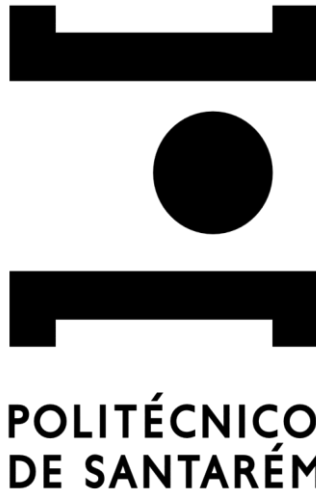


INSTITUTO POLITÉCNICO DE SANTARÉM
Escola Superior Agrária de Santarém



**Análise Comparativa de Hambúrgueres (convencionais e vegetarianos):
Impactes Ambientais, Nutricionais e Sociais**

Dissertação

Mestrado em Tecnologia Alimentar

Matilde Gomes Afonso

Orientação:

Igor Alexandre da Silva Dias
Paulo Fernando Fernandes Bispo

Novembro, 2025

Dedicatória

Dedico este trabalho aos meus pais, Ana e Helder, que nunca mediram esforços para me auxiliarem, pela força e pelos valores que sempre me transmitiram. Obrigada por acreditarem em mim em cada etapa e por tornarem possível a concretização de mais um sonho.

Agradecimentos

Com a finalização deste trabalho, compete-me reconhecer e agradecer a todos aqueles que, de algum modo, contribuíram para a realização do mesmo, e que também me apoiaram nesta etapa tão importante.

À SOHI MEAT SOLUTIONS – Distribuição de Carnes, S.A e a todos os meus colegas de trabalho, por todo o companheirismo, convivência diária, inspiração e motivação, que foram imprescindíveis neste processo.

À Escola Superior Agrária de Santarém (ESAS), por ter sido a minha segunda casa ao longo deste meu percurso académico, por oferecer todas as condições necessárias para a execução do trabalho, como instalações e equipamentos.

Ao Professor Doutor Igor Dias, orientador, por ter sido incansável no apoio à realização deste trabalho, pela sua constante atenção a todos os pormenores, pela disponibilidade e paciência, e por todos os ensinamentos, ao longo destes cinco anos.

Ao Professor Doutor Paulo Bispo, coorientador, que apesar de não ter sido meu professor ao longo do percurso académico, demonstrou sempre uma enorme disponibilidade, simpatia, prestabilidade e presença ativa, que foi fundamental para a concretização deste trabalho.

Às Professoras Doutoradas Maria Lima e Paula Ruivo, o meu mais sincero agradecimento. Foram incansáveis em todas as etapas, sempre presentes e prestáveis, oferecendo apoio e compreensão num período que não estive isento de percalços. Aos cinco anos de ensinamentos, orientação e dedicação, deixo o meu profundo reconhecimento e gratidão.

À Engenheira Maria da Conceição Tovar Faro, pelo auxílio nas medições, por toda a paciência e dedicação ao longo dos dias de trabalho.

À Dr.^a Isabel Torgal, pela realização das análises, pela partilha de conhecimento e pela sua constante disponibilidade e prestabilidade.

A todos os professores, que fizeram parte desta minha jornada académica, por me terem transmitido os conhecimentos necessários para a elaboração do trabalho.

A todos os meus amigos e família, por todo o apoio incondicional, por todo o incentivo, por nunca me falharem e por todos os momentos em que gostaria de ter estado presente e não estive.

Ao Diogo, por ser o meu companheiro de caminhada, o meu braço direito em todo este processo, por todos os conselhos, por todo o incentivo e compreensão. Aos meus pais, pela ajuda, por todos os ensinamentos, pela confiança e compreensão, por me transmitirem todos os valores, pelos incentivos e ainda ajudarem a abrir caminhos para que esta jornada fosse bem-sucedida.

A todos aqueles que contribuíram de algum modo para a elaboração deste trabalho, os meus mais sinceros agradecimentos!

Abreviaturas

ACV – Avaliação do ciclo de vida

AIA – Avaliação de impacte ambiental

APIC – Associação Portuguesa dos Industriais de Carnes

CFCs – Clorofluorcarbonetos

DIAAS – *Digestible Indispensable Amino Acid Score*

ESAS – Escola Superior Agrária de Santarém

FAO – *Food and Agriculture Organization of the United Nations*

FAMEs – *Fatty Acid Methyl Esters*

GEE – Gases efeito de estufa

HDL – *High density lipoprotein*

HFSS Score - *High in fat, sugar and salt*

IA – Índice de aterogenicidade

IT – Índice de trombogenicidade

INIAV – Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária

LDL – *Low density lipoprotein*

MUFA – *Monounsaturated fatty acids*

PDCAAS – *Protein Digestibility Corrected Amino Acid Score*

PUFA – *Polyunsaturated Fatty Acids*

SFA – *Saturated Fatty Acids*

SOHI – SoHi Meat Solutions – Distribuição de carnes, S.A

Resumo

O interesse crescente dos consumidores por alternativas à carne, motivado por preocupações com a saúde, a sustentabilidade e a ética, tem impulsionado a diversificação do mercado alimentar, sendo os hambúrgueres um produto emblemático dessa transição. Neste estudo foram analisados três tipos de hambúrgueres: convencional (100% carne), híbrido (carne com vegetais) e vegetariano, avaliando-se os respetivos impactes ambientais, nutricionais, sensoriais e a perceção do consumidor face a cada uma das propostas, através de um questionário.

Os resultados mostraram diferenças significativas entre as três formulações. A pegada de carbono foi mais elevada no hambúrguer 100% carne (5,27 kg CO₂e/porção), intermédia no híbrido (3,11 kg CO₂e/porção) e significativamente inferior no vegetariano (0,62 kg CO₂e/porção). Do ponto de vista nutricional, o hambúrguer vegetariano apresentou um teor mais elevado de ácidos gordos polinsaturados e um rácio PUFA/SFA mais favorável. No entanto, destacou-se também por um rácio n-6/n-3 muito elevado, resultante da utilização de óleo de girassol, o que pode limitar parte dos benefícios nutricionais associados aos PUFA. Os hambúrgueres com carne destacaram-se pelos teores superiores de vitaminas do complexo B, nomeadamente B12, enquanto o híbrido combinou características intermédias. Na análise sensorial, o hambúrguer híbrido foi o mais apreciado, com boas avaliações de sabor, suculência e aceitação global, enquanto o vegetariano obteve classificações inferiores, principalmente devido à textura e ao sabor menos apreciados. O questionário aos consumidores confirmou uma preferência generalizada por hambúrgueres de carne, embora com abertura crescente a alternativas híbridas.

Este trabalho contribui para a discussão sobre inovação alimentar, saúde, sustentabilidade e comportamento do consumidor.

Palavras-chave

Sustentabilidade; Saúde; Qualidade nutricional; Flexitarianismo; Alimentação

Abstract

The growing consumer interest in meat alternatives, driven by concerns about health, sustainability, and ethics, has fueled the diversification of the food market, with hamburgers being an emblematic product of this transition. This study analyzed three types of hamburgers: conventional (100% meat), hybrid (meat with vegetables), and vegetarian, evaluating their respective environmental, nutritional, and sensory impacts, as well as consumer perception of each option, through a questionnaire.

