



Universidade de Brasília
Faculdade de Ciências de Saúde
Departamento de Nutrição
Programa de Pós-Graduação em Nutrição Humana

FACILITADORES E BARREIRAS PARA O CONSUMO DE
SUBSTITUTOS VEGETAIS DO LEITE DE VACA E DERIVADOS NO BRASIL

Julia Batalha de Oliveira Melo

Orientadora: Profa. Dra. Raquel Braz Assunção Botelho

Brasília, 2025

FACILITADORES E BARREIRAS PARA O CONSUMO DE SUBSTITUTOS VEGETAIS
DO LEITE DE VACA E DERIVADOS NO BRASIL

Julia Batalha de Oliveira Melo

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição Humana do Departamento de Nutrição da Universidade de Brasília, como requisito parcial a obtenção do título de Mestre em Nutrição Humana.

Area de concentração: Alimentos, dietética e Bioquímica aplicada a Nutrição.

Orientadora: Profa. Dra. Raquel Braz Assunção Botelho

Brasília, 2025

Julia Batalha de Oliveira Melo

FACILITADORES E BARREIRAS PARA O CONSUMO DE SUBSTITUTOS VEGETAIS
DO LEITE DE VACA E DERIVADOS NO BRASIL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição Humana do Departamento de Nutrição da Universidade de Brasília, como requisito parcial a obtenção do título de Mestre em Nutrição Humana.

Area de concentração: Alimentos, dietética e Bioquímica aplicada a Nutrição.

Banca examinadora:

Profa. Dra. Raquel Braz Assunção Botelho (Orientadora)

Profa. Dra. Viviani Ruffo de Oliveira (Membro externo da banca)

Profa. Dra. Emanuele Batistela dos Santos (Membro externo da banca)

Profa. Dra. Rita de Cassia Coelho de Almeida Akutsu (Membro suplente da banca)

Brasília

2025

Dedico esse trabalho ao meu marido, Pedro Henrique, por ser meu companheiro de vida e maior apoio nessa jornada. Dedico também aos meus filhos, Davi e João, por serem meu maior motivo para buscar ser uma pessoa melhor e alguém em quem possam se espelhar no futuro.

*"Agora, pois, permanecem a fé,
a esperança e a caridade, estas três;
mas a maior de todas é a caridade."*

(I Cor 13, 13)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus. Por ter conduzido meus caminhos até aqui, sempre sendo minha força e sustento. Maior razão de tudo.

Agradeço ao meu marido, Pedro Henrique, por todo amor e apoio. Por ser meu companheiro em todos os momentos, por sonhar os mesmos sonhos que eu. Obrigada por ser meu suporte para voar sempre mais alto.

Agradeço aos meus filhos, Davi e João, por serem os maiores amores que já vivi nessa vida. Obrigada pela oportunidade da maternidade e por serem meu maior combustível para a evolução constante. Vocês me fazem uma pessoa melhor.

À minha amada mãe, Marilda, e ao meu saudoso pai, José Aparecido, por todo apoio e amor. Vocês são minha base, o maior exemplo que já tive nessa vida de doação e força. Almejo ser para meus filhos ao menos um pouco do que foram e ainda são para mim.

Às minhas irmãs, Raquel e Tânia, por todo o carinho e incentivo ao longo desta jornada. Vocês sempre estiveram ao meu lado, celebrando cada conquista, oferecendo palavras de encorajamento nos momentos difíceis e me inspirando a seguir em frente com força e determinação.

Aos meus familiares, em especial: sogros Jaber e Elenita, cunhados Thialles e Wanderson e cunhada Ana Rosa. Também aos meus queridos sobrinhos Helena e José e minha afilhada Cecília. Obrigada pelo apoio e torcida!

Aos meus amigos, obrigada pelos momentos de descontração nessa jornada e pela compreensão nos momentos de ausência.

À minha querida amiga e parceira nessa pesquisa, Beatriz. Obrigada por todas as conversas, ensinamentos e conselhos! Você foi essencial nessa conquista, sendo minha grande companheira nessa jornada às vezes solitária da pós-graduação.

Ao professor Nakano, pelo auxílio no desenvolvimento dessa pesquisa. Obrigada pelos ensinamentos e pela tranquilidade em conduzir as análises necessárias.

À professora Renata Zandonadi, pelo acolhimento durante minha breve passagem nas aulas de Técnica Dietética e pelas grandes contribuições nas revisões de texto. Você é uma professora incrível!

À minha querida orientadora, professora Raquel Botelho, minha sincera admiração e gratidão. Agradeço profundamente por todo o conhecimento compartilhado ao longo desta trajetória e pela forma generosa, humana e inspiradora com que me conduziu. Sua escuta atenta, incentivo constante e confiança no meu potencial foram fundamentais para que eu pudesse alcançar esta conquista. Levo comigo não apenas os aprendizados acadêmicos, mas também o exemplo de profissionalismo, sensibilidade e ética que você representa. Foi uma honra imensa ter sido sua orientanda!

À Universidade de Brasília, instituição que me acolheu com generosidade e ofereceu as condições necessárias para a realização deste sonho. Sou imensamente grata por ter trilhado mais essa etapa da minha formação acadêmica em um ambiente tão rico em conhecimento e compromisso com a educação pública de qualidade.

Agradeço de forma especial a todas as pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para o meu aprendizado e desenvolvimento ao longo dessa jornada. Cada gesto de apoio, troca de conhecimento e palavra de incentivo teve papel fundamental na construção deste percurso tão significativo. A todas as pessoas que participaram dessa pesquisa, conhecidos ou não. Por terem tirado um tempo do seu dia para responder divulgar o questionário.

“As pessoas felizes lembram o passado com gratidão,

alegram-se com o presente

e encaram o futuro sem medo.”

(Epicuro de Samos)

RESUMO

Diante do agravamento da crise climática, cresce a preocupação em adotar dietas mais saudáveis e sustentáveis, que contribuam simultaneamente para a saúde humana e para a preservação ambiental. Nesse contexto, o alto consumo de alimentos de origem animal é considerado ambientalmente insustentável. Além disso, tais hábitos alimentares estão relacionados ao aumento do risco de doenças cardiovasculares e câncer, por exemplo. O leite e seus derivados são amplamente consumidos em todo mundo e, tradicionalmente, recomendados em diversos guias alimentares devido a sua contribuição nutricional. No entanto, estudos apontam que a produção de laticínios pode causar danos ambientais, incluindo contaminação da água potável, resistência antimicrobiana e diminuição da biodiversidade. Outra preocupação, associada a fatores éticos, é a garantia do bem-estar animal. Além disso, existem condições de saúde em que o consumo de laticínios é contraindicado ou limitado, como no caso de alergias e intolerâncias. Diante desse cenário, a indústria tem desenvolvido alternativas vegetais aos laticínios, como as bebidas vegetais produzidas a partir de cereais, leguminosas ou oleaginosas, buscando atender demandas de saúde, sustentabilidade e preferências éticas. No entanto, apesar dos avanços tecnológicos e da variedade de produtos disponíveis no mercado, observa-se baixa aceitação desses alimentos, principalmente devido a características sensoriais indesejáveis, como sabor residual, coloração escurecida e separação de fases. Por outro lado, atributos como ausência de lactose e colesterol são valorizados pelos consumidores por motivos de saúde. Assim, esta dissertação teve como objetivo investigar os fatores facilitadores e as barreiras para o consumo de substitutos vegetais do leite de vaca e seus derivados no Brasil, além de avaliar o conhecimento e a adesão da população a hábitos alimentares sustentáveis. Trata-se de um estudo descritivo e transversal, realizado por meio de questionário online desenvolvido em parceria com a Universidade de Copenhague. O questionário foi aplicado a adultos residentes no Brasil entre abril de 2024 e março de 2025. O instrumento utilizado era composto por 27 questões, com o objetivo de coletar informações sociodemográficas, padrões de consumo alimentar, práticas relacionadas à alimentação sustentável, uso de substitutos vegetais do leite de vaca e seus derivados, bem como a aceitação desses produtos. O questionário, originalmente redigido em inglês, foi devidamente traduzido para o português do Brasil. A análise de reprodutibilidade indicou boa concordância, com 65/86. Foram obtidas 1.272 respostas, majoritariamente de mulheres (74%) com alta escolaridade (49% graduação, 25% pós-graduação), dieta onívora (64%) e média de idade de 40 anos. Observou-se adesão moderada aos hábitos alimentares sustentáveis (58 pontos em escala de 0 a 100), embora os participantes

atribuísem alta importância ao tema (74 pontos). As práticas mais conhecidas e seguidas foram evitar desperdícios, ter dieta variada e consumir mais alimentos de origem vegetal. Em relação às bebidas vegetais, 78% já haviam experimentado, consumindo-as puras (27%), em receitas (30%) ou adicionadas a outras bebidas (24%), enquanto queijos e iogurtes vegetais apresentaram menor aceitação. Os principais motivadores para o consumo de alimentos sustentáveis foram benefícios à saúde, características sensoriais agradáveis e facilidade de inclusão na rotina alimentar, sendo o preço elevado apontado como a principal barreira (91%). Conclui-se que, apesar do interesse crescente por hábitos alimentares sustentáveis e produtos vegetais, ainda são necessárias ações educativas, desenvolvimento de atributos sensoriais mais atrativos e preços mais acessíveis para ampliar a adesão a esses produtos no Brasil; sendo essencial o papel das indústrias de alimentos na busca de matérias primas e meios de processamento que estejam alinhados com as demandas de saúde dos consumidores e sustentabilidade.

PALAVRAS-CHAVE: Alimentação sustentável. Análogos vegetais ao leite de vaca. Barreiras. Facilitadores. Aceitabilidade.

ABSTRACT

Considering the worsening climate crisis, there is increasing concern about adopting healthier and more sustainable diets that simultaneously benefit human health and environmental preservation. In this context, the high consumption of animal-based foods is considered environmentally unsustainable. Furthermore, such eating habits are associated with an increased risk of cardiovascular diseases and cancer, among others. Milk and dairy products are widely consumed worldwide and traditionally recommended in various dietary guidelines due to their nutritional contribution. However, studies indicate that dairy production can cause environmental damage, including contamination of drinking water, antimicrobial resistance, and decreased biodiversity. Another concern, associated with ethical factors, is ensuring animal welfare. Additionally, there are health conditions in which the consumption of dairy products is contraindicated or limited, such as allergies and intolerances. Given this scenario, the food industry has developed plant-based alternatives to dairy products, such as beverages made from cereals, legumes, or nuts, aiming to meet health, sustainability, and ethical demands. However, despite technological advances and the variety of products available on the market, these foods still show low acceptance, mainly due to undesirable sensory characteristics such as residual taste, darker coloration, and phase separation. On the other hand, attributes such as being lactose-free and cholesterol-free are valued by consumers for health reasons. Therefore, this dissertation aimed to investigate the drivers and barriers to consuming plant-based substitutes for milk and dairy in Brazil, as well as to assess the population's knowledge and adherence to sustainable eating habits. This is a descriptive and cross-sectional study conducted using an online questionnaire developed in partnership with the University of Copenhagen. The questionnaire was administered to adults living in Brazil between April 2024 and March 2025. The instrument consisted of 27 questions aimed at collecting sociodemographic information, dietary consumption patterns, practices related to sustainable eating, use of plant-based substitutes for cow's milk and its derivatives, as well as acceptance of these products. The questionnaire, originally written in English, was properly translated into Brazilian Portuguese. The reproducibility analysis indicated good agreement, with 65/86. A total of 1,272 responses were obtained, mostly from women (74%) with high educational attainment (49% undergraduate, 25% postgraduate), following an omnivorous diet (64%), and with a mean age of 40 years. Moderate adherence to sustainable eating habits was observed (58 points on a scale from 0 to 100), although participants attributed high importance to the topic (74 points). The most well-known and adopted practices were avoiding food waste, having a varied diet, and

consuming more plant-based foods. Regarding plant-based beverages, 78% had tried them, consuming them pure (27%), in recipes (30%), or added to other drinks (24%), while plant-based cheeses and yogurts showed lower acceptance. The main motivators for consuming sustainable foods were health benefits, pleasant sensory characteristics, and ease of inclusion in the daily routine, with high prices reported as the main barrier (91%). In conclusion, despite the growing interest in sustainable eating habits and plant-based products, educational actions, development of more attractive sensory attributes, and more affordable prices are still needed to increase adherence to these products in Brazil.

KEYWORDS: Sustainable food. Plant-based dairy analogues. Barriers. Motivation. Acceptability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos pela ONU para os líderes nacionais em 2015, como parte da Agenda 2030.	21
Figura 2. Áreas de importância para a humanidade e desenvolvimento sustentável que são estimuladas através da implementação dos ODS.	22
Figura 3. Nuvem de palavras gerada pela frequência dos ingredientes usados na produção de alternativas vegetais para laticínios.	28
Figura 4. Etapas do estudo para tradução, adaptação e aplicação do questionário no Brasil...	35

Artigo I

Figure 1. Steps to develop the questionnaire in English, adaptation to Danish and Brazilian-Portuguese, and reproducibility testing.	45
Figure 2. Overview of answers to the questionnaire test-retest study.	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Principais facilitadores e barreiras para o consumo das alternativas vegetais para o leite de vaca e seus derivados.	32
---	----

Artigo I

Table 1. Research questions and corresponding hypotheses to the questionnaire development, assorted by themes.	46
Table 2. Questionnaire questions and corresponding answer options, original study (source) and modifications done to the original questionnaire.	51
Table 3. Regional adaptations to Denmark/Danish and Brazil/Portuguese.	56
Table 4. Distribution of demographic characteristics in the samples from both countries (Brazil, n=20; Denmark n=31).	57
Table 5. Test-retest agreement of the questionnaire (Brazil, n = 20; Denmark, n=31).	58

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AHA - American Heart Association

AND - Academy of Nutrition and Dietetics

APLV - Alergia À Proteína Do Leite De Vaca

FAO - Food and Agriculture Organization

HER - Healthy Eating Research

HPHK - Healthy Drinks. Healthy Kids

ICC - Coeficiente De Correlação Intraclass ou Intraclass Correlation Coefficient

ICF - Informed Consent Form

KC - Coeficiente Kappa ou Kappa Coefficient

MDL – Milk, dairy, and lactose

MS - Ministério da Saúde

MW - Minimum Wages

NA - No Alterations (from the original)

ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

ONU - Organização das Nações Unidas

PBAMD - Plant-Based Alternatives To Milk And Dairy Products

PBD - Plant-Based Drinks

PBDA - Plant-Based Dairy Analogues

PBF - Plant-Based Foods

SHEAF - Sustainability, Health and Acceptability of plant-based Foods

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

VAS - Visual Analogue Scale

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
1.1 Objetivos.....	19
1.1.1 Objetivo geral	19
1.1.2 Objetivos específicos	19
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	20
2.1 Alimentação sustentável e produtos <i>plant-based</i>	20
2.2 Produtos vegetais para substituição do leite de vaca e derivados: produção e valor nutricional	24
2.3 Facilitadores e barreiras para consumo dos substitutos vegetais do leite de vaca e seus derivados	30
3. METODOLOGIA	35
3.1 Caracterização do estudo e delineamento experimental.....	35
3.2 Construção do instrumento	35
3.3 Tradução e teste de reprodutibilidade.....	36
3.4 Aplicação do instrumento no Brasil	38
3.5 Análises estatísticas	38
3.6 Aspectos Éticos	39
4. RESULTADOS	41
4.1 Artigo I	42
4.2 Artigo II	67
4.3 Artigo III.....	68
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	69
6. REFERÊNCIAS	71
7. APÊNDICES	77
7.1 Apêndice 1 – Instrumento de pesquisa	77
7.2 Apêndice 2 – Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE)	85
8. ANEXOS.....	87
8.1 Anexo 1 – Instrumento de pesquisa em inglês	87

1. INTRODUÇÃO

O leite de vaca é um alimento amplamente consumido em diversos países. Sua ingestão é recomendada em vários guias alimentares devido ao seu valor nutricional – sendo uma fonte dietética importante de proteínas de alto valor biológico e micronutrientes como cálcio, iodo e vitaminas do complexo B (Sterup Moore et al., 2024). Os produtos lácteos mais consumidos no mundo são: leite (líquido ou em pó), iogurtes, manteiga e queijos (Siqueira, 2019).

Nos Estados Unidos, o *Dietary Guidelines for Americans*, recomenda o consumo diário de laticínios ou substitutos fortificados, com uma ingestão de aproximadamente três porções por dia para adultos, enfatizando o fornecimento de cálcio, vitamina D e proteínas (US Department of agriculture; US Department of health; Human services, 2020). De forma semelhante, o *Canada's Food Guide* inclui os laticínios como parte de uma alimentação balanceada, mas com menor ênfase quantitativa, recomendando a ingestão de “alimentos ricos em proteína”, incluindo leite e derivados, porém destacando a escolha de alternativas com baixo teor de gordura e sem adição de açúcar (Canada, 2019).

No Brasil, o Guia Alimentar *para a População Brasileira* (Brasil, 2014) adota uma abordagem qualitativa de orientação e não estabelece uma recomendação específica de porções ou quantidade mínima diária para o consumo de leite e derivados. O documento orienta a o consumo diário de alimentos *in natura* ou minimamente processados, como leite fluido ou em pó e o iogurte natural, e desencoraja o consumo de ultraprocessados, como iogurtes flavorizados ou bebidas lácteas adoçadas. O guia recomenda ainda consumo moderado de queijos processados pelo seu alto teor de gordura saturada e sódio.

Essas diferenças refletem não apenas as prioridades nutricionais de cada país, mas também diferentes abordagens conceituais e culturais. Enquanto o guia brasileiro prioriza padrões alimentares baseados em alimentos minimamente processados e práticas alimentares culturais, os guias de países como Estados Unidos e Canadá ainda mantêm uma estrutura orientada por grupos alimentares e nutrientes-chave. Tais divergências são relevantes ao se considerar o papel do leite e de suas alternativas vegetais em políticas públicas e estratégias de promoção da alimentação saudável.

Apesar do amplo reconhecimento científico acerca da importância nutricional do leite e de outros alimentos de origem animal — sobretudo como fontes de cálcio, proteínas de alto valor biológico, vitamina B12 e outros micronutrientes — o elevado consumo desses produtos

tem sido crescentemente associado a insustentabilidade dos sistemas alimentares globais. Estudos recentes indicam que a produção em larga escala de laticínios e carnes contribui de forma significativa para a emissão de gases de efeito estufa, o uso intensivo de água e solo, além da degradação da biodiversidade (Van Bergen et al., 2024, Gerber et al., 2017, Ripple et al., 2021, Berndt et al., 2022).

Em contrapartida, padrões alimentares com menor participação de alimentos de origem animal e maior ênfase em hortaliças, frutas, grãos integrais e leguminosas têm se mostrado não apenas mais sustentáveis, mas também eficazes na promoção da saúde pública. Evidências robustas demonstram que tais dietas estão associadas a uma redução significativa no risco de doenças crônicas não transmissíveis, como diabetes tipo 2, doenças cardiovasculares e determinados tipos de câncer (Springmann et al., 2018; Willett et al., 2019; Aune et al., 2017; Cooper et al., 2012; Sleboda et al., 2024). Nesse contexto, a transição para padrões alimentares mais sustentáveis e baseados em vegetais tem sido defendida como uma estratégia crucial tanto para mitigar os impactos ambientais da alimentação quanto para promover melhorias nos indicadores de saúde populacional.

Há ainda situações em que o consumo de leite e seus derivados é contraindicado, como no caso de portadores de alergia alimentar ou galactosemia. A alergia à proteína do leite de vaca (APLV) é caracterizada por uma reação anômala do sistema imunológico, quando em contato com as proteínas do leite de vaca, podendo desencadear sintomas locais e sistêmicos (Solé et al., 2018). A prevalência das alergias alimentares parece estar aumentando nos últimos anos, sendo estimada em 6% em crianças menores de 3 anos e 3,5% em adultos no mundo. Especificamente com relação a APLV, a prevalência mundial é estimada em 1,9 a 4,9% da população infantil (Stocklosa et al., 2020).

No Brasil, os dados de prevalência de alergias alimentares são escassos. Porém o Ministério da Saúde (MS) estima que entre 0,4% a 1,2% das crianças de até 2 anos foram atendidas em serviços de saúde para acompanhamento de APLV nos anos de 2012 e 2019 (Brasil, 2022). O único tratamento eficaz para a APLV é a implementação de uma dieta isenta de leite de vaca e seus derivados (Solé et al., 2018). Dessa forma, o tratamento dietético se dá por meio da exclusão total das proteínas do leite na alimentação do indivíduo e possível substituição por análogos alimentares vegetais.

Outra condição de saúde que pode ocasionar a suspensão total ou parcial do consumo de laticínios é a intolerância à lactose. Tal condição é causada pela ausência ou produção

insuficiente da enzima lactase no trato digestivo, o que ocasionaria sintomas como: dor e distensão abdominal, diarreia ou constipação intestinal e flatulência (Deng et al., 2024). A prevalência da intolerância à lactose é de 5% na população britânica, 17% na Finlândia e norte da França, podendo chegar a mais de 50% em países da América do Sul, África e Ásia (Clegg et al., 2021). Diferentemente da alergia à proteína do leite de vaca, que afeta uma parcela menor da população, a intolerância à lactose apresenta prevalência significativamente mais alta em diversas regiões do mundo. Por esse motivo, pessoas com intolerância à lactose constituem um público potencialmente mais amplo para a indústria de bebidas vegetais, representando uma oportunidade estratégica para o desenvolvimento e a expansão de alternativas aos laticínios convencionais no mercado global.

No intuito de promover a substituição dos alimentos de origem animal na dieta habitual, análogos de origem vegetal que mimetizam os mesmos atributos sensoriais - de aparência, odor, textura e sabor - vêm sendo desenvolvidos nos últimos anos (Van Bergen, 2024). As bebidas vegetais para substituição do leite são produzidas a base de cereais, pseudocereais, frutas, leguminosas e oleaginosas (Lee; Leong; Oey, 2024), sendo que atualmente os principais substitutos vegetais para o leite de vaca consumidos no mundo são a base de amêndoas, soja, castanha de caju e coco (Sterup Moore et al., 2024).

Apesar dos avanços industriais na produção destes alimentos e da grande variedade de produtos vegetais disponíveis no mercado, ainda se observa uma baixa aceitação desses na alimentação habitual (Boukid, 2021; Jahn; Furchheim; Strässner, 2021). Dentre os motivos do baixo consumo estão as crenças negativas acerca das características sensoriais, baixa familiaridade e dificuldades no preparo dos produtos vegetais, tendência de evitar o consumo de novos alimentos, o alto custo dos produtos *plant-based* e outros fatores socioculturais (Van Bergen et al., 2024).

Especialmente em relação à aceitação de bebidas vegetais, a baixa aprovação por parte dos consumidores se dá principalmente por características sensoriais negativas, como sabor residual do seu ingrediente principal, coloração levemente escurecida e separação de sólidos (Lee; Leong; Oey, 2024). Por outro lado, Jeske; Zannini e Arendt (2018) mostraram que atributos como não ter lactose ou colesterol em sua composição parecem melhorar a aceitação dos produtos vegetais substitutos dos laticínios principalmente por questões associadas à saúde, tais como intolerância a lactose ou APLV. Da mesma forma, Sleboda et al. (2024) mostraram que os produtos de origem vegetal tendem a ter uma aceitação melhor quando rotulados como

produtos “saudáveis” e “sustentáveis” e menor aceitação quando classificados como “produtos vegetarianos” ou “a base de plantas”.

