

SAÚDE E AMBIENTE

V.10 • N.1 • 2025 - Fluxo Contínuo

ISSN Digital: 2316-3798

ISSN Impresso: 2316-3313

DOI: 10.17564/2316-3798.2025v10n1p66-80



## AVALIAÇÃO DO USO DE ALIMENTOS PROTEICOS DE ORIGEM VEGETAL EM SUBSTITUIÇÃO ÀS CARNES EM UM HOSPITAL PÚBLICO NO SUL DO BRASIL: ANÁLISE FINANCEIRA E DE PEGADA HÍDRICA

EVALUATION OF THE USE OF PROTEIN FOODS OF PLANT ORIGIN  
TO REPLACE MEAT IN A PUBLIC HOSPITAL IN SOUTHERN BRAZIL:  
FINANCIAL AND WATER FOOTPRINT ANALYSIS

EVALUACIÓN DEL USO DE ALIMENTOS PROTEICOS DE ORIGEN  
VEGETAL EN SUSTITUCIÓN DE LA CARNE EN UN HOSPITAL PÚBLICO  
DEL SUR DE BRASIL: ANÁLISIS FINANCIERO Y DE HUELLA HÍDRICA

Bárbara Tomasel Machado<sup>1</sup>

Daniela Alves Silva<sup>2</sup>

Virgílio José Strasburg<sup>3</sup>

### RESUMO

Hábitos alimentares têm grande influência na utilização de recursos ambientais, afetando diretamente a saúde planetária. Este trabalho tem como objetivo avaliar a evolução da utilização de alimentos proteicos de origem vegetal (APOV) em substituição às carnes, bem como avaliar os impactos financeiros e de pegada hídrica (PH) em um serviço de alimentação hospitalar. Trata-se de um, estudo descritivo transversal e retrospectivo com análise de dados secundários fornecidos pelo Serviço de Nutrição e Dietética (SND) de um Hospital Público Universitário (HPU), no sul do Brasil. O período investigado foi entre os meses de janeiro de 2021 a outubro de 2023. Como critério de inclusão foram analisados alimentos proteicos de origem animal e vegetal adquiridos pelo SND do HPU. Os impactos financeiros foram avaliados em Reais (R\$) e a pegada hídrica em litros por quilograma (kg) de alimento. Os produtos de origem animal utilizados pelo HPU foram, em ordem decrescente de quantidade, as carnes bovina, suína, de aves, pescado e ovos. Os APOV foram grão de bico e derivados da soja como proteína texturizada, almôndega e hambúrguer. O HPU começou a oferecer a opção de preparações com APOV no *buffet* do restaurante dos funcionários em abril de 2021 e notou-se tendência crescente ao longo do período investigado. A média mensal de aquisição de APOV passou de 124,3 kg no ano de 2021, para 320,1 kg até outubro de 2023. Em relação aos impactos financeiros e de PH, a carne bovina apresentou os maiores valores quando comparado com as outras fontes de proteínas de origem animal e vegetal.

## PALAVRAS-CHAVE

Serviços de alimentação; sistema alimentar sustentável; impactos ambientais; sustentabilidade.

## ABSTRACT

Eating habits have a great influence on the use of environmental resources, directly affecting planetary health. This work aims to evaluate the evolution of the use of protein foods of plant origin (APOV) to replace meat, as well as evaluate the financial and water footprint (PH) impacts in a hospital food service. This is a cross-sectional and retrospective descriptive study, with analysis of secondary data provided by the Nutrition and Dietetics Service (SND) of a Public University Hospital (HPU), in southern Brazil. The period investigated was between the months of January 2021 and October 2023. As an inclusion criterion, protein foods of animal and vegetable origin acquired by the HPU SND were analyzed. The financial impacts were evaluated in Reais (R\$) and the water footprint in liters per kilogram (kg) of food. The animal products used by the HPU were, in descending order of quantity, beef, pork, poultry, fish and eggs. The APOV were chickpeas and soy derivatives such as textured protein, meatballs and hamburgers. The HPU began offering the option of preparations with APOV in the employee restaurant buffet in April 2021 and an increasing trend was noted throughout the period investigated. The monthly average of APOV acquisition went from 124.3 kg in 2021, to 320.1kg by October 2023. In relation to financial and PH impacts, beef presented the highest values when compared to other sources of proteins of animal and vegetable origin.

## KEYWORDS

Food services; sustainable food system; environmental impacts; sustainability.

