

SAÚDE E AMBIENTE

V.9 • N.2 • 2023 - Fluxo Contínuo

ISSN Digital: 2316-3798

ISSN Impresso: 2316-3313

DOI: 10.17564/2316-3798.2023v9n2p245-260



## CONCILIANDO CARDÁPIOS SAUDÁVEIS E SUSTENTÁVEIS COM MENOR CUSTO EM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO

RECONCILING HEALTHY AND SUSTAINABLE MENUS AT A LOWER COST IN A UNIVERSITY RESTAURANT

CONCILIACIÓN DE MENÚS SALUDABLES Y SOSTENIBLES CON MENOR COSTE EN RESTAURANTE UNIVERSITARIO

Felipe Alencar Alves Lima<sup>1</sup>  
Adayse Fernanda Paião<sup>2</sup>  
Rozane Marcia Triches<sup>3</sup>

### RESUMO

Buscou-se analisar aspectos ambientais (pegada hídrica e pegada de carbono), nutricionais e de custo de cardápios oferecidos em restaurante universitário (RU), a fim de identificar os mais aptos a conciliar qualidade nutricional e sustentabilidade com menor custo. Foram utilizadas fichas técnicas dos cardápios onívoros e vegetarianos oferecidos no RU e calculadas a pegada hídrica (PH), pegada de carbono (PC), macro e micronutrientes e custo de cada cardápio. Houve diferenças significativas entre cardápios onívoros e vegetarianos na PH ( $p < 0,00$ ), na PC ( $p < 0,00$ ), em alguns nutrientes e no custo ( $p < 0,00$ ). Dentre os cardápios onívoros, houve diferenças entre carne bovina e outros tipos de carne nas duas pegadas (PH  $p = 0,026$  e PC  $p = 0,009$ ). No cardápio vegetariano, as diferenças se deram entre proteína de soja e ovos (PH  $p = 0,007$  e PC  $p = 0,049$ ). Cardápios vegetarianos demonstram menores pegadas ambientais, menor custo e oferecem grande parte dos nutrientes em quantidades adequadas.

### PALAVRAS-CHAVE

Diets. Sustentabilidade. Universidades. Segurança Alimentar e Nutricional.

## ABSTRACT

We sought to analyze environmental aspects (water footprint and carbon footprint), nutritional aspects and the cost of menus offered in a university restaurant (RU), identifying which ones are more apt to reconcile quality nutrition and sustainability at a lower cost. Data sheets of omnivorous and vegetarian menus offered in the RU were used and the water footprint (WF), carbon footprint (CF), macro and micronutrients and cost of each menu were calculated. There were significant differences between omnivorous and vegetarian menus in WF ( $p < 0.00$ ), CF ( $p < 0.00$ ), in some nutrients and in cost ( $p < 0.00$ ). Among the omnivorous menus, there were differences between beef and other types of meat in the two footprints (WF  $p = 0.026$  and CF  $p = 0.009$ ). In the vegetarian menu, the differences were between soy protein and eggs (WF  $p = 0.007$  and CF  $p = 0.049$ ). Vegetarian menus demonstrate smaller environmental footprints, lower cost and offer most of the nutrients in adequate amounts.

## KEYWORDS

Diets. University. Food and Nutrition Security. Sustainability.

## RESUMEN

Se buscó analizar aspectos ambientales (huella hídrica y huella de carbono), nutricionales y de costos de los menús ofrecidos en un restaurante universitario (RU), identificando cuáles son más capaces de conciliar calidad nutricional y sustentabilidad a menor costo. Se utilizaron hojas informativas de los menús omnívoros y vegetarianos que se ofrecen en el Reino Unido y se calculó la huella hídrica (WH), la huella de carbono (PC), los macro y micronutrientes y el costo de cada menú. Hubo diferencias significativas entre los menús omnívoros y vegetarianos en términos de PH ( $p < 0,00$ ), PC ( $p < 0,00$ ), algunos nutrientes y costo ( $p < 0,00$ ). Entre los menús omnívoros, hubo diferencias entre la carne vacuna y otros tipos de carne en las dos huellas (PH  $p = 0,026$  y PC  $p = 0,009$ ). En el menú vegetariano se encontraron diferencias entre proteína de soya y huevo (PH  $p = 0.007$  y PC  $p = 0.049$ ). Los menús vegetarianos demuestran una menor huella ambiental, un menor costo y proporcionan la mayoría de los nutrientes en cantidades adecuadas.

## PALABRAS CLAVE

Dietas, Sostenibilidad, Universidades, Seguridad Alimentaria y Nutricional.

## 1 INTRODUÇÃO

O sistema agroalimentar atual tem alcançado altos índices de produtividade, porém, suas consequências têm colocado em discussão sua eficiência em relação à sustentabilidade. Consequências estas que no contexto mundial e brasileiro, podem ser identificadas a partir das questões nutricionais e de saúde da população, das questões sociais e econômicas associadas à produção de alimentos e às questões ambientais.

Ao se considerar que no médio e longo prazo, os sistemas alimentares sofrerão pressões consideráveis como crescimento populacional, mudança climática, aumento da competição por recursos naturais, crescimento da renda, urbanização e globalização das dietas, e que muitos dos efeitos serão negativos, é essencial que os encarregados de estratégias ponderem as consequências de todos esses fatores de mudança com relação aos seus próprios sistemas alimentares.