Com o aumento expressivo na produção, variedade e disponibilidade de bebidas e derivados vegetais no mercado brasileiro, torna-se fundamental compreender as expectativas, motivações e critérios de escolha por parte dos consumidores. O entendimento aprofundado sobre o que o público-alvo valoriza nesses produtos pode subsidiar o desenvolvimento de substitutos vegetais do leite de vaca e seus derivados que apresentem maior aceitação sensorial, nutricional e cultural, promovendo sua integração à dieta habitual da população.

É imprescindível a realização de estudos que investiguem os fatores que motivam o consumo dessas alternativas, considerando diferentes dimensões como restrições alimentares relacionadas a condições clínicas (por exemplo, intolerância à lactose ou alergia à proteína do leite), preocupações com questões ambientais, éticas ou ainda a busca por um estilo de vida mais saudável, muitas vezes sustentada por percepções — nem sempre embasadas — de superioridade nutricional desses produtos em relação aos de origem animal.

Dessa forma, este estudo tem como objetivo investigar as atitudes dos consumidores adultos em relação às barreiras e motivadores para o consumo de análogos vegetais de produtos lácteos no Brasil.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Investigar os fatores facilitadores para o consumo de substitutos vegetais do leite de vaca e seus derivados no Brasil.

1.1.2 Objetivos específicos

Caracterizar o perfil sociodemográfico dos adultos consumidores de substitutos vegetais do leite de vaca e seus derivados no Brasil.

Investigar os fatores relacionados à saúde que influenciam o consumo de substitutos vegetais do leite de vaca e seus derivados.

Analisar o nível de conhecimento da população brasileira sobre alimentação sustentável e recomendações de sustentabilidade alimentar.

Identificar os principais facilitadores e barreiras para a adoção de práticas alimentares sustentáveis.

Examinar os fatores que favorecem a adoção do consumo de substitutos vegetais do leite de vaca e seus derivados.

Avaliar a percepção de prazer associadas ao consumo de substitutos vegetais do leite de vaca e seus derivados.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Alimentação sustentável e produtos *plant-based*

A crise climática já é uma realidade no mundo. Causada pelo aumento da concentração de gases do efeito estufa (dióxido de carbono e metano), tem como consequências o aquecimento global e diversas mudanças climáticas que vêm acontecendo (Cook et al., 2016).

Com o entendimento de que tais alterações são causadas pela interferência do homem no meio ambiente, nos últimos anos vê-se um esforço de diversos países para avançar em debates sobre a adoção de medidas de sustentabilidade. Em 2021, aconteceu a Cúpula dos Líderes sobre o clima, tal encontro reforçou a mobilização mundial para reduzir a emissão de gases de efeito estufa.

Dentro da agenda global de redução de emissão de gases para conter danos ambientais, há também a preocupação com a adoção de sistemas alimentares mais sustentáveis. Estima-se que, em 2050, a população mundial será de 9 bilhões de pessoas e que os sistemas alimentares atuais não serão capazes de acompanhar esse aumento populacional, principalmente levando em consideração o desgaste dos recursos naturais, como água e solo (Triches, 2020).

A preocupação com a adoção de dietas que sejam saudáveis e sustentáveis é um tema crescente no meio científico e político. Em 2010, a *Food and Agriculture Organization* (FAO) definiu o termo “dietas sustentáveis” como:

com baixo impacto ambiental que contribuem para a segurança alimentar e nutricional e para uma vida saudável das gerações futuras. As dietas sustentáveis são protetivas e respeitadoras da biodiversidade e dos ecossistemas, culturalmente aceitáveis, economicamente acessíveis e justas, nutricionalmente adequadas, seguras e saudáveis, enquanto otimizam recursos naturais e humanos (FAO, 2010, p.7).

Nesse contexto, em 2015, a Organização das Nações Unidas (ONU) propôs aos líderes mundiais 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) (Figura 1). Os ODS foram pautados com o intuito de atingir três objetivos principais: a erradicação da pobreza, a redução das injustiças e desigualdades e o controle das mudanças climáticas. Essas metas levariam as sociedades a um desenvolvimento sustentável em todas as dimensões: social, econômica e ambiental (Figura 2).



FONTE: <<https://dssbr.ensp.fiocruz.br/agenda-2030/conheca-os-ods/>>. Acesso em 20 de abril de 2024.

Figura 1. 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos pela ONU para os líderes nacionais em 2015, como parte da Agenda 2030.

O ODS 2 trata diretamente sobre o combate à fome e a criação de sistemas alimentares mais sustentáveis. Com isso, até 2030, os líderes mundiais têm como meta implementar sistemas sustentáveis de produção de alimentos. Para tanto, é necessário investir em meios de aumentar a produtividade, porém com a manutenção dos ecossistemas e com melhor resiliência às mudanças climáticas, visando melhorar progressivamente a qualidade e o aproveitamento da terra e do solo (IPEA, 2024).

O sucesso do ODS 2, por sua vez, vê-se muito interligado ao ODS 9, que trata sobre o investimento em inovações. Com maior financiamento em pesquisas e inovações, será possível aumentar as capacidades tecnológicas da indústria para se obter melhores formas de produzir e processar alimentos (IPEA, 2019). Por fim, o ODS 12 trata sobre o consumo e produção responsáveis. Esse ODS impacta tanto as macroáreas como a agricultura, pecuária e indústria de alimentos, mas também a educação continuada dos cidadãos para promover o melhor aproveitamento dos alimentos e a redução do desperdício.



Fonte: <<https://dssbr.ensp.fiocruz.br/agenda-2030/conheca-os-ods/>>. Acesso em 20 de abril de 2024.

Figura 2. Áreas de importância para a humanidade e desenvolvimento sustentável que são estimuladas através da implementação dos ODS.

Os sistemas alimentares vigentes relacionam-se diretamente com os hábitos alimentares da população. Sabe-se que a dieta atual, principalmente devido ao alto consumo de alimentos de origem animal, apresenta impacto negativo no clima e no meio ambiente. Além disso, observa-se o paradoxo da manutenção dos sistemas alimentares atuais, onde estima-se que 868 milhões de pessoas não têm acesso suficiente a alimentos, enquanto um terço da produção mundial de alimentos é destinada para produção de ração animal (Alsaffar, 2016).

Estudos apontam que a produção industrializada de alimentos de origem animal é responsável por diversos danos ambientais devido ao consumo excessivo de recursos naturais, grande produção de gases de efeito estufa e destinação incorreta de seus resíduos (Chen; Zhou; Hu, 2023; Gerber et al., 2013; Springmann et al., 2018; Willett et al., 2019). Especificamente sobre a produção de laticínios, as preocupações ambientais apontam para fatores relacionados à saúde pública e de bem-estar animal, incluindo contaminação da água potável, resistência antimicrobiana e diminuição da biodiversidade (Clay; Garnett; Lorimer, 2020; Sharma et al., 2018).

É importante destacar que produtos de origem vegetal nem sempre representam opções sustentáveis e saudáveis. Uma revisão de literatura conduzida por Carlsson Kanyama et al.

(2021) apontou que produtos vegetais industrializados frequentemente apresentam emissões de gases de efeito estufa e consumo de água, terra e energia comparáveis aos alimentos de origem animal. Além disso, o consumo de alimentos vegetais industrializados – com alto teor de açúcar, grãos refinados, gorduras e aditivos – tem sido associado a um maior risco de doenças cardiovasculares, câncer e mortalidade (Koch et al., 2023; Rauber et al., 2024).

Por outro lado, quando escolhidos de forma criteriosa e incorporados adequadamente à alimentação, alimentos como leguminosas, oleaginosas, sementes, grãos integrais, frutas e hortaliças podem contribuir para padrões alimentares mais saudáveis e equilibrados. Estudos demonstram que esses alimentos estão relacionados a melhor ingestão de nutrientes, menor risco de doenças crônicas e menor impacto ambiental quando comparados a dietas ricas em produtos de origem animal (Satija; Hu, 2018; Springmann et al., 2018). Além disso, a integração cuidadosa de opções vegetais que priorizem qualidade nutricional e sustentabilidade ambiental pode facilitar a transição para padrões alimentares que sejam simultaneamente saudáveis e favoráveis ao clima, ressaltando a importância de se considerar a qualidade das escolhas alimentares (Tilman; Clark, 2014; Willett et al., 2019b).

Diante disso, diversos países estão adotando medidas para redução de consumo de produtos animais, com a substituição por seus análogos de origem vegetal (Van Bergen et al., 2024). Além da preocupação ambiental, estudos apontam que a adoção de dietas com menor teor de produtos animais e ricas em frutas e vegetais apresenta benefícios para a saúde (Springmann et al., 2018; Willett et al., 2019), podendo reduzir a ocorrência de diabetes, doenças cardiovasculares e câncer (Aune et al., 2017; Cooper et al., 2012). Em países como a China, o alto consumo de carnes está associado com o aumento das taxas de excesso de peso e obesidade (Chen; Zhou; Hu, 2023).

A fim de promover a redução do consumo dos produtos animais, diversos análogos de origem vegetal surgiram nos últimos anos. Os produtos *plant-based* são definidos como alimentos formulados com ingredientes de origem vegetal que buscam semelhança em aparência, textura, sabor e outros atributos a produtos tradicionais de origem animal (como carnes, peixe, ovos, leite e laticínios) (Oliveira et al., 2023). Os substitutos vegetais de produtos como carnes e leites foram criados com o objetivo de garantir a substituição dietética com alimentos que se assemelham aos de origem animal em características organolépticas (aparência, sabor e textura) (Boukid, 2021).

Apesar de serem amplamente conhecidos, os chamados produtos vegetarianos ou de origem vegetal ainda apresentam baixa aceitação pela população em geral (Boukid, 2021; Jahn;

Furchheim; Strässner, 2021). Dentre os motivos do baixo consumo desses produtos, pode-se listar as crenças negativas acerca das características organolépticas, baixa familiaridade e dificuldades no preparo dos produtos vegetais, tendência de evitar o consumo de novos alimentos e outros fatores socioculturais (Eckl et al., 2021; Jahn; Furchheim; Strässner, 2021; Vural; Ferriday; Rogers, 2023).

Van Bergen (2024) avaliou a aceitação de produtos vegetais em substituição da carne por residentes em Wageningen, Holanda, e concluiu que a inclusão de tais produtos em preparações rotineiras da casa e o consumo a longo prazo podem facilitar a adoção de comportamentos alimentares mais sustentáveis. Sleboda et al. (2024) mostraram que os produtos de origem vegetal tendem a ter uma aceitação melhor quando rotulados como produtos “saudáveis” e “sustentáveis”, por outro lado quando classificados como “produtos vegetarianos” ou “a base de plantas” os mesmos alimentos tendem a ser aceitos por um número menor de indivíduos. Tal comportamento pode ser explicado pelo fato de que a maior parte dos consumidores tende a atribuir maior importância a atributos associados à saúde em detrimento à sustentabilidade do produto.

A adoção de dietas saudáveis e sustentáveis que apresentem impacto positivo nos sistemas alimentares ainda é um desafio. A redução do consumo de alimentos de origem animal e sua consequente substituição pelos análogos vegetais depende de mudanças que vão desde a produção dos alimentos à educação alimentar e nutricional.

Promover o consumo de alimentos de origem vegetal inclui produzir alimentos que sejam acessíveis a toda população, estimular os avanços tecnológicos e inovações na produção desses alimentos, implementar políticas e incentivos para a produção e comercialização desses produtos, educar os consumidores sobre os benefícios da adoção de tais mudanças na alimentação e promover ambientes sociais e culturais que encorajem as práticas alimentares sustentáveis (Aschemann-Witzel et al., 2020).

2.2 Produtos vegetais para substituição do leite de vaca e derivados: produção e valor nutricional

A adesão às dietas vegetarianas vem aumentando atribuída a razões de saúde, culturais, éticas e ambientais (Curtain; Grafenauer, 2019). Em países da Europa e nos Estados Unidos, já se observa uma redução no consumo de leite de vaca, justificada por diversos fatores tais como questões de saúde relacionadas ao consumo desse produto (intolerâncias e alergias

alimentares), mas também pelo aumento de grupos de indivíduos que seguem dietas com características vegetarianas (Sterup Moore et al., 2024).

Nos últimos anos, foi possível observar o aumento da oferta e as constantes inovações na indústria e no mercado de produtos vegetais alternativos ao leite e seus derivados (Lee; Leong; Oey, 2024). Tais bebidas vegetais são produzidas, em sua maioria, a partir do processamento de oleaginosas, leguminosas e/ou cereais (Pritulska et al., 2021).

Na busca da criação de produtos com características sensoriais semelhantes ao leite de vaca e seus derivados, por vezes é necessário também adotar o uso de aditivos, tais como estabilizantes e emulsificantes (Lee; Leong; Oey, 2024). Recentemente, novos produtos estão sendo desenvolvidos a partir da mistura de diversas proteínas vegetais. Acredita-se que o uso de várias fontes vegetais para a produção de bebidas poderia levar ao desenvolvimento de produtos com características sensoriais mais atrativas – como melhor textura e sabor – sem a necessidade do uso de aditivos (Lee; Leong; Oey, 2024).

Ao analisar bebidas à base de soja e amêndoas, Kundu, Dhankhar e Sharma (2018) mostraram que produtos à base de misturas de diferentes proteínas vegetais resultaram em alimentos com melhores propriedades sensoriais e nutricionais. Cardello et al. (2022) compararam a aceitação de leites de vaca com diferentes teores de gordura e bebidas vegetais à base de soja, aveia, arroz ou castanha de caju ou de uma mistura de aveia, arroz e coco adoçados ou não em consumidores na Nova Zelândia. Eles concluíram que a bebida à base de aveia, arroz e coco apresentou pontuação semelhante ao leite de vaca em uma escala hedônica de 9 pontos para avaliar aceitação. Rincon, Botelho e De Alencar (2020) desenvolveram uma bebida vegetal à base de grão de bico e coco como substituto ao leite de vaca e tiveram boa aceitação entre consumidores de leite vegetal.

Além da preocupação com a criação de produtos com textura, sabor, odor e aparência semelhantes, também se observa inovações no campo do desenvolvimento de produtos com melhor digestibilidade quando comparado com o leite e seus derivados (Khalesi; Fitzgerald, 2021; Le Roux et al., 2020).

Apesar de serem usados em substituição ao leite de vaca, as bebidas vegetais apresentam uma composição nutricional bem diferente, não podendo ser considerados análogos do leite de vaca e seus derivados. Sterup Moore et al. (2024) conduziram um estudo com o objetivo de avaliar o perfil nutricional de bebidas vegetais em comparação com o leite de vaca. Para tanto, analisaram diversas marcas de bebidas à base de arroz, aveia, soja, coco e amêndoas comercializadas na província de Vicenza, no norte da Itália, e concluíram que, apesar

das bebidas vegetais apresentarem valores maiores de ácidos graxos essenciais, elas contribuem de forma inferior no aporte de macro e micronutrientes dietéticos, principalmente no teor de proteínas, cálcio, potássio e magnésio.

Craig e Frèsan (2021) avaliaram a composição nutricional de bebidas vegetais em três continentes diferentes (EUA, Austrália e Europa Ocidental). Ao todo, foram analisadas 148 bebidas a partir dos seus rótulos nutricionais e listas de ingredientes. Os autores concluíram que as bebidas vegetais apresentaram baixos valores de sódio, gordura saturada e/ou calorias, o que foi considerado benéfico para a saúde. Mais de 50% das bebidas vegetais eram fortificadas com cálcio em níveis iguais ou superiores ao do leite de vaca. Porém os níveis de fortificação com vitaminas B12 e D eram baixos. Os valores de proteínas variaram muito entre as amostras, entre 0 e 10g por porção de 200ml, enquanto uma porção de leite de vaca fornece, em média, 7g de proteínas a cada 200ml. Os autores finalizaram o estudo reforçando a importância de que os consumidores estejam cientes das oscilações na composição nutricional desses produtos para que possam fazer escolhas alimentares conscientes e adequadas para a própria saúde.

No Reino Unido, Clegg et al. (2021) compararam a composição nutricional das alternativas vegetais para os laticínios e o impacto na ingestão ao longo da vida. Eles observaram que o leite de vaca apresentava maiores valores de energia, gordura saturada, carboidratos, proteínas, vitaminas B2 e B12 e iodo e menos fibra e açúcares livres do que as alternativas vegetais. Com isso, os autores concluíram que indivíduos com consumo das alternativas vegetais apresentaram menor ingestão de gordura saturada, proteínas, vitaminas B2 e B12 e iodo, em todas as faixas etárias.

Na Espanha, Pérez-Rodríguez et al. (2023) avaliaram a composição nutricional de amostras de bebidas vegetais a partir de informações de rotulagem. Os autores mostraram que o valor energético e o teor de gordura foram relativamente semelhantes entre as bebidas vegetais e o leite de vaca integral e desnatado; enquanto o perfil de ácidos graxos apresentava grandes diferenças. O teor de carboidratos das bebidas vegetais era geralmente superior ao do leite de vaca, sendo altamente dependente da adição de açúcares. Apesar disso, 50% das amostras de bebida vegetal apresentavam a afirmação “sem adição de açúcares” em seus rótulos. Por fim, de forma semelhante ao encontrado em outros estudos, todas as amostras apresentaram teores menores de proteína e cálcio, com exceção das bebidas à base de soja.

No Brasil, Romão et al. (2022) avaliaram a composição nutricional de alternativas vegetais para os laticínios e ovos comercializados no país. Foram mapeadas 152 amostras de

diversos produtos. Como resultados, foi observado que não havia diferença significativa no valor energético dos produtos vegetais quando comparados com os de origem animal. Os produtos vegetais apresentaram maior teor de carboidratos e fibras alimentares, houve também menor teor de proteínas nas bebidas e queijos vegetais.

Por fim, verificou-se que grande parte das bebidas vegetais disponíveis no mercado brasileiro apresenta adição de açúcares, bem como o uso frequente de diversos aditivos, incluindo espessantes, estabilizantes e conservantes, o que pode representar um impacto negativo para a saúde, principalmente quando consumidas em excesso ou em substituição a alimentos *in natura*. A Figura 3 ilustra esses achados ao apresentar uma nuvem de palavras gerada a partir da frequência dos ingredientes utilizados na formulação de alternativas vegetais aos laticínios, conforme levantamento realizado por Romão et al. (2022). Observa-se que os ingredientes mais destacados são água, sal, castanha de caju, óleo de girassol, óleo de coco, arroz e aveia, além de substâncias como goma xantana, goma guar, sorbato de potássio e citrato de sódio.

Essa representação visual corrobora evidências de estudos prévios que apontam a presença predominante de açúcares adicionados, óleos vegetais refinados e aditivos alimentares nesses produtos (Craig; Mangels; Brothers, 2022; Frutuoso et al., 2021; Lee et al., 2024; Pérez-Rodríguez et al., 2023; Sterup Moore et al., 2024). Apesar de serem alternativas para grupos específicos, como pessoas com alergia à proteína do leite ou intolerância à lactose, a composição nutricional dessas bebidas deve ser analisada com cautela, considerando os potenciais riscos associados ao alto consumo de açúcares, sódio e aditivos químicos no contexto de uma alimentação saudável e sustentável.

bebidas vegetais. Os autores concluíram que maiores doses de cálcio solúvel ou insolúvel reduziram a biodisponibilidade da vitamina D pela formação de sabão de cálcio.

Por esse motivo, as bebidas vegetais poderiam não ser uma boa alternativa de substituição do leite de vaca às pessoas com necessidades nutricionais específicas. Especialmente com relação à ingestão de cálcio, observa-se que dietas isentas de laticínios podem aumentar o risco de desenvolver deficiência desse micronutriente (Palacios et al., 2021).

Esse risco parece estar aumentado entre adolescentes e jovens adultos por se tratar da idade em que se costuma adotar com maior frequência o padrão da dieta vegetariana (Vergeer et al., 2020), o que representa uma preocupação uma vez que espera-se que os indivíduos atinjam o seu pico de massa óssea entre 16 e 26 anos (Li et al., 2018; Miller; Jarvis; Mcbean, 2001). Além disso, existe um risco potencial de deficiência de cálcio, zinco, iodo, riboflavina, vitamina B12 e alguns aminoácidos essenciais em crianças pequenas que são alimentadas exclusivamente com alternativas vegetais para os laticínios (Scholz-Ahrens; Ahrens; Barth, 2020).

Sobre o consumo de bebidas diversas entre crianças, em 2019, foi lançado um guia intitulado *Healthy Drinks. Healthy Kids - HDHK (Healthy Eating Research, 2019)*. Este guia foi elaborado em conjunto pelas *Academy of Nutrition and Dietetics (AND)*, *American Academy of Pediatrics (AAP)*, *American Academy of Pediatric Dentistry (AAPD)* e *American Heart Association (AHA)* sob a liderança do *Healthy Eating Research (HER)* e tem como objetivo unificar as recomendações de ofertas de diversas bebidas nas idades de 0 a 5 anos.

Com relação ao consumo de bebidas vegetais, o guia *HDHK (Healthy Eating Research, 2019)* contraindica totalmente até o 1º ano de vida, idade na qual é recomendado o consumo de leite materno. Após 1 ano e até os 5 anos, o guia esclarece que as bebidas vegetais não devem ser usadas exclusivamente em substituição dos laticínios e reforça que crianças só devem consumir estes produtos sob recomendação de médicos ou nutricionistas na vigência de alergias ou intolerâncias alimentares. Tal recomendação é justificada pela ampla variação da composição de tais bebidas, “*não sendo adequados substitutos nutricionais do leite de vaca, que contém muitos nutrientes essenciais para o crescimento e desenvolvimento saudáveis*”. Na necessidade de uso de bebidas vegetais, o guia recomenda o uso de bebidas de soja fortificadas e reforça a necessidade de acompanhamento médico e nutricional para garantir uma substituição adequada.

No Consenso Brasileiro sobre Alergia Alimentar (Solé et al., 2018), há a contraindicação do uso de bebidas vegetais por crianças portadoras de APLV. Nesses casos, o

Consenso recomenda a utilização de fórmulas infantis específicas (a base de proteínas extensamente hidrolisadas ou à base de aminoácidos).

O consumo de produtos vegetais em detrimento dos laticínios parece também apresentar impacto negativo na saúde bucal. Isso se dá pelo maior teor de açúcares cariogênicos e menor teor de fosfopeptídeos e outros minerais, que também teriam a função de tamponar, mantendo o pH adequado da saliva (Shkempi; Huppertz, 2023).

Taeger e Thiele (2024) conduziram um estudo com o objetivo de analisar as mudanças alimentares necessárias para evitar deficiências nutricionais em indivíduos com dieta isenta de laticínios. Para tanto, fizeram a análise de composição de três modelos de dieta: com leite e derivados, sem lácteos e com substitutos vegetais sem fortificação e sem lácteos e com substitutos vegetais com fortificação. Os autores concluíram que as dietas sem laticínios e com análogos vegetais sem fortificação tornam necessário um consumo maior de frutas e vegetais, principalmente os ricos em cálcio (por exemplo, folhosos verde escuros). Por outro lado, as dietas sem laticínios e com análogos vegetais com fortificação compensam os nutrientes com menor ingestão pela ausência de lácteos.

Tal estudo reforça a ideia de que indivíduos que se submetem a restrições alimentares, por qualquer que seja o motivo, necessitariam de acompanhamento nutricional e médico especializados. Isso tornaria possível a condução de uma dieta com o fornecimento adequado de todos os nutrientes essenciais, mesmo com a retirada de grandes grupos alimentares, como é o caso dos laticínios. É importante reforçar que as alternativas vegetais para o leite de vaca e seus derivados podem ser considerados bons substitutos práticos, mas podem não ser considerados bons substitutos nutricionais (Clegg et al., 2021).