## RESUMEN

Los hábitos alimentarios tienen una gran influencia en el uso de los recursos ambientales, afectando directamente a la salud planetaria. Este trabajo tiene como objetivo evaluar la evolución del uso de alimentos proteicos de origen vegetal (APOV) en sustitución de la carne, así como evaluar los impactos financieros y de la huella hídrica (PH) en un servicio de alimentación hospitalaria. Se trata de un estudio descriptivo transversal, retrospectivo, con análisis de datos secundarios proporcionados por el Servicio de Nutrición y Dietética (SND) de un Hospital Público Universitario (HPU), en el sur de Brasil. El período investigado fue entre los meses de enero de 2021 y octubre de 2023. Como criterio

de inclusión se analizaron alimentos proteicos de origen animal y vegetal adquiridos por la HPU SND. Los impactos financieros fueron evaluados en reales (R\$) y la huella hídrica en litros por kilogramo (kg) de alimento. Los productos animales utilizados por la HPU, en orden decreciente de cantidad, fueron: carne de vacuno, cerdo, aves, pescado y huevos. Los APOV fueron los garbanzos y los derivados de la soja como la proteína texturizada, las albóndigas y las hamburguesas. La HPU comenzó a ofrecer la opción de preparaciones con APOV en el bufé del restaurante de los empleados en abril de 2021 y se notó una tendencia creciente a lo largo del periodo investigado. El promedio mensual de adquisición de APOV aumentó de 124,3 kg en 2021, a 320,1 kg en octubre de 2023. En relación a los impactos financieros y de PH, la carne vacuna presentó los valores más altos al compararla con otras fuentes de proteínas de origen animal y vegetal.

## PALABRAS CLAVE

Servicios de comida; sistema alimentario sostenible; impactos ambientales; sostenibilidad.

## 1 INTRODUÇÃO

A alimentação é considerada um fator relevante na evolução humana. Historicamente, parte da dieta dos nossos ancestrais era composta por alimentos de origem animal e outra, de vegetais, mostrando possíveis resquícios do vegetarianismo em seus hábitos (CAVALHEIRO *et al.*, 2018). No decorrer do tempo, alterações sociais, morfológicas e sexuais; foram fundamentais para mudanças nesses hábitos alimentares (TELES *et al.*, 2017). Além disso, modificações no cérebro, na arcada dentária e a descoberta do fogo influenciaram tais práticas e foram essenciais para melhorias da qualidade da dieta, bem como da absorção de nutrientes (COMERLATO *et al.*, 2011).

Ainda convém lembrar o papel do desenvolvimento econômico na ascensão do poder de compra da população, aumentando, principalmente, o consumo de alimentos de origem animal como carne, leite e ovos (GERBENS-LEENES *et al.*, 2013). No entanto, as condições financeiras mais favoráveis também pode provocar impactos negativos na utilização dos recursos ambientais, tornando-se insustentável e colocando em risco a saúde planetária. De acordo com estudos de Godfray *et al.* (2018), os prejuízos ao meio ambiente tendem a aumentar nas próximas décadas.

Segundo os Indicadores de Desenvolvimento Sustentável do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2011), o Brasil está em décimo lugar no mundo no que diz respeito à emissão de gases do efeito estufa (GEE). Além disso, é um dos maiores a destruir a vegetação natural, ameaçando as espécies em extinção, por meio do desmatamento da Amazônia, queimadas no cerrado e contaminantes efluentes nos rios por indústrias e residências domésticas (TRICHES, 2020).

Kramer *et al.* (1999) mostraram que carnes e leites, correspondem a 85% da emissão de gás metano na atmosfera e em torno de 45% de emissão de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) impactando nocivamente

o ambiente. Também, a pecuária e a agricultura correspondem pelo consumo de 70% da água doce do mundo, sendo que a maior parte é usada para produção da alimentação do gado (TRICHES, 2020).

Com o passar do tempo, a utilização excessiva dos recursos hídricos, (tanto para uso pessoal, quanto para uso industrial), tornou-se insustentável. Dados da Organização das Nações Unidas apontam que o aumento da população, o desenvolvimento da economia e mudanças nos padrões de consumo fizeram com que o consumo de água doce tivesse um aumento exorbitante no último século (ONU, 2021).

A água é um recurso inerente à temática de sustentabilidade, que, nas últimas décadas tem recebido mais notoriedade. A partir disso, Arjen Hoekstra, pesquisador holandês, criou um termo, no ano de 2003, para avaliar o consumo de água doce no mundo, chamado de Pegada Hídrica (PH). A PH é definida como volume direto e indireto de água doce utilizada desde a produção até o consumo de bens ou serviços e também a utilização individual direta de água doce pela sociedade (YU *et al.*, 2010). Além disso, a PH é utilizada para que se consiga identificar de forma mais ampla e adequada a relação entre produção e consumo de produtos com o uso da água doce (HOEKSTRA *et al.*, 2011).

Neste contexto, métodos de substituição da proteína animal tem sido debatidos em todos os lugares do mundo (EMBRAPA, 2022). Estudos mostram que intervenções alimentares, como mudança para dietas do tipo vegana, vegetariana e mediterrânea podem ter um efeito positivo nas questões ambientais do planeta (CHEN *et al.*, 2019).

Uma das inúmeras alternativas que podem ser feitas é substituir alimentos fontes de proteína animal por vegetal principalmente em ambientes de refeições coletivas (ONWEZEN *et al.*, 2021), pois são considerados locais importantes para a introdução de alimentos de origem vegetal e pilares na formação e propagação de hábitos sustentáveis e saudáveis.