Estudos aprofundam mais ainda esta questão, considerando que o sistema de produção de alimentos atual é responsável por 20 a 30% da emissão de gases do efeito estufa; cerca de 24% da área fértil apresenta uma ou outra forma de degradação do solo em função do modelo agrícola adotado; a utilização de terras para cultivos de monoculturas e de pecuária tem gerado o desflorestamento e perda de grande parte da biodiversidade; e a água está sendo contaminada, incluindo a água do mar, levando a desequilíbrios no ambiente marinho (GARNETT, 2014).

O Brasil está entre os principais países emissores de gases de efeito estufas (GEE) segundo os Indicadores de Desenvolvimento Sustentável do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2012), onde o desmatamento, aumento da área desflorestada, poluição dos rios por falta de saneamento básico e crescimento de espécies ameaçadas de extinção, refletem um cenário de produção insustentável. Em relação à utilização de água, o Brasil figura entre os cinco países com a maior pegada hídrica por território (HOEKSTRA; MEKONNEN, 2012).

Para fazer frente às tendências citadas, o conceito de dietas sustentáveis trazido em 2010 pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) tem como pilares o baixo impacto ambiental, acesso ao alimento, qualidade nutricional e respeito à biodiversidade. Dessa forma, ao pensar dietas saudáveis e adequadas, com qualidade nutricional, com custo acessível, que respeitem aspectos culturais, busca-se somar a sustentabilidade, que conjuga estas dimensões à questão ambiental e coloca as preocupações com a alimentação numa perspectiva temporal na qual há que se preocupar com a segurança alimentar no médio e longo prazo (TRICHES, 2020).

Esta complexidade das dietas sustentáveis aponta para a necessidade de medir aspectos ambientais dos padrões alimentares seguidos pela população, verificando seus impactos no ambiente. Têm-se várias formas de medir estes impactos, mas neste trabalho, maior importância foi dada à identificação das pegadas hídricas e de carbono. A pegada hídrica quantifica a utilização de água na produção direta ou indireta, contabilizando a água da chuva, a água superficial, subterrânea e água poluída e a pegada de carbono refere-se às emissões dos gases de efeito estufa (GEE) na cadeia de produção/consumo dos produtos, no caso aqui, alimentos.

Poucos estudos brasileiros têm investigado as pegadas ambientais das dietas da população (STRASBURG; JAHNO, 2015; GARZILLO *et al.*, 2019; HATJIATHANASSIADOU *et al.*, 2019; KILIAN *et*

*al.*, 2021) buscando entender se dietas com menor impacto ambiental também conseguem conjugar qualidade nutricional e menor custo. Neste interim, a literatura internacional mais prolífera neste sentido, tem considerado dietas baseadas em plantas e flexitarianas como mais exitosas em concretizar o conceito de dietas sustentáveis (TRICHES, 2021). Assim, dietas com menor quantidade de produtos de origem animal ou que excluem parcialmente ou totalmente os mesmos (veganos, vegetarianas, pescetarianas, mediterrâneas) contribuiriam com menores pegadas ambientais, mas ainda estariam sob escrutínio no que tange aos aspectos culturais, nutricionais e de acesso.

Ao se considerar a importância de explorar estes aspectos, a pesquisa objetivou analisar a pegada hídrica, a pegada de carbono, a qualidade nutricional e o custo dos insumos utilizados na composição dos cardápios onívoros e vegetarianos fornecidos mensalmente em um restaurante institucional universitário, a fim de comparar suas diferenças e identificar os cardápios mais aptos a conciliar saúde e sustentabilidade com menor custo.

A alimentação oferecida nos RU foi escolhida para ser investigada, pois se configura como uma política pública alimentar com impactos na saúde coletiva. Ou seja, aqui também se está relacionando a importância de o Estado valer-se do poder de compra dos setores públicos para ofertar dietas de alta qualidade ambiental e nutricional. Para além disso, no Brasil, o mercado de refeições para coletividades está em constante crescimento alcançando 21,8 milhões de refeições ao dia no ano de 2019 (ABERC, 2020), enfatizando ainda mais a relevância de estudos neste setor.

## 2 METODOLOGIA

Este trabalho é um estudo transversal realizado em um restaurante universitário (RU) de uma universidade pública federal. Foram calculadas duas pegadas ambientais, a Pegada Hídrica (PH) e a Pegada de Carbono (PC), o valor nutricional e custo dos insumos utilizados em cardápios de um mês, pois ele tende a se repetir nos meses subsequentes. Foram seguidas as etapas descritas a seguir. 1) A composição de cada cardápio diário foi verificada por meio das fichas técnicas fornecidas pelo RU contendo os ingredientes e quantidades necessárias para uma média de 286 refeições para os serviços de almoço e jantar.

Para calcular o custo do cardápio foi analisada a lista de compras fornecida pelo RU, incluindo o preço dos alimentos e fornecedor. A média de refeições servidas foi utilizada para calcular o per capita de cada alimento em relação à PH, PC, composição nutricional (CN) e custo de cada cardápio diário. 2). Os dados foram organizados em planilha Excel com todos os ingredientes utilizados em cada cardápio, com a respectivas PH, PC, CN e custo. Para o cálculo das pegadas, utilizou-se como referência os dados do estudo de Garzillo e colaboradores (2019), considerando que cada produto pode apresentar variações em função de características regionais específicas, como solo e clima.