2.3 Facilitadores e barreiras para consumo dos substitutos vegetais do leite de vaca e seus derivados

Os principais substitutos vegetais para o leite de vaca consumidos no mundo são a base de amêndoas, soja, castanha de caju e coco (Sterup Moore et al., 2024). O mercado dos produtos vegetais está em crescimento vertiginoso nos últimos anos, e estima-se que as vendas de bebidas vegetais aumentaram 20% em 2020, sendo esse um crescimento duas vezes maior que a taxa de leite de vaca (Gaan, 2021). Apesar de ainda serem raramente consumidos, quando comparado com o consumo de laticínios (Gazan et al., 2022), estima-se uma taxa de crescimento anual de consumo desses produtos de 10,18% entre 2020 e 2024 (Fructuoso et al., 2021).

No Canadá, Islam, Shafiee e Vatanparast (2021) compararam os resultados das Pesquisas Saudáveis da Comunidade Canadense de 2004 e 2015 com o intuito de avaliar o consumo de laticínios e seus substitutos vegetais e observaram uma queda de 70,2% para 56,1%, e um aumento de 1,8% para 3,0% com relação ao consumo de laticínios e substitutos vegetais para laticínios, respectivamente. Na Suíça, o consumo de bebidas vegetais aumentou 19% de 2011 a 2016, enquanto o consumo de leite de vaca diminuiu 6% (Sousa; Bolanz, 2017). No Brasil, não há dados com relação ao aumento do consumo desses produtos na população, mas segundo o Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística (IBOPE) 14% da população brasileira é classificada como vegetariana (Hargreaves et al., 2020).

Cardello et al. (2022b) conduziram uma pesquisa para avaliar a disposição para consumir diversos produtos vegetais entre consumidores dos Estados Unidos, Austrália, Cingapura e Índia. Na ocasião, os autores focaram em 5 produtos vegetais específicos: “leite” vegetal, “queijo” vegetal, “carne” parcialmente vegetal, “carne” vegetal e “peixe” vegetal. O estudo mostrou que, dentre as opções apresentadas, os consumidores apresentavam maior disposição para consumir “leites” vegetais, seguido dos “queijos” vegetais. A categoria “peixe” vegetal foi a que apresentou menor disposição para consumo por parte da população estudada. Os autores discutem que, provavelmente, os consumidores apresentam mais abertura para o consumo de bebidas vegetais por se tratar de um mercado mais desenvolvido e mais familiar. “Queijo” e “carnes” vegetais podem ainda apresentar alguns desafios para consumo habitual por parte dos consumidores por questões relacionadas à qualidade e alternativas do produto, como por exemplo dúvidas do consumidor sobre os atributos sensoriais e nutricionais e poucas opções de produtos disponíveis para compra. O “peixe” vegetal, por sua vez, ainda é um produto novo e não disponível para a maioria dos consumidores.

Na Tabela 1, podem ser observados os principais facilitadores e barreiras para o consumo das alternativas vegetais para o leite de vaca e seus derivados. Os dados foram compilados a partir dos estudos apresentados nesse referencial teórico.

Tabela 1. Principais facilitadores e barreiras para o consumo das alternativas vegetais para o leite de vaca e seus derivados.

Barreiras para o consumo de alternativas vegetais para o leite de vaca e seus derivados	Facilitadores para o consumo de alternativas vegetais para o leite de vaca e seus derivados
Leite de vaca visto como “mais saudável”, “mais natural” e “melhor para os ossos” (Haas et al., 2019)	Alternativas vegetais vistas como “melhor digerível” e “livre de alergias” (Haas et al., 2019)
Conhecimento sobre a origem do leite de vaca e o apoio à produção leiteira (Haas et al., 2019)	Bem-estar animal e sustentabilidade (Haas et al., 2019)
Alternativas vegetais vistas como “altamente processadas” ou “artificiais” (Martínez-Padilla et al., 2023)	Alternativas vegetais vistas como “naturais”, “boas para a saúde”, “saborosas” ou “nutricionalmente iguais ao leite de vaca” (Martínez-Padilla et al., 2023)
Características sensoriais negativas como sabor residual do seu ingrediente principal, coloração levemente escurecida e separação de sólidos (Lee; Leong; Oey, 2024)	Alternativas vegetais vistas como “saudáveis”, “nutritivas”, “pobre em gorduras”, “pobre em açúcar” e “baixa caloria” (Moss et al., 2022)
Características sensoriais negativas como “aguada”, “terrosa”, “artificial” ou “com sabor de cereais ou castanhas ou feijão” (Collier et al., 2023)	Bebidas vegetais isentas em lactose e colesterol como alegação de saúde (Jeske; Zannini; Arendt, 2018)
Custo elevado em comparação com o leite de vaca (Martínez-Padilla et al., 2023; Moss et al., 2022; Ramsing et al., 2023)	Percepção de valor agregado ao produto devido alegação de benefício à própria saúde ou maior sustentabilidade (First Insight, 2020; Lee; Leong; Oey, 2024)

Fonte: Elaborada pela autora com base em: Collier et al., 2023; Haas et al., 2019; Jeske; Zannini; Arendt, 2018; Lee; Leong; Oey, 2024; Martínez-Padilla et al., 2023; Moss et al., 2022; Ramsing et al., 2023; First Insight, 2020

Haas et al. (2019) realizaram um estudo com o objetivo de analisar a imagem do leite de vaca e de bebidas vegetais entre os consumidores e também comparar os motivadores do consumo de tais produtos na Áustria. Na parte de análise da imagem do produto, o leite de vaca foi considerado “mais saudável”, “mais natural” e “melhor para os ossos” pelos consumidores de tal produto. Os consumidores de bebida vegetal, por sua vez, avaliaram o produto como significativamente melhor; sendo “melhor digerível” e “livre de alergias”. Com relação aos motivadores do consumo, os consumidores de leite de vaca referiram a importância da origem do leite e o apoio à produção leiteira em pequena escala dos agricultores. Os motivos dos

consumidores de bebida vegetal eram mais diversos e incluíam aspectos de bem-estar animal e sustentabilidade.

Na Dinamarca, Martinez-Padilla et al. (2023) realizaram um estudo com o objetivo de determinar associações entre os atributos das alternativas à base de plantas ao leite de vaca e seu consumo entre consumidores e não consumidores regulares de tais produtos. Os autores observaram que os participantes que consideraram as alternativas vegetais como “naturais”, “boas para a saúde”, “saborosas” ou “nutricionalmente iguais ao leite de vaca” eram mais propensos a se tornarem consumidores desses produtos. Por outro lado, os participantes que consideraram como “altamente processadas” ou “artificiais” eram menos propensos a se tornarem consumidores de alternativas vegetais aos laticínios.

As bebidas vegetais se tornaram populares nos últimos anos, mas ainda podem ser associadas a características sensoriais negativas como sabor residual do seu ingrediente principal, coloração levemente escurecida e separação de sólidos (Lee; Leong; Oey, 2024). As características sensoriais parecem ser os maiores determinantes para a aceitação ou rejeição de produtos vegetais análogos ao leite e seus derivados (Lee; Leong; Oey, 2024). Collier et al. (2023) mostraram que os consumidores relacionam as bebidas vegetais com maior frequência a características como: “aguada”, “terrosa”, “artificial” ou “com sabor de cereais ou castanhas ou feijão”. Além disso, observa-se nos últimos anos uma mudança de comportamento por parte dos consumidores na busca de produtos com listas de ingredientes menores e com menos aditivos (Lee; Leong; Oey, 2024). Martinez Padilla et al. (2023) puderam observar a partir do seu estudo que alguns indivíduos relataram não consumir bebidas vegetais pôr os classificarem como produtos artificiais. Isso pode acontecer principalmente pelo uso de aditivos com o fim de melhorar os atributos sensoriais

Apesar de diversos estudos mostrarem baixa aceitação pelas características sensoriais, muitos estudos apresentam que consumidores aderem ao uso de bebidas vegetais por alegação de saúde. Moss et al (2022) mostraram que frequentemente os substitutos vegetais eram mais associados a características como “saudável”, “nutritivo”, “pobre em gorduras”, “pobre em açúcar” e “baixa caloria” quando comparado com o leite de vaca. Além disso, atributos como não ter lactose ou colesterol em sua composição parecem melhorar a aceitação dos produtos vegetais substitutos do leite de vaca principalmente por questões associadas à saúde, tais como intolerância a lactose ou alergia ao leite de vaca (Jeske; Zannini; Arendt, 2018).

O preço é outra questão também apresentada em alguns estudos como influenciadora do consumo de produtos vegetais substitutos ao leite de vaca. Em geral, as bebidas vegetais

tendem a ser mais caras do que o leite de vaca e seus derivados (Martínez-Padilla et al., 2023; Moss et al., 2022), o que poderia impactar negativamente na inclusão desses produtos na alimentação rotineira. Além disso, preços mais elevados tornam os produtos vegetais menos acessíveis aos grupos com menores rendas (Ramsing et al., 2023). Por outro lado, é possível que alguns consumidores estejam dispostos a investir valores maiores na compra de produtos com alegação de benefício à própria saúde ou mais sustentáveis (Lee; Leong; Oey, 2024; First Insight, 2020).

Vale ressaltar que os investimentos em tecnologias para desenvolvimento de substitutos vegetais para o leite de vaca e seus derivados vêm resultando na criação de novos produtos com melhores atributos sensoriais e nutricionais. Isso tem impactado diretamente no aumento do consumo desses produtos por vegetarianos ou não, por diversos motivos. Com o aumento da procura, há a tendência de se observar também a maior disponibilização e consequentemente a oferta de preços de mercado mais atrativos, o que pode aumentar a adesão ao consumo habitual de substitutos vegetais aos laticínios.

3. METODOLOGIA

3.1 Caracterização do estudo e delineamento experimental

Trata-se de um estudo descritivo e transversal com delineamento metodológico desenvolvido em duas etapas principais. A primeira, com o objetivo de traduzir, adaptar culturalmente, avaliar a reprodutibilidade e a segunda, aplicar o questionário destinado a investigar motivadores e barreiras ao consumo de alternativas vegetais aos laticínios no contexto brasileiro. A descrição geral do processo metodológico está ilustrada na Figura 4.

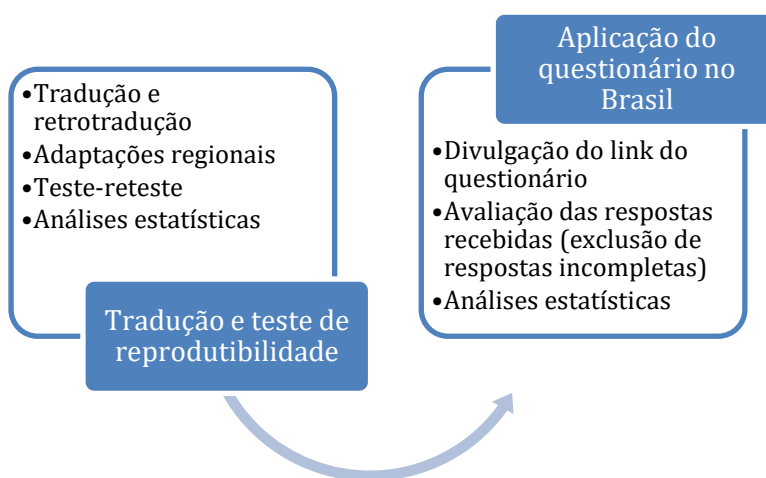


Figura 4. Etapas do estudo para tradução, adaptação e aplicação do questionário no Brasil.

3.2 Construção do instrumento

Um instrumento foi desenvolvido pela equipe da Universidade de Copenhagen, Dinamarca, sobre os facilitadores e barreiras para o consumo de substitutos vegetais para o leite de vaca e seus derivados. Inicialmente, o instrumento foi elaborado em língua inglesa (Anexo 1) para posterior tradução livre para o português do Brasil (Apêndice 1). O questionário foi elaborado a partir de outros estudos que avaliaram alimentação sustentável e comportamento alimentar, bem como consumo de bebidas vegetais e aceitação. Não foi elaborado a partir de um único instrumento e várias questões foram criadas pelo grupo de pesquisa sem que houvesse uma referência em outros instrumentos.

O instrumento em português é composto por 27 questões sendo divididas em 7 partes. A primeira parte – Questões sociodemográficas – é voltada para a coleta de dados sociodemográficos, com questões como: estado de residência, sexo, idade, nível de

escolaridade e renda familiar. As partes seguintes têm o objetivo de avaliar o padrão alimentar dos indivíduos, sua adoção de hábitos alimentares sustentáveis, consumo de substitutos vegetais do leite de vaca e seus derivados e a aceitação destes.

A parte 2 – Características do padrão alimentar – tem questões para avaliar se o indivíduo é portador de alguma doença crônica que impacte nas escolhas alimentares, o padrão alimentar (onívoros ou vegetarianos, por exemplo) e o quão sustentável o indivíduo considera a própria alimentação. A parte 3 – Atitude geral em relação ao consumo de alimentos sustentáveis e mudança de comportamento alimentar – avalia a grau de importância atribuído a ter uma alimentação saudável, o estágio de mudança do indivíduo com relação à adoção de uma alimentação sustentável e também o nível de conhecimento e adesão a diversas recomendações práticas para adesão de hábito.

A parte 4 - Impulsionadores e barreiras para o consumo de alimentos sustentáveis – tem questões que apresentam diversos elementos que podem ser interpretados como motivadores ou desafios para o consumo de produtos sustentáveis para que os indivíduos os avaliem, também há questões sobre a adesão recente a novos hábitos alimentares e o desejo de realizar mais mudanças. A parte 5 - Consumo de produtos vegetais similares aos laticínios (ex.: leite, queijos, iogurtes, etc.). – questiona aos participantes se já experimentaram bebidas, iogurtes e queijos vegetais, também a frequência de consumo e o quanto gostam dos produtos.

A parte 6 - Prazer com o consumo de bebidas vegetais - apresenta aos indivíduos diversas situações que podem ser vistas como prazerosas ou desejáveis ao consumir bebidas vegetais para que os indivíduos avaliem. Por fim, a parte 7 - Percepção dos consumidores sobre aspectos de saúde e nutrição – indaga aos participantes se eles usam as bebidas vegetais em substituição do leite de vaca e como avaliam em relação ao leite de vaca nos aspectos de composição nutricional e sustentabilidade.

3.3 Tradução e teste de reprodutibilidade

O questionário foi originalmente elaborado em inglês e, posteriormente, traduzido para o português. A tradução do instrumento foi realizada seguindo procedimentos padronizados que incluíram: tradução direta por dois tradutores independentes, síntese das traduções, retro tradução para o idioma original por tradutores bilíngues diferentes dos primeiros, e análise por um comitê de especialistas para verificação da equivalência semântica, idiomática, cultural e conceitual.

Após a tradução para o português, foram realizadas adaptações regionais para adequar o vocabulário e os exemplos aos hábitos alimentares e contextos culturais do Brasil. As traduções foram realizadas por falantes nativos, que não integravam a equipe responsável pela criação do instrumento e que possuíam experiência em pesquisas voltadas ao comportamento do consumidor de alimentos. Esse conhecimento possibilitou a sugestão de termos mais claros e acessíveis, com o objetivo de facilitar a compreensão pelo público em geral.

Em seguida, procedeu-se à retrotradução para o inglês, realizada por outros tradutores nativos. Essa etapa é considerada fundamental, pois permite verificar se as versões traduzidas preservam o mesmo conteúdo da versão original, além de identificar possíveis falhas conceituais ou incoerências no processo (Beaton et al., 2000). As versões retrotraduzidas foram então confrontadas individualmente com o questionário inicial, e eventuais ajustes — tanto na versão original quanto nas adaptações linguísticas — foram discutidos com os responsáveis pelo desenvolvimento do instrumento, sendo posteriormente relatados na seção de resultados.

A avaliação da reprodutibilidade do questionário foi realizada por meio do método teste-reteste em uma amostra de conveniência no Brasil. Esse procedimento consistiu em solicitar aos participantes que respondessem ao mesmo instrumento em dois momentos diferentes, possibilitando verificar a consistência das respostas ao longo do tempo e assegurando que não fossem dadas de forma aleatória.

Para participação no teste foram escolhidos adultos residentes no Brasil, foram excluídos do teste os indivíduos que não aceitavam o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) ou que não responderam o questionário completo nas duas solicitações. Este estudo estipulou como requisito mínimo a obtenção de 20 respostas duplicadas (Bujang et al., 2024).

Os convites para participação foram enviados eletronicamente por meio de plataformas como WhatsApp e e-mail, direcionando os interessados para o questionário online hospedado na plataforma REDCap versão 14.3.14 © 2024 (Harris et al., 2019).

Após concluírem o primeiro preenchimento, os participantes eram contatados novamente no período de até 48 horas, sendo solicitados a responder ao questionário pela segunda vez. O intervalo mínimo estabelecido entre as aplicações foi de 48 horas, e o máximo, de 15 dias (Terwee et al., 2003; Huskamp et al. 2016). Importante destacar que os participantes somente eram informados sobre a necessidade do segundo preenchimento após finalizarem o primeiro, evitando possíveis interferências nas respostas iniciais.

3.4 Aplicação do instrumento no Brasil

Após a etapa de tradução e reprodutibilidade com as avaliações estatísticas pertinentes, foi iniciada a etapa de coleta de dados na população brasileira. Os potenciais participantes foram contatados por meio de convites eletrônicos enviados por redes sociais, como WhatsApp, Instagram e Facebook, além de e-mail, para responder ao questionário online. O link de acesso direcionava os respondentes para a plataforma REDCap versão 14.3.14 © 2024, onde o instrumento foi hospedado. Antes de iniciar o preenchimento, todos os indivíduos manifestaram concordância em participar do estudo mediante a aceitação do TCLE. Foram considerados elegíveis adultos com 18 anos ou mais, residentes no Brasil. Foram excluídos da amostra indivíduos que não completaram o questionário e/ou não aceitaram o TCLE. A participação foi voluntária, sendo garantido aos respondentes o direito de interromper o preenchimento a qualquer momento, sem qualquer prejuízo.

A coleta de dados foi realizada entre abril de 2024 e março de 2025, com divulgação em âmbito nacional utilizando a técnica bola de neve (*snowball sampling*) para recrutamento dos participantes. Essa técnica é caracterizada como um método de amostragem não probabilística (Vinuto, 2014). O link do questionário foi amplamente divulgado nas cinco regiões do Brasil, sendo solicitado aos participantes que, após responderem às perguntas, encaminhassem o questionário aos seus contatos, com o objetivo de alcançar o maior número possível de pessoas.

3.5 Análises estatísticas

Para avaliação da reprodutibilidade (teste-reteste), foram aplicados diferentes testes conforme a escala de mensuração das variáveis. As análises estatísticas foram conduzidas de acordo com o tipo de variável avaliada. Inicialmente, as variáveis quantitativas foram descritas por meio de médias e desvios padrão, enquanto as variáveis categóricas foram apresentadas em frequências absolutas e percentuais. Nas variáveis de escala contínua, em que os participantes responderam utilizando a *visual analogue scale* (VAS) de 0 a 100, utilizou-se o coeficiente de correlação intraclasse (ICC). Os valores de ICC foram calculados considerando o modelo de efeitos mistos bidirecional, com avaliação de concordância absoluta e considerando a média das observações. De acordo com a classificação de qualidade proposta por Landis e Koch (1977) e Yu (2005), valores de ICC superiores a 0,8 são considerados excelentes, entre 0,6 e 0,8 bons, entre 0,4 e 0,6 moderados e inferiores a 0,4 indicam concordância pobre.

Para variáveis ordinais, a concordância teste-reteste foi avaliada por meio do coeficiente kappa ponderado, enquanto para variáveis nominais e dicotômicas (questões com múltiplas respostas possíveis), utilizou-se o coeficiente kappa (KC). Conforme os valores de referência de Fleiss et al. (2003), coeficientes kappa entre 0,4 e 0,75 representam concordância razoável, valores acima de 0,75 indicam concordância excelente e valores abaixo de 0,4 são considerados inaceitáveis. Todas as análises de reprodutibilidade foram realizadas no programa R, versão 4.4.1.

Para a coleta nacional, o cálculo amostral indicou que, considerando um nível de significância de 5% e poder estatístico de 80%, uma amostra mínima de $n = 786$ seria suficiente para detectar um tamanho de efeito pequeno ($effect\ size = 0,2$) como estatisticamente significativo.

Em relação aos dados obtidos na coleta nacional, para as variáveis contínuas, foram calculadas médias e desvios padrão, enquanto as variáveis categóricas foram apresentadas em frequências absolutas e relativas. Todas as variáveis foram avaliadas quanto à associação com sexo, padrão alimentar e escolaridade.

Para comparar respostas contínuas segundo sexo, foi aplicado o teste t de *Student* para amostras independentes. Para comparar essas respostas entre diferentes padrões alimentares e níveis de escolaridade, utilizou-se a ANOVA de uma via, seguida do teste *post-hoc* de *Tukey*. Para variáveis dicotômicas, foram realizadas comparações com as variáveis sociodemográficas por meio do teste qui-quadrado de *Pearson*. Já as respostas ordinais foram analisadas utilizando o teste de Mann-Whitney para comparação entre sexos e o teste de *Kruskal-Wallis*, seguido do teste *post-hoc* de *Dunn*, para comparação entre padrões alimentares e escolaridade. Todos os testes foram bicaudais, considerando um nível de significância de 5%. As análises foram conduzidas no programa RStudio, versão 4.4.3 (2025-02-28 ucrt).

3.6 Aspectos Éticos

A participação neste estudo foi totalmente voluntária. Antes de iniciarem o preenchimento do questionário, todos os participantes receberam informações claras sobre os objetivos da pesquisa, a natureza voluntária de sua participação e o direito de desistir a qualquer momento, sem qualquer prejuízo. Foram assegurados o sigilo, a confidencialidade e o anonimato das informações fornecidas, em conformidade com os princípios éticos da pesquisa envolvendo seres humanos. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, sob o número 6.390.234.

4. RESULTADOS

O presente estudo resultou na elaboração de três artigos científicos. O primeiro artigo, intitulado “*Development and reproducibility of a questionnaire to assess drivers and barriers to consuming plant-based alternatives to dairy foods*”, foi publicado em junho de 2025 na revista *International Journal of Gastronomy and Food Science* (PHILIPPI ROSANE e BATALHA et al., 2025). Este trabalho teve como objetivo principal o desenvolvimento, a tradução e a avaliação da reprodutibilidade de um questionário destinado a investigar motivadores e barreiras ao consumo de alternativas vegetais aos laticínios.

O segundo artigo, intitulado “*Drivers and barriers to adopting sustainable eating habits in Brazil*”, foi submetido em junho de 2025 à revista *Appetite*. Este manuscrito aborda os principais fatores que influenciam a adoção de hábitos alimentares sustentáveis pela população brasileira, considerando aspectos individuais e contextuais.

O terceiro artigo, intitulado “*Drivers and barriers to consuming plant-based alternatives to dairy in Brazil: a SHEAF study*”, está atualmente em fase de revisão final pelos autores, com previsão de submissão à revista *Food Quality and Preference* em agosto de 2025. Este estudo explorou os motivadores e barreiras específicos ao consumo de alternativas vegetais aos laticínios no contexto brasileiro, como parte do projeto *SHEAF – Sustainability, Health and Acceptability of plant-based Foods*.

4.1 Artigo I

PHILIPPI ROSANE, B. e BATALHA, J. et al. Development and reproducibility of a questionnaire to assess drivers and barriers to consuming plant-based alternatives to dairy foods. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, v. 41, n. June, 2025.

