



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE ALIMENTOS

MARIA ARLENE SOUSA GONÇALVES

TENDÊNCIAS, SUSTENTABILIDADE E IMPACTO AMBIENTAL DOS
PRODUTOS PLANT-BASED: UMA REVISÃO

FORTALEZA

2024

MARIA ARLENE SOUSA GONÇALVES

TENDÊNCIAS, SUSTENTABILIDADE E IMPACTO AO MEIO AMBIENTE DOS
PRODUTOS PLANT-BASED: UMA REVISÃO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia de Alimentos do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de bacharel em Engenharia de Alimentos

Orientadora: Profa. Dra. Larissa Morais Ribeiro da Silva

FORTALEZA

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

G626t Gonçalves, Maria Arlene Sousa.
Tendências, sustentabilidade e impacto ambiental dos produtos plant-based : uma revisão / Maria Arlene Sousa Gonçalves. – 2024.
44 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Alimentos, Fortaleza, 2024.
Orientação: Profa. Dra. Larissa Morais Ribeiro da Silva.

1. Sustentabilidade. 2. Plant-based. 3. Dieta. 4. Mercado. I. Título.

CDD 664

MARIA ARLENE SOUSA GONÇALVES

TENDÊNCIAS, SUSTENTABILIDADE E IMPACTO AO MEIO AMBIENTE DOS
PRODUTOS PLANT-BASED: UMA REVISÃO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia de Alimentos do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de bacharel em Engenharia de Alimentos

Orientadora: Profa. Dra. Larissa Morais Ribeiro da Silva

Aprovada em: ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA

Profa.Dra. Larissa Morais Ribeiro da Silva (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Francisco Leonardo Gomes de Lima (Co-orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Italo Waldimiro de Abreu
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A mim mesma .

Pela minha persistência silenciosa e uma resiliência inabalável. Este trabalho é reflexo de uma jornada de desafios e aprendizados. Esta conquista não ilustra apenas o fim de um ciclo, mas o início de uma contínua exploração e crescimento.

AGRADECIMENTOS

À minha mãe Orleane, que sempre me apoiou a seguir estudando, por acreditar na educação e por querer o que nunca pôde ter e por cuidar de mim mesmo estando longe. Aos meus irmãos Daniele e Emanuel, por também contribuírem com esse processo indiretamente. Ao meu sobrinho João, que após pandemia trouxe um pouco de luz aos meus estudos e rotina.

À Universidade Federal do Ceará por acolher uma aluna de escola pública e por proporcionar minha permanência. Aos colegas do centro acadêmico do curso de engenharia de alimentos, Willame Alberto e Tiago Linhares, os quais me inseriram no mundo acadêmico e me ajudaram a buscar oportunidades de crescimento. Um agradecimento especial ao Tiago, que seguiu comigo e se tornou um grande amigo. À Carmen Araújo, que me acolheu inicialmente na residência universitária e somou com muitos aprendizados e falas como uma exímia mulher preta.

À minha orientadora, Larissa Morais, pela qual nutro grande respeito e admiração e a qual teve a paciência de trilhar comigo esse processo que foi finalizar essa etapa de TCC. À professora Andreia Aquino, que me acolheu no desespero que foi o período de pandemia. Ao professor Ítalo Waldimiro e ao Francisco Leonardo, os quais admiro bastante e que aceitaram o convite para a banca.

Ao meu quarteto fantástico que foi tão importante durante toda a trajetória da graduação, Natielly Silva, Vanessa Cosme e Carlos Natyell. E, nesse meio tempo, aos meus amigos de república Luana Santos, Maria Alice, Joelson Matias, Henrique Santana, os quais tornaram esse tempo leve.

Aos grandes amigos feitos nessa intensa jornada, Mariana Campos, Denise Cristina, Sabrina Ângelo, Moana Couto, Maria Izabel, Daniel Lima, Gecyene, Laura Michelle, Lucas Vinícius. Aos meus melhores amigos Ernande Sousa e Evalderson Teixeira, por elevarem meu moral sempre. E um agradecimento especial para minha psicóloga Camila Santos, que me guiou nesse processo, ao José Oliveira, meu amigo de vida, e ao meu namorado Douglas Lima que me impulsionou a finalizar essa etapa.

“Prefiro queimar o mapa,
Traçar de novo a estrada.
Ver cores nas cinzas
E a vida reinventar.” (Francisco, el hombre)

RESUMO

Este trabalho aborda as tendências, sustentabilidade e crescimento dos produtos *plant-based* por meio de uma revisão bibliográfica. O objetivo é correlacionar o avanço na comercialização e consumo desses produtos com a sua sustentabilidade. As dietas *plant-based*, como as de flexitarianos e veganos, apresentam benefícios consideráveis para a saúde humana e impacto ambiental, reduzindo o consumo de alimentos de origem animal, que são associados a uma parcela de problemas ambientais atuais, como efeito estufa. Na pesquisa realizada, observou-se que com o aumento da preocupação ambiental, há um progresso na disseminação e procura por produtos vegetais, demonstrando uma variedade nas escolhas dos consumidores. A certificação vegana no Brasil estabelecida pela Sociedade Vegetariana Brasileira, indica um mercado em desenvolvimento, com mais de mil produtos reconhecidos. Este estudo acentua a importância das dietas *plant-based* na promoção de um estilo de vida saudável e sustentável.

Palavras-chave: sustentabilidade, *plant-based*, dieta, mercado

ABSTRACT

This work addresses the trends, sustainability and growth of plant-based products through a literature review. The aim is to correlate progress in the commercialization and consumption of these products with their sustainability. Plant-based diets, such as flexitarians and vegans, present considerable benefits for human health and environmental impact, reducing the consumption of foods of animal origin, which are associated with a number of current environmental problems, such as the greenhouse effect. In the research carried out, it was observed that with increasing environmental concern, there is progress in the dissemination and demand for plant-based products, demonstrating a variety in consumer choices. Vegan certification in Brazil established by the Brazilian Vegetarian Society indicates a developing market, with more than a thousand recognized products. This study highlights the importance of plant-based diets in promoting a healthy and sustainable lifestyle.

Keywords: sustainability, plant-based, diet, market

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Comparação dieta plant-based versus dieta vegana.....	16
Figura 2- Carne de hambúrguer da empresa Fazenda Futuro em prateleira de supermercado nos Países Baixos.....	17
Figura 3- Hambúrguer da Rede de <i>fast-food</i> <i>Burguer King</i>	17
Figura 4- Produtos à base de plantas que possuem o selo da SVB: Sanduíche sub veg - Subway e Pão de mandioca, batata e mandioquinha, sabor queijo - TAEQ.....	21
Figura 5- Causas da assimetria de informação no mercado de alimentos plant-based I.....	23
Figura 6- Causas da assimetria de informação no mercado de alimentos plant-based II.....	23
Figura 7- Principais consequências na regulação no mercado de alimentos <i>plant-based</i> ...	24
Figura 8- Etapas para regulação no mercado de produtos <i>plant-based</i>	25
Figura 9- Emissão de gás carbônico por pessoa nos Estados Unidos e Reino Unido nas dietas vegetariana e vegana.....	28
Figura 10- Consumo de alternativas vegetais em substituição aos produtos de origem animal.....	35
Figura 11- Os dois principais motivos que mais influenciaram a primeira compra de alternativa vegetal análoga.....	36

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Estimativa do mercado global de alimentos e bebidas à base de plantas, em dólares americanos de 2020 a 2030.....	33
Gráfico 2- Brasil nos últimos 5 anos no google trends categoria comida e bebida: dieta à base de plantas, semivegetarianismo, saúde vegan e vegan.....	34

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

FAO- Food and Agriculture Organization

FISA - Food ingredients South America

GEE - Gases do Efeito Estufa

GFI- Good Food Institute

GGALI - Gerência Geral de Alimentos

MAPA- Ministério da Agricultura e Pecuária

ONU - Organização das Nações Unidas

WHO- World Health Organization

WRI - World Resources Institute

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	OBJETIVOS.....	13
3	METODOLOGIA.....	14
4	DEFINIÇÃO DE PRODUTO PLANT-BASED.....	15
5	MERCADO ATUAL DE PRODUTOS PLANT-BASED.....	19
6	IMPACTOS NA SUSTENTABILIDADE.....	27
7	TENDÊNCIAS DE CRESCIMENTO.....	32
8	CONCLUSÃO.....	37
	REFERÊNCIAS.....	38

1 INTRODUÇÃO

A população esperada até 2050 é de 9 bilhões de pessoas, segundo Nancy Auestad e Fulgoni Victor L III (2015), entretanto, os autores afirmam que esse crescimento se dará de forma desigual. Enquanto os países mais ricos, em especial os da Europa Ocidental e Japão, vão apresentar um declínio populacional até o final da projeção, os países mais pobres da África Subsaariana, Oriente Médio e sudeste asiático vão apresentar forte crescimento populacional.

Diante desse cenário, surge a necessidade de um sistema alimentar capaz de suprir as carências nutricionais de gerações futuras. Isso não só em termos de saúde, visto que dietas nutricionalmente ricas são necessárias para o crescimento e desenvolvimento humano e reduzem o risco de doenças, mas também visando garantir a sustentabilidade dos ecossistemas naturais (HARDY *et al.*, 2015). O conceito de sistemas alimentares sustentáveis vem ganhando espaço em movimentos sociais que advogam pela alimentação sustentável, pois os alimentos e padrões alimentares se conectam com o uso dos recursos naturais de forma ambiental, econômica, social e cultural (FAO, 2022).

Os costumes alimentares possuem condicionantes socioeconômicos, genéticos, culturais, étnicos, dentre outros, que sofrem modificações ao longo dos anos, devido, principalmente, às relações interpessoais, o estabelecimento de educação escolar e a influência dos veículos de comunicação (ENRIQUEZ e ARCHILA-GODINEZ, 2022). É dado um grande destaque à carne quando se fala de costumes alimentares, fazendo com que os vegetais sejam tidos como um alimento complementar ou guarnição. O consumo de carne no Brasil, por exemplo, é anterior à colonização portuguesa, demonstrando-se, assim, uma longa permanência desse costume na evolução histórico-cultural (HÖTZEL, VANDRESEN, 2022).