Segundo o Conselho Federal de Nutrição (CFN, 2018), a alimentação coletiva tem como função promover ações de incentivo ao desenvolvimento sustentável. Em vista disso, os serviços de alimentação podem oferecer dietas mais saudáveis e sustentáveis, a fim de promover redução no impacto ambiental, fazendo uso de estratégias de disponibilização de rotulagem com intuito de melhorar o comportamento alimentar dos usuários, diversificando o cardápio, alterando as propriedades sensoriais dos alimentos e reduzindo as porções (STILES *et al.*, 2022).

A alimentação da humanidade é muito mais do que apenas ingestão de nutrientes, também leva em consideração outros fatores, como os culturais, sociais e econômicos e que também influenciam diretamente nas questões ambientais do globo. Com isso, se recomenda reduzir o consumo de alimentos que impactam negativamente o planeta, bem como fornecer uma alimentação mais saudável, adequada e nutritiva às pessoas (CHEN *et al.*, 2019).

Em vista disto, este trabalho tem como objetivo avaliar a evolução da utilização de alimentos proteicos de origem vegetal (APOV) em substituição às carnes, bem como avaliar os impactos financeiros e de pegada hídrica (PH) em um serviço de alimentação hospitalar do sul do Brasil.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO

O presente estudo foi realizado num hospital público universitário (HPU) do município de Porto Alegre/RS. O HPU é integrante da rede de hospitais do Ministério da Educação. Atende, majoritariamente, a população por meio do Sistema Único de Saúde, mas também convênios de saúde e particulares. O hospital é vinculado a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), realizando atividades de graduação e pós-graduação.

### 2.2 AMOSTRA, CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE E COLETA DE DADOS

Trata-se de um estudo do tipo descritivo transversal e retrospectivo, com análise de dados secundários fornecidos pelo Serviço de Nutrição e Dietética (SND) do HPU. O período avaliado contemplou os meses de janeiro de 2021 até outubro de 2023.

O HPU oferece para as refeições almoço e jantar, no refeitório dos funcionários um cardápio padrão composto por cereal (arroz branco e/ou integral), leguminosa (feijão ou lentilha), guarnição, prato principal (carne vermelha/branca ou substituto com APOV), saladas e fruta como sobremesa.

A amostra da pesquisa foi composta por alimentos de origem animal (bovino, suíno, aves, pescado e ovos) e vegetal (grão de bico, proteína texturizada de soja, almôndega e hambúrguer de soja) que foram adquiridos pelo SND do HPU e que fazem parte da composição de cardápio para usuários do restaurante e também para pacientes.

Os dados coletados foram transcritos para uma planilha do *software Microsoft Excel*®, sendo as informações analisadas em frequências absolutas (valores totais), médias, desvio-padrão e frequências.

Para a avaliação do impacto financeiro, os produtos adquiridos foram quantificados em quilogramas (kg) e em valores financeiros (Reais – R\$).

Quanto aos impactos ambientais foi avaliada a pegada hídrica (PH), utilizando os valores de referência contidos nos estudos de Mekonnen e Hoekstra (2012) para os alimentos de origem animal e de Mekonnen e Hoekstra (2011) para os produtos de origem vegetal. Os respectivos valores (em litros de PH) estão descritos na tabela 1 da seção Resultados.

### 2.3 ASPECTOS ÉTICOS

Esse estudo não teve intervenção com seres humanos, e desse modo, não foi necessário a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. No entanto, o estudo foi autorizado pela chefia do Serviço de Nutrição e Dietética mediante a assinatura do Termo de Compromisso de Uso dos Dados Institucionais do Hospital de Clínicas de Porto Alegre. O projeto, sob o nº 44725/2023, foi aprovado pela Comissão de Pesquisa da Faculdade de Medicina da UFRGS.

## 3 RESULTADOS

### 3.1 ALIMENTOS PROTEICOS DE ORIGEM ANIMAL E VEGETAL: IMPACTOS AMBIENTAIS E FINANCEIROS

A tabela 1, apresenta as quantidades adquiridas dos alimentos fontes de proteínas de origem animal e vegetal e também os valores de PH.

**Tabela 1** – Valores totais e percentuais em quilogramas e pegada hídrica dos tipos de proteína utilizada no período avaliado. Porto Alegre, jan./2021 a out./2023.

Alimento	PH (L) / kg	Kg	% Kg	PH (L)	% PH
Bovina	15500	234135	41,58	3629092500	74,83
Ave	3900	240216	42,66	936842400	19,32
Suína	4500	34084	6,05	153378000	3,16
Pescado	1974	29448	5,23	58130352	1,20
Ovos	3300	16658	2,96	54972720	1,13
<b>Total Animal</b>		554541	98,48	4832415972	99,64
Soja	2145	8132	1,44	17443140	0,36
Grão de Bico	4177	445	0,08	1858765	0
<b>Total Vegetal</b>		8577	1,52	19301905	0,36
<b>Total Geral</b>		<b>563118</b>	<b>100</b>	<b>4849859112</b>	<b>100</b>

\*PH= pegada hídrica; L= litros; kg= quilograma.

Fonte: Dados da pesquisa

Destaca-se que, entre os produtos de origem animal que os cortes bovinos e de aves representaram ainda 85,5% do total dos produtos de origem animal. Os percentuais de aquisição entre esses dois tipos de produtos foram bastante próximos. No entanto quanto ao impacto de PH, os valores são bem distintos. Entre os alimentos vegetais, a soja e seus produtos relacionados representaram 94,8% do total adquirido pelo HPU.