The results showed significant differences between the three formulations. The carbon footprint was highest in the 100% meat hamburger (5.27 kg CO₂e/portion), intermediate in the hybrid (3.11 kg CO₂e/portion), and significantly lower in the vegetarian (0.62 kg CO₂e/portion). From a nutritional point of view, the vegetarian hamburger had a higher content of polyunsaturated fatty acids and a more favorable PUFA/SFA ratio. However, it also stood out for a very high n-6/n-3 ratio, resulting from the use of sunflower oil, which may limit some of the nutritional benefits associated with PUFAs. The beef burgers stood out for their higher levels of B vitamins, namely B12, while the hybrid burger combined intermediate characteristics. In the sensory analysis, the hybrid burger was the most appreciated, with good ratings for flavor, juiciness, and overall acceptance, while the vegetarian burger obtained lower ratings, mainly due to its less appreciated texture and flavor. The consumer questionnaire confirmed a widespread preference for beef burgers, although with increasing openness to hybrid alternatives.

This work contributes to the discussion on food innovation, health, sustainability, and consumer behavior.

Keywords

Sustainability; Health; Nutritional quality; Flexitarianism; Alimentation

Índice

Dedicatória	2
Agradecimentos	3
Abreviaturas	i
Resumo	iii
Palavras-chave	iii
Abstract	iv
Keywords	iv
Índice de Tabelas	vii
1 INTRODUÇÃO	1
2 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES E OBJETIVOS A ALCANÇAR	3
3 APRESENTAÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO	4
4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	5
4.1 Impactes ambientais	5
4.1.1 A indústria alimentar na transição para a sustentabilidade necessária	6
4.1.2 Pegada de carbono no setor alimentar	8
4.1.3 Sustentabilidade e desafios ambientais na produção de carne	10
4.1.4 Avaliação do ciclo de vida na cadeia alimentar	11
4.1.5 Impacte ambiental das embalagens alimentares	13
4.1.6 Produtos vegetarianos, uma alternativa ambientalmente sustentável?	14
4.2 Aspetos nutricionais	15
4.2.1 Valor nutricional da carne	15
4.2.2 Flexitarianismo e Vegetarianismo na perspetiva nutricional	18
4.2.3 Qualidade da proteína: animal vs vegetal	21
4.2.4 Grau de processamento e impacte nutricional	22
4.2.5 Equilíbrio entre ácidos gordos ômega-6 e ômega-3: implicações inflamatórias e para a saúde cardiovascular	23
4.3 Fatores sociais	24
4.3.1 Padrões, hábitos e motivações alimentares	24
4.3.2 Dimensão cultural e ética na alimentação	26
4.3.3 Informação, perceção e comunicação com o consumidor	27
5 MATERIAIS E MÉTODOS	30
5.1 Descrição das amostras	30

5.1.1	Hambúguer 100% carne	30
5.1.2	Hambúguer Meat&Veggies	32
5.1.3	Hambúguer Vegetariano	34
5.2	Processo produtivo e equipamentos	35
5.2.1	Hambúguer Angus	35
5.2.2	Hambúguer Híbrido.....	37
5.2.3	Hambúguer Vegetariano	38
6	METODOLOGIA.....	41
6.1	Avaliação da pegada de carbono.....	42
6.2	Análises nutricionais	43
6.3	Análise sensorial.....	47
6.4	Questionário	48
7	APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	51
7.1	Resultados da pegada de carbono	51
7.2	Resultados das análises nutricionais	58
7.3	Resultados da análise sensorial	67
7.3.1	Aceitação global.....	68
7.3.2	Aspeto	68
7.3.3	Tenrura	70
7.3.4	Suculência	71
7.3.5	Sabor.....	72
7.3.6	Análise da intenção de compra	74
7.3.7	Síntese global da Análise Sensorial.....	75
7.3.8	Correlação entre os atributos sensoriais e a composição nutricional.....	78
7.4	Resultados do questionário.....	80
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	89
9	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	91
	Apêndices	101

Índice de Tabelas

Tabela 1: População alvo que participou no questionário	50
Tabela 2: Valores médios e desvios padrão da composição proximal das diferentes formulações	58
Tabela 3: Valores médios e desvios padrão do perfil de ácidos gordos das amostras em estudo, expressos em percentagem relativa	60
Tabela 4: Valores médios e desvios padrão dos rácios e índices nutricionais das propostas em estudo	62
Tabela 5: Valores médios e desvios padrão das concentrações de a-tocoferol, b-tocoferol, g-tocoferol, d-tocoferol, B1, B2, B3, B6, B9, B12	64
Tabela 6: Valores médios e desvios padrão das concentrações Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, Zn.....	66
Tabela 7: Análise descritiva da aceitabilidade global	68
Tabela 8: Análise descritiva dos valores referentes ao “aspeto”	69
Tabela 9: Análise descritiva dos valores referentes à “tenrura”	70
Tabela 10: Análise descritiva dos valores referentes à “suculência”	71
Tabela 11: Análise descritiva dos valores referentes ao "sabor"	73

Índice de Figuras

Figura 1: Estrutura química do colesterol.....	16
Figura 2: Ilustração do transporte do colesterol no organismo humano	17
Figura 3: Estrutura química do CLA	18
Figura 4: Hambúrguer Angus 100% carne	31
Figura 5: Flash Label e Bem-estar animal.....	31
Figura 6: Hambúrguer Meat&Veggies	33
Figura 7: Mix Sweet Life utilizado no hambúrguer híbrido	33
Figura 8: Hambúrguer Vegetariano.....	34
Figura 9: Fluxograma de fabrico de hambúrgueres angus	36
Figura 10: Fluxograma de fabrico hambúrgueres híbridos	38
Figura 11: Fluxograma de fabrico hambúrgueres vegetarianos.....	39
Figura 12: Ingredientes com maior impacte na pegada de carbono do hambúrguer angus.....	51
Figura 13: Composição da pegada de carbono do hambúrguer angus	52
Figura 14: Ingredientes com maior impacte na pegada de carbono do hambúrguer meat&veggies.....	53
Figura 15: Composição da pegada de carbono do hambúrguer angus	54
Figura 16: Ingredientes com maior impacte na pegada de carbono do hambúrguer vegetariano.....	55
Figura 17: Composição da pegada de carbono do hambúrguer vegetariano	56
Figura 18: Comparação da pegada de carbono entre amostras.....	57
Figura 19: Valores das médias do atributo Aspeto para as diferentes marcas em avaliação	69
Figura 20: Valores das médias do atributo Tenrura para as diferentes marcas em avaliação	70
Figura 21: Valores das médias do atributo Suculência para as diferentes marcas em avaliação	72
Figura 22: Valores das médias do atributo Sabor para as diferentes marcas em avaliação	73
Figura 23: Intenção de compra projetada após o ensaio.....	74
Figura 24: Distribuição das dietas dos inquiridos	80
Figura 25: Frequência de consumo de hambúrgueres	82
Figura 26: Motivos pelos quais os indivíduos não consomem hambúrgueres	82
Figura 27: Tipos de hambúrgueres que a população da amostra consome	83
Figura 28: Fatores de decisão para escolha de hambúrgueres	84

Figura 29: Opinião dos inquiridos face aos hambúrgueres de carne e vegetais	85
Figura 30: Perspetiva dos indivíduos quanto ao hambúrguer vegetariano ser mais saudável do que um hambúrguer de carne	85
Figura 31: Perceção dos inquiridos relativamente à saúde e consumo de carne	86
Figura 32: Razões que motivam à redução ou não consumo de carne	86
Figura 33: Opinião dos indivíduos sobre campanhas que incentivam a redução do consumo de carne	87