A presença da carne na dieta dos brasileiros tem aumentado devido à ampliação demográfica, à urbanização e ao aumento da renda per capita (IBGE, 2021). Em contrapartida, quanto maior o consumo de carne, maiores espaços físicos dedicados à produção serão necessários. O crescimento da fronteira agrícola está centralizado na América Latina e África-Subsaariana, em contraposição, China e Estados Unidos não possuem novas áreas para exploração agrícola (GRAESSER *et al.*, 2015), o que acarreta em necessidade de importação dessas carnes. Cabe salientar que a terra é o elemento essencial para a produção de alimentos, de modo que a expansão agrícola necessita de novas áreas de terra, entretanto, as mudanças climáticas e o monitoramento das áreas florestais deixam claro que há limites (FAO, 2021), devendo haver um controle da utilização e medidas para preservação

O rompimento do equilíbrio dos ecossistemas é iminente, tendo em vista o comprometimento do solo, assim como o acesso à água potável, poluição do ar, mudanças na biodiversidade, além da segurança alimentar. A forma mais interessante de reduzir o impacto ambiental no sistema alimentar seria alterando a forma de alimentação dos consumidores para algo que traga um impacto significativamente menor, como o consumo de alimentos à base de plantas, de forma que haja uma contenção na emissão de gases de efeito estufa (GEE) e evolução nas metas globais da agenda 2030 da ONU (SILVA, 2018). Essas metas possuem três dimensões de desenvolvimento: econômica, social e ambiental. Inclusive, um dos objetivos da agenda é garantir padrões sustentáveis de consumo e tomar medidas urgentes para combater as mudanças climáticas e seus impactos, considerando que o alcance dessas metas está sujeito à mudança do sistema alimentar (VARZAKAS e SLIM, 2024).

Para contornar essa mudança no sistema alimentar, uma das alternativas é a oferta e a possibilidade de uma dieta *plant-based*, ou seja, alimentos à base de plantas. A conversão para uma dieta à base de plantas requer uma compreensão que vá além do nível individual, abrangendo também o nível social, o que representa um notável desafio. O costume alimentar contemporâneo vem produzindo novas projeções de uma transição dos hábitos de alimentação, uma vez que alguns consumidores têm assumido atitudes de receptividade a dietas à base de plantas declarando-se flexitarianos, pescetarianos ou vegetarianos (CABRAL, 2022).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Este trabalho teve como objetivo realizar uma revisão bibliográfica abordando o crescimento e a relevância no consumo de produtos *plant-based* e sua relação com os impactos ambientais na indústria de alimentos.

2.2 Objetivos Específicos

- Apresentar o conceito de produtos *plant-based*;
- Evidenciar o crescimento do mercado desses produtos no cenário nacional e internacional;
- Discutir a importância dos alimentos *plant-based* para a sustentabilidade;
- Mostrar o panorama futuro da tendência de produtos *plant-based*.

3 METODOLOGIA

A metodologia deste trabalho se deu a partir da exploração de arquivos digitais, mais especificamente de artigos científicos na base de dados de sítios especializados, como *ResearchGate* e *ScienceDirect*, de revistas como *Journal of Cleaner Production* e *Food Science and Nutrition*, de acervos de universidades brasileiras, bem como os de organismos ou instituições governamentais, como do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Por último, foi utilizado o mecanismo de busca de tendências de termos da plataforma *Google*, o *Google Trends*.

Na exploração de tais acervos, foram inseridas palavras-chave, tais como “plant-based”, “plant-based diet” e “dieta à base de plantas”, “flexitariano”, “flexitarian” e “vegan”. Foram filtrados para análise crítica, com base em sua relevância e proximidade com a proposta do presente trabalho, bem como da atualidade da discussão. Foram levantados e selecionados materiais publicados nos últimos 12 anos. O período de levantamento das referências se deu de janeiro a julho de 2024. Os trabalhos que possuem elementos visuais mais elaborados, tais como os gráficos, receberam um destaque maior devido ao seu potencial de exploração da análise.

4 DEFINIÇÃO DE PRODUTO PLANT-BASED

Antes de explicar a dinâmica *plant-based*, cabe aqui uma rápida conceituação e explicação da origem do termo. O bioquímico Thomas Colin Campbell, em uma pesquisa com populações da China rural na década de 1980, avaliou, durante aproximadamente uma década, seus hábitos alimentares. Thomas observou que essas populações possuíam uma alimentação com baixo teor de proteína e gordura animal, e que esses hábitos foram responsáveis pela prevenção de diversas doenças (ARWANTO *et al.*, 2022).

O cunhador do termo que dá título ao presente trabalho voltou a realizar um estudo em meados dos anos 2000, juntamente com seu filho Thomas Campbell II, através do livro *The China Study: Startling implications for diet, weight loss and long-term health*. O título já dá um bom parâmetro da qualidade do estudo. Os autores fizeram uma amostragem de 6.500 adultos, distribuídos por 65 cantões (regiões administrativas chinesas) analisando mais de 350 variáveis de dados (TIZUK, 2014).

O porte do trabalho dos Campbell (pai e filho) foi reconhecido pelo jornal *The New York Times*, sendo referido como o *Grand Prix* da epidemiologia, devido às décadas de pesquisas de nutrição, testes clínicos e estudos laboratoriais. Um dos méritos da pesquisa está em relacionar a dieta padrão dos EUA com doenças prevalentes nos países desenvolvidos como doenças cardiovasculares, câncer, diabetes, desordens autoimunes e osteoporose. A metodologia seguiu por uma análise de 65 condados chineses no período de 1973 a 1975 correlacionando taxa de mortalidade provocada por câncer e outras doenças crônicas a dados de enquetes dietéticas e exames de sangue no período de 1983 a 1984.









Além disso, houve uma postura mais ativa dos Campbell em condenar o consumo dos *fast-foods* e salgadinhos pré-embalados e inclusive dos alimentos considerados saudáveis nos EUA, como os laticínios. Seu argumento é que mesmo os alimentos que provém de animais, como o caso dos laticínios, são causadores de doenças, devido ao alto índice de gordura saturada, de colesterol, de proteína e de baixo índice de fibras, vitaminas, minerais e antioxidantes (TIZUK, 2014).

Nesse argumento também entra a questão da política nutricional, ou seja, do poder que a indústria agrária exerce nas esferas de tomadas de decisão. Assim, os Campbell buscam enviar uma mensagem sucinta: nossas dietas estão nos matando. Assim, as doenças que são tratadas pelos mais diversos médicos poderiam ser evitadas de forma mais eficaz, pela via nutricional.

Com o avanço das descobertas dos Campbell e de diversos outros estudiosos da indústria alimentícia, temos hoje a possibilidade de observar a adesão e pesquisas mais ativas

sobre o uso de proteínas vegetais. A exemplo, a combinação de proteína vegetal com inteligência artificial tem sido explorada em diversos estudos. Entre eles, pesquisas sobre hambúrguer¹, quibe e extrato de soja são algumas das aplicações destacadas. Esse tipo de dieta pode incluir uma ampla variedade de alimentos à base de plantas, como frutas, vegetais, grãos, leguminosas, nozes e sementes, e pode também incorporar produtos substitutos de carne e laticínios feitos com ingredientes vegetais.

Cabe salientar que diferente do veganismo, não há a politização das mesmas pautas na proposta plant-based, especialmente no que concerne a preocupação sobre sofrimento animal e ética. A comunidade “Forks over knives”² busca fazer essa distinção de uma forma mais ilustrativa, como é mostrado na Figura 1:

PLANT-BASED vs. VEGAN			
	VEGAN DIET	PLANT-BASED DIET	WHOLE-FOOD, PLANT-BASED DIET
 MEAT & POULTRY	✗	—	—
 SEAFOOD	✗	—	—
 EGGS & DAIRY PRODUCTS	✗	—	—
 OILS	✓	✓	—
 HIGHLY PROCESSED FOODS <small>Refined Sweeteners, Bleached Flour, White Rice</small>	✓	✓	—
 WHOLE GRAINS <small>Including Whole Grain Flour, Breads, Pastas</small>	✓	✓	✓
 FRUITS, VEGGIES, & STARCHY VEGGIES	✓	✓	✓
 LEGUMES	✓	✓	✓

FORKS OVER KNIVES

✓ OK — AVOID ✗ NO

Figura 1 - Comparação dieta plant-based versus dieta vegana. Fonte: Forks over knives (2023).

Em uma pesquisa realizada pelo International Food Information Council (IFIC) em 2020, três a cada dez entrevistados não haviam provado produtos à base de plantas. No entanto, devido aos resultados positivos de curto a moderado, como melhorias no peso corporal, no metabolismo energético e na inflamação sistêmica em indivíduos saudáveis, obesos e diabetes tipo II, quando comparado às dietas à base de animais, espera-se que a adoção de alimentação *plant-based* continue a crescer (O'DONNELL, 2020).

¹ Para uma explicação jornalística acerca desse produto, ver: <https://g1.globo.com/economia/noticia/2020/11/09/mcdonald-s-lanca-hamburger-sem-carne-mcplant.ghtml>. Disponível em 30 de junho de 2024.

² Ver: <https://www.forksoverknives.com/wellness/plant-based-diet-vs-vegan-diet-whats-the-difference/>. Disponível em 16 de junho de 2024.

Em outro estudo que foi realizado com estudantes universitários do Centro-Oeste da Iowa State University, pessoas com atitudes ambientais positivas, eram mais dispostas a consumir alternativas vegetais à carne de origem animal. Outros fatores que podem influenciar são: a nutrição, mensagens de profissionais do ramo da saúde e meios de comunicação considerados de confiança poderiam estimular o consumo (DAVITT *et al.*, 2021).

A seguir, é possível ver alguns exemplos imagéticos de produtor *plant-based*:



Figura 2- Carne de hambúrguer da empresa Fazenda Futuro em prateleira de supermercado nos Países Baixos.

Fonte: <https://revistapegn.globo.com/Startups/noticia/2020/06/hamburguer-feito-de-plantas-brasileira-fazenda-futuro-cresce-na-holanda.html>



Figura 3- Hambúrguer da Rede de *fast-food* Burger King.

Fonte: <https://www.rte.ie/news/business/2020/1223/1186104-unilever-burger-king-deal/>

Em pesquisa realizada pelo GFI Brasil no ano de 2024 a aceitação e o interesse crescente pelo consumidor dos produtos *plant based* no Brasil está em crescimento gradual, apesar das dificuldades em relação às expectativas sensoriais de sabor e textura, o entendimento da sustentabilidade e saudabilidade desses produtos são uma sustentação para a receptividade (LUPETTI e CASSELLI, 2024). Na região de Fortaleza - Ceará, do mesmo modo que no estudo nacional, sabor e textura são essenciais para a aceitação, além do preço e saúde (NETO *et al*, 2020).