International Journal of Gastronomy and Food Science 41 (2025) 101231



Contents lists available at ScienceDirect

International Journal of Gastronomy and Food Science

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ijgfs



Development and reproducibility of a questionnaire to assess drivers and barriers to consuming plant-based alternatives to dairy foods

Beatriz Philippi Rosane^{a,b,1,*}, Julia Batalha^{c,1}, Eduardo Yoshio Nakano^d,
Derek V. Byrne^{b,e}, Susanne Gjesteded Bügel^{a,b}, Barbara Vad Andersen^{b,e},
Renata Puppim Zandonadi^c, Raquel Braz Assunção Botelho^c

^a Department of Nutrition, Exercise and Sports, University of Copenhagen, Frederiksberg, Denmark

^b Sino-Danish College (SDC), University of Chinese Academy of Sciences, Beijing, China

^c Department of Nutrition, Faculty of Health Sciences, University of Brasília, Brasília, Brazil

^d Department of Statistics, University of Brasília, Brasília, Brazil

^e Department of Food Science, Faculty of Science and Technology, Aarhus University, Aarhus, Denmark

ARTICLE INFO

Keywords:

Questionnaire validation
Plant-based foods
Consumption
Drivers
Barriers
SHEAF

ABSTRACT

As a result of the greater search for alternative versions to animal-based products, food industries have been innovating and increasing the supply of plant-based alternatives to milk and dairy products (PBAMD). However, studies to evaluate why people consume plant-based products to replace cow's milk and dairy are lacking.

This study aims to develop a questionnaire to assess consumers' attitudes towards and barriers and drivers to consuming sustainable food and plant-based analogues to dairy products and translate it into Danish and Brazilian Portuguese.

This experimental study was performed in two main steps: (i) development of the instrument: problem formulation, literature search, development of the questions, internal review, translation and back translation, regional adaptations; (ii) reproducibility test: Test-retest study and statistical analysis. The instruments tested in Denmark and Brazil regarding reproducibility using the test-retest. For variables on a continuous scale, where respondents answered with a visual analogue scale (VAS) (from 0 to 100), the intraclass correlation coefficient (ICC) was used, and for ordinal variables, test-retest agreement was assessed using a weighted kappa coefficient.

The developed questionnaire consisted of 27 questions covering socio-demographics, dietary patterns, adoption of sustainable eating habits, consumption of plant-based substitutes for cow's milk and its derivatives, and acceptance. The original questionnaire (English) was successfully translated into Danish and Brazilian Portuguese. The reproducibility results showed 68/86 and 65/86 with good agreement in Denmark and Brazil, respectively.

This study developed a questionnaire to assess drivers and barriers to consuming plant-based alternatives to milk and dairy, translated and adapted to different social-cultural contexts.

Development and reproducibility of a questionnaire to assess drivers and barriers to consuming plant-based alternatives to dairy foods

Beatriz Philippi Rosane^{1,2,*}, Julia Batalha^{3,**}, Eduardo Yoshio Nakano⁴, Derek V. Byrne^{2,5}, Susanne Gjdested Bügel^{1,2}, Barbara Vad Andersen^{2,5}, Renata Puppim Zandonadi³ and Raquel Braz Assunção Botelho³

¹Department of Nutrition, Exercise and Sports, University of Copenhagen, Frederiksberg, Denmark

²Sino-Danish College (SDC), University of Chinese Academy of Sciences, Beijing, China

³Department of Nutrition, Faculty of Health Sciences, University of Brasília, Brasília, Brazil

⁴Department of Statistics, University of Brasília, Brasília, Brazil

⁵Department of Food Science, Faculty of Science and Technology, Aarhus University, Aarhus, Denmark

*Correspondence: bpr@nexs.ku.dk; Department of Nutrition, Exercise and Sports, University of Copenhagen, Rolighedsvej 26, 1958 Frederiksberg C, Denmark

**both authors have contributed equally to this work.

Abstract

As a result of the greater search for alternative versions to animal-based products, food industries have been innovating and increasing the supply of plant-based alternatives to milk and dairy products (PBAMD). However, studies to evaluate why people consume plant-based products to replace cow's milk and dairy are lacking.

This study aims to develop a questionnaire to assess consumers' attitudes towards and barriers and drivers to consuming sustainable food and plant-based analogues to dairy products and translate it into Danish and Brazilian Portuguese.

This experimental study was performed in two main steps: (i) development of the instrument: problem formulation, literature search, development of the questions, internal review, translation and back translation, regional adaptations; (ii) reproducibility test: Test-retest study and statistical analysis. The instruments tested in Denmark and Brazil regarding reproducibility using the test-retest. For variables on a continuous scale, where respondents answered with a visual analogue scale (VAS) (from 0 to 100), the intraclass correlation coefficient (ICC) was used, and for ordinal variables, test-retest agreement was assessed using a weighted kappa coefficient.

The developed questionnaire consisted of 27 questions covering socio-demographics, dietary patterns, adoption of sustainable eating habits, consumption of plant-based substitutes for cow's milk and its derivatives, and acceptance. The original questionnaire (English) was successfully translated into Danish and Brazilian-Portuguese. The reproducibility results showed 68/86 and 65/86 with good agreement in Denmark and Brazil, respectively.

This study developed a questionnaire to assess drivers and barriers to consuming plant-based alternatives to milk and dairy, translated and adapted to different social-cultural contexts.

Keywords: questionnaire validation, plant-based foods, consumption, drivers, barriers, SHEAF

1. Introduction

As a result of the greater search for alternative versions to animal-based products, food industries have been innovating and increasing the supply of plant-based alternatives to milk and dairy products (PBAMD) (Lee et al., 2024). These plant-based foods and drinks are mostly produced from processing oilseeds, legumes, grains, and seeds (Prytulska et al., 2021).

Despite industrial advances in producing PBAMD and the variety available on the market, there still needs to be a higher acceptance of these products in the usual diet (Boukid, 2020; Jahn et al., 2021). Among the reasons for the low acceptance are dislike of sensory characteristics, such as dislike of the residual taste of the main ingredient (e.g., grain, seed, and legume), low familiarity and difficulties in preparing or incorporating plant-based alternatives into regular meals, a tendency to avoid consuming new foods, and other sociocultural factors (Lee et al., 2024; van Bergen et al., 2024).

The concern about adopting diets that are healthy and sustainable is a growing topic in scientific and political discussions. Current food systems are directly related to the population's eating habits. It is known that the actual diet, mainly due to the high consumption of animal-based foods, has a negative impact on the climate and the environment and health, increasing the risk of developing diabetes, cardiovascular disease, and cancer (Alsaffar, 2016; Sleboda et al., 2024). In this sense, reinforcing the consumption of plant-based products is recommended for both reasons (Springmann et al., 2018; Willett et al., 2019).

To push the Great Food Transformation towards more sustainable diets (Willett et al., 2019) and higher consumption of plant-based foods, a deeper understanding of drivers and barriers to changing to more sustainable diets and consuming plant-based alternatives is needed. The knowledge of what the consumer is looking for in such products can lead to the creation of plant-based substitutes for milk and dairy that are better accepted as part of the usual diet.

New studies should evaluate why people consume plant-based products to replace cow's milk and dairy. It is important to understand whether this behaviour is determined solely by health-related issues, such as pre-existing illnesses or belief that these products are healthier, environmental concerns, animal welfare considerations, or social-cultural influences. Questionnaires for assessing consumers' attitudes and perceptions should consider the complexity of food choices by incorporating several factors such as food taste, hedonic experience and liking the food (Leng et al., 2017; Perez-Cueto, 2019). However, consumer studies on perceptions of PBAMD yet lack an interdisciplinary approach to unravel these complexities (Mekanna et al., 2024). Most studies assessed the perception of PBAMD over cow's milk focusing on health benefits. Other characteristics like low impact on climate, sensory properties, local production and fair prices should be studied.

When applying such questionnaires, they should be developed and further translated considering language and other local particularities, such as phrasings, food culture, product availability, and popularity (Behr, 2023). Moreover, questionnaires should be tested for replication or semantic validation before being used in large-scale studies (Bujang et al., 2024; Williams, 2003; Yusoff et al., 2021). The reliability of instruments would be valuable to explore the population's changes in attitudes or to evaluate the rate of success associated with interventions. The validity may provide a representation of a situation.

Therefore, this study aims to develop a questionnaire to assess consumers' attitudes towards and barriers and drivers to consuming sustainable food and plant-based analogues to dairy products and translate it into Danish and Brazilian Portuguese. The reproducibility of this instrument is a secondary aim.

2. Methods

2.1. Study design and steps

The study was an experimental development research study divided into two main steps, as presented in Figure 1. It started with problem formulation and literature search and ended with the development and reproducibility testing of a questionnaire.

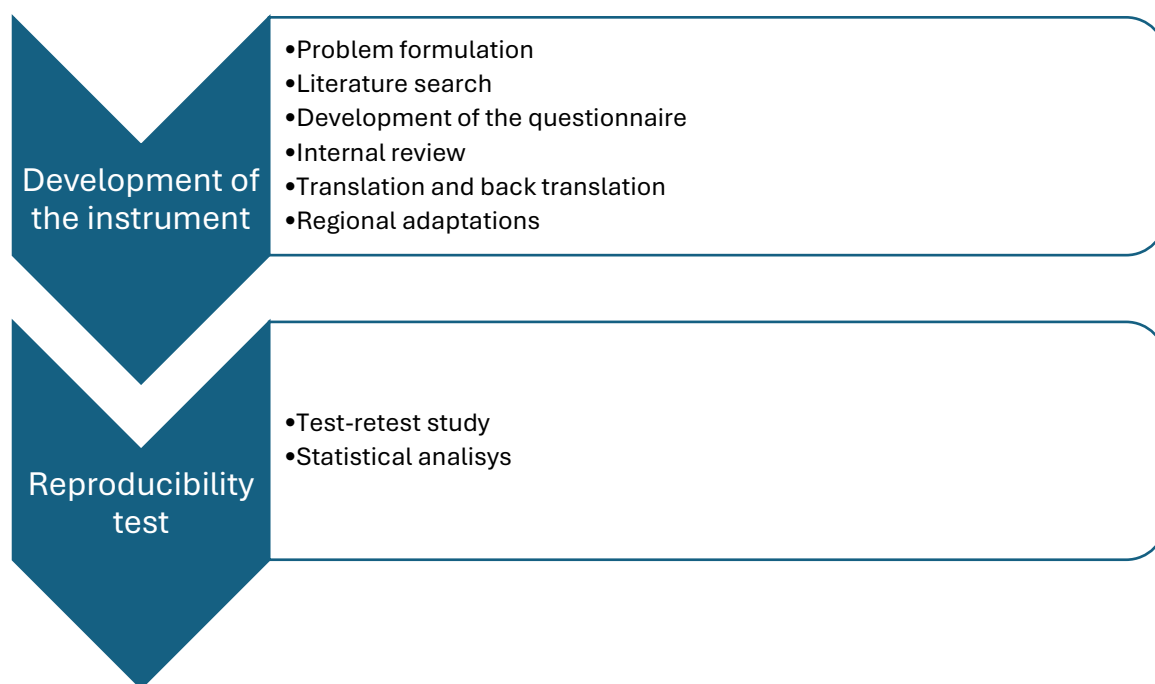


Figure 1. Steps to develop the questionnaire in English, adaptation to Danish and Brazilian-Portuguese, and reproducibility testing.

2.2. Development of the instrument

The first step included specifying the research questions and hypotheses used to develop the questionnaire (see Table 1). Second, the literature was searched for questionnaires that assessed similar data for consumer perceptions of other (plant-based) foods. Additionally, it was defined that the questionnaire would investigate consumer perceptions and consumption habits on an individual level using a self-reported online questionnaire.

As no published questionnaire could answer all the research questions considered crucial for the questionnaire, modifications of published instruments related to the investigation were combined and adapted when needed to create a new instrument, as displayed in the results section. When questions were unrelated to other instruments, we created new ones based on the extensive literature review. Therefore, all questions were formulated with this study's aim in mind.

Table 1. Research questions and corresponding hypotheses to the questionnaire development, assorted by themes.

Theme	Research questions	Hypotheses
Demographic	Do sociodemographic factors impact the intake of PBF? Sub questions: a. Place b. Gender c. Age d. Education e. Income f. Dietary patterns	Individuals of different cultural and social backgrounds have different perceptions towards and consumption of PBF. a. Consumers have a higher intake of plant-based drinks where this consumption is more traditional, followed by those in places with more options and a higher vegan/vegetarian percentage of the population. b. Females are more willing to choose and/or try PBF. c. Young people are more environmentally concerned and willing to try and consume PBF. d. Higher educated consumers in the West are more likely to choose plant-based for health/environmental/animal welfare. e. Certain dietary restrictions are likely associated with higher intake of PBDA (e.g. lactose intolerance, veganism).
Current dietary patterns	Is there a correlation between dietary restrictions, especially those who eat less or no dairy or animal products, and the consumption and attitudes towards PBDA?	Individuals with certain dietary restrictions that implicate low or no dairy intake (e.g. lactose intolerance or milk-protein allergy) or who eat no or less animal protein (e.g. vegetarian diets) are more likely to have tried PBDA before, be regular consumers and have more positive attitudes towards these products
Recommendations for a healthy and sustainable diets	Are PBDA regular consumers more conscious about the environment? Do they know how to have a more sustainable diet? Have they acted to have a more sustainable diet?	More environmentally conscious consumers, especially the ones that have/seek to have a more sustainable diet, are more likely to have tried PBDA before, be regular consumers and have more positive attitudes towards these products
Drivers of consumption of climate-friendly foods	What are the biggest drivers for the consumption of climate-friendly foods?	Price and taste are known as significant consumption drivers, but as these products have environmental and health claims, these characteristics might also be drivers of consumption.
Challenges faced by PBF available in the market	What do consumers think are the biggest challenges regarding PBF in the market? Are the views of frequent consumers of PBDA different from non-frequent?	Exploratory questions: frequent PBDA consumers will likely have different impressions from no-frequent and no consumers.
Changes for a more sustainable diet	Are consumers willing to change their diets to more sustainable patterns? Is there a difference in willingness in regular PBDA consumers?	Explorative questions, but frequent PBDA consumers are probably more willing to change their diets.
Consumption of PBDA	Have consumers tried PBDA? How often do they consume PBDA? What is the preferred raw material?	Explorative questions.

Food pleasure for plant-based drinks	Is the consumption of PBD pleasurable? Does it differ according to dietary restrictions or frequency of intake?	Pleasure is likely a driver of consumption. Regular consumption of PBD might be associated with more pleasurable feelings. The pleasure of these products is probably higher in people with dietary restrictions that prevent them from eating dairy, as in a vegan diet or allergy to milk protein.
Use of plant-based drinks	How do consumers use PBD? Do they see PBD as a substitute of cow's milk or as a different food category?	Considering how PBD are branded, they are probably seen as substitutes for cow's milk, but some might see them differently.

Abbreviations: PBF: plant-based foods; PBDA: plant-based dairy analogues; PBD: plant-based drinks

2.3. Translation and Regional Adaptations to Brazil and Denmark

The questionnaire was developed in English before being translated into local languages (i.e., Danish and Brazilian Portuguese). Native speakers of these languages handled the translations. None of the translators were part of the questionnaire's development team; however, they all possessed extensive experience in food consumer research. This expertise enabled them to recommend more accessible alternatives for certain terms in the local language, aiming for better comprehension among the general population.

After the translation into Danish and Brazilian Portuguese, the back-translation into English was performed by different native speakers. Back-translation is an essential step as it allows evaluating whether the translated versions maintain the same content as the original English version, making it possible to identify inconsistencies or conceptual errors in the process of translation (Beaton et al., 2000). Lastly, the back-translated English versions were individually compared to the original version, and possible changes to the original version and adaptations to the local languages were discussed with the questionnaire developers, later described in the results section.

2.4. Reproducibility testing

2.4.1. Study design and procedure for data collection

Reproducibility was tested using the test-retest methodology in Denmark and Brazil with a convenience sample. In the test-retest approach, all participants fill out the questionnaire twice to measure the reproducibility of the instrument and that the answers were not obtained randomly (Berchtold, 2016).

In Denmark, the study was not reported for ethical committee approval as the Danish National Center for Ethics does not require reporting of questionnaire surveys (section 14, subsection 2 of the Committee Act). In Brazil, the study was approved by the Health Sciences Ethics Committee, University of Brasília no. 6.390.234. In both countries, the research followed the guidelines of the Declaration of Helsinki and complied with the EU General Data Protection Regulation.

2.4.2. Recruitment and participant characteristics

Potential respondents received an electronic invitation through social media, such as WhatsApp or email, to answer the online survey with a link to the questionnaire using the online platform REDCap 14.3.14 - © 2024 (Harris et al., 2019). Before answering the questionnaire, all individuals declared their consent to participate in this study by accepting the free and informed consent form.

After giving the first response (test), the respondents were contacted within 48 hours, asking them to answer the questionnaire a second time (retest). The minimum interval for answering the retest was 48 hours, and a maximum of 15 days. Respondents were only informed about the need to answer the questionnaire a second time after they had completed their first response. This study required a minimum of 20 duplicate answers in each country (Bujang et al., 2024). Figure 2 demonstrates the number of respondents in each country for the first and second rounds of the survey.

In Denmark, the questionnaire was sent to Danish citizens and non-Danes living in Denmark for more than six months at the time of the invitation. All respondents could choose to have the survey displayed in either English or Danish, according to their preference. In Brazil, the questionnaire was sent only to Brazilian citizens and in Brazilian Portuguese.

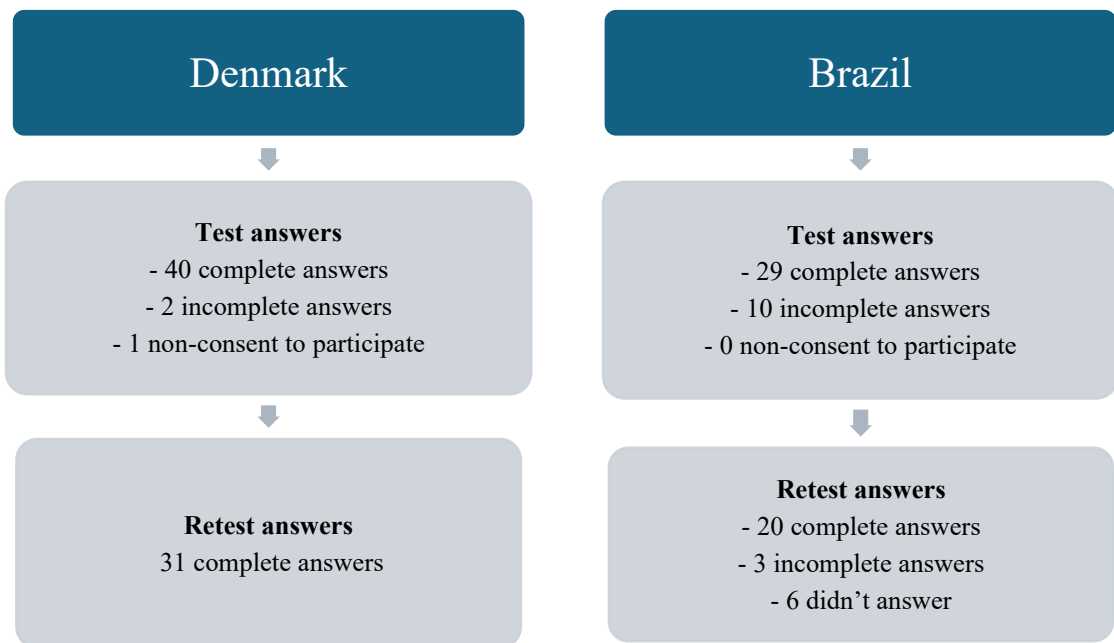


Figure 2. Overview of answers to the questionnaire test-retest study.

2.5. Statistical analysis

Descriptives were presented as means and standard deviations for quantitative variables and frequencies and percentages for categorical variables. Reproducibility was assessed using test-retest procedures according to the variables.

For variables on a continuous scale, where respondents answered with a visual analogue scale (VAS) (from 0 to 100), the intraclass correlation coefficient (ICC) was used. ICC values were calculated considering a two-way mixed-effect model, assessing absolute agreement, and considering the mean of the observations. According to a previously proposed quality classification, a value of $ICC > 0.4$ is considered moderate agreement (Yu, 2004). ICC values range between 0 and 1, > 0.8 is considered excellent, 0.6–0.8 good, 0.4–0.6 moderate, and < 0.4 as poor agreement (Landis and Koch, 1977).

For ordinal variables, test-retest agreement was assessed using a weighted kappa coefficient. The nominal and dichotomous variables (multiple-answer questions in which it is possible to mark two or more answers) were evaluated with a kappa coefficient (KC). For the kappa coefficient, values between 0.4 and 0.75 represent fair agreement, while values over 0.75 are excellent agreement, and those below 0.4 would be unacceptable, following the reference values from Fleiss (Fleiss et al., 2003).

All analyses were done on R program version 4.4.1 (R Core Team, 2024) separately for each country, but using the same data analytical procedures.

3. Results

3.1. Development of the questionnaire to measure drivers and barriers to consuming plant-based alternatives to dairy foods

Based on the research questions and hypotheses, published instruments, and additional questions, a questionnaire to assess consumers' perceptions and attitudes towards plant-based foods and dairy alternatives, as well as drivers and barriers to the consumption of these products, was developed. The

previously published studies in their original form and additional questions developed for the present study are displayed in Table 2, along with the adaptations made for the new questionnaire.

The developed questionnaire consisted of 27 questions divided into seven parts covering socio-demographics, dietary patterns, adoption of sustainable eating habits, consumption of plant-based substitutes for cow's milk and its derivatives, and acceptance.

Part 1 aimed to collect socio-demographic data, with questions such as province of residence, gender, age, education level, and household income. Part 2 assessed the characteristics of the current eating pattern, and Part 3 the general attitude toward consuming sustainable foods and changes in eating behavior. Part 4 assessed the drivers and barriers to the consumption of sustainable foods, and Part 5 questioned the consumption of plant-based alternatives to milk and dairy (i.e., milk, yogurt, and cheese alternatives). Finally, part 6 intended to evaluate the pleasure of consuming plant-based drinks and part 7, consumers' perception of health and nutrition aspects.

One of the main adaptations to previously published studies was using a visual analogue scale (VAS) instead of the original ordinal scales so respondents would always be presented with the same scale, just with anchors appropriate for the question; this strategy aimed to increase the simplicity and thereby user-friendliness. Additionally, the Food Pleasure Scale (Hyldebrand et al., 2022) was rephrased from a focus on drivers to pleasure in eating-related context overall, to a focus on drivers to pleasure when consuming plant-based drinks, specifically.

Table 2. Questionnaire questions and corresponding answer options, original study (source) and modifications done to the original questionnaire.