1 INTRODUÇÃO

A necessidade de proteínas alternativas à proteína animal, levou ao desenvolvimento do conceito “plant-based”, (à base de plantas, na sua tradução literal). É no seguimento do vegetarianismo, do veganismo e da redução do consumo de carne, que este conceito ganha peso, sendo apontado como um dos temas da atualidade. São vastos os produtos convencionais que têm sido adaptados às novas tendências, como é o caso dos hambúrgueres. A inovação e os estudos de mercado acompanham de perto essas mudanças, respondendo às preferências emergentes dos consumidores. Atualmente, é possível observar uma evolução nos produtos disponíveis: de hambúrgueres compostos 100% por carne, passando por versões com elevado nível de processamento, até ao desenvolvimento de híbridos que combinam carne e vegetais, culminando em opções 100% vegetarianas. Essa diversidade reflete o esforço da indústria alimentar em atender à procura de novos produtos pelos consumidores. O aumento da popularidade das dietas com ausência de proteína animal e seus derivados, culminou com a inclusão de opções vegetarianas mais vastas, obrigando a uma diversificação no mercado de alimentos. O que motiva o consumidor a procurar este tipo de alternativas, trata-se de um conjunto de causas, justificativas e fundamentos, que maioritariamente geram controvérsia e ideias opostas. São muitos os instrumentos que têm um papel significativo na mudança de comportamentos alimentares dos consumidores, como por exemplo, na redução ou eliminação do consumo de carne, e adoção de uma dieta vegetariana ou vegana, sendo eles os influenciadores, celebridades, os media, notícias falsas, disseminação de informação errada e não fundamentada. Os impactes ambientais, as questões de saúde, as questões éticas, o apelo ao bem-estar, a pressão social e os padrões culturais, o impacte dos mdia e documentários e o bem-estar animal, são os motivos mais comuns apresentados por consumidores convertidos a novas dietas e a novas restrições alimentares. Apesar do lugar que os produtos vegetarianos e híbridos ocupam no mercado, a indústria da carne continua a marcar a sua posição e um dos seus maiores desafios é trabalhar com a padronização, ou seja, obter um produto com constância. As indústrias de retalho alimentar têm de estar em constante estudo

do mercado, para entender as preferências dos consumidores, de modo a ganhar a sua confiança. Assim sendo, a SOHI MEAT SOLUTIONS – Distribuição de Carnes, S.A, prima pela sua estratégia de produção e preços, as suas regras de produção, o marketing, a comunicação para maximizar os objetivos, estuda o comportamento do consumidor, entrega valor ao cliente e preocupa-se mais em ir ao encontro das suas expectativas ao invés de vender sem medir a consequência. Deste modo, a SOHI tem na sua vasta gama de produtos, para além dos cárneos, os híbridos entre o convencional e vegetais e também uma gama de vegetarianos.

2 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES E OBJETIVOS A ALCANÇAR

O presente trabalho tem como objetivo analisar e comparar os impactos ambientais, nutricionais e sociais de diferentes tipos de hambúrgueres, com o intuito de fornecer uma relação de causa efeito, sobre vantagens e desvantagens de cada um deles, de modo a entender as tendências emergentes no consumo destes produtos. Foram selecionadas três amostras para o desenvolvimento deste estudo, hambúrguer angus, hambúrguer meat&veggies e hambúrguer vegetariano. A primeira amostra é um hambúrguer 100% carne, apenas com carne de novilho da raça Aberdeen-Angus na sua incorporação, a segunda tem na sua formulação uma percentagem de carne e outra percentagem de vegetais, pensado para colmatar a lacuna no mercado deste tipo de produtos, ou seja, um híbrido entre o vegetariano e o convencional. E por último o hambúrguer vegetariano com uma receita à base de vegetais, excluindo qualquer percentagem de carne. O tema em desenvolvimento é oportuno e adequado, tanto a nível académico como para a restante sociedade, por diversos motivos. Para além de ser um tema de grande destaque nos tempos que correm, existem diversas áreas abrangidas, como aspetos ambientais, nutricionais, económicos, socioculturais e éticos. Com os avanços da transformação na indústria alimentar, a análise comparativa de hambúrgueres convencionais e vegetarianos, é relevante para posteriores debates sobre um dos temas da atualidade.

3 APRESENTAÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO

A SOHI MEAT SOLUTIONS – Distribuição de Carnes, S.A, situada em Santarém, é fruto da parceria entre a Sonae MC e o Hilton Food Group. A Sonae MC trata-se de uma empresa portuguesa de retalho alimentar da Sonae, sendo considerada uma das maiores empresas desse ramo em Portugal. A nível do grupo Sonae, a MC coordena dezassete das principais marcas e uma das mais importantes atividades do grupo. O Hilton Food Group, sediado em Huntingdon, no Reino Unido, é uma empresa que se destaca pelos seus serviços de preparação e embalamento de alimentos, tendo iniciado a sua atividade com a carne e atualmente abrange também o pescado, vegetarianismo, veganismo, serviços da cadeia de suprimentos e refeições pré-cozinhadas. O acordo empreendedor, estabelecido entre estas duas empresas, centra-se no desenvolvimento de produtos de bovino, suíno, caprino e ovino, permitindo ao Continente distinguir-se e elevar a fasquia da qualidade dos produtos que oferece aos seus clientes. A SOHI estabelece várias políticas de modo a assegurar um bom e equilibrado funcionamento da indústria, entre elas a política energética, política de ambiente, política de segurança alimentar e política de saúde e segurança no trabalho. De modo a alcançar um bom desempenho e equilíbrio no rendimento da empresa, a SOHI compromete-se em satisfazer todos os requisitos legais aplicáveis e outros correspondentes ao uso e consumo de energia, implementar e manter um sistema eficiente de gestão de energia, planear objetivos e metas de energia verificando-os anualmente, desenvolvendo um processo de melhoria contínua e melhoria do Sistema de Gestão de Energia. De modo a reduzir o impacto no ambiente, este estabelecimento atenta no cumprimento de legislação e regulamentação aplicável, na eco-eficiência, na utilização eficiente dos recursos naturais e energia e na sensibilização e formação dos seus colaboradores para este tema de elevada importância. De modo a satisfazer as expectativas dos consumidores e ganhar a sua confiança nos produtos, a SOHI valoriza bastante o conceito de Segurança Alimentar aplicando um Sistema de Gestão da Segurança Alimentar, respeitando as normas em vigor e controlando de forma rigorosa todos os perigos. Para obter

um bom rendimento dos funcionários, existe por parte da SOHI, uma preocupação permanente na saúde, segurança e bem-estar dos mesmos.

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1 Impactes ambientais

Os impactes ambientais associados às atividades humanas são medidos e quantificados através de sistemas legais, que visam a prevenção e redução dos efeitos negativos sobre o meio ambiente. Um exemplo desses sistemas, é a Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), representando um instrumento preventivo fundamental da política do ambiente e ordenamento do território.

A nível nacional, a regulamentação tem evoluído em conformidade com as diretivas da União Europeia, sendo o Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de maio, um dos primeiros diplomas a estabelecer de forma clara as regras para a avaliação do impacte ambiental em Portugal. Este decreto-lei definiu os critérios e os procedimentos necessários, ao adaptar a Diretiva 85/337/CEE, para garantir que as propostas com maior potencial de impactar o ambiente fossem analisadas com cuidado redobrado antes de avançarem. A prazo, existiu a necessidade de adaptar a legislação portuguesa às normas europeias mais recentes, refletindo-se na substituição do Decreto-Lei n.º 69/2000 pelo Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro. Este Decreto incorpora a Diretiva 2011/92/EU, que introduziu critérios mais claros de seleção e reforço da participação pública no processo. De acordo com o Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na redação atual dada pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro, que estabelece o regime jurídico da avaliação de efeitos ambientais, entende-se por impacte ambiental, “Conjunto das alterações favoráveis e desfavoráveis produzidas no ambiente, sobre determinados fatores, num determinado período de tempo e numa determinada área, resultantes da realização de um projeto, comparadas com a situação que ocorreria, nesse período de tempo e nessa área, se esse projeto não viesse a ter lugar”.