Os dois estudos realçam que a experiência sensorial é primordial na receptividade desses produtos. No estudo do GFI, a incerteza no sabor diferente entre os produtos e as marcas foi uma indicação de obstáculo. Já no estudo realizado em Fortaleza, o recurso sensorial teve uma aceitação maior, mostrando que os detalhes importam para os consumidores locais. Quanto ao preço é uma característica bastante considerada nos dois estudos, assim como a saúde. Entretanto, no estudo realizado pelo GFI aponta que os benefícios à saúde e à sustentabilidade podem aumentar a aceitação, principalmente entre os consumidores atentos aos impactos ambientais.

De forma mais sucinta, cabe dizer que, além do preço ser um grande desafio, notadamente em regiões de renda baixa, o qual pode limitar o acesso e o consumo dos produtos *plant based*, a experiência sensorial de sabores e texturas nos produtos que não atinge a replicação dessas características dos produtos tradicionais de origem animal aponta para um risco real de rejeição dos consumidores (LUPETTI e CASSELLI, 2024), (Neto *et al.*, 2020).

5 MERCADO ATUAL DE PRODUTOS PLANT-BASED

De acordo com estudos sobre o consumo de proteínas na dieta canadense realizados por Auclair e Burgos (2020), na ingestão diária de alimentos de origem animal e vegetal, 64% de proteína tem origem animal, enquanto 30% de proteína tem origem em alimentos à base de plantas. Os outros 6% representam alimentos e bebidas diversos. Nos alimentos de origem animal, a principal fonte de proteína foram carne vermelha e processada, aves e ovos, enquanto nos alimentos de origem vegetal foram cereais, grãos e pães. Este panorama destaca a predominância das proteínas de origem animal na dieta canadense, ao mesmo tempo que ressalta a importância crescente dos alimentos à base de plantas, refletindo tendências e mudanças na alimentação.

Em países considerados grandes consumidores de carne, como Estados Unidos, Austrália e Nova Zelândia, tem havido um aumento no consumo de proteína vegetal em razão dos benefícios à saúde e à sustentabilidade que o consumo de produtos *plant-based* traz aos consumidores, além de questões éticas apoiadas na ideia de que o abate de animais para uso humano não deveria persistir (OECD/FAO, 2023; SONI *et al.*, 2022).

As abordagens para a modelagem de dietas, com o objetivo de torná-las saudáveis e sustentáveis, baseiam-se na premissa de que adultos necessitam de uma quantidade significativa de energia e nutrientes para manter a saúde e o bem-estar (SPRINGMANN, *et al.*, 2018). Isso vai depender de cada população, considerando que todo país possui suas demandas para sua população, e gradualmente surgem estudos de dietas *plant-based* para potencializar recursos de informações para outras populações como os vegetarianos, flexitarianos e os veganos (MORENO *et al.*, 2022).

Flexitarianos são indivíduos que seguem uma dieta predominantemente vegetariana, mas ocasionalmente consomem carne ou peixe. Pescetarianos, por sua vez, seguem uma dieta vegetariana que inclui peixe e frutos do mar. Já os vegetarianos não consomem carne, peixe ou aves, mas podem incluir produtos derivados de animais, como laticínios e ovos, em sua dieta (CABRAL, 2022). Em uma análise, observa-se que os flexitarianos são consumidores conscientes do impacto gerado no mundo pelo nosso sistema alimentar de origem animal e o impacto que a alimentação causa a sua saúde (BOUKID, 2024). O flexitarismo é um movimento capaz de amenizar os danos ambientais, embora as suas atitudes sejam pensadas em sua própria saúde, há uma conexão com as práticas e ideologias veganas, logo há uma consciência que vai além da própria saúde (BOGUEVA; MARINOVA, 2024).

Adeptos de dietas flexitarianas, por exemplo, possuem uma alimentação com alta ingestão de alimentos de origem vegetal, quantidades moderadas de aves, laticínios e peixes, e uma baixa quantidade de carne vermelha e processados no geral, o que pode reduzir o impacto ambiental frente a outras dietas. Já os vegetarianos possuem uma dieta que exclui carne, peixes, insetos e gelatina, entretanto inclui laticínios e ovos, além de alimentos de origem vegetal (MORENO *et al.*, 2022).

Os veganos veem na dieta *plant-based* uma forma de serem mais saudáveis, visto que eles possuem uma maior sensibilidade ou preocupação sobre saúde e veem os produtos à base de carne como não saudáveis, influenciando em doenças crônicas e obesidade. As dietas *plant-based*, por outro lado, geralmente oferecem menos gordura, gordura saturada e colesterol, podendo também auxiliar na ingestão de mais fibras, folato e vitamina C. (DYETT *et al.*, 2013)

A dieta à base de plantas também se mostra benéfica para a saúde dos rins, visto que uma alta ingestão de proteína animal contribui para o desenvolvimento de hipertensão intraglomerular e para um risco aumentado de doença crônica terminal (VALOIS *et al.* 2024). Ou seja, se trata também da qualidade dietética da proteína consumida, a qual afeta a longevidade populacional de quem a consome. Cabe destacar que muitos produtos *plant-based* são criados visando a substituição de produtos cárneos, como hambúrgueres e croquetes e que, nesse caso, devem apresentar constituição de proteínas que possa ser equivalente em quantidade e qualidade.

O leite de origem animal, apesar dos ganhos nutricionais, também intensifica a ingestão de gordura saturada, aumentando os riscos de saúde como obesidade e hipertensão (ROZENBERG *et al.*, 2016; SANTOS *et al.*, 2013; IZAR *et al.*, 2021). Além das preocupações com a saúde, a crescente consciência ambiental tem levado os consumidores de leite animal a buscar mais alternativas, resultando em um aumento na demanda por extratos à base de plantas. Na Europa, entre os anos de 2009 a 2019, o consumo do extrato hidrossolúvel de soja aumentou de 17 % para 40 %, crescimento significativo em menos de uma década (AIDOO *et al.*, 2023). O esperado é que haja uma tendência de alta no mercado de produtos vegetais, uma vez que a tendência dos consumidores é a busca por estilos de vida saudáveis unido ao entendimento do consumidor sobre os benefícios à saúde e ao meio ambiente.

Um estudo empírico realizado por Acosta-Navarro *et al.* (2024), denominado Projeto Pandora, investigou como diferentes padrões alimentares influenciam a incidência de COVID-19 na população brasileira. O estudo envolveu 702 participantes, dos quais alguns adotavam dietas onívoras (n=424) e outros dietas à base de plantas (n=278), incluindo vegetarianos e flexitarianos. Os grupos foram comparados quanto à frequência, gravidade e duração da

infecção. Após ajustes para variáveis como índice de massa corporal e nível de atividade física, os participantes que seguiram dietas à base de plantas e vegetarianas mostraram uma redução de 39 % no risco de contrair COVID-19 em comparação com os indivíduos do grupo onívoro. No entanto, não foram encontradas associações significativas entre os padrões alimentares e a gravidade ou duração da doença (CABRAL, 2024).

De acordo com a Sociedade Vegetariana Brasileira, ao optar por não consumir carne, leite e ovos por apenas um dia, podemos economizar 24 m² de terras e 8 kg de grãos, além disso, evitar a emissão de aproximadamente 11kg de CO² e poupar 60 litros de água. Esses números são alarmantes, considerando que representam apenas um dia sem o consumo desses produtos. Se essa redução fosse ampliada para mais de 60 % ao longo de um ano, os impactos ambientais seriam significativamente menores, especialmente se considerarmos a escala global da população (SVB, 2024).

Uma indicação de que o mercado de produtos veganos/vegetarianos vem crescendo no mercado brasileiro é o surgimento da certificação vegana pela Sociedade Vegetariana Brasileira - SVB. Criado em 2013 por meio de um programa de certificação da SVB, com mais de seis anos e reconhecida nacionalmente, o Selo Vegano abrange mais de mil produtos de diversas marcas, não só de alimentos, mas também de cosméticos, higiene e calçados. No mercado são mais de 600 fornecedores avaliados, 4500 ingredientes verificados e mais de 160 empresas parceiras (BORGES, 2023). Na Figura 4, há a representação de alguns produtos que apresentam o selo vegano.



Figura 4 - Produtos à base de plantas que possuem o selo da SVB: Sanduíche sub veg - Subway, à esquerda, e Pão de mandioca, batata e mandioquinha, sabor queijo - TAEQ, à direita. Fonte: Autor.

Em 2021, a Organização Internacional de Normalização elaborou a ISO 23662. Segundo a mesma:

“Especifica as definições e os critérios técnicos a serem cumpridos para que alimentos e ingredientes alimentares sejam adequados para vegetarianos (incluindo ovo-lacto-, ovo- e lacto-vegetarianos) ou veganos, bem como para rotulagem e alegações de alimentos.”³

A partir desta ISO foi elaborada uma NBR, ou seja, uma incorporação nacional da norma. Ainda que não haja um avanço notório da normativa brasileira, a Câmara dos Deputados já possui dois Projetos de Lei que buscam maturar o debate acerca dos produtos plant-based. A PL 10556/2018, por exemplo, dispõe sobre a utilização da palavra "leite" nas embalagens e rótulos de alimentos. Já a PL 2876/2019, objetiva proibir produtos de origem não animal de utilizarem o termo “carne” e outros.

No Brasil, atualmente, os produtos *plant-based* são regulamentados pelo Decreto nº 6.268, de 22 de novembro de 2007, que regulamenta a Lei nº 9.972, de 25 de maio de 2000. Essa lei institui a classificação de produtos vegetais, seus subprodutos e resíduos de valor econômico, e estabelece outras providências relacionadas.

Em palestra intitulada “Painel: Novo Marco Regulatório Plant Based”, realizada no evento FISA 2022 pelo Dr. Hugo Caruso, o qual é Auditor Fiscal Federal Agropecuário e coordenador Geral de Qualidade Vegetal Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Vegetal – DIPOV, mostrou que o foco da regulamentação são o consumidor, o agricultor, a segurança, o desenvolvimento e a sustentabilidade, tendo em vista que o desenvolvimento sustentável está dentro das esferas econômicas, social e ambiental. Além do que foi mencionado, Caruso citou a Portaria nº 327/2021 em que o Mapa abriu a Tomada Pública de Subsídio nº 5/2021, prevista na Portaria nº 327/2021, entre junho e setembro de 2021, para estimular a participação social e obter subsídios para fomentar a discussão sobre a regulação dos produtos processados de origem vegetal autodenominados “plant-based” (MAPA, 2022).