As opções de cortes bovino foram identificados como bife, chuleta, moída, picado, iscas e mondongo. Para as aves foram identificados cortes como filé, iscas, peito com e sem osso, coxa, sobrecoxa, bruster e/ou chester. Para a carne suína foram identificados chuleta, pernil sem osso, alimentos embutidos como linguiça defumada do tipo fininha e salsichão. Como pescado, é adquirido o corte de filé de panga.

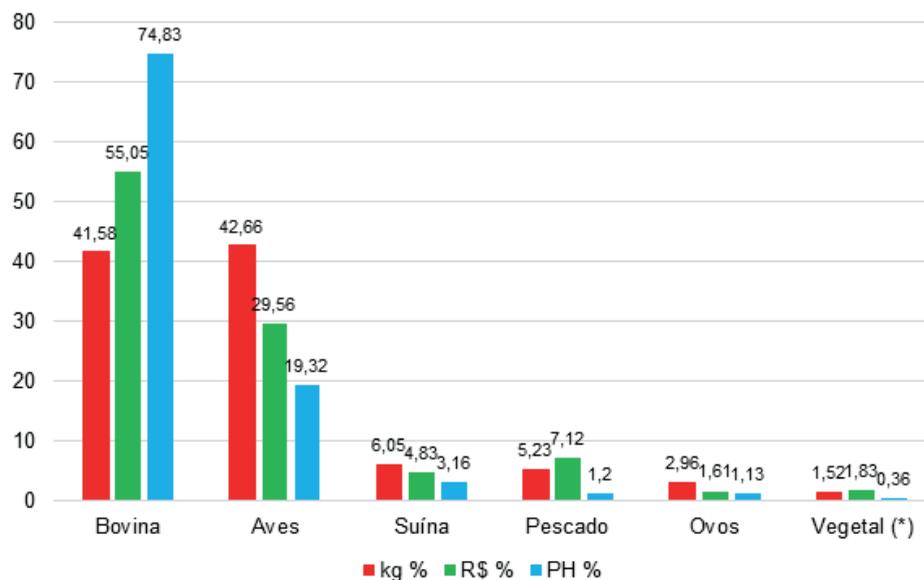
Para os alimentos proteicos de origem vegetal foram identificados produtos *in natura* como o grão de bico e também produtos industrializados, como proteína texturizada de soja (PTS), e processados/ultraprocessado como almôndegas e hambúrguer.

O valor total gasto na compra das proteínas de origem animal e vegetal pelo SND do HPU, nos anos de 2021 a 2023, foi de R\$ 13223197,00. Quanto ao valor financeiro dentre as fontes de proteína de origem animal, a carne bovina representou 55,05% do valor total, seguido por aves (29,26%); pescado (7,12%); suíno (4,83%) e ovos (1,61%). Entre os produtos vegetais, os derivados de soja representaram 1,79% e o grão de bico apenas 0,004%.

### 3.2 AVALIAÇÃO COMPARATIVA PERCENTUAL NA UTILIZAÇÃO DOS TIPOS DE PROTEÍNAS NO CARDÁPIO

A avaliação consolidada, comparando os tipos de alimentos fontes de proteínas quanto a Kg, R\$ e PH é mostrado na figura 1. Observou-se que a carne bovina teve um maior percentual na PH e em valores financeiros (R\$), havendo uma redução muito evidente desses dois parâmetros quando comparado aos outros tipos de alimentos fontes de proteína. O percentual avaliativo em kg da carne das aves mostrou-se maior quando comparado às outras fontes proteicas.

**Figura 1** - Percentual avaliativo da comparação entre os tipos de proteínas nos anos de 2021 a 2023 em Kg, R\$ e PH



(\*) Obs.: No ano de 2023 foram avaliados os meses de janeiro a outubro.

Fonte: Dados da pesquisa.

### 3.3 EVOLUÇÃO DA AQUISIÇÃO DE ALIMENTOS DE OA E OV NO PERÍODO AVALIADO

Na tabela 2 são apresentados os valores quantitativos (em kg) dos tipos de proteínas animal e vegetal adquiridos por trimestre, pelo SND do HCPA, dos anos de 2021 a 2023.