Theme	Survey question	Scale/answer options	Source	Modifications compared to the original
Current dietary pattern	1.What type of diet do you currently adhere to? Choose the category that best applies to your current situation. a. Vegan b. Lacto-ovo-vegetarian c. Lacto-vegetarian d. Ovo-vegetarian e. Flexitarian/semi-vegetarian diet f. Pesco-vegetarian g. Lactose-free h. Dairy-free i. Omnivore j. Other (with the option to specify)	Multiple choice (a description of the diet followed all options)	NA	NA
Recommendations for healthy and sustainable diets	2.How climate-friendly do you think your current diet is? 3.How important is it for you that your diet is climate-friendly? 4.What category best describes your current food behaviour and climate-friendly choices? 5.How familiar are you with the following dietary advice for climate-friendly food consumption? a. Decrease the intake of red meats. b. Eat a large variety of foods. c. Choose foods that are in season. d. Eat sustainably sourced fish and shellfish. e. Eat more plants. f. Avoid food waste. 6.To which degree do you adhere to these recommendations for sustainable diets? Similar items as question 5.	2. VAS; anchors: min (0) “Not at all climate-friendly”, max (100) “Extremely climate-friendly” 3. VAS; anchors: min (0) “Not at all important”, max (100) “Extremely important” 4. Multiple choice from “not think about change” to “have made changes.” 5. VAS; anchors: min (0) “Not at all familiar”, max (100) “Extremely familiar” 6. VAS; anchors: min (0) “Never adhere”, max (100) “Adhere on all possible occasions”	NA	NA

Drivers of consumption of climate-friendly foods	7.How important are the following elements for your motivation to eat climate-friendly? - That the product is low price. - That the product is healthy and nutritious. - That the product has sufficient product information on the packaging (e.g., ingredients list, labels, production method). - That the product has a low impact on climate. - The product's sensory properties (appearance, smell, taste and/or texture). - The product's functionality in common/everyday dishes. - That the product is easy to prepare/use. - That there are several variants of the products to choose from. - That the product can function in my habitual diet. - That the product is familiar to me. - That the product is new to me.	VAS; anchors: min (0) “Not at all important”, max (100) “Extremely important”	(Petrescu et al., 2020)	The original survey is “How often do you consider this quality cue to evaluate product quality”, and used a 7-point scale from 1 = “not at all”, to 7 = “a lot of attention”
Challenges faced by products available in the market	8.Do you think that climate-friendly food products are challenged in any of these aspects? (check all that apply) - Price - Health and nutrition - Product information available (e.g., ingredients list, labels, production method) - Climate impact - Sensory properties (appearance, smell, taste and/or texture) - Functionality in common/everyday dishes - Preparation requirements/user friendliness - Variants to choose from - Familiarity - Novelty	Multiple choice (check all that apply)	(Blanco-Gutiérrez et al., 2020)	The original study interviewed food stakeholders (e.g., industry and policymakers). We extracted the questions that could be applied to consumers and rephrased them to an objective question. Original questions were phrased as “Do you think the product is affordable?”, for example.
Changes for a more sustainable diet	9.Have you changed your diet to make it more climate-friendly? 10.Do you intend to (further) change your diet to make it more climate-friendly? 11.If yes, what are you ready to change? (Tick maximum 3 boxes) - Eat more certified organic foods - Eat more seasonal fruits and vegetables	9. and 10. “No”, “Yes, small changes”, “Yes, substantial changes”	(Strassner et al., 2021)	Questions 9-11 from the SysOrg Household Level Survey

	c. Eat less meat and more plant-based/vegetarian food d. Eat more locally produced foods e. Spend more money on food for which farmers get a fair price f. Choose foods produced with high animal welfare standards g. Eat less dairy h. Spend more money on sustainable foods i. Waste less food at home j. Other (open for specification) 12.If you decided to change your diet to make it more climate-friendly, how confident are you that you could manage the change?	12. VAS; anchors: min (0) “Not at all confident”, max (100) “Extremely confident”	
Intake of plant-based analogues	The questions below regard the consumption and perception of plant-based products. When asked about "plant-based drinks" please think of products such as oat/almond/rice/soy drinks and similar products. These products are also often referred to as oat/almond/rice/soy milk. 13.Have you ever tried plant-based drinks (e.g., soy drinks, coconut milk, oat drinks)? 13.a. If yes: how often do you consume plant-based drinks? 13.b. What type of plant-based drink do you prefer? 13.c. How much do you like plant-based drinks? 14. Have you ever tried plant-based cheeses? 14.a. If yes: how often do you consume plant-based cheeses? 14.b. How much do you like plant-based cheeses? 15. Have you ever tried plant-based yoghurt? 15.a. If yes: how often do you consume plant-based yoghurt? 15.b. What type of plant-based yoghurt do you prefer? 15.c. How much do you like plant-based yoghurts?	13,14,15. “yes” or “no” 13,14,15.a. “Never”, “Less than once a week”, “Once a week”, “2-6 times per week”, “Once a day”, “2-3 times a day” and “4-5 times a day” 13,15.b. “Soy”, “Coconut”, “Rice”, “Oats”, “Almond”, “Pea”, “Cashew nut”, “Other”, “Do not know” 13,15.c/14.b. VAS; anchors: min (0) “Do not like it at all”, max (100) “Like extremely”	Sub questions a-c are only shown to respondents if they said “yes” to trying the plant-based products before. There are no questions regarding your preference in raw materials for plant-based cheese because those products are often a blend of several ingredients and hard for consumers to narrow the main ingredient of preference.
Food Pleasure	We will now present you with some aspects which may or may not bring you pleasure, when drinking plant-based beverages. Please indicate the extent to which, you agree that the aspect brings pleasure to you. 16.a.I have pleasurable memories of plant-based drinks. 16.b.I had my expectations about plant-based drinks confirmed.	VAS; anchors: min (0) “I do not agree at all”, max (100) “I strongly agree” (Hyldelund et al., 2022)	The Food Pleasure Scale (FPS) was adapted to the context of consumption of PBD. One item was removed (surprise) while another item was added (price).

The answer options were modified to match other questions using VAS. In the original FPS, respondents could choose from a 5-point ordinal scale, where 1= “Not important at all, 2= “Not important”, 3= “Neither important nor not important”, 4= “Important” and 5= “Extremely important”.

	16.c.I had my needs fulfilled when I had plant-based drinks. 16.d.I had options of plant-based drinks to choose from when purchasing plant-based drinks. 16.e.I had sufficient information about plant-based drinks (e.g., nutritional information, ingredients list). 16.f.I find pleasure in eating plant-based drinks that are familiar to me when consuming plant-based drinks. 16.g.I find pleasure in consuming plant-based drinks that are novel to me. 16.h.I find pleasure in the appearance of plant-based drinks. 16.i.I find pleasure in the smell of plant-based drinks. 16.j.I find pleasure in the taste of plant-based drinks. 16.k.I find pleasure in the texture of plant-based drinks. 16.l.When I consume plant-based drinks it is the combined sensory experience (appearance, smell, taste and texture) that is pleasurable to me. 16.m.When I consume plant-based drinks, I feel pleasurable physical sensations in my body. 16.n.When I consume plant-based drinks, I feel pleasurable mental sensations. 16.o.I find pleasure in consuming plant-based drinks when I am alone. 16.p.I find pleasure in consuming plant-based drinks when I am with others. 16.q.When I buy plant-based drinks, the price is important for me to feel pleasure around the drink.	
Perceptions and use of plant-based dairy	17.Do you use plant-based drinks as a substitute for cow's milk? Yes, full replacement Yes, partial replacement No, I use it for other reasons than to replace milk (with the option to specify) No, I do not believe plant-based drinks can replace milk 18.How do you use plant-based drinks? a. I drink it pure (no addition of other ingredients/beverages) b. I drink it as an ingredient in beverages c. I have it as an ingredient in dishes d. Other (with the option to specify)	Multiple choice

19.How do you perceive the nutritional composition of plant-based drinks compared to cow's milk?

- a. I am not sure
- b. I think it is worse
- c. I think it is equal/similar
- d. I think they are better
- e. I have not thought about the nutritional composition

20.Do you think plant-based drinks are more sustainable than cow's milk?

I am not sure

I think it is worse

I think it is equal/similar

I think they are better

I have not thought about the sustainability aspect

Abbreviations: VAS: Visual Analogue Scale. NA: no alterations from the original.

3.2. Translation and cultural adaptation

Among regional adaptations were the income levels, the addition of raw materials options, and the phrasing of some sentences, as listed in Table 3. For income assessment, the survey presented seven levels of income range according to national economic contexts, and an option to abstain from answering. Items regarding advice for eating more sustainably were adapted to more common local phrasings or using the terms from official recommendations. In the questions regarding preferences for PBDA, translators have also suggested adding the most common raw materials for these products sold in the country. All options were available for answers in both countries. Additionally, in Brazil, an example of a sustainable fisheries label (MSC blue fish) was suppressed from the Brazilian survey as it is not common in Brazil, and consumers would likely be confused about it. The complete questionnaire questions in English (original), Danish and Brazilian-Portuguese are available in Appendix A.

Table 3. Regional adaptations to Denmark/Danish and Brazil/Portuguese.

Original	Denmark*	Brazil*	Reason for regional adaptation
	What is the disposable net household income (in DKK) per year?	What is the monthly income of your household? (in minimum salaries)	Adapted to the economic context of the country.
Decrease the intake of red meats (beef, pork, veal, lamb, goat).	Eat less red meat (beef, pork, veal, lamb, goat).	NA	More popular phrasing.
Eat a large variety of foods.	Eat varied.	Eat a varied diet.	More popular phrasing. In Denmark, the same phrase is used in the Danish Dietary Guidelines (2021)
Choose foods that are in season.	NA	Choose seasonal foods.	More popular phrasing.
Eat sustainably sourced fish and shellfish (wild or farmed seafood harvested in a way not to harm wildlife and the environment, helping to maintain marine ecosystems; MSC blue fish label).	NA	Eat sustainably sourced fish and shellfish (wild or farmed seafood harvested in a way not to harm wildlife and the environment, helping to maintain marine ecosystems).	MSC blue fish label is not commonly known or broadly used in Brazil, compared to Denmark.
Eat more plants (vegetables, cereals, legumes/pulses, tubers, fruits).	Eat more plant-rich (vegetables, grains, legumes, tubers, fruits)	Eat more foods of plant origin (vegetables, cereals, fruits, beans and other legumes).	More popular phrasing. In Brazil, “beans and legumes” were used as beans are a staple food, and the term “legumes” is not so popular.
Options of raw materials to choose from were the most popular options in both countries, and they were all available in the questionnaires in both countries	The most popular raw materials for PBDA are oats, almonds, soy, peas, and rice.	The most popular raw materials for PBDA are coconut, almonds, soy, rice, and cashew nuts.	The options were combined and all listed answer options.

*The adaptations have been freely translated from Danish and Portuguese into English for this paper.

NA: no alterations from the original.

3.3. Sample characterization

The total sample consisted of 51 individuals (31 in Denmark of which 15 responded in English, 16 in Danish, and 20 in Brazilian Portuguese). On average, participants needed 13 min 56s to answer the questionnaire in Denmark and 14 min 59s in Brazil. Table 4 presents the distribution of the demographic characteristics in the sample.

In Denmark, almost half of the sample was composed of males (45%), while in Brazil, females represented the majority (75%). Regarding education level, most participants had bachelor's, master's, or PhD degrees, and no individual reported having completed only the lower education level in either country. Lastly, in Denmark, the distribution of individuals who reported receiving lower and higher income levels was almost the same, while in Brazil, most people received a medium income level.

Table 4. Distribution of demographic characteristics in the samples from both countries (Brazil, n=20; Denmark n=31).

	Denmark		Brazil	
	n	%	n	%
Total Respondents	31	100	20	100
Age	31.5±13.75	-	33.5±13.13	-
Male	14	45	5	25
Female	17	55	15	75
Low Education Level¹	0	0	0	0
Medium Education Level²	6	39	2	10
High Education Level³	25	81	18	90
Low-Income Level⁴	12*	39	1	5
Medium Income Level⁵	4*	13	13	65
High-Income Level⁶	10*	32	6	30

¹ DK: primary education or lower secondary education; BR: basic education (1^o to 9^o year of elementary school);

² DK: upper secondary education or apprenticeship; BR: high school or technical education; ³ DK: bachelor's, master's or PhD's degree; BR: bachelor's, master's or PhD's degree; ⁴ DK: up to 350,000 DKK annually; BR: up to 2 minimum salaries. ⁵ DK: over 350,000 DKK up to 500,000 DKK annually; BR: over 2 minimum salaries up to 10 minimum salaries; ⁶ DK: 500,000 DKK annually; BR: over 10 minimum salaries. *In DK, 5 individuals (16%) preferred not to inform their income.

3.4. Reproducibility test results

Table 5 presents the calculated values of ICC and KC for all the questions. Three parts of the questionnaire, parts 2, 5 and 7, presented values of ICC or KC above the cutoff point for all the questions that evaluate “the characteristics of the current diet”, “intake of plant-based dairy analogues” and “perception of consumers regarding plant-based dairy analogues and their use”, respectively. Questionnaire part 2 presented one question with high consistency in test-retest, being “What type of diet do you currently adhere to?”. Part 5 presented values of ICC and KC above 0.800 in six questions in both countries.

Questionnaire part 3 assessed respondents' overall attitude toward climate-friendly foods. In Denmark, two items from part 3 presented very low consistency regarding the advice to “avoid food waste”, both in familiarity and in following the advice. In Brazil, the answers to “how important is it for you that your diet is climate-friendly?” presented a low ICC of 0.363. Also in part 3, the recommendation to

“decrease the intake of red meats” in question “to which degree do you adhere to these recommendations for sustainable diets?” presented high consistency in both countries.

Questionnaire part 4, which evaluated drivers and barriers to climate-friendly food consumption, was the one with the lowest consistency in responses of test-retest. In Denmark, there were 12 questions with a low agreement, while in Brazil, there were 13 questions. Some questions presented low consistency in both countries, most of them were items from the question “Do you think that climate-friendly food products are challenged in any of these aspects?”, being: “product information available”, “climate impact”, “functionality in common/everyday dishes”, “preparation requirements/user friendliness” and “novelty”. For the question “Do you intend to (further) change your diet to make it more climate-friendly?”, only two items presented low consistency in both countries, namely: “eat more locally produced foods” and “spend more money on sustainable foods”. In this part, only the question “have you changed your diet to make it more climate-friendly?” presented high consistency with values of WKC of 0.820 and 0.894 in Denmark and Brazil, respectively.

Questionnaire part 6 evaluated the Food Pleasure of plant-based drinks and presented only one question with low agreement in both countries: “I had my expectations about plant-based drinks confirmed when I drank plant-based drinks.” The ICC was 0.175 for Denmark and 0.320 for Brazil. Also in part 6, two questions presented values of ICC above 0.800 in both countries, pointing to high agreement in test retest, being “I find pleasure in eating plant-based drinks that are familiar to me when consuming plant-based drinks” and “when I consume plant-based drinks, I feel pleasurable physical sensations in my body”.

Table 5. Test-retest agreement of the questionnaire (Brazil, n = 20; Denmark, n=31).

Questionnaire Part*	Question	AC**DK	AC** BR
2	What type of diet do you currently adhere to? Choose the category that best applies to your current situation ^c	0.921	1.000
	If other, please specify	**	**
	How climate-friendly do you think your current diet is? ^a	0.641	0.678
3	How important is it for you that your diet is climate-friendly? ^a	0.762	0.363
	What category best describes your current food behaviour and climate-friendly choices?	0.751	0.666
	How familiar are you with the following dietary advice for climate-friendly food:		
	Decrease the intake of red meats (beef, pork, veal, lamb, goat) ^a	0.531	0.888
	Eat a large variety of foods ^a	0.679	0.500
	Choose foods that are in season ^a	0.734	0.884
	Eat sustainably sourced fish and shellfish (wild or farmed seafood harvested in a way not to harm wildlife and the environment, helping to maintain marine ecosystems; MSC blue fish label) ^a	0.566	0.544
	Eat more plants (vegetables, cereals, legumes/pulses, tubers, fruits) ^a	0.599	0.691
	Avoid food waste ^a	0.099	0.781
	To which degree do you adhere to these recommendations for sustainable diets?		
	Decrease the intake of red meats (beef, pork, veal, lamb, goat). ^a	0.802	0.900
	Eat a large variety of foods ^a	0.715	0.774
	Choose foods that are in season ^a	0.723	0.838
	Eat sustainably sourced fish and shellfish (wild or farmed seafood harvested in a way not to harm wildlife and the environment, helping to maintain marine ecosystems; MSC blue fish label) ^a	0.682	0.882
	Eat more plants (vegetables, cereals, legumes/pulses, tubers, fruits) ^a	0.590	0.649
	Avoid food waste ^a	0.299	0.574

4	How important are the following elements for your motivation to eat climate-friendly?		
	That the product is low price ^a	0.632	0.520
	That the product is healthy and nutritious ^a	0.395	0.574
	That the product has sufficient product information on the packaging (e.g., ingredients list, labels, production method) ^a	0.549	0.558
	That the product has a low impact on climate ^a	0.713	0.742
	The product's sensory properties (appearance, smell, taste and/or texture) ^a	0.749	0.475
	The product's functionality in common/everyday dishes ^a	0.681	0.213
	That the product is easy to prepare/use ^a	0.655	0.818
	That there are several variants of the products to choose from ^a	0.568	0.432
	That the product can function in my habitual diet ^a	0.421	0.344
	That the product is familiar to me ^a	0.504	0.484
	That the product is new to me ^a	0.421	0.568
	Do you think that climate-friendly food products are challenged in any of these aspects? (check all that apply)		
	Price ^d	0.640	1.000
	Health and nutrition ^d	0.412	0.138
	Product information available (e.g., ingredients list, labels, production method) ^d	0.392	0.375
	Climate impact ^d	0.385	-0.053
	Sensory properties (appearance, smell, taste and/or texture) ^d	0.445	0.192
	Functionality in common/everyday dishes ^d	0.176	0.368
	Preparation requirements/user friendliness ^d	0.340	0.175
	Variants to choose from ^d	0.374	0.474
	Familiarity ^d	0.514	0.000
	Novelty ^d	0.306	0.000
	I don't know ^d	***	***
	Have you changed your diet to make it more climate-friendly? ^b	0.820	0.894
	Do you intend to (further) change your diet to make it more climate-friendly? ^b	0.531	1.000
	If yes, what are you ready to change? (Tick maximum 3 boxes)		
	Eat more certified organic foods ^d	0.351	0.600
	Eat more seasonal fruits and vegetables ^d	0.288	0.794
	Eat less meat and more plant-based/vegetarian food ^d	0.492	0.381
	Eat more locally produced foods ^d	0.370	0.390
	Spend more money on foods for which farmers get a fair price ^d	0.446	0.692
	Choose foods produced with high animal welfare standards ^d	0.446	0.773
	Eat less dairy ^d	0.475	0.643
	Spend more money on sustainable foods ^d	0.147	0.216
	Waste less food at home ^d	0.130	0.800
	Other	0.652	***
	If other, please specify	***	***
	If you decided to change your diet to make it more climate-friendly, how confident are you that you could manage the change? ^a	0.537	0.816
5	Have you ever tried plant-based drinks (e.g., soy drinks, coconut milk, oat drinks)? ^d	0.903	0.615
	If yes: how often do you consume plant-based drinks? ^b	0.756	0.615
	What type of plant-based drink do you prefer? ^c	0.721	0.735
	How much do you like plant-based drinks? ^a	0.899	0.824
	Have you ever tried plant-based cheese? ^d	0.928	1.000
	If yes: how often do you consume plant-based cheeses? ^b	0.874	1.000
	How much do you like plant-based cheeses? ^a	0.625	0.867
	Have you ever tried plant-based yoghurt? ^d	0.871	1.000
	If yes: how often do you consume plant-based yoghurt? ^b	0.853	1.000
	What type of plant-based yoghurt do you prefer? ^c	0.767	1.000
	How much do you like plant-based yoghurts? ^a	0.864	0.937
6	I have pleasurable memories of plant-based drinks ^a	0.897	0.598
	I had my expectations about plant-based drinks confirmed when I drank plant-based drinks ^a	0.175	0.320

	I had my needs fulfilled when I had plant-based drinks ^a	0.747	0.723
	I had options of plant-based drinks to choose from when purchasing plant-based drinks ^a	0.362	0.802
	I had sufficient information about plant-based drinks (e.g., nutritional information, ingredients list) when consuming plant-based drinks ^a	0.679	0.681
	I find pleasure in eating plant-based drinks that are familiar to me when consuming plant-based drinks ^a	0.900	0.891
	I find pleasure in consuming plant-based drinks that are novel to me ^a	0.819	0.666
	I find pleasure in the appearance of plant-based drinks ^a	0.660	0.653
	I find pleasure in the smell of plant-based drinks ^a	0.688	0.576
	I find pleasure in the taste of plant-based drinks ^a	0.874	0.798
	I find pleasure in the texture of plant-based drinks ^a	0.755	0.627
	When I consume plant-based drinks it is the combined sensory experience (appearance, smell, taste and texture) that is pleasurable to me ^a	0.847	0.650
	When I consume plant-based drinks, I feel pleasurable physical sensations in my body ^a	0.827	0.859
	When I consume plant-based drinks, I feel pleasurable mental sensations ^a	0.723	0.767
	I find pleasure in consuming plant-based drinks when I am alone ^a	0.857	0.615
	I find pleasure in consuming plant-based drinks when I am with others ^a	0.892	0.476
	When I buy plant-based drinks, the price is important for me to feel pleasure around the drink ^a	0.763	0.703
7	Do you use plant-based drinks as a substitute for cow's milk? ^c	0.796	0.517
	Please clarify	***	***
	How do you use plant-based drinks? ^c	0.623	0.589
	If other, please specify	***	***
	How do you perceive the nutritional composition of plant-based drinks compared to cow's milk? ^c	0.512	0.612
	Do you think plant-based drinks are more sustainable than cow's milk? ^c	0.755	0.455

DK: Denmark, BR: Brazil. *Part 2: Characteristics of current diet; Part 3: Overall attitude towards climate-friendly food consumption and dietary behaviour change; Part 4: Drivers and barriers to climate-friendly food consumption; Part 5: intake of plant-based dairy analogues; Part 6: Food Pleasure of plant-based drinks; Part 7: Perception of consumers regarding plant-based dairy analogues and their use

** Agreement coefficient (KC or ICC)

*** The Kappa coefficient cannot be computed because all participants answered the same choice.

^a Continuous variables. Intraclass Correlation Coefficient (ICC);

^b Ordinal variables. Weighted Kappa Coefficient;

^c Nominal variables. Kappa Coefficient;

^d Dichotomous variables. Kappa Coefficient;

4. Discussion

4.1 Development of the questionnaire

To our knowledge, no previously published tool or questionnaire has been developed to answer our research questions by considering a more holistic approach to factors that influence the perception towards drivers and barriers to the intake of plant-based alternatives to dairy products and changes to more sustainable diets combined.

The questionnaire was elaborated to not only assess the perception of consumers towards plant-based foods explicitly but also other potential drivers and barriers to choosing plant-based foods. Questions regarding current dietary patterns aim to account for dietary restrictions that drive consumption of plant-based foods, such as dairy allergy and lactose intolerance (Haas et al., 2019), and vegetarian and vegan diets (Ammann et al., 2023; Pointke et al., 2022).

Similarly, but of less significance, concerns about the environmental impact of diets also drive food choices and dietary change (Haas et al., 2019). In this sense, assessing the importance of

environmental impact on consumers' dietary choices and how climate-friendly they believe their current dietary patterns to be is important to relate to their willingness to consume plant-based foods. Previous studies (Martínez-Padilla et al., 2023; Mekanna et al., 2024) have found that higher environmentally conscious consumers better accept and perceive plant-based dairy alternatives.

As knowledge is an important variable in informed choices (Craig & Fresán, 2021), the questionnaire assesses how familiar consumers are with recommendations for healthy and sustainable diets. Consumers who are more familiar with such recommendations are likely more climate and health-conscious and, consequently, have more positive perceptions towards plant-based foods and are more likely to consume such products (Mäkinen & Vainio, 2014).

Previous consumer studies have established that the main barriers to the consumption of plant-based foods are price (Martínez-Padilla et al., 2023; Moss et al., 2022; Ramsing et al., 2023) and sensory properties (Collier et al., 2023) especially, but not limited to, taste (Lee et al., 2024; Mekanna et al., 2024). Therefore, the questionnaire includes questions regarding the properties of plant-based foods in two moments: the first regarding how important they are when eating climate-friendly foods and the second to indicate the biggest challenges consumers observe in currently available plant-based products.