Apesar da NBR e das PLs mencionadas, ainda não há um selo normativo nos produtos pessoalmente pesquisados. O que se encontrou foi a apresentação do selo de certificação da Sociedade Vegetariana Brasileira. Isso mostra que apesar do constante debate acerca do tema, ainda há um longo caminho a ser percorrido no que toca a normatização dos produtos nas prateleiras.

Em palestra intitulada “Novo marco regulatório Plant Based” realizada no evento FISA 2022 pela Dra. Patrícia Castilho, gerente geral da GGALI (Gerência Geral de Alimentos), mostrou os principais resultados do problema e suas causas, como mostra a seguir:

³ ver: <https://www.iso.org/standard/76574.html>. Disponível em 19 de julho de 2024.



Figura 5. Causas da assimetria de informação no mercado de alimentos *plant-based* I. Fonte: Castilho (2022)



Figura 6. Causas da assimetria de informação no mercado de alimentos *plant-based* II. Fonte: Castilho (2022)

O mercado de alimentos *plant-based* tem crescido, refletindo uma mudança nos hábitos alimentares da população em direção a produtos de origem vegetal. No entanto, esse crescimento possui desafios, no que diz respeito à regulação e à fiscalização desses produtos. A GGALI (Gerência-Geral de Alimentos), como unidade administrativa da Anvisa no que tange à registro de alimentos, possui problemas regulatórios como a assimetria de informação entre os consumidores e os reguladores. A falta de clareza de como os produtos *plant-based* devem ser regulamentados e rotulados direciona para incertezas entre fabricantes e os consumidores. As responsabilidades de regulamentação entre a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) e o MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) muitas vezes se sobrepõem.

As causas raízes dessas questões estão na governança parcial da GGALI, responsável por coordenar essas regulamentações. A superposição de responsabilidades e a articulação insuficiente entre as instituições competentes promovem um cenário desorganizado e confuso. Outro desafio significativo é o estoque regulatório extenso e complexo existente, que muitas vezes não é transparente sobre como as normas devem ser interpretadas e aplicadas. A falta de diretrizes específicas para produtos *plant-based* pode levar a interpretações variadas e problemas nas regulamentações.

Além da assimetria de informação no mercado de alimentos *plant-based*, que ocorre devido à apresentação dos alimentos como similares a produtos de origem animal. As causas raízes dessa situação na governabilidade da GGALI incluem o uso de nomes de alimentos de origem animal, o uso de imagens de alimentos de origem animal e a similaridade entre as embalagens dos produtos.

Para resolver esses problemas, é essencial uma revisão e atualização das normas existentes, e uma colaboração e articulação entre a ANVISA, o MAPA e outros órgãos reguladores relevantes. Educação e capacitação contínuas para os participantes do mercado para garantir o cumprimento das regulamentações e a segurança dos consumidores. Ademais, a criação de diretrizes claras e específicas para produtos *plant-based* ajudará a promover um mercado mais transparente e regulamentado.

Ainda na palestra da Dra. Patrícia Castilho, ela mostrou um panorama das principais consequências desse problema regulatório e descreveu os principais participantes afetados nessa esfera, como demonstrado a seguir:



Figura 7. Principais consequências na regulação no mercado de alimentos *plant-based*. Fonte: Castilho (2022)

Os afetados por esse problema desempenham papéis diversos no campo dos alimentos *plant-based*, e são impactados de diversas maneiras pelas regulamentações existentes e pelas

evoluções no mercado. Se faz necessário a interação entre eles para garantir um ambiente regulatório confiável, seguro e que incentive a inovação e o desenvolvimento sustentável no setor alimentício. Segue lista dos afetados segundo a Dra. Patrícia Castilho:

1. Consumidores em geral
2. Fornecedores de ingredientes para alimentos *plant-based*
3. Fabricantes de alimentos *plant-based*
4. Fabricantes de alimentos de origem animal
5. Reguladores e ministérios (SNVS, MAPA, MJSP, MS, ME)
6. Supermercados e similares
7. Certificadoras
8. Instituições de pesquisa e fomento
9. Ministério Público
10. Congresso Nacional
11. Serviços de alimentação
12. Judiciário

Na palestra foram apresentadas as próximas etapas pela Dra. Patricia Castilho, de modo que apresentamos a seguir:

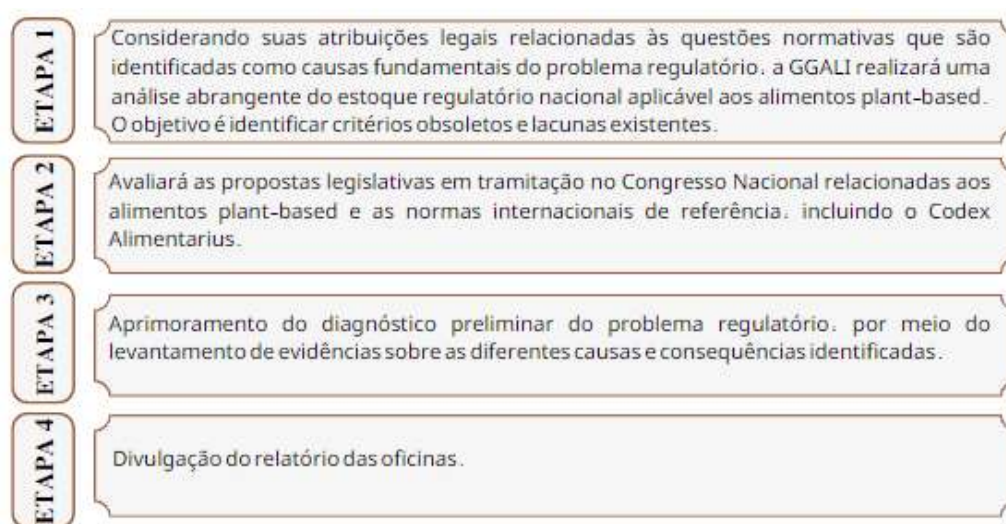


Figura 8. Etapas para regulação no mercado de produtos plant based. Fonte: Adaptação Castilho (2022)

Dessa forma, conseguimos reafirmar que, apesar dos notórios avanços tanto na questão legislativa e normativa, quanto do trabalho realizado pelos diferentes órgãos governamentais,

universidades e institutos de pesquisa, ainda há um longo caminho a ser percorrido para uma consolidação da regulamentação do setor de alimentos *plant-based* no Brasil.

6 IMPACTOS NA SUSTENTABILIDADE

Devido ao crescimento gradual da população, os sistemas alimentares atuais não são sustentáveis, devido ao impacto no meio ambiente. Segundo alguns estudos é essencial que haja uma moderação no desperdício de alimentos, também haja uma mudança na escolha alimentar, além de modificar a forma de produzir (MORENO *et al.*, 2022).

A produção animal é uma causa predominante nas mudanças climáticas, devido a emissão de GEE com a criação dos animais, além da larga utilização de água que gira em torno de 15.000 L a 30.000 L por quilo de carne bovina (POORE e NEMECEK, 2019). E assim como o consumo de água exacerbada, também há o uso das terras para as pastagens do gado em áreas de conservação, como na Floresta Amazônica (MORAIS-DA-SILVA, 2022)

Um estudo realizado pelo Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS) e pela Agência Alemã para a Cooperação Internacional (GIZ) revelou que, para cada R\$1 milhão de receita proveniente da pecuária bovina, são gerados R\$ 22 milhões em impactos ambientais. As atividades de abate e processamento de animais, em geral, resultam em danos ambientais que superam em 371 % a receita gerada, indicando uma maior perda do que lucratividade. No caso da aquicultura, essa porcentagem de prejuízo aumenta para 388 %. Segundo a ONU, aproximadamente 70 % do consumo de água está destinado à pecuária. Projeções sugerem que uma redução de 10 % nos gastos associados a essas operações poderia proporcionar maior acesso à água para a população mundial, possibilitando o cultivo de alimentos em solos mais férteis e reduzindo problemas como secas e a fome que afetam muitas pessoas ao redor do mundo (CABRAL, 2024).

O estudo realizado pelo Painel Intergovernamental sobre mudanças climáticas (IPCC, 2021) utilizou diversos modelos climáticos para analisar a tendência de desaceleração no crescimento da produção agropecuária. As projeções do relatório da PBMC de 2013 indicam que a precipitação no Nordeste do Brasil pode diminuir entre 10% e 20%, e a temperatura do ar pode aumentar entre 0,5 e 1 °C durante as próximas três décadas (até 2040), com um aumento gradual de temperatura de 1,5 a 2,5 °C e uma diminuição entre 25% e 35% na precipitação para o período de 2041-2070. Para o final do século (2071-2100), as projeções indicam condições significativamente mais quentes (aumento de temperatura entre 3,5 e 4,5 °C) e um agravamento do déficit hídrico regional, com uma diminuição de quase metade (40% a 50%) na distribuição de chuva. Essas mudanças podem desencadear o processo de desertificação da caatinga (AMBRIZZI, Tércio; ARAUJO, Moacyr; SIFEDDINE, Abdelfettah; COSTA, Alexandre Araújo. *et. al.* 2013). Podendo afetar o solo e o clima, impactando o meio ambiente.

Os principais gases provenientes de atividades humanas que contribuem para o aumento do efeito estufa incluem o metano (CH₄), o ozônio (O₃), o óxido nitroso (N₂O), os CFCs (clorofluorcarbonetos) e, predominantemente, o dióxido de carbono (CO₂), responsável por 60 % dos impactos observados (SENAI, 2013).

Joan Sabaté and Sam Soret (2014) realizaram um estudo a respeito da quantificação de GEE nos diferentes padrões alimentares do Reino Unido e dos Estados Unidos. O que se destaca é que comparados à dieta padrão do Reino Unido, uma dieta vegetariana contribui para uma redução de 22 % de GEE, enquanto uma vegana contribui para uma de 26 %, como mostra a Figura 9. A mesma comparação aplicada nos padrões dietéticos dos Estados Unidos, devido a dimensão de sua produção e consumo, acaba revelando uma diferença de emissões de GEE ainda maior. Comparada à dieta padrão dos EUA, a dieta vegana contribui com uma redução de emissões de GEE de 33 %.