Na realização do cálculo de cada preparação foram considerados os valores da PH e PC dos alimentos cozidos. A obtenção das análises nutricionais dos cardápios diários se deu a partir do software NutriLife® versão 9.12 (Nutrilife Software de Nutrição, Maringá, PR). Foram avaliados 38 cardápios, 19 onívoros e 19 vegetarianos. Os cardápios vegetarianos oferecidos neste RU se caracterizam como

ovolactovegetariano por conter produtos como ovos, leite e derivados. Os nutrientes analisados foram calorias; proteínas; lipídeos; carboidratos; gorduras saturadas, monoinsaturadas e poliinsaturadas; colesterol; fibra; sódio; potássio; cálcio; ferro; cobre; zinco; magnésio; fósforo; iodo; folato; selênio; vitaminas A, B1, B2, B3, B6, B12, C, D e E. O cálculo do custo foi feito a partir da gramagem dos alimentos de cada ficha técnica, relacionando com o valor pago pelo RU em quilogramas.

Com todas as informações coletadas, foi possível verificar a contribuição de cada alimento em relação à PH e ao PC total do cardápio. Além disso, foram comparadas as diferenças entre a oferta do cardápio onívoro e vegetariano, na CN e custo.

A análise dos dados foi realizada utilizando o software PSPP, a partir de análises descritivas (média, desvio padrão), teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov e teste não paramétrico Mann Whitney, considerando  $p < 0,05$  como indicativo de significância estatística.

### 3 RESULTADOS

As diferenças entre a composição dos 19 cardápios onívoros e 19 vegetarianos se resumiram ao prato principal, não havendo mudanças em relação aos outros componentes do cardápio. Verifica-se que no cardápio onívoro, o prato principal é representado principalmente por carnes ou produtos cárneos à base de bovinos, frango, suínos e peixes. Já em relação ao cardápio vegetariano, sobressaem-se os pratos à base de Proteína Texturizada de Soja (PTS), outras leguminosas, ovos, cereais e legumes.

Na Tabela 1 estão apresentadas as PH e PC dos cardápios de cada dia do mês analisado, identificando o tipo de prato principal utilizado, tanto no cardápio onívoro, quanto no cardápio vegetariano. Observa-se a tendência dos cardápios onívoros com carne bovina ter pegadas maiores se comparados aos outros tipos de carne. Já nos cardápios vegetarianos, nas refeições que continham ovos, as pegadas foram maiores. Chama-se a atenção também para o uso do arroz como base do prato principal do cardápio vegetariano (dia 26) que apresentou pegadas maiores que a maioria dos cardápios com PTS.

Tabela 1 – Pegada hídrica e de carbono dos cardápios oferecidos pelo Restaurante Universitário da Universidade Federal da Fronteira Sul, Realeza, PR, 2022

Dia do mês	Pega Hídrica (litros/Kg)		Pegada de Carbono (gCO <sub>2</sub> eq)		Prato proteico	
	Onívoro	Vegetariano	Onívoro	Vegetariano	Onívoro	Vegetariano
<b>01</b>	3.322,59	450,35	4.115,46	866,16	Bovina	PTS*
<b>04</b>	1.087,39	256,51	910,86	219,49	Frango	Feijão
<b>05</b>	3.360,41	272,21	3.772,97	211,17	Bovina	Grão de Bico
<b>06</b>	608,35	484,54	412,79	297,86	Frango	Abobrinha

Dia do mês	Pega Hídrica (litros/Kg)		Pegada de Carbono (gCO2eq)		Prato proteico	
	Onívoro	Vegetariano	Onívoro	Vegetariano	Onívoro	Vegetariano
<b>07</b>	2.385,12	965,95	2.037,04	823	Suíno	Ovo
<b>08</b>	3.387,63	276,65	3.877,35	263,86	Frango	PTS
<b>12</b>	3.231,63	359,28	3.528,52	279,4	Bovina	PTS
<b>13</b>	896,02	392,3	693,77	289,31	Frango	PTS
<b>14</b>	297,66	740,6	926,06	763,26	Peixe	Ovos
<b>18</b>	1659,99	1.507,40	433,85	307,42	Suína	Grão de bico
<b>19</b>	1.778,76	362,41	1.611,73	336,31	Frango	Feijão
<b>20</b>	4.040,30	518,29	4.464,71	404,65	Bovina	PTS
<b>21</b>	1.078,11	247,31	927,11	259,49	Frango	PTS
<b>22</b>	4.035,74	507,63	4.446,26	381	Bovina	PTS
<b>25</b>	1.625,52	339,2	1.391,49	251,07	Frango	PTS
<b>26</b>	3.586,50	526,44	3.949,85	447,83	Bovina	Arroz
<b>27</b>	1.675,25	176,79	1.508,75	180,96	Frango	PTS
<b>28</b>	3.891,83	1.016,77	2.529,07	842,83	Suíno	Ovo
<b>29</b>	458,8	221,67	383,9	223,81	Bovina	PTS
<b>Média</b>	2.423,55	506,44	2.320,06	402,57		

\* PTS: Proteína Texturizada de Soja

Fonte: Dados da pesquisa.

A Tabela 2 demonstra que há diferenças significativas entre cardápios onívoros e vegetarianos em relação às médias de PH e PC. Dentre os cardápios onívoros, as médias de PH e PC foram maiores quando utilizada a carne bovina e dentre os cardápios vegetarianos, elas foram maiores quando utilizado ovos se comparados à PTS. No entanto, esta diferença entre ovos e outros legumes/leguminosas/cereais só foi constatada na PC. Não houve diferenças entre o uso de PTS e outros legumes/leguminosas/cereais em nenhuma das pegadas.

