais (Notarnicola *et al*., 2017). Porém, a inclusão da categoria alimentos ultraprocessados salgados, que são compostos por ingredientes de origem animal, permitiu incorporar o efeito de alguns desses alimentos em sua forma mais crítica – embutidos, enlatados e congelados prontos para o consumo (Garzillo *et al*., 2022).

Em segundo lugar, o ano de coleta dos dados (2015) que, certamente, não representam a realidade atual na qual crescem as prevalências de sobrepeso e obesidade, e de consumo de produtos alimentícios ultraprocessados no Brasil. Por isso, a realização de estudos futuros a partir de dados mais recentes é fundamental para compreender as possíveis associações com a transição alimentar que tende ao maior risco nutricional e para a sustentabilidade decorrente das ações da indústria agroalimentar no Brasil (Hassan *et al.*, 2025). Provavelmente, quando forem disponibilizados os resultados da PeNSE 2024 (após a pandemia), espera-se identificar uma pior situação no cenário da sustentabilidade associada à alimentação entre esse grupo etário associados ao maior comércio e consumo de alimentos ultraprocessados.

Embora a inclusão dos impactos ambientais em recomendações alimentares para crianças e adolescentes seja pouco convencional na literatura científica, é fundamental que esses sejam incluídos nas agendas de políticas públicas de conscientização sobre os impactos das dietas na saúde e no meio ambiente (Hollis *et al*., 2020). Assim, ações com adolescentes podem contribuir para a promoção de uma alimentação adequada, saudável e sustentável de maneira mais efetiva (Lanhan; Pols , 2024)

ao considerar contextos multidimensionais (Kenny *et al*., 2023) associados aos padrões alimentares baseados em ultraprocessados e em ambientes alimentares de territórios mais urbanizados.

5 CONCLUSÕES

Diante do exposto, baseado nos dados da pesquisa do ano de 2015, verifica-se que entre os adolescentes brasileiros os piores indicadores de sustentabilidade foram associados a padrões alimentares caracterizados pela presença de alimentos ultraprocessados e a residir em regiões mais urbanizadas. Esse contexto chama atenção para a necessidade de considerar os ambientes alimentares como moduladores das escolhas individuais e do impacto ambiental da alimentação. Portanto, as informações do presente estudo devem ser consideradas no processo de vigilância e gestão do cuidado dos adolescentes brasileiros para que ações de segurança alimentar e nutricional sejam desenvolvidas levando em conta os princípios da sustentabilidade. A partir disso, as ações públicas no âmbito das instituições de saúde e de educação poderão estruturar ambientes alimentares frequentados por adolescentes (escolas, restaurantes e espaços públicos) com o objetivo de fomentar sistemas alimentares mais saudáveis e sustentáveis, e promotores de saúde.

REFERÊNCIAS

ALONSO-STUYCK, P. Parenting and healthy teenage lifestyles. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, p. 1-15, 2020. Available in: https://doi.org/10.3390/ijerph17155428

ANDRADE, G. C. et al. Ultra-processed food consumption and NCD-related dietary nutrient profile in a national sample of French children and adolescents. **J Public Health**, v. 31, p. 1547–1557, 2023. Available in: https://doi.org/10.1007/s10389-022-01693-4

BELGACEM, W. et al. Changing dietary behavior for better biodiversity preservation: a preliminary study. **Nutrients**, v. 13, n. 2076, 2021. Available in: https://doi.org/10.3390/nu13062076

BOFF, L. **Sustentabilidade**: o que é, o que não é. Petrópolis, RJ: Vozes, 2017.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. **Marco de Referência de Educação Alimentar e Nutricional para as Políticas Públicas**. MDS, 2012. Available in: https://www.mds.gov.br/webarquivos/publicacao/seguranca_alimentar/marco_EAN.pdf

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Política Nacional de Alimentação e Nutrição**. Ministério da saúde, 2013. Available in: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_alimentacao_nutricao.pdf

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia Alimentar para a População Brasileira.** Ministério da Saúde, 2014. Available in: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Marco de Referência da Vigilância Alimentar e Nutricional na Atenção Básica**. Ministério da Saúde, 2015. Available in: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/marco_referencia_vigilancia_alimentar.pdf

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução n. 510, de 07 de abril de 2016.** Brasília: Planalto, 2016. Available in: https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/acesso-a-informacao/legislacao/resolucoes/2016/resolucao-no-510.pdf/view