Durante o verão de 2022, a Europa enfrentou períodos de calor extremo e grandes secas. Segundo a Agência Espacial Europeia (ESA), o continente experimentou a sua mais intensa seca dos últimos quinhentos anos. E países como Portugal, Espanha, sul da França, centro da Itália, sul da Alemanha, além de Eslováquia, Hungria, Romênia, Holanda, Bélgica e Luxemburgo foram bastante afetados. As temperaturas médias alcançaram 40°C ou mais, o que é incomum para regiões europeias. Rios importantes na Alemanha, França e Espanha secaram ou reduziram drasticamente seu volume, prejudicando o transporte e a navegação. As safras de uva, girassol, milho e soja foram severamente comprometidas pela escassez de chuvas e pelo calor intenso.

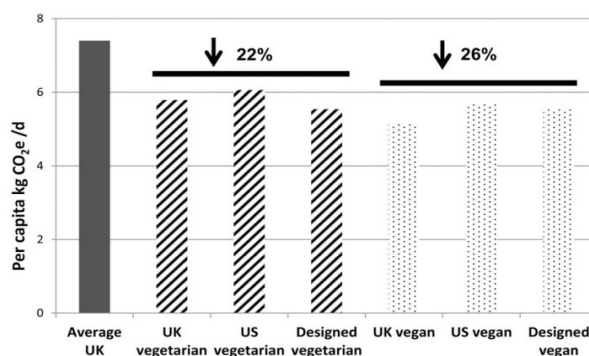


Figura 9- Emissão de gás carbônico por pessoa nos Estados Unidos e Reino Unido nas dietas vegetariana e vegana. Fonte: Sabaté e Soret (2014)

A importância dada por Sabaté e Soret à sustentabilidade também se baseia em uma ampla reflexão baseada em dados. Segundo os autores:

“O tamanho da população, bem como de sua atividade econômica está excedendo a biocapacidade mundial. Até recentemente, assumia-se que os recursos naturais eram inesgotáveis. Entretanto, esta é uma falsa suposição associada à crescente dependência de recursos naturais não-renováveis, como os combustíveis fósseis. Muitas atividades humanas, incluindo a agricultura industrial, alcançaram um patamar que poderia causar danos aos sistemas que mantêm o planeta Terra em um estado de desejável equilíbrio ecológico. O resultado poderia ser irreversível e, em alguns casos, levar a uma mudança ambiental abrupta.” (p. 480)⁴

Estudos realizados com participantes da Pesquisa Dietética Nacional da Islândia de 2019-2021, utilizando um banco de dados, encontraram que a Dinamarca, os EUA e a França possuem emissões de gases de efeito estufa (GEE) de 6,3, 6,1 e 6,1 kg de gás carbônico por dia, respectivamente. Esses estudos avaliaram grupos alimentares cujo consumo de carne e laticínios estava dentro dos limites estabelecidos por seus países, garantindo uma nutrição ideal (GUÐMANNSDÓTTIR *et al.*, 2024).

No estudo de Lin *et al.* (2024) realizado em quarenta e quatro países asiáticos aborda que a redução de consumo de produtos de origem animal diminui as emissões de GEE, além de diminuir danos à saúde e aos recursos naturais. As observações deste estudo são fundamentais para orientar políticas públicas que busquem equilibrar a necessidade de segurança alimentar com a responsabilidade ambiental, destacando a importância de ações coordenadas entre formuladores de políticas e a sociedade civil.

No ano de 2021, a Agência Euromonitor reportou que 67 % dos consumidores tomaram medidas com impacto positivo no meio ambiente, como priorizar compras de empresas com baixa ou zero emissão de carbono, que adotam práticas de reciclagem, que reduziram o desperdício e cuidaram das comunidades locais, entre outras ações (Borges, 2023).

Dentre os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), o componente da indústria está relacionado ao ODS 9. Este objetivo da ONU almeja “Construir Infra Estruturas Resilientes, Promover a Industrialização Inclusiva e Sustentável, e Fomentar a Inovação”. As metas estabelecidas incluem a ampliação da participação da indústria na economia, o aumento da produtividade e das condições de trabalho, além da promoção do uso de recursos renováveis e da adoção de tecnologias limpas. Essas iniciativas são fundamentais para atender às demandas crescentes por práticas empresariais sustentáveis, ajustando-se com as escolhas conscientes dos

⁴ Tradução própria do original em inglês: “The overall size and economic activity of humankind are exceeding the biocapacity of the world. Until recently, it was assumed that the world’s living and physical resources were inexhaustible. However, this is a false assumption attributable to a rapidly growing reliance on nonrenewable natural resources, ie, fossil fuels. Many human activities, including industrial agriculture, have reached a level that could damage the systems that keep Earth in a desirable state of ecological balance. The outcome could be irreversible and, in some cases, lead to abrupt environmental change.”

consumidores por empresas comprometidas com a sustentabilidade ambiental e social (VAHDT *et al.*, 2024).

Problemas ambientais como desastres causados pela indústria extrativista, os quais podem se ampliar com a exploração de minérios relacionados à transição energética como a energia solar, eólica, hidrelétrica, biomassa, baixos ganhos de produtividade material e eficiência energética pelo setor industrial e emissões de gases de efeito estufa gerados pela indústria, especialmente na produção de insumos da indústria extrativa são enfrentados pelo setor da indústria (VAHDT *et al.*, 2024; IPCC, 2021)

Dentro dessa narrativa ambiental as indústrias têm adotado algumas estratégias, dentre elas a de criar uma indústria que opere de forma a neutralizar suas emissões líquidas de GEE ou com baixas emissões diretas e indiretas de GEE através da substituição de combustíveis fósseis por renováveis, substituir insumos por opções menos poluentes e até redesenho de produtos para utilizar menos materiais e até mesmo o uso de tecnologias para captura e armazenamento de carbono, tendo em vista que a descarbonização da cadeia também é vista como um diferencial competitivo no mercado global (VAHDT *et al.*, 2024).

O último relatório EAT-Lancet⁵, intitulado "Dieta para um Futuro Melhor: Alcançando Dietas Saudáveis e Sustentáveis para Todos", foi lançado em janeiro de 2019 e propõe metas, objetivos e estratégias para promover uma transformação global na alimentação até 2050. Este plano de ação é direcionado aos diversos participantes da cadeia alimentar e se baseia em dados científicos discutidos, abordando tanto os impactos da dieta na saúde quanto os efeitos ambientais da produção de alimentos (Campitelli, 2021).

Assim, essas metas são propostas para impulsionar mudanças no sistema global de produção de alimentos. Algumas das metas são:

1. Minimizar as emissões de gases de efeito estufa na cadeia de valor dos alimentos, desde a produção até o consumo, eliminando o uso de combustíveis fósseis até 2050 e limitando as emissões de GEE relacionadas aos processos biológicos inevitáveis na produção de alimentos;
2. Promover a conservação da biodiversidade imediatamente, visando à eliminação da perda de biodiversidade;

⁵ O relatório EAT-Lancet é um documento elaborado pela Comissão EAT-Lancet sobre Alimentação Saudável para um Planeta Saudável. Esta comissão foi formada por cientistas de diversas áreas, incluindo nutrição, agricultura, sustentabilidade e saúde pública, e é uma colaboração entre a EAT Foundation e a revista médica The Lancet.

3. Garantir a alimentação da humanidade utilizando as terras agrícolas existentes, ou seja, transitar para uma expansão zero de novas áreas agrícolas que comprometem os ecossistemas naturais;
4. Integrar práticas de conservação ecológica em pelo menos 10% das paisagens agrícolas existentes e realizar a regeneração e reflorestamento de terras prejudicadas (Campitelli, 2021).

Importante ressaltar que essas metas científicas recomendam que os elementos ambientais se associam com mais de um fator ambiental como as emissões de GEE, conservação da biodiversidade, expansão zero de terras agrícolas e regeneração das terras. Além dos objetivos do relatório EAT-Lancet abrangerem dois temas importantes:

1. Adoção de uma dieta com o intuito de integrar dados científicos para otimizar a saúde e considerar os impactos ambientais da produção de alimentos;
2. Estímulo da produção sustentável de alimentos com o objetivo de regular o estado dos ecossistemas, da biosfera e do sistema terrestre (Campitelli, 2021).

No Brasil, durante a COP 28, uma das principais iniciativas do governo federal foi o Plano de Transformação Ecológica, apresentado em 2023 como uma proposta do Sul Global. O plano estabelece metas para promover avanços significativos em emprego e produtividade, sustentabilidade ambiental e justiça social. Ele visa melhorar as condições de financiamento, regulação e tributação para impulsionar a transição energética, o desenvolvimento tecnológico, a bioeconomia, a economia circular, infraestruturas verdes e adaptação climática (Ministério da Fazenda, 2023).

O desenvolvimento do plano está sendo conduzido pelo Ministério da Fazenda, em parceria com outros ministérios. E o governo tem estimulado a participação de grupos de discussão para aprimorar suas definições, que ainda estão em fase de construção. Em relação às empresas privadas, o governo tem destacado sua importância estratégica no mapeamento das cadeias de valor, na identificação de gargalos de dependência tecnológica e nos esforços para promover a descarbonização dos produtos (Ministério da Fazenda, 2023).

7 TENDÊNCIAS DE CRESCIMENTO

Atualmente o mercado de produtos de origem vegetal ainda possui produtos caros que poucos conseguem ter acesso, na pesquisa de Morais-da-Silva *et al* (2022) acredita-se que conforme os processos de produção são melhorados e novos ingredientes locais são investigados os preços reduzirão, tendo em vista o mercado global.

Um dos pioneiros no desenvolvimento de substitutos de carne à base de vegetais, foram os Estados Unidos, estabelecendo seu mercado entre as décadas de 1970 e 1990 segundo Giacomelli (2020). Contudo, o mercado permaneceu pequeno e um pouco parado até recentemente, devido ao entendimento dos consumidores, que o consideravam restrito a veganos e vegetarianos. Nos últimos anos, houve uma expansão significativa, impulsionada principalmente pela biomimética - a fabricação de produtos inspirados em produtos naturais existentes. A abordagem teve início em 2012 com o lançamento das tiras de frango pela empresa Beyond Meat, e ganhou destaque em 2016 com a introdução do Beyond Burger e do Impossible Burger em redes de fast-food (GIACOMELLI, 2020).