Tabela 2 – Médias das pegadas ambientais de acordo com os tipos de cardápios e prato proteico animal e vegetal no Restaurante Universitário da Universidade Federal da Fronteira Sul, Realeza, PR, 2022

Variável	Pegada Hídrica			Pegada de Carbono	
	N	Média	p*	Média	p*
<b>Onívoro</b>	19	2423,55	0,000	2432,94	0,000

Variável	Pegada Hídrica			Pegada de Carbono	
	N	Média	p*	Média	p*
<b>Vegetariano</b>	19	506,44		402,57	
<b>Por tipo de prato proteico onívoro</b>					
<b>Carne Bovina</b>	8	3416,98	0,026	3674,98	0,009
<b>Outros tipos de Carne</b>	11	1701,06		1529,64	
<b>Por tipo de prato proteico vegetariano</b>					
<b>Proteína Texturizada de Soja</b>	10	348,95	0,007*	339,97	0,049**
<b>Ovos</b>	3	907,77	0,167**	809,70	0,024***
<b>Legumes/leguminosas e cereais</b>	6	568,25	0,313***	303,35	0,875****

\* Teste de Mann Whitney

\*\* Resultado da diferença entre as médias do prato proteico de Proteína Texturizada de Soja com as do prato proteico com ovos.

\*\*\* Diferença entre ovos e legumes/leguminosas e cereais

\*\*\*\* Comparação entre legumes/leguminosas e cereais e PTS.

Fonte: Dados da pesquisa.

Na Tabela 3 apresenta-se a média dos valores nutricionais e do custo referentes aos cardápios onívoros e vegetarianos.

Tabela 3 – Médias dos nutrientes avaliados e do custo de acordo com o tipo de cardápio do Restaurante Universitário da Universidade Federal da Fronteira Sul, Realeza, PR, 2022

Variável	VALOR NUTRICIONAL		
	Onívoro (média)	Vegetariano (média)	p (Mann Whitney)
<b>Calorias</b>	1079,33	958,21	0,015
<b>Proteína</b>	47,29	32,77	0,000*
<b>Lipídio</b>	31,34	22,46	0,002*
<b>Carboidrato</b>	179,26	160,61	0,184
<b>Gordura saturada</b>	7,07	3,98	0,000
<b>Gordura Monoinsaturada</b>	9,14	5,47	0,000
<b>Gordura Poliinsaturada</b>	10,4	9,2	0,020

Variável	VALOR NUTRICIONAL		
	Onívoro (média)	Vegetariano (média)	p (Mann Whitney)
<b>Colesterol</b>	144,44	132,13	0,002
<b>Fibra</b>	13,39	15,46	0,129
<b>Sódio</b>	6473,74	6480,73	0,140
<b>Potássio</b>	1750,11	1488,87	0,118
<b>Cálcio</b>	149,76	180,04	0,073
<b>Ferro</b>	7,77	7,32	0,672
<b>Cobre</b>	0,85	0,71	0,184
<b>Zinco</b>	7,09	3,68	0,000*
<b>Magnésio</b>	266,4	243,2	0,148
<b>Fósforo</b>	733,51	554,78	0,000*
<b>Iodo</b>	8,43	6,84	0,816
<b>Folato</b>	73,93	91,18	0,350
<b>Selênio</b>	26,06	24,15	0,895
<b>Vitamina A</b>	916,63	1079,22	0,748
<b>Vitamina D</b>	0,18	0,22	1,000
<b>Vitamina B1</b>	1,16	0,82	0,082
<b>Vitamina B2</b>	0,45	0,4	0,194
<b>Vitamina B3</b>	12,83	7,31	0,000*
<b>Vitamina B6</b>	1,11	0,87	0,140
<b>Vitamina B12</b>	0,91	0,19	0,032
<b>Vitamina C</b>	59,17	59,13	0,895
<b>Vitamina E</b>	17,92	17,52	0,640
<b>CUSTO (R\$)</b>			
<b>Custo</b>	946,20	603,66	0,000

\*Proteínas, lipídios totais, zinco, fósforo e vitamina B3 estão adequados ou superam as recomendações (Recommended Dietary Allowance - RDA), considerando que o almoço oferece em torno de 30% do valor nutricional diário.

Fonte: Dados da pesquisa.

## 4 DISCUSSÃO

No que diz respeito a estudos que utilizaram os RU como objeto de análise, observa-se que as constatações são muito semelhantes aos resultados desta pesquisa no que diz respeito à PH. A média de PH dos cardápios onívoros deste RU foi de 2.423,55 litros, enquanto a dos vegetarianos foi de 506,44, ou seja, os primeiros tiveram uma pegada quase cinco vezes maior que os últimos. Strasburg e Jahno (2015) investigaram a PH do RU da Universidade Federal do Rio Grande do Sul durante quinze dias e observaram que os vegetais forneciam 65,5% do total em quilogramas (kg) do cardápio, porém, em relação a PH, só contribuía com 22,7%. Por outro lado, o somatório de todos os produtos de origem animal ofertados, representaram 77,9% da PH, sendo a carne bovina a maior contribuinte, com 62,2%. Assim, aumentando a média da PH do cardápio para 2.717 L.

Outro estudo nacional analisou a PH do RU da Universidade Federal do Rio Grande do Norte e mostrou que a média diária da PH do cardápio convencional é de 2.752 L, já a do vegetariano é de 1.113,9 L. Com os produtos de origem animal impactando com 63,3% da PH (HATJIATHANASSIADOU *et al.*, 2019). No estudo de Kilian e colaboradores (2021), também foi analisada a PH dos RUs de duas Universidades Federais do Paraná e foi observado para RU 1 e RU 2 uma média diária do cardápio onívoro de 2.179 L e 2.867 L respectivamente. No entanto, a média diária para o cardápio vegetariano foi de 1.103 L e 1.026 L para o RU 1 e RU 2 respectivamente.