BRASIL. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Conselho Deliberativo. **Resolução n. 06, de 08 de maio de 2020.** Brasília: Planalto, 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças Não Transmissíveis. **Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas e Agravos não Transmissíveis no Brasil 2021-2030.** Brasília: Ministério da Saúde, 2021. Available in: https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/doencas-cronicas-nao-transmissiveis-dcnt/09-plano-de-dant-2022_2030.pdf/view

BRASIL. Decreto n. 11.821, de 12 de dezembro de 2023. Dispõe sobre os princípios, os objetivos, os eixos estratégicos e as diretrizes que orientam as ações de promoção da alimentação adequada e saudável no ambiente escolar. **Diário Oficial da União**, Brasília, 13 dez. 2023. Available in: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/d11821.htm.

CÂMARA INTERMINISTERIAL DE SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL. **Estudo Técnico**: mapeamento dos desertos alimentares no Brasil. Brasília: Secretaria-Executiva da Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional do Ministério do Desenvolvimento Social, 2018. Available in: https://aplicacoes.mds.gov.br/sagirmps/noticias/arquivos/files/Estudo_tecnico_mapeamento_desertos_alimentares.pdf.

CARVALHO, J. R. M. C. et al. Proposta e validação de indicadores hidroambientais para bacias hidrográficas: estudo de caso na sub-bacia do alto curso do Rio Paraíba, PB. **Sociedade & Natureza**, v. 23, n. 2, 2011. Available in: https://doi.org/ 10.1590/S1982-45132011000200012

CASTRO, I. R. R. A extinção do Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional e a agenda de alimentação e nutrição. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 35, 2019. Available in: https://doi.org/10.1590/0102-311X00009919

ÇAKMAKÇI, R.; SALIK, M. A.; ÇAKMAKÇI, S. Assessment and Principles of Environmentally Sustainable Food and Agriculture Systems. **Agriculture**, v. 13, n. 5, p. 1073, 2023. Available in: https://doi.org/10.3390/agriculture13051073

DERQUI, B.; GRIMALDI, D.; FERNANDEZ, V. Building and managing sustainable schools: the case of food waste. **Journal of Cleaner Production**, v. 243, 2020. Available in: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118533

DIXON, K. A.; MICHELSEN, M. K.; CARPENTER, C. L. Modern Diets and the Health of Our Planet: an investigation into the environmental impacts of food choices. **Nutrients**, v. 15, n. 3, 2023. Available in: https://doi.org/10.3390/nu15030692

EGAN, M. The Water Footprint Assessment Manual. Setting the Global Standard. **Social and Environmental Accountability Journal**, v. 31, 2011. Available in: https://waterfootprint.org/resources/TheWaterFootprintAssessmentManual_English.pdf

EUROPEAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Healthy and Sustainable Diets for European Countries**. 2017. Available in: https://eupha.org/repository/advocacy/EUPHA_report_on_healthy_and_sustainable_diets_20-05-2017.pdf

FEIL, A. A. et al. Profiles of sustainable food consumption: consumer behavior toward organic food in southern region of Brazil. **Journal of Cleaner Production**, v. 258, 2020. Available in: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120690

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Sustainable Diets and Biodiversity: directions and soluctions for policy, research and action. **Proc. Int. Sci. Symp**. 2010. Available in: https://www.fao.org/4/i3004e/i3004e.pdf. Access at: 17 jul. 2024.

FORERO-CANTOR, G.; RIBAL, J.; SANJUÁN, N. Levying carbon footprint taxes on animal-sourced foods. A case study in Spain. **Journal of Cleaner Production**, v. 243, 2020. Available in: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118668

GALLI, A. et al. Integrating Ecological, Carbon and Water footprint into a "footprint Family" of indicators: definition and role in tracking human pressure on the planet. **Ecological Indicators**, v. 16, n. 4, 2012. Available in: https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2011.06.017

GARZILLO, J. M. F. et al. **Pegadas dos alimentos e das preparações culinárias consumidos no Brasil**. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP, 2019. Available in: https://www.livrosabertos.abcd.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/view/393/345/1602

GARZILLO, J. M. F. et al. Ultra-processed food intake and diet carbon and water footprints: a national study in Brazil. **Revista de Saúde Pública**, v. 28, n. 56, 2022. Available in: https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2022056004551

GEBHARDT, B. et al. Assessing the sustainability of natural and artificial food colorants. **Journal of Cleaner Production**, v. 260, 2020. Available in: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120884