**Tabela 2** - Evolução em kg dos tipos de proteínas animal e vegetal.

<b>PERÍODO</b>	<b>ANIMAL</b>		<b>VEGETAL</b>	
<b>Ano 2021</b>	<b>Kg</b>	<b>%</b>	<b>Kg</b>	<b>%</b>
JAN - MAR	47118,80	100,00	0	0,00
ABR - JUN	48694,60	99,85	75	0,15
JUL - SET	48576,80	97,65	1169	2,35
OUT - DEZ	46129,60	99,47	248	0,53
<b>TOTAL 2021</b>	<b>190519,8</b>	<b>99,24</b>	<b>1492</b>	<b>0,76</b>
<b>Média mensal 2021</b>	<b>15876,65</b>		<b>124,33</b>	
<b>Ano 2022</b>				
JAN - MAR	47906,20	99,26	356	0,74
ABR - JUN	46804,20	97,68	1112	2,32
JUL - SET	51665,00	98,27	908	1,73
OUT - DEZ	48559,40	96,99	1508	3,01
<b>TOTAL 2022</b>	<b>194934,80</b>	<b>98,05</b>	<b>3884</b>	<b>1,95</b>
<b>Média mensal 2022</b>	<b>16244,60</b>		<b>323,66</b>	
<b>Ano 2023</b>				
JAN - MAR	48990,00	98,00	999	2,00
ABR - JUN	52402,40	97,45	1369	2,55
JUL - OUT	67694,40	98,78	833	1,22
<b>TOTAL 2023</b>	<b>169086,80</b>	<b>98,08</b>	<b>3021</b>	<b>1,92</b>
<b>Média mensal 2023*</b>	<b>16908,68</b>		<b>320,1</b>	
<b>TOTAL PERÍODO</b>	<b>554541,40</b>	98,48	<b>5376</b>	0,95
<b>Total %</b>	98,48	98,48	1,52	1,52
<b>DP</b>	53541,05			

(\*) Média mensal equivalente a 10 meses; DP = desvio padrão.

Fonte: Dados da pesquisa

A proteína mais usada no período de 2021 foram as aves (89554 kg); seguido pela bovina (76455 kg); suína (10719 kg); pescado (8126 kg); ovos (5666 kg) e APOV (1492 kg). Salienta-se que o pescado teve um aumento importante no segundo trimestre, quando comparado aos outros meses do ano, totalizando 4415 kg especialmente por conta de data relacionada a semana santa. A utilização de APOV teve um

importante aumento no terceiro trimestre do ano, sendo utilizados 1169 kg. Considera-se pertinente a evolução em porcentagem da proteína vegetal e a redução da proteína animal, onde no primeiro trimestre era 100% de proteína animal e, no último, 99,47% de proteína animal e 0,53% de proteína vegetal.

No ano de 2022, a utilização de APOV teve um aumento considerável quando comparado ao ano anterior, somando um total de 3884 kg e uma média mensal de 326,66 kg. A fonte proteica mais utilizada neste período foi a carne bovina (83.660 kg); seguido por aves (83175 kg); suíno (13275 kg); pescado (9012 kg); ovos (5813 kg). Foi observado um aumento no percentual do uso da proteína vegetal no último trimestre de 2022 (3,01%), quando comparado ao primeiro trimestre do mesmo ano (0,74%).

No ano de 2023, que contemplou de janeiro a outubro de 2023, a média mensal para produtos de origem animal foi de 16908 kg, enquanto os APOV apresentaram um valor mensal médio de 320,1 kg. A fonte proteica animal mais utilizada foi a carne bovina (74020 kg) e, na sequência, as aves (67487 kg); pescado (12310 kg); suíno (10090 kg); ovos (5180 kg). Verificou-se que o uso de APOV manteve o mesmo valor em kg do ano anterior.

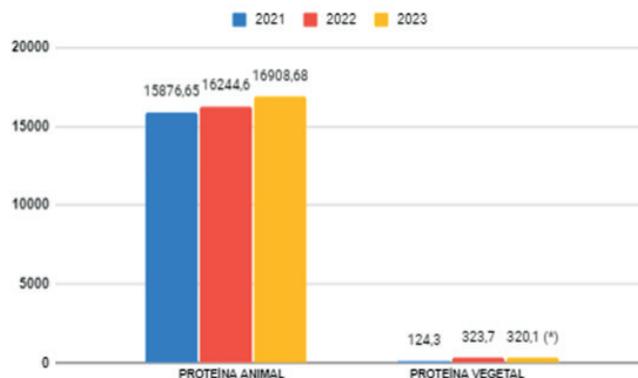
O percentual de 99,24% de alimentos fontes de proteína animal no ano de 2021 foi apresentando reduções nos anos seguintes, sendo de 98,05% no ano de 2022 e de 98,06% até outubro de 2023. Em contrapartida, o percentual de APOV passou de 0,76% no ano de 2021 para respectivamente 1,95% no ano de 2022 e de 1,92% até outubro de 2023.

Na avaliação geral do período investigado a distribuição percentual entre os alimentos fonte de proteínas foi de aves (42,66%), bovina (41,58%), suína (6,05%), pescado (5,23%), ovos (2,96%) e APOV (1,52%).

### 3.4 AQUISIÇÃO MENSAL DE ALIMENTOS PROTEICOS DE ORIGEM ANIMAL E VEGETAL DURANTE O PERÍODO ESTUDADO

Na figura 2, mostrada a seguir, observa-se que houve uma pequena variação na média mensal de proteína animal ao longo dos três anos. Em contrapartida, a média mensal de APOV teve um aumento gradual nos anos de 2021 a 2023.

**Figura 2** – Aquisição de alimentos proteicos de origem animal e vegetal: média mensal por ano.



(\*) Média mensal equivalente a 10 meses

Fonte: Dados da pesquisa.