Na Tabela 2 foi demonstrado diferença significativa entre carne bovina e outros tipos de carne, onde a primeira teve maior impacto na PH. Segundo Hoekstra e Mekonnen (2012), o setor agrícola, impacta com 92% da PH mundial, sendo 22% só para a produção de carne e mais 7% para os derivados de origem animal. Assim, quando comparado a PH total dos animais criados na fazenda, o gado de corte apresenta a maior contribuição (33%), seguido pelo gado leiteiro e o suíno (19%) e por último, o frango de corte (11%). Para produzir 200 kg de carne vermelha desossada durante três anos, em um sistema de produção intensivo, são utilizados 15.500 L de água, contabilizando ração, forragem, dessedentação e higiene (HOEKSTRA; *et al.*, 2011).

Outra diferença significativa foi vista na PH entre a oferta de ovos e PTS, mostrando que os ovos têm um maior impacto. No geral, os produtos de origem vegetal têm PH menor que os de origem animal, além disso, observando a relação de oferta de calorías por PH, os vegetais precisam de menos água para destinar a mesma quantidade de calorías que os produtos de origem animal. Ademais, a PH por grama de proteína de ovos é 1,5 vezes maior que a de leguminosas. Nesse sentido, ao se substituir os produtos de origem animal pelos de origem vegetal, pode resultar em 30% a menos na PH da dieta (HOEKSTRA *et al.*, 2011).

Em relação à PC, este estudo demonstra que há uma diferença significativa entre cardápios onívoros e vegetarianos oferecidos neste RU, onde os primeiros têm média seis vezes maior de emissões de GEE (2.320,06 gCO<sub>2</sub>eq) se comparados aos cardápios vegetarianos (402,57 gCO<sub>2</sub>eq). Mason e Lang (2017) colocam que em todos os processos da cadeia de produção alimentar acontecem emissões do GEE, sendo que na fase agrícola é onde há o maior índice.

Um estudo feito na Itália avaliou três padrões alimentares (onívoro, vegetariano e vegano) em três indicadores (produção, cocção e desperdício). Na fase de produção foi encontrado a maior emissão de

GEE, variando entre 66% a 74% do total, seguido pela cocção (15% – 21%) e por último o desperdício (11% - 13%). O padrão alimentar contendo carne vermelha teve a maior contribuição nas emissões dos GEE (CORRADO *et al.*, 2019).

Neste sentido, os dados deste estudo demonstraram que os cardápios com carne bovina também apresentaram maior PC, se comparados aos demais cardápios com outras carnes. Estudo feito na Europa avaliou a PC da alimentação servida em escolas da Inglaterra e mostrou que 52% das emissões eram produzidas pelo grupo das carnes (os quais representavam 10% do peso total de todos os alimentos) e que as carnes bovina e de carneiro eram as que mais impactavam.

Assim, recomendando a troca dessas carnes por outros animais como frango e preparações vegetarianas mais atraentes (DE LAURENTIIS *et al.*, 2017). Estudos (NIJDAM *et al.*, 2012; ROY *et al.*, 2012) analisaram a diferença do ciclo de vida da carne bovina, suína e do frango, em toda cadeia de produção até o consumo residencial, mostrando que a carne bovina tem um maior impacto total das emissões dos GEE. As explicações para esta diferença se dão pela emissão dos gases entéricos, do esterco e da ração, podendo variar pelo estilo de produção. Portanto, a recomendação vai no sentido de mudanças no comportamento alimentar, reduzindo o consumo de carne vermelha que é a protagonista nos padrões alimentares e que apresenta grande quantidade de pegada de carbono, para mitigar as emissões dos GEE.

Este estudo, também, apresentou diferença significativa entre os pratos proteicos dos cardápios vegetarianos. Aqueles à base de ovos tiveram mais impactos ambientais que os à base de legumes, leguminosas e cereais. Estudos que compararam a pegada de carbono de diferentes alimentos corroboram os achados desse estudo, mostrando que os ovos têm maior emissão dos GEE, já que seus processos de produção emitem mais gases, quando comparado aos vegetais (XU; LAN, 2016).

A proteína de soja também teve menor impacto na PC em comparação aos ovos. As explicações para tal dão conta que a mesma, comparada com qualquer produto de origem animal, é superior, dado que não há emissões de fermentação entérica e por fixar nitrogênio da atmosfera e não necessitar de fertilizantes nitrogenados diminui as emissões de GEE ao invés de incrementá-los (THRANE *et al.*, 2017).

Com relação aos nutrientes avaliados, verificaram-se diferenças significativas na oferta entre padrões alimentares onívoros e vegetarianos no teor calórico, na média de proteínas, lipídeos, zinco, fósforo, vitamina B3 e B12, onde todas essas variáveis estão em maiores quantidades no cardápio onívoro.

As quantidades médias de proteína foram significativamente maiores no cardápio onívoro, quando comparado ao ovolactovegetariano. Essa relação é encontrada na literatura, onde mostra que padrões alimentares à base de plantas tem menor ingestão de proteínas, mas alcançam as recomendações necessárias. Portanto, uma combinação de alimentos com diferentes aminoácidos durante todo o dia, torna a dieta balanceada e não causa déficit proteico (MARIOTTI; GARDNER, 2019).

Outros macronutrientes, os lipídios, também estavam em maiores níveis no cardápio carnívoro. Há uma diferença entre os tipos de gordura e saúde, onde as mono e poli-insaturadas apresentam maiores benefícios à saúde. Por outro lado, o excesso de gorduras saturadas e colesterol aumentam os riscos de doenças crônicas. Neste estudo, as médias deste tipo de gordura foram menores nos cardápios vegetarianos. Porém, um estudo que revisou dietas vegetarianas demonstrou que estas possuem maior proteção em relação às doenças crônicas ligadas ao consumo de gorduras. Assim,

vegetarianos apresentam potencial de ter um perfil lipídico melhor, indicado por menores concentrações de colesterol e medidas antropométricas mais adequadas, como índice de massa corporal (IMC) e circunferência de cintura (PIMENTEL *et al.*, 2019).