Consumption of plant-based dairy analogues was assessed as regular consumers of plant-based analogues are likely to better perceive products within the same category than non-consumers (Ammann et al., 2023; Martínez-Padilla et al., 2023). Moreover, the following questions were only asked to consumers who reported trying plant-based drinks before.

Food pleasure or lack thereof also plays a role in food choices (Andersen et al., 2021). Considering the potential of plant-based foods to facilitate the transition to more sustainable diets (van Bergen et al., 2024), a better understanding of contexts of pleasure for consuming plant-based foods can build knowledge on public policies to stimulate more sustainable diets. As plant-based foods are a varied category (Cardello et al., 2022), the present questionnaire focuses on questions about plant-based drinks analogues to milk.

Lastly, explicit questions on perceptions of PBD compared to cow's milk and the use of plant-based dairy were asked. The comparison with cow's milk is supported by previous consumer studies whose findings show a preference for cow's milk over PBD due to flavour and nutritional composition (Haas et al., 2019).

4.2 Translation and Culture Adaptations

After constructing the questionnaire in English, it was possible to adapt it to Danish and Brazilian Portuguese with the assistance of native speakers with experience in nutrition and consumer research. In this sense, it was essential that the translation respected cultural differences between countries and ensured appropriate language that respondents easily understood. This was achieved by using popular terms and phrasings or even the same expressions used in the dietary guidelines (see Table 3)

Moreover, the adaptations considered the local availability of products. For example, in Denmark, oat drinks and yoghurts are quite popular (Martínez-Padilla et al., 2023), while in Brazil, cashew nuts, coconut and rice are commonly used as a base for PBAMD (Romão et al., 2022).

This type of work is important as it enables research with instruments in different languages and cultural contexts (Efsthathiou, 2018), where results can be compared since the questionnaires are comparable (Gjersing et al., 2010).

4.3 Test-retest

Regarding statistical analysis, most questions presented adequate levels of agreement in test-retest, pointing to the reliability and reproducibility of the research instrument. Three (parts 2, 5, and 7) of the six parts presented ICC or KC values above the cutoff point for all questions, demonstrating high reproducibility (Yu, 2004; Fleiss et al., 2003).

Part 4, which presented lower agreement in the test-retest specifically, evaluated the respondents' perception regarding the consumption of climate-friendly products. As these are subjective evaluations made by individuals regarding this type of product, changes in opinion may have occurred within the period between the test and retest. It is likely not a very familiar subject among all individuals, and contact with the topic during the first answer probably motivated reflections and discussions on the theme, which led to changes in the answers given to the questionnaire when answering for the second time.

The questions in part 4 (see Table 5), which presented the greatest number of items with low consistency, were also questions with dichotomous items with the possibility of marking one or more items that the respondents identified with. It is more likely that individuals would be unable to remember and perform the same answer twice in the questionnaire, especially when marking many items.

4.4 Strengths and limitations

The developed questionnaire's main strength is its background in previous consumer studies. It combines different aspects of eating and food choice to assess drivers and barriers to transitioning towards more sustainable diets and explicitly consuming plant-based dairy analogues.

As for limitations, sustainable food choices and plant-based analogues are a niche topic (Mekanna et al., 2024). Despite the high education of the sample, regular consumers do not have opinions on the theme so strongly that they cannot be changed upon reflection, as the questionnaire incited. On the other hand, maybe the results could show that the test-retest approach would only be relevant to evaluate the reproducibility of the questions that do not reflect opinions, i.e. that would not change depending on time and context.

Moreover, the VAS was not always easy to answer, depending on the device used to fill out the online questionnaire; especially on mobile phones, respondents likely had less control over the precision of their answers. Multiple-choice items that permitted answering more than one option also facilitated the discrepancy between test-retest responses, as the number of items checked did not have to be the same.

The convenience sample method permits easy tracking of participants and ensures they have been invited for a second answer in time. However, this results in low diversity and a small sample size, even though 20 duplicated answers have been demonstrated to be enough (Bujang et al., 2024) for test-retest of reproducibility. The listed limitations contribute to small differences between answers being more evident, which could be why ICC and Kappa coefficients were low in several items.

Conclusion

This study developed a questionnaire to assess drivers and barriers to consuming plant-based alternatives to milk and dairy. With this questionnaire, it would be possible to understand the factors that can facilitate or not the adherence to consuming these plant-based products.

Though the test-retest showed varied levels of reproducibility, the low reproducibility for some questions was due to the questions being time- and context-dependent. Therefore, low reproducibility cannot be the only test clarifying the applicability and usability of a questionnaire.

Moreover, it was demonstrated that with small changes, the questionnaire can be easily translated and adapted to different social-cultural contexts. Potentially, this questionnaire can be used to collect data in different countries and compare the attitudes and motivations of populations regarding of plant-based food products, contributing knowledge to develop more acceptable PBAMD.

Author contributions

Conceptualization: B.P.R., R.B.A.B. and R.P.Z. Data curation and investigation, visualization and writing – original draft: B.P.R. and J.B.; Formal analysis and validation: B.P.R. and E.Y.N; Methodology: B.P.R., R.B.A.B, R.P.Z., S.G.B.; Project administration: B.P.R., R.B.A.B and S.G.B; Supervision: R.B.A.B, R.P.Z., S.G.B, D.V.B and B.V.A.; Writing - review & editing: E.Y.N, D.V.B., B.V.A., S.G.B, R.P.Z., R.B.A.B. Funding acquisition: B.V.A., D.V.B and S.G.B.

Funding: This work was supported by the Sino-Danish university partnership, the Sino-Danish Centre (SDC).

Acknowledgements: Nora Chaaban and Chanette Bach H. Frederiksen for English-Danish and Danish-English translations.

Data availability: data is available upon request.

Use of AI discloser: During the preparation of this work the authors used Grammarly in order to improve language and readability. After using this tool/service, the authors reviewed and edited the content as needed and take full responsibility for the content of the publication.

References

- Ammann, J., Grande, A., Inderbitzin, J., & Guggenbühl, B. (2023). Understanding Swiss consumption of plant-based alternatives to dairy products. *Food Quality and Preference*, 110. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2023.104947>
- Andersen, B. V., Chan, R. C. K., & Byrne, D. V. (2021). A conceptual framework for multi-dimensional measurements of food related pleasure—the food pleasure scale. *Foods*, 10(9), 2044. <https://doi.org/10.3390/foods10092044>
- Behr, D. (2023). *Translating Questionnaires BT - International Handbook of Behavioral Health Assessment* (C. U. Krägeloh, M. Alyami, & O. N. Medvedev (eds.); pp. 1–15). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-89738-3_2-1
- Blanco-Gutiérrez, I., Varela-Ortega, C., & Manners, R. (2020). Evaluating Animal-Based Foods and Plant-Based Alternatives Using Multi-Criteria and SWOT Analyses. *International Journal of*

- Environmental Research and Public Health* 2020, Vol. 17, Page 7969, 17(21), 7969.
<https://doi.org/10.3390/IJERPH17217969>
- Boukid, F. (2020). Plant-based meat analogues: from niche to mainstream. *European Food Research and Technology* 2020 247:2, 247(2), 297–308. <https://doi.org/10.1007/S00217-020-03630-9>
- Bujang, M. A., Omar, E. D., Foo, D. H. P., & Hon, Y. K. (2024). Sample size determination for conducting a pilot study to assess reliability of a questionnaire. *Restorative Dentistry and Endodontics*, 49(1), 1–8. <https://doi.org/10.5395/rde.2024.49.e3>
- Cardello, A. V., Llobell, F., Giacalone, D., Chheang, S. L., & Jaeger, S. R. (2022). Consumer Preference Segments for Plant-Based Foods: The Role of Product Category. *Foods*, 11(19), 3059. <https://doi.org/10.3390/foods11193059>
- Collier, E. S., Harris, K. L., Bendtsen, M., Norman, C., & Niimi, J. (2023). Just a matter of taste? Understanding rationalizations for dairy consumption and their associations with sensory expectations of plant-based milk alternatives. *Food Quality and Preference*, 104, 104745. <https://doi.org/10.1016/J.FOODQUAL.2022.104745>
- Craig, W. J., & Fresán, U. (2021). International Analysis of the Nutritional Content and a Review of Health Benefits of Non-Dairy Plant-Based Beverages. *Nutrients*, 13(3), 842. <https://doi.org/10.3390/nu13030842>
- Danish Veterinarian and Food Administration. (2021). *The Official Dietary Guidelines of Denmark - good for health and climate*. 10. <https://altomkost.dk/raad-og-anbefalinger/de-officielle-kostraad-godt-for-sundhed-og-klima/>
- Efstathiou, G. (2018). Translation, adaptation and validation process of research instruments. In *Individualized Care: Theory, Measurement, Research and Practice* (pp. 65–78). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-89899-5_7
- Fleiss, J. L., Levin, B., & Paik, M. C. (2003). The Measurement of Interrater Agreement. In W. A. Shewart, S. S. Wilks, J. L. Fleiss, B. Levin, & M. C. Paik (Eds.), *Statistical Methods for Rates and Proportions* (3rd ed., pp. 598–626). Wiley-Blackwell. <https://doi.org/10.1002/0471445428.ch18>
- Gjersing, L., Caplehorn, J. R., & Clausen, T. (2010). Cross-cultural adaptation of research instruments: Language, setting, time and statistical considerations. *BMC Medical Research Methodology*, 10(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/1471-2288-10-13/TABLES/4>
- Haas, R., Schnepps, A., Pichler, A., & Meixner, O. (2019). Cow Milk versus Plant-Based Milk Substitutes: A Comparison of Product Image and Motivational Structure of Consumption. *Sustainability*, 11(18), 5046. <https://doi.org/10.3390/su11185046>
- Harris, P. A., Taylor, R., Minor, B. L., Elliott, V., Fernandez, M., O’Neal, L., McLeod, L., Delacqua, G., Delacqua, F., Kirby, J., & Duda, S. N. (2019). The REDCap consortium: Building an international community of software platform partners. *Journal of Biomedical Informatics*, 95, 103208. <https://doi.org/10.1016/J.JBI.2019.103208>
- Hyldelund, N. B., Byrne, D. V., Chan, R. C. K., & Andersen, B. V. (2022). Food pleasure across nations: A comparison of the drivers between Chinese and Danish populations. *Food Quality and Preference*, 97, 104493. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2021.104493>
- Jahn, S., Furchheim, P., & Strässner, A. M. (2021). Plant-Based Meat Alternatives: Motivational Adoption Barriers and Solutions. *Sustainability* 2021, Vol. 13, Page 13271, 13(23), 13271. <https://doi.org/10.3390/SU132313271>

- Jeske, S., Zannini, E., & Arendt, E. K. (2018). Past, present and future: The strength of plant-based dairy substitutes based on gluten-free raw materials. *Food Research International*, 110, 42–51. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.03.045>
- Lee, P. Y., Leong, S. Y., & Oey, I. (2024). The role of protein blends in plant-based milk alternative: A review through the consumer lens. *Trends in Food Science and Technology*, 143, 104268. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2023.104268>
- Leng, G., Adan, R. A. H., Belot, M., Brunstrom, J. M., De Graaf, K., Dickson, S. L., Hare, T., Maier, S., Menzies, J., Preissl, H., Reisch, L. A., Rogers, P. J., & Smeets, P. A. M. (2017). The determinants of food choice. *Proceedings of the Nutrition Society*, 76(3), 316–327. <https://doi.org/10.1017/S002966511600286X>
- Mäkinen, J. P., & Vainio, A. (2014). Barriers to climate-friendly food choices among young adults in Finland. *Appetite*, 74, 12–19. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2013.11.016>
- Martínez-Padilla, E., Faber, I., Petersen, I. L., & Vargas-Bello-Pérez, E. (2023). Perceptions toward Plant-Based Milk Alternatives among Young Adult Consumers and Non-Consumers in Denmark: An Exploratory Study. *Foods* 2023, Vol. 12, Page 385, 12(2), 385. <https://doi.org/10.3390/FOODS12020385>
- Mekanna, A. N., Issa, A., Bogueva, D., & Bou-Mitri, C. (2024). Consumer perception of plant-based milk alternatives: systematic review. *International Journal of Food Science & Technology*. <https://doi.org/10.1111/IJFS.17517>
- Moss, R., Barker, S., Falkeisen, A., Gorman, M., Knowles, S., & McSweeney, M. B. (2022). An investigation into consumer perception and attitudes towards plant-based alternatives to milk. *Food Research International*, 159, 111648. <https://doi.org/10.1016/J.FOODRES.2022.111648>
- Perez-Cueto, F. J. A. (2019). An Umbrella Review of Systematic Reviews on Food Choice and Nutrition Published between 2017 and-2019. *Nutrients*, 11(10), 2398. <https://doi.org/10.3390/nu11102398>
- Petrescu, D. C., Vermeir, I., & Petrescu-Mag, R. M. (2020). Consumer understanding of food quality, healthiness, and environmental impact: A cross-national perspective. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(1). <https://doi.org/10.3390/ijerph17010169>
- Pointke, M., Ohlau, M., Risius, A., & Pawelzik, E. (2022). Plant-Based Only: Investigating Consumers' Sensory Perception, Motivation, and Knowledge of Different Plant-Based Alternative Products on the Market. *Foods*, 11(15), 2339. <https://doi.org/10.3390/foods11152339>
- Prytulska, N., Motuzka, I., Koshelnyk, A., Motuzka, O., Yashchenko, L., Jarossová, M., Krnáčová, P., Wyka, J., Malczyk, E., & Habánová, M. (2021). Consumer preferences on the market of plant-based milk analogues. *Potravinárstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 15, 131–142. <https://doi.org/10.5219/1485>
- R Core Team (2024). *_R: A Language and Environment for Statistical Computing_*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>
- Ramsing, R., Santo, R., Kim, B. F., Altema-Johnson, D., Wooden, A., Chang, K. B., Semba, R. D., & Love, D. C. (2023). *Dairy and Plant-Based Milks: Implications for Nutrition and Planetary Health*. 10, 291–302. <https://doi.org/10.1007/s40572-023-00400-z>
- Strassner, C., Elsner, F., Pugliese, P., & El Bilali, H. (2021). *SysOrg Final Guideline for Case Study Work in WPI*.

- van Bergen, G., Neufingerl, N., Meijboom, S., de Rosa Spierings, K., Zandstra, E. H., & Polet, I. (2024). What's cooking, if not meat? Effects of repeated home-use, recipe inspiration and meal context on perception of plant-based meat analogues. *Appetite*, 193, 107135. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2023.107135>
- Willett, W., Rockström, J., Loken, B., Springmann, M., Lang, T., Vermeulen, S., Garnett, T., Tilman, D., DeClerck, F., Wood, A., Jonell, M., Clark, M., Gordon, L. J., Fanzo, J., Hawkes, C., Zurayk, R., Rivera, J. A., De Vries, W., Majele Sibanda, L., ... Murray, C. J. L. (2019). Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *The Lancet*, 393(10170), 447–492. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31788-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31788-4)
- Yu, C. H. (2004). Test-Retest Reliability. In *Encyclopedia of Social Measurement, Three-Volume Set* (Vol. 3, pp. V3-777-V3-784). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B0-12-369398-5/00094-3>

4.2 Artigo II

Drivers and barriers to adopting sustainable eating habits in Brazil

Artigo submetido para publicação em revista indexada internacional.

4.3 Artigo III

Drivers and barriers to consuming plant-based alternatives to dairy in Brazil: a SHEAF study

Artigo submetido para publicação em revista indexada internacional.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente estudo, foram realizadas a tradução e a validação de um questionário internacional, originalmente desenvolvido para avaliar os fatores motivadores e as barreiras ao consumo de alternativas vegetais ao leite e derivados. Esse instrumento, que já está disponível em três idiomas – inglês, português brasileiro e dinamarquês –, facilita a comparação de estudos realizados em diferentes países, permitindo análises mais amplas sobre atitudes e motivações de consumo em contextos socioculturais distintos. A adaptação e validação para o uso no Brasil ampliam o potencial de aplicação desse questionário, possibilitando a coleta de dados comparáveis internacionalmente e contribuindo para o desenvolvimento de produtos mais aceitáveis e estratégias de promoção do consumo de alternativas vegetais no país.

Os resultados deste estudo evidenciam que, embora exista um reconhecimento crescente da importância de se adotar hábitos alimentares sustentáveis, a adesão efetiva a esses padrões permanece moderada entre a população brasileira. Observou-se que a mera disseminação de informações não é suficiente para promover mudanças significativas nos comportamentos alimentares; torna-se necessário aliar o aumento da conscientização à criação de ambientes que favoreçam escolhas saudáveis e sustentáveis, além da implementação de políticas públicas eficazes que incentivem tais práticas.

Verificou-se que atributos relacionados à saúde e às características sensoriais agradáveis são os principais motivadores para o consumo de alimentos sustentáveis, enquanto o preço elevado permanece como a principal barreira apontada. Esses achados ressaltam a necessidade de desenvolvimento de alternativas vegetais economicamente acessíveis, que atendam às expectativas dos consumidores quanto ao sabor, textura e cor, qualidade e valor nutricional. Além disso, destaca-se a importância de direcionar estratégias específicas para grupos menos engajados com a alimentação sustentável, como homens, onívoros e indivíduos com menor escolaridade, visando ampliar o alcance e impacto das ações de promoção de dietas saudáveis e ambientalmente responsáveis.

No que se refere ao consumo de alternativas vegetais aos laticínios, observou-se que fatores demográficos, padrões alimentares e condições de saúde influenciam diretamente essas escolhas, uma vez que mulheres e vegetarianos apresentaram maior consumo e melhor aceitação dos produtos avaliados. Identificou-se a necessidade de aprimorar o perfil nutricional desses produtos, aumentar a transparência nas informações de rótulo e padronizar práticas de fortificação nutricional, possibilitando que os consumidores façam escolhas mais informadas e alinhadas aos objetivos de saúde e sustentabilidade, já que uma parcela importante dos

indivíduos não tinha certeza sobre os benefícios nutricionais destes produtos. Esforços para expandir o consumo de bebidas vegetais alternativas aos laticínios devem considerar a diversidade de perfis dos consumidores, com atenção especial a grupos onívoros e de menor escolaridade, que apresentam menor familiaridade e aceitação desses produtos.

Este estudo contribui para o avanço do conhecimento sobre hábitos alimentares sustentáveis no Brasil, bem como sobre os fatores que influenciam a aceitação de alternativas vegetais aos laticínios. A partir dos resultados, reforça-se a importância de integrar abordagens de saúde pública, políticas alimentares e estratégias de educação nutricional para promover mudanças significativas no padrão alimentar da população brasileira. Ressalta-se, ainda, a relevância de se considerar aspectos culturais, socioeconômicos e regionais no planejamento de intervenções voltadas à adoção de dietas saudáveis e sustentáveis, garantindo maior eficácia e equidade.

Com base nos achados deste estudo, recomenda-se:

Desenvolvimento de produtos vegetais com melhor perfil nutricional, características sensoriais aprimoradas e preços acessíveis, ampliando sua aceitação pela população em geral.

Maior consideração dos aspectos de sustentabilidade no desenvolvimento de bebidas vegetais, incluindo a escolha de matérias-primas de menor impacto ambiental, processos produtivos mais eficientes e embalagens ecológicas, visando minimizar o dano ambiental e contribuir para sistemas alimentares mais sustentáveis.

Promoção de ações educativas voltadas à ampliação do conhecimento sobre alimentação sustentável, seus benefícios para a saúde e para o meio ambiente, priorizando grupos menos engajados, como homens e pessoas com menor escolaridade.

Implementação de políticas públicas que incentivem ambientes alimentares saudáveis, aumentem a oferta de alimentos sustentáveis e reduzam barreiras econômicas ao acesso.

Realização de pesquisas futuras com amostras mais representativas, incluindo maior participação de indivíduos das regiões Norte e Nordeste do Brasil, a fim de captar a heterogeneidade cultural e alimentar do país.

Investigações longitudinais para monitorar mudanças no comportamento alimentar ao longo do tempo e avaliar o impacto de intervenções específicas voltadas à promoção de dietas saudáveis e ambientalmente sustentáveis.

6. REFERÊNCIAS

- AGRICULTURE, U. S. D. OF; HEALTH, U. S. D. OF; SERVICES, H. **Dietary Guidelines for Americans 2020–2025**. U.S. Government Publishing Office, , 2020. Disponível em: <<https://www.dietaryguidelines.gov>>
- ALSAFFAR, A. A. Sustainable diets: The interaction between food industry, nutrition, health and the environment. **Food Science and Technology International**, v. 22, n. 2, p. 102–111, 2016.
- ASCHEMANN-WITZEL, J. et al. Plant-based food and protein trend from a business perspective: markets, consumers, and the challenges and opportunities in the future. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 0, n. 0, p. 1–10, 2020.
- AUNE, D. et al. Fruit and vegetable intake and the risk of cardiovascular disease, total cancer and all-cause mortality-A systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. **International Journal of Epidemiology**, v. 46, n. 3, p. 1029–1056, 2017.
- BERNDT, A. et al. **Impactos ambientais da cadeia produtiva de carne bovina: estudo de caso do sudoeste paulista**. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 51, e2022023, 2022. DOI: 10.37496/rbz512022023.
- BOUKID, F. Plant-based meat analogues: from niche to mainstream. **European Food Research and Technology**, v. 247, n. 2, p. 297–308, 2021.
- BRASIL. **Guia Alimentar para a População Brasileira**. 2ª ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.
- BRASIL. **Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas da Alergia à Proteína do Leite de Vaca**. Brasília: CONITEC, 2022.
- CAFFARELLI, C. et al. The State of consumer spending: Gen Z Shoppers Demand Sustainable Retail. **Food Research International**, v. 3, n. 1, p. <https://www.firstinsight.com/press-releases/first->, 2020.
- CANADA, H. **Canada’s Dietary Guidelines**. Government of Canada, , 2019. Disponível em: <<https://food-guide.canada.ca/en/guidelines/>>
- CARDELLO, A. V. et al. Plant-based alternatives vs dairy milk: Consumer segments and their sensory, emotional, cognitive and situational use responses to tasted products. **Food Quality and Preference**, v. 100, p. 104599, 2022a.
- CARDELLO, A. V. et al. Consumer Preference Segments for Plant-Based Foods: The Role of Product Category. **Foods**, v. 11, n. 19, 2022b.
- CARLSSON KANYAMA, A.; HEDIN, B.; KATZEFF, C. Differences in environmental impact between plant-based alternatives to dairy and dairy products: A systematic literature review. **Sustainability (Switzerland)**, v. 13, n. 22, 2021.
- CHEN, B.; ZHOU, G.; HU, Y. Estimating consumers’ willingness to pay for plant-based meat and cultured meat in China. **Food Quality and Preference**, v. 111, n. March, p. 104962, 2023.

CLAY, N.; GARNETT, T.; LORIMER, J. Dairy intensification: Drivers, impacts and alternatives. **Ambio**, v. 49, n. 1, p. 35–48, 2020.

CLEGG, M. E. et al. A comparative assessment of the nutritional composition of dairy and plant-based dairy alternatives available for sale in the UK and the implications for consumers' dietary intakes. **Food Research International**, v. 148, n. May, p. 110586, 2021.

COLLIER, E. S. et al. Just a matter of taste? Understanding rationalizations for dairy consumption and their associations with sensory expectations of plant-based milk alternatives. **Food Quality and Preference**, v. 104, n. October 2022, p. 104745, 2023.