Já no Brasil, apesar de produtos substitutos da proteína animal não serem novos, foi em 2019 que houve uma maior diversificação desse tipo de produto, pois anteriormente os substitutos da proteína animal eram muito limitados e predominantemente à base de soja, além de restrita a população vegana e vegetariana (GALDEANO *et al.*, 2021).

Segundo pesquisa realizada por Morais-da-Silva (2022) 88,6 % de especialistas que se dedicam à área animal ou seus análogos estimam que o Brasil pode ganhar notoriedade no fornecimento de ingredientes vegetais que simulam cárneos e substâncias vegetais por sua biodiversidade abundante em seus diversos biomas, podendo conter plantas com potencial proteico ou até mesmo outras rotas tecnológicas na indústria alternativa de carnes, como a carne cultivada (MORAIS-DA-SILVA, 2022).

A carne cultivada é fabricada a partir de células musculares animais que são cultivadas em um ambiente controlado, como em biorreatores. O processo inicia com a coleta de células de um animal, que em seguida são isoladas e cultivadas em um meio de crescimento nutritivo. As células são estimuladas para subdividir-se e se diferenciarem em tecido muscular, replicando o processo natural de crescimento do músculo. O resultado desse cultivo é um produto que possui a textura e o sabor da carne tradicional, mas sem a necessidade de criar e sacrificar animais. O futuro para essa alternativa é promissor, com os avanços tecnológicos e investimento na área, além de poder ser uma parte significativa da dieta global, contribuindo para um sistema alimentar mais sustentável e ético (MARTINS *et al.*, 2024).

Ainda dentro da pesquisa de Morais-da-Silva *et al* (2022), 57,1 % dos especialistas acreditam nas oportunidades de emprego nesta cadeia produtiva de carnes vegetais e cultivadas, seja para pessoas com qualificação mais baixa, como aquelas que trabalham com tarefa de abate, cortes e transporte, seja para pessoas com maior qualificação, como as que atuam no setor de agronomia, biotecnologia, engenharia de alimentos e engenharia química.

Acredita-se também que esse mercado possa abrir muitas oportunidades de empreendedorismo no país, sobretudo para ingredientes vegetais para garantir aroma e sabor adequados aos novos produtos como exemplo, podemos citar aquelas empresas que se dedicam à extração bioquímica em laboratório (MORAIS-DA-SILVA *et al.*, 2022).

A Bloomberg Intelligence Research realizou uma projeção robusta sobre o mercado plant-based (LUZ E PALLONE, 2022). Enquanto em 2020, o mercado movimentou US\$ 29,4 bilhões, a expectativa é que até 2030 essa movimentação já seja de US\$ 161,9 bilhões, com crescimento expressivo durante a década, conforme pode ser observado no Gráfico 1 abaixo:

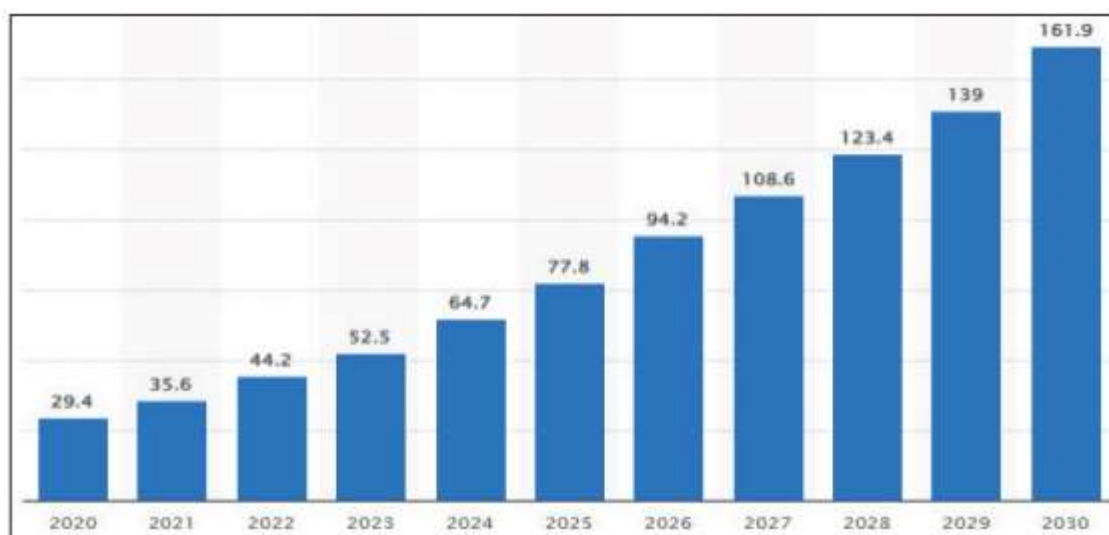


Gráfico 1- Estimativa do mercado global de alimentos e bebidas à base de plantas, em dólares americanos de 2020 a 2030. Fonte: Adaptado de Bloomberg Intelligence Research (2021).

Uma outra projeção realizada por JPMorgan, Barclays e A.T. Kearney mostra que até o ano de 2035 o mercado de carnes *plant-based* chegará a 25 % do mercado global de carne, atingindo entre US\$ 100 bilhões e US\$370 bilhões, o que mostra que dentro do mercado *plant-based* um progresso significativo tendo em vista o gosto pela proteína da carne animal (Elia, 2021).

No mercado brasileiro tal crescimento não é menos significativo. Segundo levantamento realizado pelo jornal o Estadão (2021) há três grandes empresas que atuam no Brasil, ainda que seus negócios não se restrinjam ao mercado interno. Como exemplo cita-se três casos: Fazenda

do Futuro, Nude e Vida Veg. A primeira delas possui uma avaliação de seu capital em torno de 2 bilhões de reais, cerca de três vezes maior que sua anterior avaliação realizada no ano anterior. Cabe ressaltar, além disso, que ela atua em outros 25 países.

A Nude, por sua vez, possui um capital avaliado em 25 milhões de reais, além de possuir uma grande preocupação em torno da redução de desigualdade de gênero, visto que há uma iniciativa real de incluir mulheres nos cargos de liderança da empresa. Segundo seu próprio site institucional, 57 % desses cargos são ocupados por elas.

Uma forma de se avaliar crescimento ou tendência é através das buscas de termos específicos na internet. O buscador de pesquisa Google elaborou, com base no acesso de seus usuários, um relatório intitulado *Google Food Trends 2016* segundo o qual a palavra *vegan*, entre aquelas relacionadas a comida, foi a mais buscada no ano de 2015. “Queijo vegano”, “chocolate vegano” e “sorvete vegano” tiveram um crescimento de buscas no mesmo ano de 80 %, 86 % e 109 %, respectivamente.



Gráfico 2 - Brasil nos últimos 5 anos no google trends categoria comida e bebida: dieta à base de plantas, semivegetarianismo, saúde vegan e vegan. Fonte: Google Trends (2024)

No últimos anos no Brasil, em relatório produzido pelo Google Trends (2024), no filtro comida e bebida, feita a comparação entre os termos “dieta à base de plantas”, “semivegetarianismo”, “saúde vegan” e “vegan”, em que o último foi o mais buscado, tendo uma alta no período de 26 de agosto à 02 de setembro de 2021, mostrando a evolução de pesquisas e curiosidades dentro do mercado de produtos *plant based*.

Com base nesses dados, as regiões que mais buscaram esses termos foram as regiões de Tocantins, São Paulo, Santa Catarina, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul respectivamente. O estado do Ceará fica na posição de 14º lugar na busca do interesse em dieta à base de plantas, e sobressaindo o termo “vegan”. Dentro disso os termos variados pesquisados são: vegano, vegan pop, vegan food, vegan entre outros (Google Trends, 2024).

Ainda dentro do cenário nacional, cabe destacar que a Agência Euromonitor projeta um crescimento de US\$131,8 milhões de dólares. Tal projeção se baseia no crescimento sólido que

o mercado experimentou no país de 2015 a 2020, mais precisamente de 11,1 % no período (Borges, 2023).

Com base no gráfico apresentado na Figura 10, percebemos que o destaque de 39 % em 2020 e de 42 % em 2022 recai sobre os grupos que mantêm uma maior frequência de consumo de produtos de origem vegetal e os que o fazem raramente ou nunca seguidos de 18% e 15% e 13 % e 10 %, respectivamente em 2020 e 2022. Enquanto os que mantêm o consumo de uma a três vezes por semana aumentou 3 % em dois anos, os que consomem raramente ou nunca diminuíram 3% em igual período (The Good Food Institute, 2022).

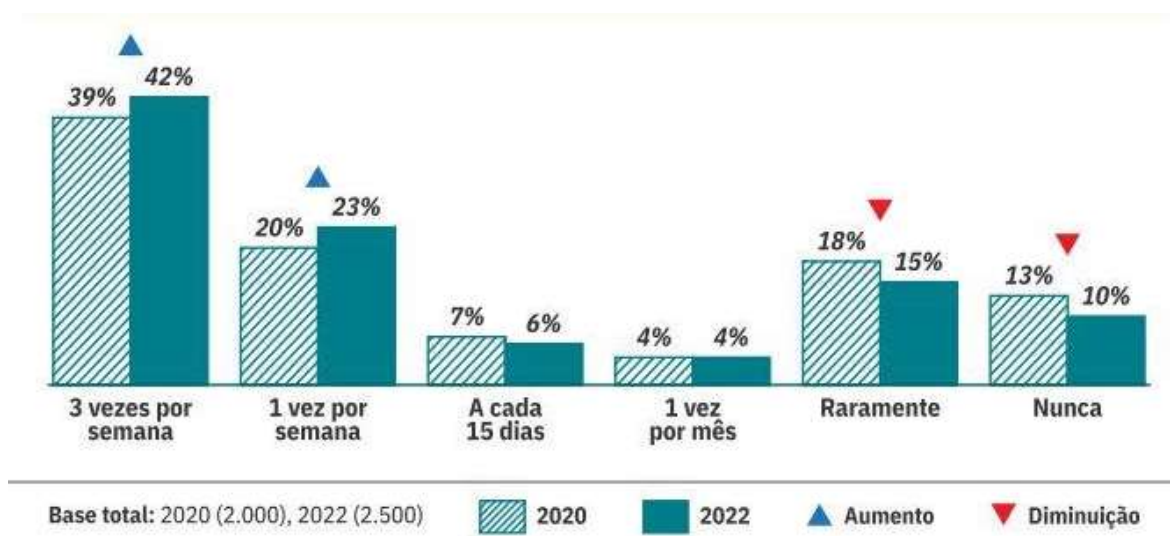


Figura 10. Consumo de alternativas vegetais em substituição aos produtos de origem animal. Fonte: The Good Food Institute (2022).