4.1.1 A indústria alimentar na transição para a sustentabilidade necessária

O consumo de alimentos representa um impacto considerável no ambiente, o que afeta aspetos como as emissões de gases com efeito de estufa (GEE), uso excessivo de recursos hídricos, degradação dos solos, perda de biodiversidade ou desperdício. As preferências alimentares dos consumidores podem ser influenciadas por diferentes iniciativas públicas, como diretrizes nutricionais, campanhas de sensibilização e incentivos económicos. Um exemplo destas iniciativas, são as políticas que promovem o consumo de produtos locais, que contribuem para a redução da pegada ecológica associada à produção e ao transporte de alimentos (María-José Gutiérrez et al., 2025). A indústria alimentar desempenha um papel central nas cadeias de produção e consumo que afetam diretamente os ecossistemas. Desde a produção primária até à distribuição, processamento e embalagem, os alimentos, sobretudo os altamente industrializados, exigem o uso intensivo de recursos naturais, como água, energia e solo, e estão associados à degradação ambiental, perda de biodiversidade e emissões de gases com efeito de estufa. O padrão alimentar moderno, acelerado pelo estilo de vida urbano, incentiva o consumo de alimentos ultraprocessados, que além de apresentarem baixo valor nutricional, estão frequentemente associados a cadeias logísticas longas e processamento intensivo, tudo com elevado impacto ambiental. Neste contexto, torna-se evidente que a saúde humana e a saúde do planeta são inseparáveis, sendo essencial repensar sobre os sistemas alimentares. Uma alimentação ambientalmente sustentável deve assegurar o equilíbrio entre a qualidade nutricional, o respeito pelo ambiente e a acessibilidade económica, especialmente numa sociedade mais vulnerável, sendo que uma das maiores limitações ao acesso a dietas saudáveis e sustentáveis é o custo elevado. Assim, a indústria alimentar é chamada a inovar em direção a modelos mais circulares e transparentes, promovendo dietas que sejam ao mesmo tempo saudáveis, culturais e ambientalmente responsáveis (Oliveira et al., 2023).

A produção agrícola e alimentar, no contexto atual, está profundamente ligada a desafios globais como a segurança alimentar, as alterações climáticas, a consolidação das grandes empresas do setor e o acesso desigual aos alimentos.

Para compreender estas dinâmicas, torna-se essencial analisar a coordenação entre os vários agentes da cadeia agroalimentar, desde a produção primária até à comercialização. A perspetiva clássica, centrada nos preços de mercado como principal mecanismo de regulação, começou a ser superada a partir dos anos 60 com os contributos de Davis e Goldberg (1957), que introduziram o conceito de agronegócio e desenvolveram a análise de sistemas agroindustriais. Este modelo reconhece a interdependência entre os setores ligados à produção agrícola e destaca que o valor económico se concentra, cada vez mais, nas fases finais da cadeia: processamento, distribuição e comercialização. Assim, compreender o sistema alimentar como um conjunto articulado de agentes permite refletir não apenas sobre a sua eficiência económica, mas também sobre o seu impacto ambiental, social e estratégico (Zylbersztajn, 2017). “Em termos ambientais, todas as atividades, por si só, são poluentes.”, diz Graça Mariano, atual diretora-executiva da Associação Portuguesa dos Industriais de carnes (APIC), numa entrevista dada à revista Carne, no ano de 2021. Refere também que os setores desenvolvem, cada vez mais, práticas sustentáveis para diminuir o impacto para o ambiente, uma vez que a produção primária, engloba atividades como pecuária e agricultura, já começou há muito tempo e as pessoas não têm essa perceção. Um curioso exemplo disso é a alimentação animal, que é prescrita no sentido de proporcionar uma alimentação mais sustentável, com menos proteína, sendo que, nem a maioria dos consumidores têm uma alimentação tão equilibrada quanto a dos animais. As dietas dos animais de produção são cuidadosamente planeadas para serem mais sustentáveis, com uma gestão rigorosa da quantidade de proteína e outros nutrientes, ao grama, com o objetivo de maximizar a eficiência produtiva e minimizar impactos ambientais, nomeadamente, a pegada de carbono. Por contraste, a alimentação humana é frequentemente marcada pela liberdade de escolha, onde as decisões são guiadas pelo gosto, hábito ou conveniência, nem sempre respeitando as recomendações nutricionais. Esta comparação evidencia um paradoxo atual, enquanto se exige à produção animal níveis elevados de responsabilidade ambiental, grande parte da alimentação humana continua a ignorar princípios básicos de equilíbrio nutricional e sustentabilidade (Revista Carne & Conveniência, 2021).

4.1.2 Pegada de carbono no setor alimentar

A pegada de carbono de um produto é definida como o total de emissões que é causada por um determinado produto, expressando-se habitualmente em CO₂eq. Na determinação da pegada de carbono são habitualmente incluídas as emissões diretas e indiretas relativas ao ciclo de vida do produto, englobando as emissões de outros gases com efeito de estufa (como metano, e clorofluorcarbonetos (CFCs)). A pegada de carbono associada à produção alimentar tem sido amplamente reconhecida como um dos principais desafios ambientais da atualidade, uma vez que neste setor inclui, a produção agrícola, transporte, processamento, armazenamento e refrigeração, distribuição e consumo, resíduos e embalagens. Foram desenvolvidas muitas ferramentas e indicadores para avaliar e comparar impactes ambientais de diferentes sistemas, entre eles a Avaliação do ciclo de vida (ACV). As normas NP EN ISO 14040:2006 e NP EN ISO 14044:2010, que correspondem às normas internacionais ISO 14040:2006 e ISO 14044:2006, descrevem a aplicação desta metodologia. Esta ferramenta é utilizada para avaliar os potenciais impactes ambientais e recursos usados ao longo do ciclo de vida de um produto, ou seja, desde a aquisição de matérias-primas, passando pelas fases de produção e uso, até à gestão de resíduos, incluindo o descarte e a reciclagem. A avaliação da sustentabilidade de produtos alimentares é interpretada por abranger três dimensões: a social, a ambiental e a económica (Finnveden et al., 2009).

Nas últimas décadas, o crescimento demográfico tem representado um dos principais fatores de pressão sobre os sistemas alimentares e os ecossistemas do planeta. Em 2025, a população mundial atingiu os 8,1 mil milhões de habitantes e estima-se que esse número possa ultrapassar os 9 mil milhões nos próximos 15 anos. Este rápido aumento populacional intensifica a procura por alimentos, exigindo um uso cada vez mais intensivo dos recursos naturais, o que contribui para a degradação ambiental e o esgotamento dos ecossistemas. Atualmente, mais de 75% dos habitats terrestres já foram alterados pela ação humana, sendo o setor alimentar um dos principais motores dessa transformação. A necessidade crescente de produzir alimentos em larga escala implica desafios ambientais severos, uma vez que a agricultura e a agroindústria

consomem grandes volumes de água, solo e energia. Neste contexto, termos como "pegada ecológica" e "pegada de carbono" ganharam destaque no discurso público, integrando agendas políticas, mediáticas e empresariais. A mitigação das alterações climáticas passou a ser uma prioridade estratégica no setor alimentar, dado o seu contributo substancial para as emissões globais de GEE. A produção, transformação e transporte de alimentos são responsáveis por uma fração significativa das emissões globais, o que torna essencial a adoção de práticas mais sustentáveis e a reformulação de padrões de consumo (Amorim et al., 2025).

A Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), desenvolveu um quadro estratégico de 2022-2031, no contexto dos principais desafios globais e regionais, elaborado por meio de um processo inclusivo e transparente, que envolveu vastas consultas internas e externas, e que foi aprovado na 42^a sessão da conferência da FAO, em 18 de junho de 2021. O foco deste quadro está na busca ao apoio da Agenda 2030 por meio da transformação para sistemas alimentares mais eficientes, inclusivos, resilientes e sustentáveis de modo a desenvolver uma melhor produção, melhor nutrição, um ambiente melhor e uma vida melhor. Para isso, a FAO definiu várias áreas prioritárias que orientam a transformação dos sistemas alimentares. Entre estas prioridades destacam-se: a inovação para uma produção agrícola sustentável, o acesso equitativo dos pequenos produtores a recursos e tecnologia, a agricultura digital, e a promoção de dietas saudáveis e nutritivas para todos, com especial atenção aos grupos mais vulneráveis. Também são objetivos centrais a segurança alimentar, a redução do desperdício e das perdas alimentares, o comércio transparente e o fornecimento de alimentos seguros. A sustentabilidade ambiental é reforçada através da proteção da biodiversidade, da promoção da bioeconomia e da implementação de práticas como reduzir, reutilizar e reciclar. Adicionalmente, a FAO enfatiza a importância da igualdade de género, do empoderamento das mulheres rurais e do desenvolvimento inclusivo nas zonas urbanas e rurais. O investimento em sistemas agroalimentares adaptados às alterações climáticas e mais resilientes é considerado um eixo fundamental para garantir a segurança alimentar a longo prazo (FAO).

4.1.3 Sustentabilidade e desafios ambientais na produção de carne

De acordo com a FAO, o conceito sustentabilidade consiste na gestão e conservação da base de recursos naturais, aliada à orientação de mudanças tecnológicas e institucionais, de forma a garantir a satisfação contínua das necessidades humanas, tanto das gerações presentes como das futuras. Neste contexto, o desenvolvimento sustentável nos setores agricultura, florestas e pesca deve conservar os recursos do solo, da água e da biodiversidade (incluindo os recursos energéticos), não ser degradante a nível ambiental, ser tecnologicamente adequado, economicamente viável e socialmente aceitável (FAO, 2024).

A produção de carne bovina em Portugal, à semelhança de muitos outros países europeus, enfrenta uma crescente pressão para se tornar mais sustentável, eficiente e socialmente responsável. Estas exigências resultam tanto das metas ambientais internacionais, como da crescente consciencialização e perceções negativas da sociedade relativamente ao impacte ambiental, ao bem-estar animal e à qualidade dos alimentos consumidos, sobretudo no que diz respeito à saúde. Nesse sentido, diversos estudos e inquéritos realizados junto de produtores nacionais têm permitido identificar um conjunto de necessidades prioritárias para o setor, agrupadas em quatro grandes áreas estratégicas: resiliência socioeconómica, saúde e bem-estar animal, eficiência de produção e qualidade da carne, e sustentabilidade ambiental. No domínio da resiliência socioeconómica, os produtores destacam a importância de um planeamento económico eficaz das explorações, que permita gerir os recursos de forma racional e garantir a viabilidade financeira a longo prazo. O desenvolvimento de sistemas de produção economicamente eficientes, mesmo em condições de estabulação, é crucial para assegurar a competitividade do setor e a sua capacidade de adaptação às oscilações do mercado, aos custos de produção e às exigências regulamentares. Uma exploração bovina economicamente resiliente é também mais capaz de investir em inovação e práticas sustentáveis. Relativamente à saúde e bem-estar animal, as principais preocupações dos produtores incidem sobre os fatores associados ao manejo, instalações e condições ambientais, especialmente nas fases de recria e acabamento, que

afetam diretamente o estado saudável dos animais. O bem-estar animal não só está na base das exigências éticas modernas, como também influencia diretamente a qualidade do produto final e a perceção pública sobre a atividade pecuária. Neste sentido, torna-se fundamental desenvolver e aplicar ferramentas de avaliação objetivas, baseadas em indicadores fiáveis de saúde e bem-estar, que permitam monitorizar e melhorar continuamente as condições nas explorações de bovinos de carne. A eficiência de produção e a qualidade da carne são outras das áreas prioritárias identificadas. Os produtores demonstram interesse em adotar estratégias de manejo e nutrição que promovam melhorias no marmoreado, tenrura e cor da carne, características valorizadas pelo consumidor e determinantes para o posicionamento comercial do produto. Além disso, reconhece-se o impacto da alimentação e do stress animal na qualidade final da carne, o que reforça a importância de boas práticas de manejo e de uma nutrição animal adequada. Por fim, a sustentabilidade ambiental assume um papel central nas prioridades do setor. Os produtores reconhecem a necessidade de implementar métodos que aumentem a biodiversidade nas explorações de gado bovino, mesmo sem grandes investimentos, procurando soluções práticas, eficazes e adaptadas à realidade nacional. Adicionalmente, a redução da pegada de carbono é vista como um objetivo estratégico, alinhado com os compromissos climáticos e com a crescente exigência por parte dos consumidores de alimentos com menor impacto ambiental. Assim, a produção de carne bovina em Portugal encontra-se num momento de transformação, em que a sustentabilidade, a eficiência produtiva e o bem-estar animal são os pilares fundamentais. A identificação destas necessidades permite orientar estratégias e programas de apoio técnico, contribuindo para um modelo de produção mais equilibrado, competitivo e socialmente responsável (BovINE, 2022).

4.1.4 Avaliação do ciclo de vida na cadeia alimentar

O crescimento da população mundial, juntamente com as transformações nos estilos de vida da sociedade, origina um aumento substancial na produção e fabrico de alimentos a nível global. Esta intensificação do setor alimentar resulta numa exploração mais rápida dos recursos naturais, comprometendo a sua disponibilidade a longo prazo. Estima-se que esta trajetória de pressão

ambiental irá manter-se, podendo comprometer não apenas a sustentabilidade do setor, mas também a capacidade das gerações futuras em satisfazerem as suas próprias necessidades. Assim, torna-se urgente adotar práticas mais eficientes e sustentáveis que permitam diminuir o consumo energético, minimizar perdas e garantir a produção de alimentos com maior durabilidade e menor desperdício. A crescente preocupação com questões como a sustentabilidade, a segurança e a qualidade alimentar exige respostas eficazes por parte de vários setores políticos e empresariais. Para isso, é fundamental dispor de ferramentas que permitam avaliar, de forma objetiva, o desempenho ambiental dos sistemas alimentares ao longo de toda a sua cadeia de valor, como por exemplo a avaliação do ciclo de vida. Este instrumento trata-se de uma metodologia que quantifica os impactos ambientais associados a um processo, produto ou serviço, desde a obtenção de matérias-primas até à sua utilização. Relativamente aos alimentos, a ACV permite fazer a análise das várias etapas da cadeia, onde se enquadra a agricultura, o processamento, a embalagem, a distribuição, o consumo e o descarte (Santana et al., 2019).

A sua aplicação na indústria alimentar demonstra bastante utilidade de modo a comparar diferentes produtos, otimizar processos e uma correta decisão nas opções mais sustentáveis, o que contribui para uma contínua transformação a nível ambiental do setor. Um estudo de ACV inicia-se pela definição do objetivo e âmbito, uma segunda fase que engloba a elaboração de um inventário do ciclo de vida, em que são recolhidas informações e quantificados os dados de entradas e saídas de um processo, como por exemplo o consumo de eletricidade e água, materiais usados e entre outros. Posteriormente é realizada uma avaliação do impacto do ciclo de vida, para quantificar e interpretar os possíveis impactos ambientais associados aos dados do inventário, anteriormente elaborado. Esta etapa tem a sua relevância, apesar de conter alguma subjetividade principalmente na escolha e definição das categorias de impacto, sendo essencial que todos os critérios e decisões adotadas sejam apresentados de forma transparente, garantindo a credibilidade e a reprodutibilidade dos resultados. Por fim, é necessário interpretar os dados, definir conclusões e limitações (Cucurachi et al., 2019).