COOK, J. et al. Consensus on consensus: A synthesis of consensus estimates on human-caused global warming. **Environmental Research Letters**, v. 11, n. 4, 2016.

COOPER, A. J. et al. A prospective study of the association between quantity and variety of fruit and vegetable intake and incident type 2 diabetes. **Diabetes Care**, v. 35, n. 6, p. 1293–1300, 2012.

CRAIG, W. J.; FRESÁN, U. International analysis of the nutritional content and a review of health benefits of non-dairy plant-based beverages. **Nutrients**, v. 13, n. 3, p. 1–14, 2021.

CRAIG, W. J.; MANGELS, A. R.; BROTHERS, C. J. Nutritional Profiles of Non-Dairy Plant-Based Cheese Alternatives. **Nutrients**, v. 14, n. 6, p. 1–8, 2022.

CURTAIN, F.; GRAFENAUER, S. Plant-based meat substitutes in the flexitarian age: An audit of products on supermarket shelves. **Nutrients**, v. 11, n. 11, p. 1–14, 2019.

DENG, Z. et al. Strategies for lactase immobilization and delivery to relieve lactose intolerance. **Trends in Food Science and Technology**, v. 143, n. October 2023, p. 104244, 2024.

ECKL, M. R. et al. Replacement of meat with non-meat protein sources: A review of the drivers and inhibitors in developed countries. **Nutrients**, v. 13, n. 10, 2021.

FAO. **Sustainable diets and Biodiversity - Directions and Solutions for Policy, Research and Action**. Rome: FAO Headquarters, 2010.

FRUCTUOSO, I. et al. An Overview on Nutritional Aspects of Plant-Based Beverages Used as Substitutes for Cow's Milk. **Nutrients**, v. 13, p. 2650, 2021.

GAAN, K. **2020 State of the Industry Report - Plant-based Meat, Eggs, and Dairy**. [s.l.] The Good Food Institute, 2021. v. 3

GAZAN, R. et al. Individual Diet Optimization in French Adults Shows That Plant-Based “Dairy-Like” Products May Complement Dairy in Sustainable Diets. **Sustainability (Switzerland)**, v. 14, n. 5, 2022.

GERBER, P. et al. **Tackling climate change through livestock – A global assessment of emissions and mitigation opportunities**. Rome: FAO, 2013.

GERBER, P. J. et al. **Livestock production and its impact on nutrient pollution and greenhouse gas emissions**. *Animal Feed Science and Technology*, v. 234, p. 1–13, 2017. DOI: 10.1016/j.anifeedsci.2017.08.004.

HAAS, R. et al. Cow milk versus plant-based milk substitutes: A comparison of product image and motivational structure of consumption. **Sustainability (Switzerland)**, v. 11, n. 18, 2019.

HARGREAVES, S. M. et al. Brazilian vegetarians diet quality markers and comparison with the general population: A nationwide cross-sectional study. **PLoS ONE**, v. 15, n. 5, p. 1–21, 2020.

HARRIS, P. A. et al. The REDCap consortium: Building an international community of software platform partners. **Journal of Biomedical Informatics**, v. 95, n. April, p. 103208, 2019.

HEALTHY EATING RESEARCH. **Healthy Beverage Consumption in Early Childhood - Recommendations from Key National Health and Nutrition Organizations plant-based**. Disponível em:

<https://healthydrinkshealthykids.org/app/uploads/2019/09/HDHK_One_Pager_Plant-Based-Non-Dairy-Milks.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2024.

HUSKAMP, M. *et al.* The AFQLQ v.2: Development and validation of a new disease-specific quality of life questionnaire for patients with atrial fibrillation. *Health and Quality of Life Outcomes*, v. 14, n. 1, p. 1-12, 2016.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **ODS 9 - Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável, e fomentar a inovação - O que mostra o retrato do Brasil?** Brasília: IPEA, 2019.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Agenda 2030: objetivos de desenvolvimento sustentável: avaliação do progresso das principais metas globais para o Brasil: ODS 2: fome zero e agricultura sustentável**. Brasília: IPEA, 2024.

ISLAM, N.; SHAFIEE, M.; VATANPARAST, H. Trends in the consumption of conventional dairy milk and plant-based beverages and their contribution to nutrient intake among Canadians. **Journal of Human Nutrition and Dietetics**, v. 34, n. 6, p. 1022–1034, 2021.

JAHN, S.; FURCHHEIM, P.; STRÄSSNER, A. M. Plant-based meat alternatives: Motivational adoption barriers and solutions. **Sustainability (Switzerland)**, v. 13, n. 23, p. 1–17, 2021.

JESKE, S.; ZANNINI, E.; ARENDT, E. K. Past, present and future: The strength of plant-based dairy substitutes based on gluten-free raw materials. **Food Research International**, v. 110, p. 42–51, 2018.

KHALESİ, M.; FITZGERALD, R. J. In vitro digestibility and antioxidant activity of plant protein isolate and milk protein concentrate blends. **Catalysts**, v. 11, n. 7, 2021.

KOCH, M.; OTHERS. Ultra-processed plant-based foods and risk of cardiovascular disease: A prospective cohort study. **The Lancet Public Health**, v. 8, n. 3, p. e179--e189, 2023.

KUNDU, P.; DHANKHAR, J.; SHARMA, A. Development of non dairy milk alternative using soymilk and almond milk. **Current Research in Nutrition and Food Science**, v. 6, n. 1, p. 203–210, 2018.

LANDIS, J. R.; KOCH, G. G. The measurement of observer agreement for categorical data.

biometrics, p. 159–174, 1977.

LE ROUX, L. et al. Are faba bean and pea proteins potential whey protein substitutes in infant formulas? An in vitro dynamic digestion approach. **Foods**, v. 9, n. 3, 2020.

LEE, H. J.; OTHERS. Plant-based dairy alternatives: Market trends, nutritional profile, and health implications. **Trends in Food Science & Technology**, v. 141, p. 1–14, 2024.

LEE, P. Y.; LEONG, S. Y.; OEY, I. The role of protein blends in plant-based milk alternative: A review through the consumer lens. **Trends in Food Science and Technology**, v. 143, n. October 2023, p. 104268, 2024.

LI, K. et al. The good, the bad, and the ugly of calcium supplementation: A review of calcium intake on human health. **Clinical Interventions in Aging**, v. 13, p. 2443–2452, 2018.

MARIOTTI, F.; GARDNER, C. D. Dietary Protein and Amino Acids in Vegetarian Diets — A Review. v. 11, n. 11, p. 2661, 2019.

MARTÍNEZ-PADILLA, E. et al. Perceptions toward Plant-Based Milk Alternatives among Young Adult Consumers and Non-Consumers in Denmark: An Exploratory Study. **Foods**, v. 12, n. 2, p. 385, 2023.

MILLER, G. D.; JARVIS, J. K.; MCBEAN, L. D. No TitleThe importance of meeting calcium needs with foods. **Journal of the American College of Nutrition**, v. 20, n. 2, p. 168S-185S, 2001.

MOSS, R. et al. An investigation into consumer perception and attitudes towards plant-based alternatives to milk. **Food Research International**, v. 159, n. July, p. 111648, 2022.

OLIVEIRA, Renata Fialho de; MARCONI, Beatriz Gonçalves; ROSSIT, Luisa Allodi. The regulatory framework of plant-based food in Brazil. International Bar Association, 2 nov. 2023. Disponível em: <https://www.ibanet.org/plant-based-food-brazil>. Acesso em: 18 ago. 2025.

PALACIOS, C. et al. Current calcium fortification experiences: a review. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1484, n. 1, p. 55–73, 2021.

PÉREZ-RODRÍGUEZ, M. L. et al. Plant-based beverages as milk alternatives? Nutritional and functional approach through food labelling. **Food Research International**, v. 173, n. July, 2023.

PHILIPPI ROSANE, B.; BATALHA, J. et al. Development and reproducibility of a questionnaire to assess drivers and barriers to consuming plant-based alternatives to dairy foods. **International Journal of Gastronomy and Food Science**, 2025.

PRITULSKA, N. et al. CONSUMER PREFERENCES ON THE MARKET OF PLANT-BASED MILK ANALOGUES. **Slovak Journal of Food Sciences Potravinárstvo**, v. 15, n. 0, p. 131–142, 2021.

RAMSING, R. et al. Dairy and Plant-Based Milks: Implications for Nutrition and Planetary Health. **Current Environmental Health Reports**, v. 10, n. 3, p. 291–302, 2023.

RAUBER, F. et al. Implications of food ultra-processing on cardiovascular risk considering plant origin foods: an analysis of the UK Biobank cohort. **The Lancet Regional Health -**

Europe, v. 43, p. 100948, 2024.

RINCON, L.; BOTELHO, R. B. A.; DE ALENCAR, E. R. Development of novel plant-based milk based on chickpea and coconut. **Lwt**, v. 128, n. April, p. 109479, 2020.

RIPPLE, W. J. et al. **Climate change and livestock production: a literature review**. *Animals*, Basel, v. 11, n. 12, p. 1-16, 2021. DOI: 10.3390/ani11123314.

ROMÃO, B. et al. Vegan milk and egg alternatives commercialized in Brazil: A study of the nutritional composition and main ingredients. **Frontiers in Public Health**, v. 10, 2022.

SATIJA, A.; HU, F. B. Plant-based diets and incidence of cardiovascular disease: a systematic review and meta-analysis. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 72, n. 22, p. 2676–2687, 2018.

SCHOLZ-AHRENS, K. E.; AHRENS, F.; BARTH, C. A. Nutritional and health attributes of milk and milk imitations. **European Journal of Nutrition**, v. 59, n. 1, p. 19–34, 2020.

SHARMA, C. et al. Antimicrobial resistance: Its surveillance, impact, and alternative management strategies in dairy animals. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 4, n. JAN, p. 1–27, 2018.

SHKEMBI, B.; HUPPERTZ, T. Impact of Dairy Products and Plant-Based Alternatives on Dental Health: Food Matrix Effects. **Nutrients**, v. 15, n. 6, p. 1–14, 2023.

SIQUEIRA, K. B. **O Mercado Consumidor de Leite e Derivados**. 1ª ed. Juiz de Fora: Embrapa, 2019.

SLEBODA, P. et al. Don't say "vegan" or "plant-based": Food without meat and dairy is more likely to be chosen when labeled as "healthy" and "sustainable". **Journal of Environmental Psychology**, v. 93, n. July 2023, p. 102217, 2024.

SOLÉ, D. et al. Consenso Brasileiro sobre Alergia Alimentar: 2018 - Parte 1 - Etiopatogenia, clínica e diagnóstico. Documento conjunto elaborado pela Sociedade Brasileira de Pediatria e Associação Brasileira de Alergia e Imunologia. **ASBAI, arquivos de asma, alergia e imunologia**, v. 2, n. 1, p. 7–38, 2018a.

SOLÉ, D. et al. Consenso Brasileiro sobre Alergia Alimentar: 2018 - Parte 2 - Diagnóstico, tratamento e prevenção. Documento conjunto elaborado pela Sociedade Brasileira de Pediatria e Associação Brasileira de Alergia e Imunologia. **Arquivos de Asma, Alergia e Imunologia**, v. 2, n. 1, p. 39–82, 2018b.

SOUSA, A.; BOLANZ, K. A. K. Nutritional Implications of an Increasing Consumption of Non-Dairy Plant-Based Beverages Instead of Cow's Milk in Switzerland. **Advances in Dairy Research**, v. 05, n. 04, 2017.

SPRINGMANN, M. et al. Options for keeping the food system within environmental limits. **Nature**, v. 562, n. 7728, p. 519–525, 2018.

STERUP MOORE, S. et al. Nutritional scores of milk and plant-based alternatives and their difference in contribution to human nutrition. **Lwt**, v. 191, n. December 2023, p. 115688, 2024.

STOCKLOSA, M. I. et al. Food allergy in the first 6 months of life – clinical aspects.

Romanian Journal of Pediatrics, v. 69, n. 2, p. 108–113, 2020.

TAEGER, M.; THIELE, S. Replacement of Milk and Dairy Products with Soy-Based Alternatives—How to Avoid Nutrient Deficiencies in a Milk-Free Diet? **Journal of Nutrition**, v. 154, n. 1, p. 163–173, 2024.

TERWEE, C. B. *et al.* A comparison of two different time intervals for test–retest reliability of health status instruments. *Quality of Life Research*, v. 12, n. 3, p. 345–350, 2003.

TILMAN, D.; CLARK, M. Global diets link environmental sustainability and human health. **Nature**, v. 515, n. 7528, p. 518–522, 2014.

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

VAN BERGEN, G. *et al.* What’s cooking, if not meat? Effects of repeated home-use, recipe inspiration and meal context on perception of plant-based meat analogues. **Appetite**, v. 193, n. July 2023, p. 107135, 2024.

VERGEER, L. *et al.* Vegetarianism and other eating practices among youth and young adults in major Canadian cities. **Public Health Nutrition**, v. 23, n. 4, p. 609–619, 2020.

VINUTO, J. A amostragem em bola de neve na pesquisa qualitativa. **Tematicas**, v. 22, n. 44, p. 203–220, 2014.

VURAL, Y.; FERRIDAY, D.; ROGERS, P. J. Consumers’ attitudes towards alternatives to conventional meat products: Expectations about taste and satisfaction, and the role of disgust. **Appetite**, v. 181, n. August 2022, 2023.

WILLETT, W. *et al.* Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. **The Lancet**, v. 393, n. 10170, p. 447–492, 2019a.

WILLETT, W. *et al.* Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. **The Lancet**, v. 393, n. 10170, p. 447–492, 2019b.

YU, C. H. Test–Retest Reliability. In: KEMPF-LEONARD, K. (Ed.). **Encyclopedia of Social Measurement**. New York: Elsevier, 2005. p. 777–784.

ZHOU, H. *et al.* Fortification of Plant-Based Milk with Calcium May Reduce Vitamin D Bioaccessibility: An In Vitro Digestion Study. **J. Agric. Food Chem.**, v. 69, n. 14, p. 4223–4233, 2021.

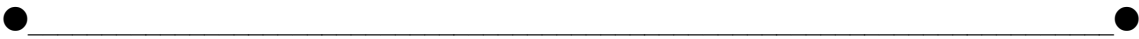
7. APÊNDICES

7.1 Apêndice 1 – Instrumento de pesquisa



Sustainability, HEalth and Acceptability of
plant-based Foods

Parte 1: Questões sociodemográficas		Observações
1. Em que Unidade Federativa (UF) você mora?		Resposta fechada; múltipla escolha com as UF brasileiras em ordem alfabética
2. Qual o seu sexo ao nascer?		
☐ Feminino	☐ Masculino	
3. Qual a sua idade? (responda em anos completos)		Resposta em número
4. Qual o seu nível de escolaridade? Indique o maior nível educacional que finalizou.		
☐ Ensino fundamental I (1o ao 5º ano)	☐ Ensino fundamental II (6o ao 9º ano)	
☐ Ensino médio	☐ Ensino técnico	
☐ Ensino superior	☐ Mestrado	
☐ Doutorado		
5. Qual a renda mensal da sua residência?		Classificação em salário mínimo apenas na versão brasileira
☐ sem rendimento	☐ até ½ salário mínimo	
☐ mais de ½ a 1 salário mínimo	☐ mais de 1 a 2 salários mínimos	
☐ mais de 2 a 5 salários mínimos	☐ mais de 5 a 10 salários mínimos	
☐ mais de 10 a 20 salários mínimos	☐ mais de 20 salários mínimos	
☐ prefiro não responder ou não sei informar		
6. Nas próximas perguntas você deverá indicar o número de moradores em sua residência. Lembre-se de contar a você mesmo.		Resposta fechada; múltipla escolha de 0 a 10 ou
6.a. Quantas crianças vivem em sua residência? (pessoas com idade menor que 18 anos)		

6.b. Quantos adultos vivem em sua residência? (pessoas de idade entre 18 e 60 anos)		mais indivíduos daquela faixa etária
6.c. Quantos idosos vivem em sua residência? (pessoas de idade acima dos 60 anos)		
Parte 2: Característica de seu padrão alimentar		
7. Você tem alguma doença crônica (ex.: câncer, diabetes, hipertensão, distúrbio mental, alergias ou alimentares, e/ou toma algum medicamento que afeta suas escolhas alimentares ou consumo de alimentos?)		
☐ Não	☐ Sim. Especificar _____	
8. Qual dos padrões alimentares listados abaixo você adota atualmente?		
☐ Vegano (à base produtos de origem vegetal sem quaisquer produtos de origem animal ou seus subprodutos)	☐ Ovo-lacto-vegetariano (à base produtos de origem vegetal, com presença de laticínios e derivados de ovos. Não come carne bovina, suína, aves, peixe ou frutos do mar)	
☐ Lacto-vegetariano (principalmente à base alimentos de origem vegetal com presença de laticínios. Não come carne bovina, suína, aves, peixe, frutos do mar ou ovos)	☐ Ovo-vegetariano (principalmente à base de alimentos de origem vegetal, com a presença de ovos. Não come carne bovina, suína, aves, peixe, frutos do mar, leite ou produtos lácteos)	
☐ Flexitariano/semi-vegetariano (principalmente à base de produtos de origem vegetal, com presença laticínios, ovos e, ocasionalmente, carnes)	☐ Pesco-vegetariano (principalmente à base de produtos de origem vegetal, com a presença de peixes e frutos do mar. Não come carne bovina, suína ou aves)	
☐ Sem lactose (se consome laticínios, eles são sem lactose)	☐ Sem leite (não consome leite ou derivados, apenas versões semelhantes de origem vegetal)	
☐ Onívoro (come uma dieta variada, incluindo alimentos de origem vegetal, carnes, laticínios e ovos)	☐ Outro. Especificar:	
9. Quão sustentável você considera sua alimentação?		
 Nada sustentável 0 Extremamente sustentável 100		
Parte 3: Atitude geral em relação ao consumo de alimentos sustentáveis e mudança de comportamento alimentar		
10. O quão importante é para você que sua alimentação seja sustentável?		
 Nada importante 0 Extremamente importante 100		
11. Atualmente, qual categoria melhor descreve seu comportamento alimentar e escolhas sustentáveis?		
☐ Não estou pensando em mudar para uma alimentação mais sustentável/não estou pronto para uma mudança	☐ Pensando em mudar para uma alimentação mais sustentável, mas sem nenhuma ação até o momento	
☐ Decidi mudar para uma alimentação mais sustentável, mas não mudei ainda	☐ Já estou no processo de mudança para uma alimentação mais sustentável	
☐ Já fiz mudanças para uma alimentação mais sustentável, mas decidi voltar aos hábitos alimentares anteriores	☐ Já fiz alterações para uma alimentação mais sustentável e estou em processo de mantê-la	

12. Quanto você está familiarizado com os seguintes conselhos para o consumo de alimentos sustentáveis?	
Reduza o consumo de carne vermelha. ● _____ ●	
Nada familiar 0 Extremamente familiar 100	
Coma uma alimentação variada. ● _____ ●	
Nada familiar 0 Extremamente familiar 100	
Escolha alimentos da estação. ● _____ ●	
Nada familiar 0 Extremamente familiar 100	
Coma peixes e frutos do mar de origem sustentável (frutos do mar selvagens ou cultivados e colhidos de forma a não prejudicar a vida selvagem e o meio ambiente, ajudando a manter os ecossistemas marinhos). ● _____ ●	
Nada familiar 0 Extremamente familiar 100	
Coma mais alimentos de origem vegetal (hortaliças, cereais, frutas, feijões e outras leguminosas). ● _____ ●	
Nada familiar 0 Extremamente familiar 100	
Evite o desperdício de alimentos. ● _____ ●	
Nada familiar 0 Extremamente familiar 100	
13. Até que ponto você segue essas recomendações para dietas sustentáveis?	
Reduzir o consumo de carne vermelha. ● _____ ●	
Nunca sigo 0 Sigo sempre que possível 100	
Comer uma alimentação variada ● _____ ●	
Nunca sigo 0 Sigo sempre que possível 100	
Escolher alimentos da estação. ● _____ ●	
Nunca sigo 0 Sigo sempre que possível 100	
Comer peixes e frutos do mar de origem sustentável (frutos do mar selvagens ou cultivados e colhidos de forma a não prejudicar a vida selvagem e o meio ambiente, ajudando a manter os ecossistemas marinhos). ● _____ ●	
Nunca sigo 0 Sigo sempre que possível 100	
Comer mais alimentos de origem vegetal (hortaliças, cereais, frutas, feijões e outras leguminosas). ● _____ ●	
Nunca sigo 0 Sigo sempre que possível 100	
Evitar o desperdício de alimentos. ● _____ ●	
Nunca sigo 0 Sigo sempre que possível 100	
Parte 4: Impulsionadores e barreiras para o consumo de alimentos sustentáveis	
14. Qual a importância dos seguintes elementos para sua motivação em comer uma alimentação sustentável?	
Que o produto tenha preço baixo.	

● _____ ●	
Nada importante 0	Extremamente importante 100
Que o produto seja saudável e nutritivo.	
● _____ ●	
Nada importante 0	Extremamente importante 100
Que o produto tenha informação suficiente no rótulo (ex.: lista de ingredientes, rótulo, método de produção).	
● _____ ●	
Nada importante 0	Extremamente importante 100
Que o produto tenha baixo impacto climático.	
● _____ ●	
Nada importante 0	Extremamente importante 100
As características sensoriais do produto (aparência, cheiro, sabor e/ou textura).	
● _____ ●	
Nada importante 0	Extremamente importante 100
O produto é fácil de ser usado em preparações do dia-a-dia.	
● _____ ●	
Nada importante 0	Extremamente importante 100
Que o produto seja fácil de preparar.	
● _____ ●	
Nada importante 0	Extremamente importante 100
Que existem muitas opções de produtos para escolher.	
● _____ ●	
Nada importante 0	Extremamente importante 100
Que o produto possa ser incluído na minha alimentação habitual.	
● _____ ●	
Nada importante 0	Extremamente importante 100
Que o produto seja conhecido/familiar.	
● _____ ●	
Nada importante 0	Extremamente importante 100
Que o produto seja novo para mim.	
● _____ ●	
Nada importante 0	Extremamente importante 100
15. Você acha que algum dos aspectos abaixo dificultam o consumo de alimentos sustentáveis? (marque todos os que se aplicam)	
☐ Preço	☐ Saúde e nutrição
☐ Informações disponíveis sobre o produto (por exemplo, lista de ingredientes, rótulos, método de produção)	☐ Impacto climático no clima
☐ Características sensoriais como aparência, cheiro, sabor ou textura	☐ Uso em pratos do dia a dia
☐ Facilidade no preparo	☐ Ter muitas variedades disponíveis para escolher
☐ Produto familiar	☐ Novidade
☐ Outro. Especificar:	
16. Você mudou sua alimentação para torná-la mais sustentável?	
☐ Não	☐ Sim, pequenas mudanças
	☐ Sim, grandes mudanças
17. Você pretende fazer (outras) mudanças para tornar sua alimentação mais sustentável?	