GROSSO, G. et al. Environmental impact of dietary choices: role of the mediterranean and other dietary patterns in an Italian cohort. **International journal of environmental research and public health**, v. 17, 2020. Available in: https://doi.org/10.3390/ijerph17051468

HALLSTRÖM, E.; CARLSSON-KANYAMA, A.; BÖRJESSON, P. Environmental impact of dietary change: a systematic review. **Journal of Cleaner Production**, v. 91, 2015. Available in: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.12.008

HAN, A.; CHAI, L.; LIAO, X. Demographic Scenarios of Future Environmental Footprints of Healthy Diets in China. **Foods**, v. 9, n. 8, 2020. Available in: https://doi.org/ 10.3390/foods9081021

HARRIS, F. et al. The Water Footprint of Diets: a global systematic review and meta-analysis. **Advances in nutrition**, v. 11, 2020. Available in: https://doi.org/ 10.1093/advances/nmz091

HASSAN, B. K. et al. Disputes over the agenda to promote adequate and healthy eating: how the agri-food sector interfered in the Brazilian tax reform. **Social Science & Medicine**, v. 371, 2025. Available in: https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2025.117747.

HATJIATHANASSIADOU, M.; ROLIM, P. M.; SEABRA, L. M. A. J. Nutrition and its footprints: using environmental indicators to assess the nexus between sustainability and food. **Frontiers in Sustainable Food Systems**, v. 6, 2023. Available in: https://doi.org/10.3389/fsufs.2022.1078997

HOLLIS, J. L. et al. Defining healthy and sustainable diets for infants, children and adolescentes. G**lobal Food Security**, v. 27, p. 100401, 2020. Available in: https://doi.org/10.1016/j.gfs.2020.100401

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009**: aquisição alimentar domiciliar per capita. IBGE, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Síntese de indicadores sociais**: uma análise das condições de vida da população brasileira 2015. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. 132 p. Available in:http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/indicadoresminimos/sinteseindicsociais2015/default.shtm. Access at: 12 ago. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Coordenação de População e Indicadores Sociais. **Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar**: 2015. IBGE, 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Diretoria de Pesquisas. Coordenação de População e Indicadores Sociais. **Pesquisa de Orçamentos Familiares**: 2017 – 2018. Primeiros Resultados. IBGE: 2019.

KENNY, T. A. et al. Consumer attitudes and behaviors toward more sustainable diets: a scoping review. **Nutrition reviews**, v. 81, n. 12, 2023. Available in: https://doi.org/10.1093/nutrit/nuad033

LANHAM, A. R.; POLS, J. C. V. Toward Sustainable Diets-Interventions and Perceptions Among Adolescents: a scoping review. **Nutrition reviews**, v. 0, p. 1-17, 2024. Available in: https://doi.org/10.1093/nutrit/nuae052

MAIA, E. G. et al. Dietary patterns, sociodemographic and behavioral characteristics among Brazilian adolescents. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 21, 2018. Available in: https://doi.org/10.1590/1980-549720180009.supl.1

MARTINELLI, L. A.; FILOSO, S. Balance between food production, biodiversity and ecosystem services in Brazil: a challenge and an opportunity. **Biota Neotropica**, v. 9, 2009. Available in: https://doi.org/10.1590/S1676-06032009000400001

MENDOZA-VELÁZQUEZ, A.; AGUIRRE SEDEÑO, D. Impuesto especial a alimentos y bebidas y su impacto en la inflación en México: dinámica, persistencia y cambio de régimen. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 43, n. 1, 2019. Available in: https://doi.org/10.26633/RPSP.2019.88

MOTA, J. C.; VASCONCELOS, A. G. G.; ASSIS, S. G. Análise de correspondência como estratégia para descrição do perfil da mulher vítima do parceiro atendida em serviço especializado. **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, v. 12, 2007. Available in: https://doi.org/10.1590/S1413-81232007000300030

NAJA, F. et al. Changes in Environmental Footprints Associated with Dietary Intake of Lebanese Adolescents Between the Years 1997 and 2009. **Sustainability**, v. 12, 2020. Available in: https://doi.org/10.3390/su12114519

NOTARNICOLA, B. et al. Environmental impacts of food consumption in Europe. **Journal of Cleaner Production**, v. 140, 2017. Available in: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.06.080