O ferro ofertado nos cardápios do RU, não teve nenhuma diferença significativa entre os padrões, mas há observações em relação ao cardápio vegetariano no que diz respeito ao tipo de ferro e níveis de absorção. O ferro não heme dos produtos vegetais é menos absorvido por causa de inibidores como fitato, oxalatos e polifenóis, que são encontrados em cereais integrais, chá, leguminosas e folhas verdes, sendo as principais fontes de ferro dos vegetarianos.

Nesse contexto, os vegetarianos apresentam menores níveis de marcadores de ferro no sangue, quando comparados a onívoros e principalmente mulheres. Assim, é recomendado o acompanhamento de vitamina C e outras frutas frescas nas refeições e também técnicas de cocção como cozimento, fermentação e germinação de sementes para melhorar a biodisponibilidade do ferro (HAIDER *et al.*, 2018).

Por outro lado, a média de zinco entre os cardápios foi significativamente menor no cardápio vegetariano. A exemplo do ferro, o zinco de fontes vegetais também é propenso aos fatores inibidores presentes nos alimentos. Estudos demonstram que vegetarianos apresentam menor ingestão e concentrações séricas, quando comparado a onívoros, o que remete para cuidados relativos a possíveis deficiências (GARCÍA-MALDONADO *et al.*, 2019).

No entanto, uma das principais preocupações relativas à nutrição quando da exclusão de produtos de origem animal é o aporte de vitamina B12. Como visto, a quantidade desta vitamina foi bem menor nos cardápios vegetarianos se comparada aos onívoros, mesmo sendo este um padrão ovolactovegetariano. Essa vitamina é um cofator essencial para o metabolismo dos lipídeos, ácidos nucleicos e no ciclo do folato e sua deficiência pode causar anemia megaloblástica, neuropatia e contribuição para o aparecimento de aterosclerose. Portanto, sabe-se que a ingestão de B12 por vegetarianos é insuficiente, já que a principal fonte é de origem animal. Assim, a recomendação de suplementação é necessária para manutenção desse nutriente (GARCÍA-MALDONADO *et al.*, 2019).

É importante considerar que este estudo fez uma análise relativa às diferenças entre a quantidade média dos nutrientes em cada grupo de cardápios, mas que o quantitativo encontrado relativo às proteínas, lipídios totais, zinco, fósforo e vitamina B3 estão adequados ou superam as recomendações para adultos (*Estimated Average Requirement – DRI*, 2006), considerando uma oferta no almoço de em torno de 30% do valor calórico e nutricional do dia (GUIMARÃES; GALISA, 2018) em ambos os cardápios. Dessa forma, a quantidade destes nutrientes nos cardápios vegetarianos estaria de acordo com a adequação. Isto é um dado importante, haja visto que nem sempre restaurantes institucionais oferecem cardápio equilibrado, adequado em calorias e nutrientes (MOTA *et al.*, 2017).

A diferença de custos entre os dois cardápios foi significativa, apontando para um maior gasto na confecção de cardápios onívoros. Porém, na literatura não há consenso entre os estudos, mostrando resultados diferentes entre dietas saudáveis/ sustentáveis (padrões mais veganos/vegetarianos e menos energéticos) e dietas padrões (onívoras e com alto teor de energia). Alguns estudos mostram que o primeiro padrão alimentar é mais caro quando comparado ao segundo, enquanto outros apontam o contrário, ou que não existem diferenças (FONDAZIONE BARILLA, 2015).

Perignon e colaboradores (2017) em uma metanálise acharam dois estudos que observaram dietas com características sustentáveis (diminuição dos GEE e menor consumo de carne), que apresentavam menor custo ou nenhuma diferença nos gastos. Mais estudos, comparando a dieta consumida em média na região, com uma dieta mais sustentável (contendo menor consumo de carne), mostrou que a segunda foi mais barata (VAN DOOREN *et al.*, 2015). Outro estudo na Itália verificou que quanto menos produto de origem animal, mais barato ficava o cardápio, com o vegano sendo de menor custo (FONDAZIONE BARILLA, 2015). No entanto, intervenções educacionais podem contribuir para que o consumidor tenha mais opções de compra e podendo escolher os alimentos mais baratos, adequados nutricionalmente, com aceitabilidade em relação à cultura e ao paladar (FONDAZIONE BARILLA, 2015).

Em relação ao Brasil, segundo a Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) de 2017-2018, carnes, vísceras e pescados são os que mais impactam no gasto domiciliar em relação à alimentação em todas as regiões. Nesse contexto, estudos feitos em outros países compartilham de um cenário parecido, onde padrões que reduzem o consumo de alimentos de origem animal, tendem a diminuir o impacto ambiental, ser mais saudáveis e ter um custo menor ou igual à dieta padrão.

Outro ponto importante a considerar é a redução de gastos com a saúde dado a relação inversa entre dietas sustentáveis/saudáveis e o aparecimento de doenças. Portanto, com a adoção destas dietas também teríamos redução de gastos públicos importantes no setor saúde (SPRINGMANN *et al.*, 2016).