☐ Não	☐ Sim, pequenas mudanças	☐ Sim, grandes mudanças	
18. Se sim, o que você está disposto a mudar? (Marque no máximo 3 opções)			
☐ Consumir mais alimentos orgânicos	☐ Comer mais frutas e hortaliças/vegetais da estação	☐ Comer menos carnes e mais alimentos de origem vegetal ou pratos vegetarianos	
☐ Consumir mais produtos de produção local	☐ Gastar mais em alimentos em que os agricultores recebem um preço justo pela produção	☐ Escolher alimentos produzidos com altos padrões de bem-estar animal	
☐ Consumir menos laticínios (leite e derivados)	☐ Gastar mais com alimentos sustentáveis	☐ Desperdiçar menos alimentos em casa	
☐ Outro:			
19. Se você decidiu mudar sua alimentação para torná-la mais sustentável, o quanto confiante você está de conseguir mudar?			Só aparece se o respondente responder que alterou a alimentação
● Nada confiante 0 Extremamente confiante 100 ●			
Parte 5: Consumo de produtos vegetais similares aos laticínios (ex.: leite, queijos, iogurtes, etc.)			
As questões abaixo se referem ao consumo e à percepção sobre produtos de origem vegetal. Quando perguntado sobre “bebidas vegetais”, pense em produtos como bebidas de aveia/amêndoa/arroz/soja e produtos similares. Esses produtos também são frequentemente chamados de leite de aveia/amêndoa/arroz/soja.			Este é um texto para garantir que os entrevistados entendem o que significa “bebidas vegetais”
20. Você já experimentou bebidas vegetais (por exemplo, bebidas de soja, leite de coco, bebidas de aveia)			Se “sim”: outras perguntas aparecem
☐ Não		☐ Sim	
17a. Se sim, qual a frequência do consumo de bebidas vegetais?			
☐ Nunca	☐ Menos de uma vez na semana	☐ Uma vez na semana	☐ 2 a 6 vezes na semana
☐ Uma vez ao dia		☐ 2 a 3 vezes ao dia	☐ 4 a 5 vezes ao dia
17b. Qual tipo de bebida vegetal você prefere?			
☐ de soja	☐ de coco		☐ de arroz
			☐ de castanha de caju
☐ de amêndoa	☐ de ervilha	☐ de aveia	☐ outra
			☐ Não sei
17c. O quanto você gosta de bebidas vegetais?			
● Não gosto nem um pouco 0 Gosto extremamente 100 ●			
21. Você já experimentou “queijo vegetal”?			Se “sim”: outras perguntas aparecem
☐ Não		☐ Sim	
18a. Se sim, qual a frequência de consumo de “queijo vegetal”?			

☐ Nunca	☐ Menos de uma vez na semana	☐ Uma vez na semana	☐ 2 a 6 vezes na semana	
☐ Uma vez ao dia	☐ 2 a 3 vezes ao dia	☐ 4 a 5 vezes ao dia		
18b. O quanto você gosta de “queijos vegetais”? ● _____ ● Não gosto nem um pouco 0 Gosto extremamente 100				
22. Você já experimentou “iogurte vegetal”?				Se “sim”: outras perguntas aparecem
☐ Não		☐ Sim		
19a. Se sim, qual a frequência de consumo de “iogurte vegetal”?				
☐ Nunca	☐ Menos de uma vez na semana	☐ Uma vez na semana	☐ 2 a 6 vezes na semana	
☐ Uma vez ao dia	☐ 2 a 3 vezes ao dia	☐ 4 a 5 vezes ao dia		
19b. Qual tipo de “iogurte vegetal” você prefere?				
☐ de soja	☐ de coco	☐ de arroz	☐ de Castanha de caju	
☐ de amêndoa	☐ de ervilha	☐ de aveia	☐ outra	☐ Não sei
19c. O quanto você gosta de “iogurte vegetal”? ● _____ ● Não gosto nem um pouco 0 Gosto extremamente 100				
Parte 6: Prazer com o consumo de bebidas vegetais				
23. Pense que você será agora apresentado a algumas situações em que você consome bebidas vegetais que podem ou não lhe proporcionar prazer. Por favor indique o quanto você concorda que essas situações lhe proporcionam prazer.				
Eu tenho boas lembranças de consumir bebidas vegetais. ● _____ ● Não concordo nem um pouco 0 Concordo plenamente 100				
Quando desejei e bebi bebidas vegetais, tive minhas expectativas sobre bebidas vegetais confirmadas. ● _____ ● Não concordo nem um pouco 0 Concordo plenamente 100				
Tive minhas necessidades atendidas quando tomei bebidas vegetais. ● _____ ● Não concordo nem um pouco 0 Concordo plenamente 100				
Ao comprar bebidas vegetais, existiam várias opções para escolher. ● _____ ● Não concordo nem um pouco 0 Concordo plenamente 100				
Eu tinha informações suficientes sobre bebidas vegetais (por exemplo, informações nutricionais, lista de ingredientes) ao consumir bebidas vegetais ● _____ ● Não concordo nem um pouco 0 Concordo plenamente 100				
Sinto prazer em tomar bebidas vegetais que conheço. ● _____ ● Não concordo nem um pouco 0 Concordo plenamente 100				
Sinto prazer em tomar bebidas vegetais que nunca tomei. ● _____ ● Não concordo nem um pouco 0 Concordo plenamente 100				
Eu gosto da aparência das bebidas vegetais.				

●	●	
Não concordo nem um pouco 0	Concordo plenamente 100	
Eu gosto do cheiro das bebidas vegetais.		
●	●	
Não concordo nem um pouco 0	Concordo plenamente 100	
Eu gosto do sabor das bebidas vegetais.		
●	●	
Não concordo nem um pouco 0	Concordo plenamente 100	
Eu gosto da textura das bebidas vegetais.		
●	●	
Não concordo nem um pouco 0	Concordo plenamente 100	
Quando consumo bebidas vegetais gosto da experiência sensorial combinada (aparência, cheiro, sabor e textura).		
●	●	
Não concordo nem um pouco 0	Concordo plenamente 100	
Quando consumo bebidas vegetais, sinto sensações físicas prazerosas em meu corpo.		
●	●	
Não concordo nem um pouco 0	Concordo plenamente 100	
Quando consumo bebidas vegetais, sinto emoções agradáveis		
●	●	
Não concordo nem um pouco 0	Concordo plenamente 100	
Sinto prazer em consumir bebidas vegetais quando estou sozinho		
●	●	
Não concordo nem um pouco 0	Concordo plenamente 100	
Sinto prazer em consumir bebidas vegetais quando estou com outras pessoas		
●	●	
Não concordo nem um pouco 0	Concordo plenamente 100	
Quando compro bebidas vegetais, o preço é importante para que eu sinta prazer com a bebida		
●	●	
Não concordo nem um pouco 0	Concordo plenamente 100	
Parte 7: Percepção dos consumidores sobre aspectos de saúde e nutrição		
24. Você usa bebidas vegetais como substituto de leite de vaca?		
☐ Sim, substituo completamente	☐ Sim, substituo parcialmente	
☐ Não, utilizo para outros fins que não para substituir o leite de vaca. Explicar:	☐ Não, não acredito que bebidas vegetais possam substituir o leite de vaca	
25. Como você usa bebidas vegetais?		
☐ Eu bebo puro (sem adição de outros ingredientes)	☐ Eu uso como um ingrediente em bebidas	
☐ Uso como ingrediente de receitas	☐ Outro. Especificar	
26. Como você percebe a composição nutricional das bebidas vegetais em relação ao leite de vaca?		
☐ Não tenho certeza	☐ Acho que é pior	☐ Acho que é semelhante
☐ Acho que é melhor	☐ Nunca pensei sobre a composição nutricional	
27. Você acha que as bebidas vegetais são mais sustentáveis que o leite de vaca?		
☐ Não tenho certeza	☐ Acho que é pior	☐ Acho que é semelhante

☐ Acho que é melhor	☐ Nunca pensei sobre a composição nutricional	
--	---	--

7.2 Apêndice 2 – Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE)

Convidamos o(a) Senhor(a) a participar voluntariamente do projeto de pesquisa Sustentabilidade, saúde e aceitabilidade de alimentos plant-based, sob a responsabilidade da pesquisadora Raquel Braz Assunção Botelho.

Devido ao crescente mercado de análogos de origem vegetal para alimentos de origem animal, é importante que alguns aspectos desses alimentos sejam esclarecidos, como o quão sustentáveis são, seus impactos na saúde dos consumidores e a aceitabilidade e percepção dos consumidores em relação a esses produtos. O objetivo desta pesquisa é entender os motivadores culturais e pessoais para a aceitação de alternativas plant-based aos alimentos de origem animal, bem como a qualidade desses alimentos, usando alternativas vegetais aos laticínios.

O(a) senhor(a) receberá todos os esclarecimentos necessários antes e no decorrer da pesquisa e lhe asseguramos que seu nome não aparecerá sendo mantido o mais rigoroso sigilo pela omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-lo(a). A sua participação se dará por meio de on-line respondendo a um questionário no momento de sua disponibilidade com um tempo estimado de 15 minutos para sua realização. O TCLE estará disponível para download para que os participantes possam manter sua via para consulta.

Os riscos decorrentes de sua participação na pesquisa são o desconforto de responder a pesquisa de forma virtual e o cansaço mental pela leitura do questionário e alterações na autoestima provocadas pela evocação de memórias. Se o(a) senhor(a) aceitar participar, contribuirá para entendermos os motivadores para a aceitação de produtos vegetarianos e/ou veganos. Para minimizar os riscos, o (a) senhor(a) poderá voltar a responder quando se sentir cansado de onde parou ou desistir da pesquisa. Pode buscar auxílio com os pesquisadores pelos contatos fornecidos.

O(a) Senhor(a) pode se recusar a responder (ou participar de qualquer procedimento) qualquer questão que lhe traga constrangimento, podendo desistir de participar da pesquisa em qualquer momento sem nenhum prejuízo para o(a) senhor(a). Sua participação é voluntária, isto é, não há pagamento por sua colaboração. Todas as despesas que o(a) senhor(a) tiver relacionadas diretamente ao projeto de pesquisa (tais como, passagem para o local da pesquisa, alimentação no local da pesquisa ou exames para realização da pesquisa) serão cobertas pelo pesquisador responsável.

Caso haja algum dano direto ou indireto decorrente de sua participação na pesquisa, o(a) senhor(a) deverá buscar ser indenizado, obedecendo-se as disposições legais vigentes no Brasil. Os resultados da pesquisa serão divulgados na Universidade de Brasília podendo ser publicados posteriormente. Os dados e materiais serão utilizados somente para esta pesquisa e ficarão sob a guarda do pesquisador por um período de cinco anos, após isso serão destruídos.

Se o(a) Senhor(a) tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, por favor telefone para: Julia Batalha de Oliveira Melo e/ou Raquel Botelho, na Universidade de Brasília no telefone 61 981733278 ou por email: julia.batalha@gmail.com, disponível inclusive para ligação a cobrar. Informamos que o contato com o pesquisador pode ser feito a qualquer hora.

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da Saúde (CEP/FS) da Universidade de Brasília. O CEP é composto por profissionais de diferentes áreas cuja função é defender os interesses dos participantes da pesquisa

em sua integridade e dignidade e contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. As dúvidas com relação à assinatura do TCLE ou os direitos do participante da pesquisa podem ser esclarecidas pelo telefone (61) 3107-1947 ou do e-mail cepfs@unb.br ou cepfsunb@gmail.com, outras informações podem ser conferidas no site <https://fs.unb.br/comite-de-etica-cep-fs/sobre-cep>. O CEP/FS se localiza na Faculdade de Ciências da Saúde, Campus Universitário Darcy Ribeiro, Universidade de Brasília, Asa Norte.

Consentimento: Ao selecionar "SIM", concordo com o uso das informações que forneço conforme descrito acima. Também certifico que tenho pelo menos 18 anos de idade.

8. ANEXOS

8.1 Anexo 1 – Instrumento de pesquisa em inglês



Sustainability, HEalth and Acceptability of
plant-based Foods

Part 1: Sociodemographic questions	
1. Do you live in the Greater Beijing area?/In which region (DK)/state (BR) do you live? DK follow up question: in which municipality do you live?	
£ No	£ Yes
2. What was your biological sex at birth?	
£ Female	£ Male
3. How old are you? (answer in complete years)	
4. What is your education? Please choose the highest completed education	
£ Primary education	£ Lower secondary education
£ Upper secondary education	£ Apprenticeship
£ Bachelor's degree or equivalent level	£ Master's degree or equivalent level
£ Doctoral studies (PhD) and/or higher	
5. What is the monthly income of your household?	
£ I rather not answer	
In the next questions, you need to answer how many people live in the same household/residency as you. Remember to include yourself in the answer.	
6. How many children live in your household? (people under 18 years old)	
7. How many adults live in your household? (people of age between 18 and 60 years old)	
8. How many elderly live in your household? (people older than 60 years old)	
Part 2: Characteristics of current diet	
9. Do you suffer from any chronic conditions (e.g., cancer, diabetes, high blood pressure), mental disorders, food allergies, intolerances and/or take medication that affects your dietary choices or intake?	
£ No	£ Yes. Please specify _____
10. What type of diet do you currently adhere to? Choose the category that best applies to your current situation.	
£ Vegan (Plant-based diet without any animal products or by-products)	£ Lacto-ovo-vegetarian (mainly plant-based diet, with dairy and egg products. Do not eat red or white meat, fish, or seafood)
£ Lacto-vegetarian (mainly plant-based diet with dairy products, e.g. cheese, milk, and yoghurt. Do not eat red or white meat, fish or seafood, or eggs)	£ Ovo-vegetarian (mainly plant-based diet with eggs. Do not eat red or white meat, fish or seafood, milk, or dairy products)

£ Flexitarian/semi-vegetarian diet (mainly plant-based diet with dairy and eggs. Occasionally eat fish and/or meats)	£ Pesco-vegetarian (mainly plant-based diet. Do not eat red or white meat, but do eat fish and seafood)
£ Lactose-free (if eat milk and dairy, they are lactose-free)	£ Dairy-free (do not eat milk or dairy products of animal origin, only plant-based versions/analogues)
£ Omnivore (eats a varied diet, including plant-based foods, meats, dairy, and eggs)	£ Other. Please specify: _____
11. How climate-friendly do you think your current diet is? ☐ _____ ☐ Not at all climate-friendly Extremely climate-friendly	
Part 3: Overall attitude towards climate-friendly food consumption and dietary behaviour change	
12. How important is it for you that your diet is climate-friendly? ☐ _____ ☐ Not at all important Extremely important	
13. What category best describes your current food behaviour and climate-friendly choices?	
£ Not thinking about changing to a more climate-friendly diet/not ready for a change	£ Thinking about changing to a more climate-friendly diet, but no actions yet
£ Have decided on changing to a more climate-friendly diet, but no actions yet	£ In the progress of making changes to a more climate-friendly diet
£ Have made changes to a more climate-friendly diet but decided to return to former eating habits	£ Have made changes to a more climate-friendly diet in a process of maintenance
14. How familiar are you with the following dietary advice for climate-friendly food consumption?	
Decrease the intake of red meats (beef, pork, veal, lamb, goat).	
☐ _____ ☐ Not at all familiar Extremely familiar	
Eat a large variety of foods.	
☐ _____ ☐ Not at all familiar Extremely familiar	
Choose foods that are in season.	
☐ _____ ☐ Not at all familiar Extremely familiar	
Eat sustainably sourced fish and shellfish (wild or farmed seafood harvested in a way not to harm wildlife and the environment, helping to maintain marine ecosystems; MSC blue fish label).	
☐ _____ ☐ Not at all familiar Extremely familiar	
Eat more plants (vegetables, cereals, legumes/pulses, tubers, fruits).	
☐ _____ ☐ Not at all familiar Extremely familiar	
Avoid food waste.	
☐ _____ ☐ Not at all familiar Extremely familiar	

15. To which degree do you adhere to these recommendations for sustainable diets?	
Decrease the intake of red meats (beef, pork, veal, lamb, goat).	
☐ _____ Never adhere	☐ _____ Adhere on all possible occasions
Eat a large variety of foods.	
☐ _____ Never adhere	☐ _____ Adhere on all possible occasions
Choose foods that are in season.	
☐ _____ Never adhere	☐ _____ Adhere on all possible occasions
Eat sustainably sourced fish and shellfish (wild or farmed seafood harvested in a way not to harm wildlife and the environment, helping to maintain marine ecosystems; MSC blue fish label).	
☐ _____ Never adhere	☐ _____ Adhere on all possible occasions
Eat more plants (vegetables, cereals, legumes/pulses, tubers, fruits).	
☐ _____ Never adhere	☐ _____ Adhere on all possible occasions
Avoid food waste.	
☐ _____ Never adhere	☐ _____ Adhere on all possible occasions
Part 4: Drivers and barriers to climate-friendly food consumption	
16. How important are the following elements for your motivation to eat climate-friendly?	
That the product is low price.	
☐ _____ Not at all important	☐ _____ Extremely important
That the product is healthy and nutritious.	
☐ _____ Not at all important	☐ _____ Extremely important
That the product has sufficient product information on the packaging (e.g., ingredients list, labels, production method)	
☐ _____ Not at all important	☐ _____ Extremely important
That the product has a low impact on climate.	
☐ _____ Not at all important	☐ _____ Extremely important
The product's sensory properties (appearance, smell, taste, and/or texture).	
☐ _____ Not at all important	☐ _____ Extremely important
The product's functionality in common/everyday dishes.	
☐ _____ Not at all important	☐ _____ Extremely important

That the product is easy to prepare/use.		
☐ _____ ☐		
Not at all important Extremely important		
That there are several variants of the products to choose from.		
☐ _____ ☐		
Not at all important Extremely important		
That the product can function in my habitual diet.		
☐ _____ ☐		
Not at all important Extremely important		
That the product is familiar to me.		
☐ _____ ☐		
Not at all important Extremely important		
That the product is new to me.		
☐ _____ ☐		
Not at all important Extremely important		
17. Do you think that climate-friendly food products are challenged in any of these aspects? (check all that apply)		
£ Price	£ Health and nutrition	
£ Product information available (e.g., ingredients list, labels, production method)	£ Climate impact	
£ Sensory properties (appearance, smell, taste, and/or texture)	£ Functionality in common/everyday dishes	
£ Preparation requirements/user friendliness	£ Variants to choose from	
£ Familiarity	£ Novelty	
18. Have you changed your diet to make it more climate-friendly?		
£ No	£ Yes, small changes	£ Yes, substantial changes
19. Do you intend to (further) change your diet to make it more climate-friendly?		
£ No	£ Yes, small changes	£ Yes, substantial changes
20. If yes, what are you ready to change? (Tick maximum 3 boxes)		
☐ Eat more certified organic foods	☐ Eat more seasonal fruits and vegetables	☐ Eat less meat and more plant-based/vegetarian food
☐ Eat more locally produced foods	☐ Spend more money on foods for which farmers get a fair price	☐ Choose foods produced with high animal welfare standards
☐ Eat less dairy	☐ Spend more money on sustainable foods	☐ Waste less food at home
☐ Other: _____		
21. If you decided to change your diet to make it more climate-friendly, how confident are you that you could manage the change?		
☐ _____ ☐		

Not at all confident		Extremely confident	
Part 5: intake of plant-based dairy analogues			
The questions below regard the consumption and perception of plant-based products. When asked about "plant-based drinks" please think of products such as oat/almond/rice/soy drinks and similar products. These products are also often referred to as oat/almond/rice/soy milk.			
22. Have you ever tried plant-based drinks (e.g., soy drinks, coconut milk, oat drinks)?			
£ No		£ Yes	
17a. If yes: how often do you consume plant-based drinks?			
£ Never	£ <u>Less than once a week</u>	£ Once a week	£ 2-6 times per week
£ Once a day	£ 2-3 times a day		£ 4-5 times a day
17b. What type of plant-based drink do you prefer?			
£ Soy	£ Coconut		£ Rice
£ Almond	£ Pea	£ Cashew nut	£ Other
			£ Do not know
17c. How much do you like plant-based drinks?			
☐ _____ ☐ Do not like it at all Like extremely			
23. Have you ever tried plant-based cheese?			
£ No		£ Yes	
18a. If yes: how often do you consume plant-based cheeses?			
£ Never	£ <u>Less than once a week</u>	£ Once a week	£ 2-6 times per week
£ Once a day	£ 2-3 times a day		£ 4-5 times a day
18b. How much do you like plant-based cheeses?			
☐ _____ ☐ Do not like it at all Like extremely			
24. Have you ever tried plant-based yoghurt?			
£ No		£ Yes	
19a. If yes: how often do you consume plant-based yoghurt?			
£ Never	£ <u>Less than once a week</u>	£ Once a week	£ 2-6 times per week
£ Once a day	£ 2-3 times a day		£ 4-5 times a day
19b. What type of plant-based yoghurt do you prefer?			
£ Soy	£ Coconut		£ Rice
£ Almond	£ Pea	£ Cashew nut	£ Other
			£ Do not know
19c. How much do you like plant-based yoghurts?			
☐ _____ ☐ Do not like it at all Like extremely			
Part 6: Food Pleasure of plant-based drinks			
25. Think about moments when you consumed plant-based drinks. we will now present you with some aspects which may or may not bring you pleasure, when drinking plant-based beverages. Please indicate the extent to which you agree that the aspect brings pleasure to you'			

I have pleasurable memories of plant-based drinks.	
☐	☐
I do not agree at all	I strongly agree
I had my expectations about plant-based drinks confirmed.	
☐	☐
I strongly disagree	I strongly agree
I had my needs fulfilled when I had plant-based drinks.	
☐	☐
I strongly disagree	I strongly agree
I had options of plant-based drinks to choose from when purchasing plant-based drinks.	
☐	☐
I strongly disagree	I strongly agree
I had sufficient information about plant-based drinks (e.g., nutritional information, ingredients list)	
☐	☐
I strongly disagree	I strongly agree
I find pleasure in eating plant-based drinks that are familiar to me when consuming plant-based drinks.	
☐	☐
I strongly disagree	I strongly agree
I find pleasure in consuming plant-based drinks that are novel to me.	
☐	☐
I strongly disagree	I strongly agree
I find pleasure in the appearance of plant-based drinks.	
☐	☐
I strongly disagree	I strongly agree
I find pleasure in the smell of plant-based drinks.	
☐	☐
I strongly disagree	I strongly agree
I find pleasure in the taste of plant-based drinks.	
☐	☐
I strongly disagree	I strongly agree
I find pleasure in the texture of plant-based drinks.	
☐	☐
I strongly disagree	I strongly agree
When I consume plant-based drinks it is the combined sensory experience (appearance, smell, taste, and texture) that is pleasurable to me.	
☐	☐
I strongly disagree	I strongly agree
When I consume plant-based drinks, I feel pleasurable physical sensations in my body.	
☐	☐
I strongly disagree	I strongly agree

When I consume plant-based drinks, I feel pleasurable mental sensations.		
☐ _____ ☐ I strongly disagree I strongly agree		
I find pleasure in consuming plant-based drinks when I am alone.		
☐ _____ ☐ I strongly disagree I strongly agree		
I find pleasure in consuming plant-based drinks when I am with others.		
☐ _____ ☐ I strongly disagree I strongly agree		
When I buy plant-based drinks, the price is important for me to feel pleasure around the drink.		
☐ _____ ☐ I strongly disagree I strongly agree		
Part 7: Perception of consumers regarding plant-based dairy analogues and their use		
26. Do you use plant-based drinks as a substitute for cow's milk?		
£ Yes, full replacement	£ Yes, partial replacement	
£ No, I use it for other reasons than to replace milk (please clarify)	£ No, I do not believe plant-based drinks can replace milk	
27. How do you use plant-based drinks?		
£ I drink it pure (no addition of other ingredients/beverages)	£ I drink it as an ingredient in beverages	
£ I have it as an ingredient in dishes	£ other (please clarify) _____	
28. How do you perceive the nutritional composition of plant-based drinks compared to cow's milk?		
£ I am not sure	£ I think it is worse	£ I think it is equal/similar
£ I think they are better		£ I have not thought about the nutritional composition
29. Do you think plant-based drinks are more sustainable than cow's milk?		
£ I am not sure	£ I think it is worse	£ I think it is equal/similar
£ I think they are better		£ I have not thought about the sustainability aspect