## 4 DISCUSSÃO

Os produtos de origem animal mais utilizados pelo HPU foi a carne bovina, seguido da ave, suína, pescado e ovos. Foi possível verificar que o impacto ambiental e os valores financeiros decorrentes do consumo da carne bovina foram elevados.

O HPU, apresenta um padrão de cardápio quinzenal (A e B), composto por preparações proteicas de origem animal, ofertada em seis dias da semana, no almoço e jantar, sendo fornecida por meio de cinco tipos: bovino, aves, suíno, pescado e ovos (que também são oferecidos como opções para as preparações vegetarianas). Em 2021 se iniciou a introdução de uma proteína vegetal no cardápio, que começou a ser oferecida a cada quinze dias e foi aumentando gradualmente ao longo dos meses. Em outubro de 2023, passou a ser ofertada cinco dias na semana, sendo que em um dia da semana essa proteína é exclusiva.

O alto consumo de carne bovina observado ocorre pelo fato de que a região sul do Brasil possui uma forte tradição no consumo de carne vermelha, especialmente devido à influência das culturas gaúcha e europeia. Além disso sua utilização é comum e valorizada, especialmente no Rio Grande do Sul, onde é considerado um elemento central das refeições familiares e sociais.

Cabe destacar os pescados entre os alimentos proteicos com pegada hídrica menor quando comparado com os outros utilizados pelo HPU. Além disso, a frequência do seu oferecimento é reduzida, geralmente a cada quinze dias. Em contrapartida, o tipo mais utilizado pelo HPU foi o peixe panga. Atualmente já é produzido em cativeiro no Brasil, mas que em sua introdução vinha importado da Ásia, e que por isso gerava efeitos nocivos ao meio ambiente, como emissão de gases do efeito estufa pelo seu transporte, (BOSMA; VERDAGEM, 2011).

No que se refere ao meio ambiente, cada alimento exige uma certa quantidade de água para a sua produção. As escolhas alimentares são determinantes para o uso da água na agricultura. Anualmente, 70% da água doce utilizada no mundo é para este fim (HARRIS *et al.*, 2020). A PH da carne bovina é de 15.500 L/kg (MEKONNEN; HOEKSTRA, 2012) comparado com os valores das outras PH das proteínas de origem animal avaliadas neste estudo é a que tem maior valor e influência ambiental.

No HPU a PH da carne bovina, nos anos de 2021 a 2023, atingiu aproximadamente três bilhões de litros de água utilizados, atingindo 75% da PH em relação às proteínas de origem animal e vegetal utilizadas no HPU nesses anos. Em contrapartida, as outras fontes proteicas animais tiveram seu valor de PH mais baixo do que a carne bovina, assim gerando menor impacto ambiental.

De acordo com De Laurentiis *et al* (2017), também pode-se observar que a carne bovina tem maior impacto ambiental do que carne de aves e suínos, quando comparado com o valor da PH de ambos. Isso porque, devido ao porte do animal, se necessita de mais área para pastagem e também fornecimento de grãos, como soja, para a suplementação alimentar. Em todos esse processos a água é um componente direto, assim como para consumo direto do animal quando nas etapas de processamento. Segundo o estudo de Hatjiathanassiadou *et al* (2019), realizado num restaurante universitário público no norte do Brasil, a PH de produtos de origem animal teve um valor maior quando comparados a produtos de origem vegetal. No estudo feito por Strasburg e Jahno (2015) também constatou-se resultados semelhantes.

Em contrapartida, dados do estudo “O consumidor brasileiro e o mercado *plant-based*”, realizado pelo Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística (IBOPE) e coordenado pelo *The Good Food Institute*, mostrou que nos últimos 12 meses, 39% dos brasileiros entrevistados afirmaram ter substituído alimentos de origem animal por vegetal, pelo menos três vezes na semana. A mesma pesquisa também mostrou que metade dos brasileiros reduziram o consumo de carnes nos últimos 12 meses. Essa redução mostra-se evidente em função do aumento do número de pessoas flexitarianas, ou seja, aquelas que reduzem o consumo de produtos de origem animal sem interrompê-lo completamente (GFI, 2020). Além disso, os fatores econômicos devido aos preços das carnes também pode influenciar nessa questão.

Lima *et al.* (2023) mostram que cardápios vegetarianos em locais de alimentação coletiva apresentam menor impacto ambiental e menor custo quando comparados a cardápios de origem animal. No estudo aqui apresentado, podemos observar que o valor gasto pelo HPU em proteína de origem animal representou quase a totalidade dos recursos. No entanto, foi observado que financeiramente o valor médio gasto a cada kg de proteína vegetal é maior do que o de proteína animal. Além disso, no HPU são utilizados alimentos processados e ultraprocessados de origem vegetal, onde na sua produção concentram uma alta quantidade de sódio e gordura. Esse cenário pode ser melhorado com modificações nas preparações do cardápio, reinventando pratos tradicionais, incentivando o consumo de alimentos locais e sazonais, rótulos e cardápios claros e atraentes, que se comuniquem de uma forma atrativa com o consumidor e, principalmente, destacando benefícios nutricionais e ambientais. Além disso, pode-se promover o consumo de vegetais, ofertando maior variedade ao consumidor.