4.1.5 Impacte ambiental das embalagens alimentares

A Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável trata-se de um plano de ação global adotado por todos os Estados-membros da ONU, no ano de 2015. Esta agenda definiu dezassete objetivos de desenvolvimento sustentável, com a intenção de interligar metas globais para enfrentar os maiores desafios mundiais. Entre essa lista de objetivos, o décimo segundo refere “Produção e consumo sustentáveis”, em que visa assegurar padrões sustentáveis de produção e de consumo. Neste contexto, a redução do impacte ambiental associado às embalagens alimentares surge como um dos pilares centrais para alcançar este objetivo (Costa et al., 2021).

Atualmente, o consumo de alimentos envolve o transporte de produtos em larga escala, e nesta complexa cadeia de distribuição as embalagens desempenham um papel fundamental. As embalagens destinadas a géneros alimentícios possuem as suas próprias funcionalidades, como conter o alimento, protegê-lo de agentes de deterioração e de microrganismos, e consequentemente aumentar o seu tempo de vida de prateleira. Além disso, as embalagens são informativas para o consumidor, através da rotulagem alimentar, bem como atraí-lo através de diversas estratégias de marketing usadas na própria embalagem. Para além de todas estas vantagens, é necessário atender aos possíveis impactes que os componentes causam ao meio ambiente e à sociedade, sobretudo na forma de resíduos (Lemanski De Paiva, 2022). Ainda assim, esta relação entre embalagens alimentares e sustentabilidade é complexa e pouco compreendida de forma conclusiva, uma vez que vários estudos concluem que não é viável avaliar a sua sustentabilidade apenas com base em perceções meramente generalizadas. É fundamental combater ideias simplistas e pensar em alternativas através da avaliação do ciclo de vida, sistemas circulares de reaproveitamento e melhoramento de materiais, olhando para o sistema alimentar de modo íntegro. A investigação científica nesta área ainda está em evolução, com evidências de que as embalagens não devem ser apontadas como as responsáveis pelos impactes ambientais, sem antes compreender os seus benefícios e implicações reais ao longo do ciclo de vida (Costa et al., 2021).

4.1.6 Produtos vegetarianos, uma alternativa ambientalmente sustentável?

A procura por produtos vegetarianos é justificada por preocupações ambientais, éticas e de saúde. No entanto, a associação entre produtos de base vegetal e sustentabilidade ambiental, nem sempre se verifica de forma direta. Embora, de forma generalizada os alimentos de origem vegetal apresentem menor pegada de carbono, com destaque para as emissões de gases de efeito de estufa (GEE), é necessário considerar o grau de processamento, a origem dos ingredientes, tal como os métodos de produção, transporte e embalagem utilizados.

Na produção animal, como bovinos, suínos, aves, ovinos e caprinos, os sistemas convencionais, concentram os impactes ambientais na criação intensiva, o que consequentemente exige elevados volumes de ração, água, solos e energia. A fase da engorda, o transporte e abate, envolvem também um considerável consumo energético, uso de químicos e geração de resíduos, o que se reflete numa alta pegada ecológica. Por outro lado, produtos à base de plantas, como hambúrgueres, utilizam ingredientes como ervilhas ou soja como matérias-primas, passando por diversas fases de processamento até originar o produto final. Estas etapas incluem o cultivo agrícola, nomeadamente o uso de maquinaria, fertilizantes e pesticidas, um pré-processamento (limpeza, moagem e descasque), fracionamento (seco ou húmido, com uso de energia e químicos para isolar proteínas) e, finalmente, extrusão e mistura com outros ingredientes para simular a textura e sabor da carne. Apesar de, à partida, apresentarem menor impacte em GEE e uso do solo, os produtos vegetais altamente processados podem consumir grandes quantidades de energia e água, além de utilizarem aditivos e ingredientes provenientes de outros países, cujo transporte e processamento aumentam a pegada ambiental do produto final. Generalizar a perceção de que todos os produtos vegetarianos são intrinsecamente mais sustentáveis não é de todo correto. A realização de uma análise precisa exige a utilização de ferramentas como a ACV, tornando possível identificar os impactes ambientais de cada etapa da cadeia produtiva, desde a produção agrícola até ao consumo e fim de vida do produto. Pode afirmar-se que tanto os produtos de origem animal como os de origem vegetal apresentam pontos críticos e

vantagens. A sustentabilidade deve ser analisada caso a caso, tendo em conta fatores específicos e determinantes como o grau de processamento, origem dos ingredientes, eficiência energética e desperdício alimentar (Panescu Scott et al., 2024).

Uma das matérias-primas utilizada nos substitutos da carne, é a soja, considerando-se esta como um exemplo típico, que apesar do elevado teor proteico que possui, o seu cultivo abundante está bastante associado ao uso intensivo de fertilizantes, pesticidas, desflorestação, degradação do solo, sendo a América do Sul a mais representativa. A pegada ambiental da soja é agravada pela exportação em grandes volumes e pela utilização em produtos muito processados, o que contribui para impactes significativos. Salienta-se também, que o transporte internacional de matérias-primas vegetais, juntamente com o elevado processamento, a conservação e embalagem, pode atenuar ou chegar a anular muitas das vantagens ambientais que os produtos vegetarianos possam ter numa primeira instância (Lucić et al., 2025).

4.2 aspetos nutricionais

4.2.1 Valor nutricional da carne

A carne tem sido, ao longo da história, um dos principais alimentos da dieta humana, fornecendo energia, proteína e nutrientes essenciais, como ferro, zinco, fósforo, vitamina B12 e outras vitaminas do complexo B. A sua composição nutricional única, torna-a uma fonte importante de nutrientes de alta biodisponibilidade, ferro heme, o zinco e a vitamina B12, difíceis de obter em quantidade suficiente, como por exemplo através de dietas exclusivamente baseadas em vegetais. Apesar destas peculiaridades, nas últimas décadas, o seu consumo tem sido objeto de debate, sobretudo no que respeita ao equilíbrio entre benefícios nutricionais e potenciais riscos associados ao consumo excessivo. No caso do consumo da carne bovina, favorece a absorção de minerais essenciais, nomeadamente ferro e zinco, e contribui com ácidos gordos essenciais e de ação metabólica, como o ácido linoleico (LA, C18:2 n-6) e o alfa-linolénico (ALA, C18:3 n-3) (Prates, 2025).

Um dos principais motivos que leva os consumidores a evitar o consumo de carne, é o teor de colesterol. O colesterol é um esteroide, classificado como

álcool de alto peso molecular, sintetizado principalmente pelo fígado, a nível estrutural, apresenta um grupo hidroxilo OH ligado a um carbono saturado, mas sua predominância de átomos de carbono e hidrogênio confere-lhe um caráter essencialmente apolar. Contudo, devido à presença do grupo hidroxilo polar e da extensa cadeia apolar, o colesterol é frequentemente descrito como uma molécula anfipática (Schoch et al., 2023).