## 4 CONCLUSÃO

O presente trabalho demonstrou que cardápios vegetarianos têm menores pegadas hídrica e de carbono e menor custo se comparado aos cardápios onívoros. No que tange à questão nutricional, observou-se que possuem menores médias de oferta em calorias e nutrientes como proteínas, lipídios, zinco, fósforo, B3 e B12. No entanto, destes nutrientes, a vitamina B12 se mostra mais preocupante, já que os demais estariam adequados a um suprimento de 30% das necessidades energéticas e nutricionais diárias oferecidas nas refeições principais como almoço e jantar. Outra problemática a ser considerada é a biodisponibilidade de ferro e zinco nestas dietas e a qualidade da proteína consumida. A favor das dietas vegetarianas estariam as menores quantidades de colesterol e gorduras saturadas, propiciando melhores perfis lipídicos nestes padrões alimentares.

Por seu turno, cardápios onívoros são mais onerosos e possuem pegadas ambientais maiores, principalmente quando a carne utilizada é a bovina. Em relação ao aspecto nutricional oferecem maiores quantidades de macro e micronutrientes, com proteínas de alto valor biológico e com propriedades que conferem melhor absorção de ferro e zinco. Porém, um dos pontos negativos é que com a oferta de carnes, há acréscimo de gorduras saturadas e colesterol. Assim, para que cardápios onívoros sejam mais aptos a agregar preocupações ambientais, nutricionais e de custo, faz-se necessário reduzir a quantidade e a frequência de carnes, principalmente a vermelha, dando preferência para aves e peixes.

Diante destas evidências, para mitigar impactos ambientais, melhorar a saúde pública e ainda reduzir gastos é premente rever os cardápios ofertados em prol de uma dieta sustentável. Para isso,

indica-se o incentivo ao consumo de cardápios onívoros com menos carnes em geral, mas principalmente as vermelhas e a oferta de cardápios vegetarianos mais atraentes e diversificados.

Há que se considerar ainda que estes locais são importantes instrumentos do Estado para mudar o sistema alimentar em direção à sustentabilidade, tanto em relação à oferta de cardápios adequados a este fim, quanto ao uso destes espaços para o fomento de conscientização, conhecimento e mudança de hábitos alimentares deste público.

Em relação às limitações deste estudo, frisa-se que os valores utilizados para o cálculo de pegada hídrica e de carbono não refletem objetivamente a realidade do Brasil, já que essas métricas não são embasadas em ciclos de vida de alimentos produzidos no país, mas sim, em uma média global. Também são necessárias mais investigações em unidades de alimentação coletiva não só em RU, mas em outros serviços públicos e privados que identifiquem, a partir de um conjunto critérios, o que deve ser revisto para oferecer cardápios sustentáveis.

Estes estudos são primordiais para que mudanças institucionais e no comportamento alimentar da população reverberem no ambiente, reduzindo prejuízos como a poluição, a finitude dos recursos naturais, as mudanças climáticas e a insegurança alimentar para as gerações futuras.

## REFERÊNCIAS

ABERC – Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas. **Mercado real**. São Paulo: ABERC. 2020. Disponível em: <https://aberc.com.br/mercadoreal.asp?IDMenu=21>. Acesso em: 19 jun. 2021.

CORRADO, S. *et al.* Contribution of different life cycle stages to the greenhouse gas emissions associated with three balanced dietary patterns. **Sci Total Environ**, v. 660, p. 622-630, 2019.

DE LAURENTIIS, V. *et al.* Contribution of school meals to climate change and water use in England. **Energy Proced**, v. 123, p. 204-211, 2017.

DRI - Dietary Reference Intakes. **The essential guide to nutrient requirements**. Washington (DC): National Academy Press, 2006.

FONDAZIONE BARILLA. **Double Pyramid: Recommendations for a sustainable diet**. Parma: Fondazione Barilla. 2015.

GARCÍA-MALDONADO, E. *et al.* ¿Son las dietas vegetarianas nutricionalmente adecuadas? Una revisión de la evidencia científica. **Nutr Hosp**, v. 36, n. 4, p. 950-61, 2019.

GARNETT, T. **What is a sustainable healthy diet? A discussion paper**. Oxford: FCRN. 2014. Disponível em: <https://assets.publishing.service.gov.uk/media/57a089dfe5274a27b20002df/FCRN-sustainable-healthy-diet.pdf>. Acesso em: 29 jun. 2021.

GARZILLO, J.M.F. *et al.* **Pegadas dos alimentos e das preparações culinárias consumidos no Brasil.** São Paulo: Ed. FSPUSP. 2019.

GUIMARÃES, A.F.; GALISA, M.S. **Cálculos nutricionais: análise e planejamento dietético.** São Paulo: PAYÁ, 2018.

HAIDER, L.M. *et al.* The effect of vegetarian diets on iron status in adults: A systematic review and meta-analysis. **Crit Rev Food Sci Nutr**, v. 58, n. 8, p. 1359-1974, 2018.

HATJIATHANASSIADOU, M. *et al.* Environmental impacts of university restaurant menus: A case study in Brazil. **Sustainability**, v. 11, n. 19, p. 5157, 2019.

HOEKSTRA, A.Y. *et al.* **Manual de avaliação da pegada hídrica: estabelecendo o padrão global.** São Paulo: Inst Conservação Ambiental, 2011

HOEKSTRA, A.Y.; MEKONNEN, M.M. The water footprint of humanity. **Proc Natl Acad Sci**, v. 109, n. 9, p. 3232-3237, 2012.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável: Brasil.** Rio de Janeiro: IBGE. 2012.

KILIAN, L. *et al.* Food and sustainability at university restaurants: analysis of water footprint and consumer opinion. **Sustain Debate**, v. 12, n. 2, p. 79-89, 2021.