De acordo com *Good Food Institute*, as etapas de aceitação e expansão de produtos de origem vegetal são fortemente afetadas, em função de que a principal barreira a ser superada é a redução do preço (GFI, 2020).

Em vista disso, a produção de vegetais necessita menores recursos e não é tão destrutiva ao meio ambiente quanto a proteína de origem animal, além de emitir níveis mais baixos de GEE. Considerando uma redução de 25% no consumo de carne e mudanças para padrões vegetarianos, o impacto da expansão de terras agrícolas sob a biodiversidade, ecossistema e emissão de dióxido de carbono, reduziriam consideravelmente (LYNCH *et al.*, 2018).

Carneiro *et al.* (2019) referem que a medida que a consciência ecológica vai disseminando a dieta vegetariana vai ganhando mais espaço. Também citam que é possível ter uma dieta equilibrada e rica em nutrientes utilizando apenas alimentos de origem vegetal, e diz que o consumo da proteína animal, especificamente a carne, não é uma necessidade biológica humana e sim de hábitos alimentares.

Por outro lado, a utilização da soja também está associada a inúmeros problemas ambientais, como a expansão de terras agrícolas (para o seu cultivo) e o desmatamento. A plantação de soja é um dos principais fatores de desmatamento na Amazônia e no Cerrado no Brasil. Segundo dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), o desmatamento na Amazônia Legal brasileira aumentou nos últimos anos. Em 2020, foram desmatados 11.088 km<sup>2</sup>, tendo como causa principal o cultivo de soja e a pecuária. No Cerrado brasileiro, de acordo com o INPE, foram perdidos 7.340 km<sup>2</sup> de vegetação nativa em 2020, sendo principalmente causado pela expansão do cultivo de soja e criação de gado.

Além disso, a produção de soja depende fortemente do uso de agrotóxicos, sendo umas das maiores ameaças ao meio ambiente, resultando na contaminação do solo e provocando grandes impactos na qualidade da água e na biodiversidade (DEMAMBRO *et al.*, 2021).

## 5 CONCLUSÃO

Este estudo avaliou a evolução da utilização de alimentos proteicos de origem vegetal em substituição às opções de carnes oferecidas nos cardápios de um serviço de alimentação hospitalar do sul do Brasil pelo período de 34 meses consecutivos. Além disso foi verificado o comparado os impactos financeiros e de pegada hídrica dos produtos utilizados, tanto de origem animal quanto vegetal.

Foi identificado que, a partir do segundo trimestre de 2021, foram introduzidas opções de alimentos proteicos de origem animal por APOV nos cardápios do refeitório do hospital. A partir de outubro de 2023 substitutos com APOV passaram a fazer parte do cardápio dos funcionários diariamente, na chamada “Linha Verde”.

Neste estudo podemos observar a aquisição predominante de carnes especialmente de aves e bovina para compor as opções proteicas dos cardápios. No entanto, a utilização de APOV cresceu exponencialmente, como constatado ao longo do período investigado.

Nesse sentido, locais que fornecem alimentação para coletividades, como no hospital desse estudo, têm grande influência para influenciar mudanças de hábitos alimentares, veiculando também informações sobre alimentação sustentável e sustentável e também para reduzir os impactos ambientais no planeta.

Por fim, sugerimos que sejam realizados mais estudos que possam avaliar o consumo de proteínas de origem vegetal em substituição às proteínas de origem animal de forma mais ampla, pois cada localidade tem hábitos, culturas e crenças diferentes.

## REFERÊNCIAS

BOSMA, R.H.; VERDAGEM, M.C.J. Sustainable aquaculture in ponds: Principles, practices and limits. **Livest Sci**, v. 139, n. 1–2, p. 58-68, 2011.

CARNEIRO, L.G. *et al.* Dieta vegetariana como prática sustentável. In: Andrade, D.F (Ed.) **Meio Ambiente, sustentabilidade e tecnologia**. vol. 3, 1ª Edição. Belo Horizonte. Editora Poisson, 2019.

CAVALHEIRO, C.A. *et al.* Difusão do vegetarianismo e veganismo no Brasil a partir de uma perspectiva de transnacionalização. **Rev Eletr Ciên Admin Turis**, v.6, p. 51 – 67, 2018.

CFN. Conselho Federal de Nutrição. **Resolução CFN nº 600, de 25 de fevereiro de 2018**. Brasília: CFN. 2018. Disponível em: <http://sisnormas.cfn.org.br:8081/viewPage.html?id=600>. Acesso em: 05 jul. 2023.

CHEN, C. *et al.* Dietary change scenarios and implications for environmental, nutrition, human health and economic dimensions of food sustainability. **Nutrients**, v. 11, n. 4, a. 856, 2019.

COMERLATO, F. O fogo e a humanidade. **Semina Cien Soc Hum**, v. 32, p. 205- 208, 2011.

DE LAURENTIIS, V. *et al.* **The little book of low carbon eating in the city** Lancaster: Lancaster University. 2017.