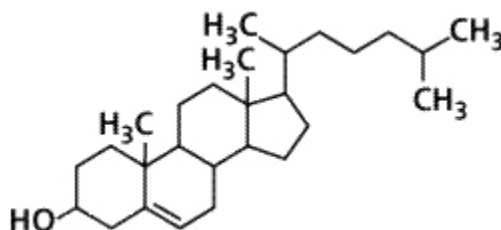


Figura 1: Estrutura química do colesterol (adaptado de https://www.researchgate.net/figure/Figura-2-Estrutura-quimica-do-colesterol-e-cortisol_fig2_29956253)

Pela sua insolubilidade em meio aquoso, o colesterol não é transportado livremente no sangue, sendo transportado apenas associado a proteínas. Essa associação origina as lipoproteínas plasmáticas, estruturas complexas formadas por uma fração lipídica (composta por colesterol, fosfolipídios e triacilglicéridos) e uma fração proteica (as apoproteínas). Esse mecanismo dá origem, por exemplo, a diferentes partículas ricas em colesterol, dos quais se destacam as *low density lipoprotein* (LDL) e as *high density lipoprotein* (HDL). As lipoproteínas LDL são ricas em colesterol e têm como função transportar o colesterol do fígado para os tecidos extra-hepáticos. Quando presentes em excesso, podem promover a formação de placas de ateroma nas paredes arteriais e desenvolvimento de aterosclerose, sendo assim referidas como o “colesterol mau”. As lipoproteínas HDL, atuam removendo o excesso de colesterol dos tecidos, transportando-o de volta ao fígado para metabolização e excreção, sendo por esse motivo considerado o “colesterol bom” (Dias, n.d.).

Transporte do colesterol no organismo:
o papel das lipoproteínas HDL e LDL

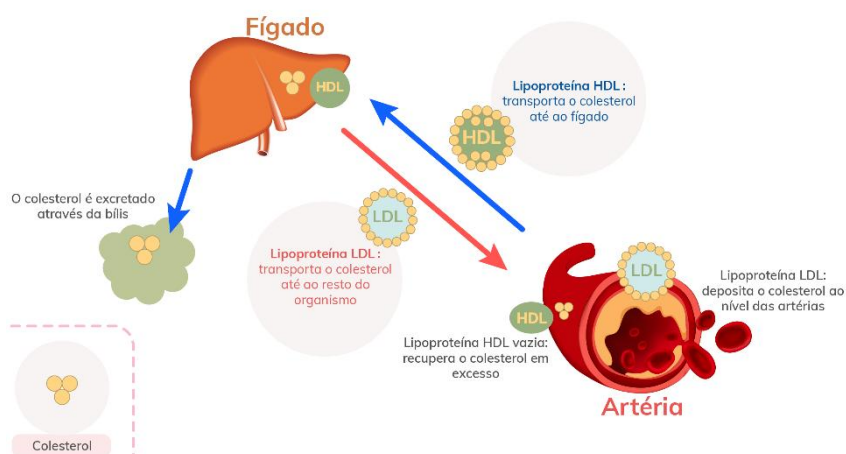


Figura 2: Ilustração do transporte do colesterol no organismo humano (adaptado de: <https://www.nutergia.com/storage/files/shares/schema/colesterol-amigo-inimigo.webp>)

A carne bovina é frequentemente associada a uma conotação negativa devido ao seu teor relativamente elevado de colesterol e de ácidos gordos saturados, alguns dos quais estão relacionados ao aumento das concentrações de colesterol total e de colesterol LDL, fator de risco para doenças cardiovasculares. No entanto, a carne desta espécie também contém ácido oleico, um ácido gordo monoinsaturado que exerce efeitos benéficos, como a redução dos níveis de colesterol LDL, a diminuição do risco de acidente vascular cerebral e efeitos positivos no controlo da pressão arterial (Brugiapaglia et al., 2014).

Quanto aos ácidos gordos, estes podem ser classificados em saturados (sem ligações duplas na cadeia de carbono) e insaturados (com uma ou mais ligações duplas). Estes últimos subdividem-se em monoinsaturados (com uma ligação dupla) e polinsaturados (com duas ou mais ligações duplas). Entre os polinsaturados destacam-se os ácidos gordos das séries ómega-6 ($\omega 6$) e ómega-3 ($\omega 3$), considerados essenciais. Estes ómegas não podem ser sintetizados pelo organismo humano, devendo, por isso, ser obtidos através da alimentação.

Outro composto de relevância nutricional é o ácido linoleico conjugado (CLA), produzido no rúmen dos ruminantes através da biohidrogenação bacteriana do ácido linoleico (C18:2 n-6), ao qual têm sido atribuídas diversas propriedades benéficas, nomeadamente efeitos anticarcinogénicos, antiateroscleróticos, antitrombóticos, hipocolesterolémicos, imunomoduladores, bem como um papel no aumento ganho de massa muscular, redução da gordura corporal e

prevenção da diabetes. No entanto, alguns dos efeitos mencionados foram observados em modelos animais, e os resultados nem sempre são consistentes, como é o caso de Kostogrys et al. (2010), que avaliaram ratos ApoE/LDLR-/-, um modelo experimental de aterosclerose. Foi verificado que a suplementação dietética com 0,5% de CLA reduziu a massa corporal, mas aumentou as concentrações plasmáticas de colesterol total e triacilgliceróis, não alterando o desenvolvimento de lesões ateroscleróticas. Conclui-se com estes resultados, que os efeitos de CLA variam conforme o isómero, a dose e a espécie em estudo. A Figura 3 apresenta a estrutura química do isómero cis-9, trans-11, também denominado ácido ruménico, o principal representante do CLA na carne bovina. Na carne bovina identificam-se múltiplos ácidos gordos, mas seis deles representam cerca de 90% do total da fração lipídica dos tecidos: mirístico (C14:0), palmítico (C16:0), esteárico (C18:0), palmitoleico (C16:1 ω 7), oleico (C18:1 ω 9) e linoleico (C18:2 ω 6) (Diehl, 2011).

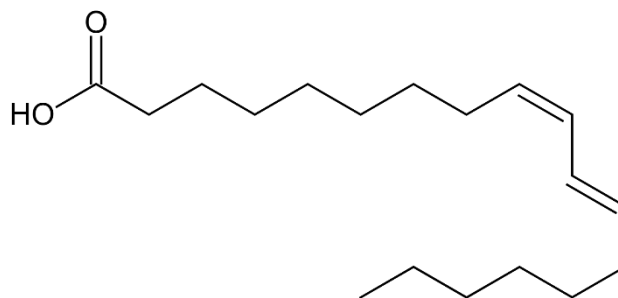


Figura 3: Estrutura química do CLA (adaptado de: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/eb/Rumenic_acid.svg)

4.2.2 Flexitarianismo e Vegetarianismo na perspetiva nutricional

Flexitarianismo é um termo moderno que se tem vindo a afirmar nos setores público e científico, e deste modo foi adicionado ao Oxford English Dictionary em 2014. Esta expressão é uma junção de “flexível” e “vegetariano”, que refere um indivíduo que segue uma dieta predominantemente vegetariana, mas não estritamente, consumindo ocasionalmente carne ou peixe. Apesar da procura global de carne, parece que existe agora um número crescente de consumidores flexitarianos que evitam comer carne regularmente. A maioria dos consumidores pode ser agrupada em consumidores de carne, os que não consomem carne e os indivíduos com padrão alimentar de baixo consumo de carne. A tendência

para as dietas flexitarianas parece refletir os consumidores que são “reduzidores de carne”, comendo carne às refeições em alguns dias da semana, mas não em todos os dias, como acontece com os típicos “carnívoros” (Derbyshire, 2017). Este tipo de dieta corresponde ao padrão alimentar seguido por grande parte da população mundial, em que a base da dieta assenta em alimentos de origem vegetal, mas a carne e os produtos animais, mesmo consumidos ocasionalmente, mantêm importância pela sua riqueza em proteínas completas e equilibradas, ferro, zinco, selénio e vitamina B12. Apesar do seu valor nutricional, a produção de carne é intensiva em recursos naturais, com baixa eficiência comparada a outras produções alimentares. Embora ainda não reconhecida, a geração de subprodutos é cada vez mais explorada e aproveitada. Assim, a adoção de uma dieta flexitariana combina os benefícios dos alimentos vegetais com os nutrientes exclusivos da carne, desde que consumida com moderação. Para responder a esta tendência, é necessário promover uma distribuição mais equitativa a nível global, investir em tecnologias de conservação e embalagem, e incentivar a diversificação e valorização de produtos de origem animal. A indústria da carne vermelha, em particular, deverá adaptar-se de modo ativo, encarando o flexitarianismo como uma oportunidade para inovar e criar produtos diferenciados e de maior valor acrescentado (Hicks et al., 2018).