Com base na figura apresentada acima, percebemos que o destaque de 39 % em 2020 e de 42 % em 2022 recai sobre os grupos que mantêm uma maior frequência de consumo de produtos de origem vegetal e os que o fazem raramente ou nunca seguidos de 18% e 15% e 13 % e 10 %, respectivamente em 2020 e 2022. Enquanto os que mantêm o consumo de uma a três vezes por semana aumentou 3 % em dois anos, os que consomem raramente ou nunca diminuíram 3% em igual período (The Good Food Institute, 2022)

De forma concreta, pode-se dizer que 65 % dos entrevistados na pesquisa mencionada fazem o consumo de produtos de origem vegetal pelo menos uma vez na semana, sendo o perfil concreto desse percentual mulheres acima de 35 anos, pessoas de classe A e pessoas que habitam com crianças de até 6 anos. Cabe salientar, ademais, que dentre as mulheres, aquelas que vivem na região Nordeste e no estado de São Paulo apresentaram a maior adesão a esse tipo de dieta (The Good Food Institute, 2022)

Sabendo, com base nos dados coletados e sistematizados, que o público majoritário dos alimentos de origem vegetal ainda apresenta um consumo razoável de carne bovina, a indústria alimentícia não tem adotado uma estratégia comercial que os atinja de forma mais apropriada. Exemplo disso é que os selos veganos nas embalagens apresentam maior destaque, o que não seria bom para atrair os flexitarianos, como o termo “100 % vegetal” ou “feito de plantas” (The Good Food Institute, 2022).

Dado que a experiência positiva e prazerosa são os maiores indicadores da tendência de crescimento do consumo de produtos plant-based, é certo afirmar que a facilidade de encaixar essa alimentação na rotina de uma pessoa bem como o fácil acesso a esses produtos no mercado revelam-se fatores preponderantes desses balizadores.



Figura 11 - Os dois principais motivos que mais influenciaram a primeira compra de alternativa vegetal análoga. Fonte: The Good Food Institute (2022).

Na figura 11, vê-se que percentuais significativos do público consumidor de produtos plant-based tiveram acesso a esses produtos através de amostras grátis oferecidas no mercado, por propagandas dentro dele, pela proximidade de tais produtos com seus análogos de origem animal ou por meio de promoções, há um potencial substancial nas estratégias de ação do varejo (The Good Food Institute, 2022).

8 CONCLUSÃO

A adoção de dietas *plant-based* possui múltiplas facetas positivas, principalmente com relação ao seu impacto na sustentabilidade e na saúde humana. Buscou-se mostrar nesta pesquisa que o problema da estrutura de consumo vigente é assimétrico e, considerando-se que os países com populações mais pobres continuam elevando a taxa de crescimento global, os desafios para a produção de alimentos serão cada vez maiores.

Este estudo demonstrou que a adoção de dietas *plant-based* é algo benéfico, principalmente pelos impactos positivos na sustentabilidade ambiental e na saúde humana. Ao reduzir o consumo de produtos de origem animal, dietas como as de flexitarianos e veganos contribuem para a diminuição do impacto ambiental, amenizando problemas como as emissões de gases de efeito estufa, uso desmedido de água e contribuindo para a preservação de regiões de florestamento.

Em adição dos benefícios ambientais, a alimentação *plant-based* tem ligação a uma série de vantagens para a saúde. A inclusão de uma variedade de produtos vegetais na alimentação diária viabiliza uma nutrição mais equilibrada, rica em fibras, vitaminas e minerais essenciais.

Porém, notou-se que há desafios estruturais e culturais. Ainda que o interesse por produtos *plant-based* tenha crescido, muitos consumidores ainda mantêm uma dieta à base de produtos cárneos. Desse modo, observa-se a necessidade de estratégias comerciais mais eficazes para atingir essa parte dos consumidores.

A transição para padrões alimentares mais sustentáveis deve ser impulsionada principalmente pelos consumidores, assim como o já estão fazendo. A conscientização a respeito dos benefícios ambientais, econômicos e sociais que as dietas *plant-based* podem proporcionar é crucial para aquecer uma mudança relevante nos atuais hábitos alimentares.

Para concluir, viabilizar uma alimentação *plant-based* é uma necessidade para garantir a sustentabilidade do nosso planeta e a saúde das futuras gerações e não apenas uma questão de moda ou tendência. Este trabalho, ao analisar as tendências e impactos dos produtos *plant-based*, espera somar para uma melhor compreensão e valorização desses produtos, estimulando uma transição benéfica nos padrões alimentares globais.

REFERÊNCIAS

AIDOO, Raphael et.al. An integrated environmental nutrition model for dietary sustainability assessment. **Journal of Cleaner Production**. Vol. 399, 1 May 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652623006315>. Acesso em: 16 mai. 2024.

ACOSTA-NAVARRO, Júlio César *et al.* Vegetarian and plant-based diets associated with lower incidence of COVID-19. **BMJ Nutrition, Prevention & Health**. Disponível em: <https://nutrition.bmj.com/content/early/2024/01/02/bmjnph-2023-000629>. Acesso em: 22 jul. 2024.

AMBRIZZI, Tércio; ARAUJO, Moacyr; SIFEDDINE, Abdelfettah; COSTA, Alexandre Araújo. *et. al.* **Sumário executivo Base Científica das Mudanças Climáticas Contribuição do Grupo de Trabalho 1 ao Primeiro Relatório de Avaliação Nacional do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas**. PBMC,2013. Rio de Janeiro. Disponível em:<file:///C:/Users/win10/Downloads/2013_sumario_executivo_base_cientifica_das_mudancas_climaticas_2013.pdf> Acesso em 27 jul. 2024.

AUCLAIR, Olivia; BURGOS, Sergio. Protein consumption in Canadian habitual diets: usual intake, inadequacy, and the contribution of animal- and plant-based foods to nutrient intakes. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**. Volume 46, Number 5, May 2021. Disponível em: <https://cdnsiencepub.com/doi/10.1139/apnm-2020-0760>. Acesso em: 17 jun. 2024.

BORGES, Gabrielle. **Análise do mercado de alternativas vegetais aos lácteos no Brasil**. 2023. 120p. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia de Alimentos)- Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2023.

BOGUEVA, Diana; MARINOVA, Dora. Facilitating flexitarian approaches with plant-based meat analogs in line with the UN Sustainable Development Goals (SDGs). **Handbook of Plant-Based Meat Analogs Innovation, Technology and Quality**. Pages 449-468, 2024. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780443218460000022>. Acesso em: 14 mar. 2024.

BOUKID, Fatma. Holistic benefits of plant-based foods for sustainable agrifood systems. **Current Opinion in Food Science**. Volume 58 , August 2024. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2214799324000626>. Acesso em: 05 ago. 2024.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Novo Marco Regulatório Plant Based: Panorama sobre as ações em curso na Anvisa**. Brasília, 2022. Disponível em: https://abiam.com.br/wp-content/uploads/2022/08/Palestra-Plant-Based_Dra-Patricia-Castilho-09082022.pdf. Acesso em: 15 jul. 2024.

BRASIL. Decreto nº 6.268, de 22 de novembro de 2007. Regulamenta a Lei no 9.972, de 25 de maio de 2000, que institui a classificação de produtos vegetais, seus subprodutos e resíduos de

valor econômico, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 22 nov. 2007.

BRASIL. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Evolução dos alimentos plant-based no Brasil**. Rio de Janeiro, 2021.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Orçamentos Familiares: Análise do Consumo Alimentar Pessoal no Brasil**. Rio de Janeiro, 2020.

BRASIL. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **ODS- Metas Nacionais dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Brasília, 2018. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8855/1/Agenda_2030_ods_metas_nac_dos_obj_de_desenv_susten_propos_de_adequa.pdf. Acesso em: 15 jul. 2024.

BRASIL. Lei No 9.972, de 25 de maio de 2000. Institui a classificação de produtos vegetais, subprodutos e resíduos de valor econômico, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, DF, 25 mai. 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. **Painel: Novo Marco Regulatório Plant Based**. São Paulo, 2022. Disponível em: https://abiam.com.br/wp-content/uploads/2022/08/Palestra-Plant-Based_Dr-Hugo-Caruso-09082022.pdf. Acesso em: 28 jan. 2024.

BRASIL Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Tomada pública de subsídios: Produtos plant-based**. 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/tomada-publica-de-subsidios/2022/produtos-plant-based>>. Acesso em: 22 jul 2024

BRASIL. Ministério da Fazenda. **Taxonomia Sustentável Brasileira - Plano de ação para consulta pública**. Brasília, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/fazenda/pt-br/orgaos/spe/taxonomia-sustentavel-brasileira/taxonomia-sustentavel-brasileira.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2024

CABRAL, Carlos Henrique. **Vegetarianismo na UFPE: análise da comunidade acadêmica e da estrutura oferecida**. Dissertação de mestrado (Mestrado profissional em gestão pública para o desenvolvimento do nordeste). Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2022.

CABRAL, Larissa et al. Alimentos plant-based: inovação na indústria de alimentos. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar**. Vol. 5, N. 3, 2024. Disponível em: <https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/5019>. Acesso em: 10 jul. 2024.

CAMASÃO. Leandro dos Anjos. **Mercado Vegano – análise de tendência a partir de busca na internet via Google**. Trabalho de conclusão de curso. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2021.

CAMPITELI, Flora Regina; ZILIO, Diego. Contingências para a alimentação sustentável: Uma análise do relatório EAT-Lancet. **Psicologia e Saber Social**. Vol 10, N. 2, pp. 209-242, 2021. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/psi-sabersocial/article/view/83395>. Acesso em: 13 jan. 2024.

DAVITT, Elizabeth *et al.* Predictors of Plant-Based Alternatives to Meat Consumption in Midwest University Students. **Journal of Nutrition Education and Behavior**. Volume 53, Number 7, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1499404621005868>. Acesso em: 31 mar. 2024.

DELMONTTE, Masson; ZHAI, V., P.;PIRANI, A.;CONNORS, S. L. *et. al.* INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). Summary for Policymakers. In: **Climate Change 2021: The Physical Science Basis**. Contribution of WorkingGroup I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. In Press. 2021.

DYETT, Patricia *et al.* Vegan lifestyle behaviors. An exploration of congruence with health-related beliefs and assessed health indices. **Appetite**. Volume 67, pp. 119-124. 1 August, 2013. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23583444/>. Acesso em: 12 jan. 2024.