DEMAMBRO, E. *et al.* A expansão do cultivo de soja e os impactos ambientais no Vale do Araguaia, entre 2000 e 2019. **South Am Develop Soc J**, v. 7, n. 20, p. 83-108, 2021.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Aumento da importância das proteínas alternativas à carne**. 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/visao-de-futuro/transformacoes-rapidas-no-consumo-e-na-agregacao-de-valor/sinal-e-tendencia/aumento-da-importancia-das-proteinas-alternativas-a-carne>. Acesso em: 1 Jul. 2023.

GERBENS-LEENES, P.W. *et al.* The water footprint of poultry, pork and beef: A comparative study in different countries and production systems. **Water Resour Ind**, v. 1-2, p. 25-36, 2013.

GFI. The Good Food Institute. **O consumidor brasileiro e o mercado plant-based**. 2020. Disponível em: <https://gfi.org.br/wp-content/uploads/2021/02/O-consumidor-brasileiro-e-o-mercado-plant-based.pdf>. Acesso em: 1 Jul. 2023.

GODFRAY H.C.J. *et al.* Meat consumption, health, and the environment. **Science**, v. 361, n. 6399, p. eaam5324, 2018

HARRIS F. *et al.* The Water Footprint of diets: a global systematic review and meta-analysis. **Adv Nutr**, v. 1, p. 375-386, 2020.

HATJIATHANASSIADOU, M. *et al.* Environmental impacts of university restaurant menus: a case study in Brazil. **Sustainability**, v. 11, p. 2-15, 2019.

HOEKSTRA, A.Y. *et al.* The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop products. **Hydrol Earth Syst Sci**, v. 15, p. 1577-1600, 2011.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2011. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?id=250063&view=detalhes> Acesso em: 01 jul. 2023.

KRAMER, K. *et al.* Greenhouse gas emissions related to Dutch food consumption. **Energ Policy**, v. 27, p. 203 – 2016, 1999.

LIMA, F.A. *et al.* Conciliando cardápios saudáveis e sustentáveis com menor custo em restaurante universitário. **Interf Cient Saúde Amb**, v. 9, n. 2, p. 245-260, 2023

LYNCH, H. *et al.* Plant-based diets: considerations for environmental impact, protein quality, and exercise performance. **Nutrients**, v. 10, n. 12, a.1841, 2018.

MEKONNEN, M.M.; HOEKSTRA, A.Y. A global assessment of the Water Footprint of farm animal products. **Ecosystems**, v. 15, p. 401-415, 2012.

MEKONNEN, M.M.; HOEKSTRA, A.Y. The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop products. **Hydrol Earth Syst Sci**, 15, 1577-1600, 2011.

ONU. Organização das Nações Unidas. **Progress on Freshwater Ecosystems. Global Indicator 6.6.1 updates and acceleration needs 2021**. Genebra: ONU. 2021

ONWEZEN M.C. *et al.* A systematic review on consumer acceptance of alternative proteins: Pulses, algae, insects, plant-based meat alternatives, and cultured meat. **Appetite**, v. 159, a.105058., 2021.

STRASBURG, J.V.; JAHNO, V.D. Sustentabilidade de cardápio: avaliação da pegada hídrica nas refeições de um restaurante universitário. **Rev Amb Agua**, v10, p. 903 - 914, 2015.

STILES, G. *et al.* Effectiveness of strategies to decrease animal-sourced protein and/or increase plant-sourced protein in foodservice settings: a systematic literature review. **J Acad Nutr Diet**, v. 122, n. 5, p. 1013-1048, 2022.

TELES, K.I. *et al.* Efeitos da alimentação na evolução humana: uma revisão. **Conexão Ci.**, v. 12, p. 93-105, 2017.

TRICHES, M.R. Healthy and sustainable diets in the context of the food system in the 21st century. **Saúde Deb**, v. 44, n. 126, p. 881-894, 2020.

YU, Y. *et al.* Assessing regional and global water footprints for the UK. **Ecol Econ**, v. 69, n. 5, p. 1140-1147, 2010

---

Recebido em: 26 de Agosto de 2024

Avaliado em: 11 de Novembro de 2024

Aceito em: 15 de Fevereiro de 2025

---



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

---

1 Nutricionista. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS.  
E-mail: [nutribarbaratomasel@gmail.com](mailto:nutribarbaratomasel@gmail.com)

2 Nutricionista, Doutora em Saúde Coletiva. Professora Adjunta na Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Educação Integrada em Saúde, Curso de Nutrição, Vitória, Espírito Santo, Brasil. Orcid: 0000-0009-0001-7396-2305.  
Email: [daniela.a.silva@ufes.br](mailto:daniela.a.silva@ufes.br)

3 Nutricionista, Doutor em Qualidade Ambiental. Pós-doutorado em Ciência dos Alimentos pela Universidad de la República – Udelar do Uruguai. Programa de Pós-graduação em Alimentos. Nutrição e Saúde – PPGANS e Faculdade de Medicina. Departamento de Nutrição. Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Porto Alegre, RS. ORCID: 0000-0001-8536-6092.  
E-mail: [virgilio\\_nut@ufrgs.br](mailto:virgilio_nut@ufrgs.br)

Copyright (c) 2025 Revista Interfaces Científicas - Saúde e Ambiente



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