PANDEY, D.; AGRAWAL, M.; PANDEY, J. S. Carbon footprint: current methods of estimation. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 178, 2011. Available in: https://doi.org/10.1007/s10661-010-1678-y

PEREIRA, A. O. K.; CALGARO, C. Os danos socioambientais na sociedade moderna consumocentrista: a continuação do antropocentrismo em desfavor a uma cultura socioecológica expressa pelos direitos da natureza. **Revista de Direito e Sustentabilidade**, v. 5, 2019. Available in: https://doi.org/10.26668/IndexLawJournals/2525-9687/2019.v5i2.5785

PERIGNON, M. et al. Improving diet sustainability through evolution of food choices: review of epidemiological studies on the environmental impact of diets. **Nutrition Reviews**, v. 75, 2017. Available in: https://doi.org/10.1093/nutrit/nuw043

QUEIROZ, P. et al. Self and nature: parental socialization, self-esteem, and environmental values in Spanish adolescents. **International journal of environmental research and public health**, v. 17, 2020. Available in: https://doi.org/10.3390/ijerph17103732

RAN, Y. et al. Environmental assessment of diets: overview and guidance on indicator choice. **The Lancet Planetary Health**, v. 8, n. 3, 2024. Available in: https://doi.org/10.1016/S2542-5196(24)00006-8

RONTO, R. et al. Adolescents' perspectives on food literacy and its impact on their dietary behaviours. **Appetite**, v. 107, 2016. Available in: https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.09.006

SHEEHAN, P. et al. Building the foundations for sustainable development: a case for global investment in the capabilities of adolescents. **The Lancet**, v. 390, 2017. Available in: https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)30872-3

SOUSA, J. G. et al. Atividade física e hábitos alimentares de adolescentes escolares: pesquisa nacional de saúde do escolar (Pense), 2015. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 13, 2019. Available in: https://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/1259

SWINBURN, B. A. et al. The Global Syndemic of Obesity, Undernutrition, and Climate Change: the lancet commission report. **The Lancet**, v. 393, 2019. Available in: https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32822-8

TAVARES, L. F. et al. Dietary patterns of Brazilian adolescents: results of the Brazilian National School-Based Health Survey (PeNSE). **Cadernos de Saúde Pública**, v. 30, 2014. Available in: https://doi.org/10.1590/0102-311X00016814

TRICHES, R. M.; SCHNEIDER, S. Alimentação, sistema agroalimentar e os consumidores: novas conexões para o desenvolvimento rural. **Cuadernos Desarrollo Rural**, v. 12, n. 21, 2015. Available in: https://doi.org/10.11144/Javeriana.cdr12-75.asac

UNITED NATIONS. **Transforming our world**: the 2030 agenda for sustainable development. 2015, A/RES/70/1. Available in: https://www.unsdsn.org/resources/transforming-our-world-interdisciplinary-insights-on-the-sustainable-development-goals/?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwna6_BhCbARIsALId2Z0mDisrv0xG8Em6MouRhUrNT3h7Swsl_Zg2L0UzM446act5JZxwZKIaAk3nEALw_wcB

VALE, D. et al. Water footprint of the diet of adolescents in Brazil: relationships with fast food consumption and place of residence. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 12, 2021a. Available in: https://doi.org/10.33448/rsd-v10i12.20597

VALE, D. et al. Food and nutrition surveillance of Brazilian adolescents: possibilities with PeNSE data. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 11, 2021b. Available in: https://doi.org/10.33448/rsd-v10i11.19818

VALE, D. et al. Dietary and Nutritional Profiles among Brazilian Adolescents. **Nutrients**, v. 14, 2022. Available in: https://doi.org/10.3390/nu14204233

VON KOERBER, K.; BADER, N.; LEITZMANN, C. Wholesome Nutrition: an example for a sustainable diet. **The Proceedings of the Nutrition Society**, v. 76, 2017. Available in: https://doi.org/10.1017/S0029665116000616

WILLETT, W. et al. Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. **The Lancet**, v. 393, 2019. Available in: https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31788-4

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Nutrition in adolescence**: issues and challenges for the health sector. Issues in adolescent health and development. Geneva: World Health Organization, 2005. Available in: https://www.who.int/publications/i/item/9241593660

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Child Growth Standards**: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age. Methods and development. In Proceedings of the Geneva, WHO; 2006. Available in: https://www.who.int/publications/i/item/924154693X

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **WHO AnthroPlus**. [computer program]. 2016. Available in: https://www.who.int/tools/child-growth-standards/software