ELIA, Camila. **O futuro da carne: uma análise da indústria plant-based**. Monografia (Bacharelado em Engenharia de Bioprocessos) Escola de Química. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2021.

ENRIQUEZ, Jean; ARCHILA-GODINEZ, Juan. Social and cultural influences on food choices: A review. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**. Volume 62, Issue 13, 2022.

ESTADÃO, O. O crescimento das empresas de alimentos plant-based no Brasil. Disponível em: <https://www.estadao.com.br/pme/mercado-plant-based-demanda-mais-ma/>. Acesso em: 23 jul. 2024.

FAO. 2021. The state of the world's land and water resources for food and agriculture – Systems at breaking point. Synthesis report 2021. Rome.

FAO *et al.* The State of Food Security and Nutrition in the World 2022. Repurposing food and agricultural policies to make healthy diets more affordable. Rome, FAO, 2022. Disponível em: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/67b1e9c7-1a7f-4dc6-a19e-f6472a4ea83a/content>. Acesso em: 14 abr. 2024.

FRAGÃO, Luísa. Produtos à base de plantas que possuem o selo da SVB: Sanduíche sub veg - Subway e Pão de mandioca, batata e mandioquinha, sabor queijo - TAEQ. **Portal Veg**. Disponível em: <https://portalveg.com.br/comida/subway-lanca-sub-veg-seu-primeiro-lanche-totalmente-vegano/>. Acesso em: 22 jul. 2024.

GALDEANO, Melicia *et al.* Evolução dos alimentos plant-based no Brasil. **EMBRAPA**. Rio de Janeiro. 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/67002613/artigo-evolucao-dos-alimentos-plant-based-no-brasil>. Acesso em: 11 jun. 2024.

GIACOMELLI, Felipe *et al.* Inovações em proteínas alternativas: uma revisão sobre alimentos plant - based. **Congresso Internacional da Agroindústria**. Ciência, Tecnologia e Inovação:

do campo à mesa, Instituto IDV. Recife, 2020. Disponível em: <https://ciagro.institutoidv.org/ciagro/uploads/572.pdf>. Acesso em: 06 mai. 2024.

GOOGLE. Termos de pesquisa mais populares relacionados a alimentos. **Google Trends**. Disponível em: <https://trends.google.com.br/trends/explore?cat=71&date=today%205-y&geo=BR&q=%2Fg%2F11cknh9qp1,vegan,%2Fm%2F03c4z5h,sa%2C3%BAde%20vegan&hl=pt>. Acesso em: 26 jul. 2024.

GRAESSER, Jordan *et al.* Cropland/pastureland dynamics and the slowdown of deforestation in Latin America. **Environmental Research Letters**, 10 (3), 034017, 2015. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/10/3/034017>. Acesso em: 04 mai. 2024.

GUÐMANNSDÓTTIR, Ragnhildur *et al.* Greenhouse gas emissions of environmentally sustainable diets: Insights from the Icelandic National Dietary Survey 2019–2021. **Journal of Cleaner Production**, Volume 467, 15 August 2024. Disponível em: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024JCPro.46742906G/abstract>. Acesso em: 31 jul. 2024.

GUIMARÃES, Sullyandro *et al.* Projeções de mudanças climáticas sobre o Nordeste brasileiro dos modelos do CMIP5 e do CORDEX. **Revista brasileira de meteorologia**. 31 (3) Jul-Sep 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbmet/a/Hwf4RsCTM9DSwSLYP7wKB3R/?lang=pt>. Acesso em: 07 mai. 2024.

HARDY, Karen *et al.* The Importance of Dietary Carbohydrate in Human Evolution. **The Quarterly Review of Biology**, Vol. 90, No. 3, Vol. 90, No. 3. University of Chicago, 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26591850/>. Acesso em: 14 jan. 2024.

HOTZEL, Maria; VANDRESEN, Bianca. 'Brazilians' attitudes to meat consumption and production: Present and future challenges to the sustainability of the meat industry. **Meat Science** 192, 108893, 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0309174022001619>. Acesso em: 17 fev. 2024.

IZAR, Maria *et al.* Posicionamento sobre o Consumo de Gorduras e Saúde Cardiovascular – 2021. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. 2021; 116(1):160-212.

LIN, Shwe *et al.* Towards calorie-adequate diets to mitigate environmental impacts from food consumption in Asia. **Sustainable Production and Consumption**. Volume 49, Pages 545-559, September 2024.

LUPETTI, Camila; CASSELLI, Raquel. **Olhar 360° sobre o consumidor brasileiro e o mercado plant-based 2023/2024**. São Paulo: Tikbooks; The Good Food Institute, 2024. E-Book: PDF, 74 p.; IL. Disponível em: <https://revistaforum.com.br/u/archivos/2024/5/27/Pesquisa%20de%20Consumidor%202023%202024%20GFI%20Brasil.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2024.

LUZ, Gisele; PALLONE, Juliana. Alimentos à base de plantas: dietas, tendências de mercado, composição nutricional e ensaios in vitro de bioacessibilidade e biodisponibilidade de minerais. **Avanços em Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Vol. 6, Ano 2022. Disponível em: <https://downloads.editoracientifica.org/articles/220207845.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2024.

MARTINS, Beatriz *et al.* Advances and Challenges in Cell Biology for Cultured Meat. **Annual Review of Animal Biosciences**. Vol. 12, pp. 345–68, 2024. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37963400/>. Acesso em: 10 jun. 2024.

MORAIS-DA-SILVA *et al.* The social impacts of a transition from conventional to cultivated and plant-based meats: Evidence from Brazil. **Food Policy**. Volume 111, August 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306919222001099>. Acesso em: 11 jan. 2024.

MORENO *et al.* Perspective: Striking a Balance between Planetary and Human Health—Is There a Path Forward?. **Advances in Nutrition**. Volume 13, Issue 2, pp. 355–375, March 2022. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8970843/>. Acesso em: 26 abr. 2024.

NETO, Paulo Maciel *et al.* **Alimentos plant-based: estudo dos critérios de escolha do consumidor**. Research, Society and Development, v. 9, n. 7, e984974980, 2020 (CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4980> . Acesso em: 25 ago. 2024.

OCDE/FAO. **Perspectivas Agrícolas. OCDE-FAO 2023-2032**. OCDE/FAO, Paris, 2023. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/storage/arquivos/Sumario-Executivo-Perspectivas-Agricolas-edicao-2023.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2024.

O'DONNELL, Claudia Dziuk. Proteínas alternativas: os problemas e a promessa. **Processo Alimentar**. 2020. Disponível em: <https://www.foodprocessing.com/articles/2020/alternative-proteins-the-problems-and-the-promise/>>. Acesso em: 21 jan. 2024.

WHO. **Plant-based diets and their impact on health, sustainability and the environment: a review of the evidence**. Copenhagen: World Health Organization, 2021.

POORE, Joseph; NEMECEK, Thomas. Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. **Science**. Vol 360, Issue 6392, pp. 987–992, 2018. Disponível em: https://www.science.org/doi/10.1126/science.aag0216?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed. Acesso em: 15 jul. 2024.

ROZENBERG, Serge *et al.* Effects of Dairy Products Consumption on Health: Benefits and Beliefs-A Commentary from the Belgian Bone Club and the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases. **Calcified Tissue International**. Volume 98, pages 1–17. 2016. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00223-015-0062-x>. Acesso em: 18 mai. 2024.

SABATÉ, Joan; SORET, Sam. Sustainability of plant-based diets: back to the future. **The American Journal of Clinical Nutrition**, Volume 100, Supplement 1, July 2014. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002916523048992?via%3Dihub>. Acesso em: 13 abr. 2024.

SANTOS, Raul *et al.*, Sociedade Brasileira de Cardiologia. **I Diretriz sobre o consumo de Gorduras e Saúde Cardiovascular**. Arquivos Brasileiros de Cardiologia. 2013; 100 (1Supl. 3):1-40.

SONI, Monisha *et al.* Nanoencapsulation strategies for improving nutritional functionality, safety and delivery of plant-based foods: Recent updates and future opportunities. **Nano Biology**, 1, 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S277311122000043>. Acesso em 12 jun. 2024.

SPRINGMANN, Marco *et al.* Health and nutritional aspects of sustainable diet strategies and their association with environmental impacts: a global modelling analysis with country-level detail. **Lancet Planet Health**. Oct, 2, 2018.

SUSTENTABILIDADE da produção vegetal. **Revista processos químicos**. Senai, Ano 7, nº 13, Jan/Jun 2013. Disponível em: https://senaigoias.com.br/repositoriosites/repositorio/senai/download/Publicacoes/Revista_Cientifica_Processos_Quimicos_/2013/rpq_v13.pdf. Acesso em: 12 jun. 2024.

SVB - Sociedade Vegetariana Brasileira. Segunda sem carne. Disponível em: <https://segundasemcarne.com.br/>. Acesso em: 22 jul. 2024.

TAEQ. Produtos à base de plantas que possuem o selo da SVB: Sanduíche sub veg - Subway e Pão de mandioca, batata e mandioquinha, sabor queijo - TAEQ. Portal Conquiste sua vida. São Paulo. Disponível em: <https://conquistesuavida.com.br/produto/pao-vegano-sabor-queijo-de-mandioca-batata-e-mandioquinha-taeq-400g/> Acesso em: 24 de julho de 2024.

THE GOOD FOOD INSTITUTE. **Pesquisa do consumidor**: relatório público. São Paulo. 2022.

TYZUK, Katie. Book Review: The China Study. **UBCMJ**, MARCH 3(2), 2012.

VAHDAT, Vahíd et et. Inclusão Produtiva e Transição para a Sustentabilidade: oportunidades para o Brasil. São Paulo: **Fundação Arymax, B3 Social, Instituto Golden Tree, Instituto Itaúsa, Instituto Cíclica, Instituto Veredas**. 2024.

VALOIS, Rogério *et al.* Alimentação baseada em vegetais para controle e prevenção de doenças crônicas não transmissíveis: uma revisão integrativa. São Paulo: **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 10, n. 05, 2024.

VARZAKAS, Theodoros; SLIM, Smaoui. Global Food Security and Sustainability Issues: The Road to 2030 from Nutrition and Sustainable Healthy Diets to Food Systems Change. **Foods**, vol. 13, 306, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/foods13020306>. Acesso em: 11 jun. 2024.