MARIOTTI, F.; GARDNER, C.D. Dietary protein and amino acids in vegetarian diets – A review. **Nutrients**, v. 11, n. 11, p. 2661, 2019.

MASON, P.; LANG, T. **Sustainable diets: how ecological nutrition can transform consumption and the food system.** London: Routledge. 2017.

MOTA, E.B.F. *et al.* Metodologia de avaliação de cardápio sustentável para serviços de alimentação. **HOLOS**, v. 33, n. 4, p. 381-394, 2017.

NIJDAM, D. *et al.* The price of protein: Review of land use and carbon footprints from life cycle assessments of animal food products and their substitutes. **Food Policy**, v. 37, n. 6, p. 760-770, 2012.

PERIGNON, M. *et al.* Improving diet sustainability through evolution of food choices: review of epidemiological studies on the environmental impact of diets. **Nutr Rev**, v. 75, n. 1, p. 2-17, 2017.

PIMENTEL, C.V.M.B. *et al.* Nutritional status, lifestyle and lipid profile in vegetarians. **Int J Cardiovasc Sci**, n. 32, p. 623-634, 2019.

ROY, P. *et al.* Life cycle of meats: An opportunity to abate the greenhouse gas emission from meat industry in Japan. **J Environ Manage**, v. 93, n. 1, p. 218-224, 2012.

SPRINGMANN, M. *et al.* Analysis and valuation of the health and climate change cobenefits of dietary change. **Proc Natl Acad Sci**, v. 113, n. 15, p. 4146-4151, 2016.

STRASBURG, V.J.; JAHNO, V.D. Sustentabilidade de cardápio: avaliação da pegada hídrica nas refeições de um restaurante universitário. **Rev Ambient Água**, v. 10, p. 903-914, 2015.

THRANE, M. *et al.* Soy protein: Impacts, production, and applications. In: SUDARSHAN, R. *et al.* (ed.). **Sustainable protein sources**. New York: Elsevier, 2017.

TRICHES, R.M. Dietas saudáveis e sustentáveis no âmbito do sistema alimentar no século XXI. **Saúde Debate**, v. 44, n. 126, p. 881-894, 2020.

TRICHES, R.M. Sustainable diets: Definition, state of the art and perspectives for a new research agenda in Brazil. **Cienc Saude Col**, v. 26, n. 5, p. 1833-1846, 2021.

VAN DOOREN, C. *et al.* Combining low price, low climate impact and high nutritional value in one shopping basket through diet optimization by linear programming. **Sustainability**, v. 7, n. 9, p. 12837-12855, 2015.

XU, X.; LAN, Y. A comparative study on carbon footprints between plant-and animal-based foods in China. **J Clean Prod**, v. 112, p. 2581-2592, 2016.

---

**Recebido em:** 7 de Outubro de 2022

**Avaliado em:** 5 de Dezembro de 2022

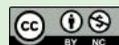
**Aceito em:** 22 de Abril de 2023

---



A autenticidade desse artigo pode ser conferida no site <https://periodicos.set.edu.br>

Copyright (c) 2023 Revista Interfaces Científicas - Saúde e Ambiente



Este trabalho está licenciado sob uma licença Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

---

1 Educadora Física e acadêmico em Nutrição. Universidade Federal da Fronteira Sul. E-mail: fe\_udo@hotmail.com

2 Nutricionista. Universidade Federal da Fronteira Sul. E-mail: adaysefpaiao@gmail.com

3 Doutora em Desenvolvimento Rural; Nutricionista. Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, Universidade Federal da Fronteira Sul. E-mail: rozane.triches@uffs.edu.br



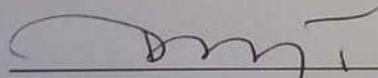
SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL  
CAMPUS REALEZA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO – BACHARELADO  
Avenida Edmundo Góes, 1000, Bairro Universitário, Realeza-PR, CEP 85770-000, 46 3543-8339  
nutricao.re@uffrs.edu.br, www.uffrs.edu.br

**ATA DA APRESENTAÇÃO E AVALIAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  
(TCC)**

Aos doze dias do mês de dezembro do ano de dois mil e vinte três, às nove horas e quinze minutos no auditório do prédio A, realizou-se a apresentação, de forma presencial, do Trabalho de Conclusão de Curso "CONCILIANDO CARDÁPIOS SAUDÁVEIS E SUSTENTÁVEIS COM MENOR CUSTO EM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO", do acadêmico Felipe Alves. A Comissão examinadora esteve constituída pelos professores: Profa. Dra. Rozane Marcia Triches, Nutricionista Me. Graciela Caroline Gregolin, Profa. Dra. Camila Elizandra Rossi. Após a exposição do trabalho pelo acadêmico e feitas as devidas arguições, o trabalho de conclusão de curso foi considerado APROVADO. Ficando a Média Final = DEZ (10). Ressalta-se que o acadêmico deverá proceder em tempo hábil os ajustes e correções sugeridas pela banca examinadora, estando a nota final condicionada às correções.

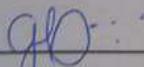
Ocorrências:

E, para constar, eu, Rozane Marcia Triches professora orientadora do trabalho, lavrei a presente ata que será assinada por mim e pelos demais membros da banca.

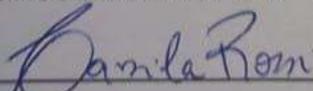


Prof. Dra. Rozane Marcia Triches.

Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS  
Campus de Realeza



Nutricionista Me. Graciela Caroline Gregolin  
Centro Universitário de Pato Branco – UNIDEP



Profa. Dra. Camila Elizandra Rossi

Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS  
Campus de Realeza