O vegetarianismo não é homogêneo, existem veganos, lacto-ovo vegetarianos, semi-vegetarianos e flexitarianos, entre outros, cujas práticas alimentares e motivações diferem substancialmente. Uma dieta vegetariana que seja cuidadosamente planeada pode cumprir as recomendações nutricionais, fornecendo nutrientes essenciais, reduzindo os níveis de gordura saturada, caso contrário, refere-se que os vegetarianos, maioritariamente, possuem uma maior taxa de alimentação desregrada do que os não vegetarianos. Existe uma generalização exagerada de que os adolescentes e jovens adultos optam pelo vegetarianismo para controlo do peso corporal (Forestell, 2018). Os riscos e benefícios que envolvem a dieta vegetariana geram debates acalorados em toda a sociedade e estão longe de alcançar um consenso, sendo considerado um dos grandes temas da atualidade. Nas últimas décadas, novas metodologias desmistificaram certezas, reformularam conceitos e evoluíram para importantes

mudanças de paradigma. São vários os estudos que questionam o conceito de “dieta adequada” e propuseram a necessidade de encontrar uma “dieta ótima” que, além de ser adequada, também diminuísse o risco de desenvolver doenças crônicas. Embora a prescrição de uma “dieta adequada” seja simples e bem aceite, a composição de uma “dieta ótima” envolve motivo de grande debate. No centro dessa controvérsia está o equilíbrio ideal entre alimentos de origem vegetal e animal, e a influência do grau de processamento dos alimentos, muitas vezes uma questão esquecida e desvalorizada. Num dos extremos, encontram-se os vegetarianos crudívoros, que consomem apenas alimentos frescos, crus ou minimamente processados, no outro, vegetarianos que optam frequentemente por produtos ultraprocessados, muitas vezes ricos em aditivos e conservantes que alteram significativamente as propriedades originais dos alimentos. Segundo o estudo “Nutritional status of flexitarians compared to vegans and omnivores – a cross-sectional pilot study”, 32 % dos flexitarianos, 82 % dos vegetarianos e 24% dos omnívoros faziam uso de suplementos alimentares dos dois tipos principais de vitamina D, a vitamina D2 (ergocalciferol) obtida de leveduras e a vitamina D3 (colecalfiferol) obtida de animais, relativamente à população em estudo (Corrêa Baena, 2015).

As diferentes razões que levam à adoção de uma dieta vegetariana, bem como a variação dos padrões alimentares entre vegetarianos, constituem aspetos relevantes a considerar pelos profissionais de saúde no momento de orientar o indivíduo. Torna-se, assim, necessária uma abordagem criteriosa e individualizada que promova um consumo equilibrado e saudável, e não de uma forma generalizada. É essencial que os profissionais de saúde, em particular os nutricionistas, conheçam as recomendações dietéticas específicas para vegetarianos, de modo a esclarecer quais os alimentos e respetivas porções que devem integrar na sua dieta, em conformidade com os guias alimentares. A prescrição nutricional, aliada à monitorização de nutrientes críticos como ferro, zinco, cálcio, ómega-3 e vitamina B12, é fundamental para assegurar uma alimentação saudável, completa e adequada às necessidades individuais (Niklewicz et al., 2024).

4.2.3 Qualidade da proteína: animal vs vegetal

A qualidade de uma proteína é determinada sobretudo pelo seu perfil de aminoácidos essenciais e pela sua digestibilidade. As proteínas de origem animal, como carne, leite e ovos, apresentam geralmente um perfil mais equilibrado e completo de aminoácidos indispensáveis, como por exemplo a leucina, fundamental na estimulação da síntese proteica muscular. Além disso, a maior digestibilidade, reflete-se em valores superiores nos métodos de avaliação como o PDCAAS, (*protein digestibility corrected amino acid score*), e o mais recente DIAAS, (*digestible indispensable amino acid score*), métodos da FAO, utilizados para medir a qualidade das proteínas alimentares, avaliando a proporção de aminoácidos absorvidos pelo corpo comparado a um padrão de referência. De outra forma, muitas proteínas vegetais são consideradas de qualidade inferior, devido a limitações na quantidade de certos aminoácidos essenciais, como a lisina (cereais), a metionina (leguminosas) e o triptofano (milho). Para além disso, a presença de fatores antinutricionais (fitatos, taninos e inibidores da protease) reduz a digestibilidade e a biodisponibilidade destes nutrientes. Assim, a pontuação de muitas proteínas vegetais em sistemas como a PDCAAS e o DIAAS são, em média, mais baixas do que a das proteínas animais (Day et al., 2022).

No entanto, a qualidade proteica das fontes vegetais pode ser aumentada através da complementaridade entre diferentes grupos alimentares, como cereais e leguminosas, que permite colmatar deficiências individuais de aminoácidos. Técnicas de processamento alimentar (remoção de fatores antinutricionais, fermentação, germinação e uso de isolados/concentrados proteicos) também melhoram significativamente o seu valor nutricional e digestibilidade. Do ponto de vista da saúde humana, dietas ricas em proteínas vegetais, quando bem planeadas, conseguem satisfazer as necessidades proteicas, mas requerem maior atenção para garantir o aporte adequado de aminoácidos essenciais. Já as proteínas animais, embora nutricionalmente mais completas, estão associadas a questões ambientais e de saúde, como é o caso do excesso de gorduras saturadas e colesterol, pelo que a combinação

equilibrada de fontes animais e vegetais é considerada uma abordagem mais sustentável e eficaz (Day et al., 2022).

4.2.4 Grau de processamento e impacte nutricional

Um dos pilares fundamentais da saúde humana e do bem-estar, é a alimentação. Para além do seu impacte direto na saúde individual, a alimentação desempenha um papel crucial na promoção da sustentabilidade ambiental e social. As organizações nacionais e internacionais têm vindo a reforçar a importância de se promover e adotar padrões alimentares saudáveis e sustentáveis, baseados em alimentos frescos, sazonais, naturais e minimamente processados, contrariando a crescente ingestão de alimentos processados e ultraprocessados que estão associados a piores perfis nutricionais e a inerentes impactes negativos na saúde. Os alimentos ultraprocessados, são conhecidos pela facilidade de preparo e ingestão, praticidade, alta palatabilidade, baixo custo e simples armazenamento, aumentando o seu consumo pelo quotidiano da vida moderna, que se reflete em maior agilidade nas atividades realizadas na rotina, afetando também a alimentação das pessoas, em termos de escolha de alimentos (Pinto & Costa, 2021).

No seguimento, atualmente, o grau de processamento dos alimentos constitui um dos temas centrais no debate sobre qualidade alimentar e saúde pública. O processamento tem acompanhado a evolução das sociedades humanas, inicialmente com o objetivo de prolongar a conservação, garantir a segurança microbiológica e permitir o transporte e armazenamento. Atualmente, para além destas funções, responde também à procura de conveniência, diversidade sensorial e redução do desperdício alimentar, desempenhando um papel fundamental na disponibilidade global de alimentos, para além de todas as outras características mencionadas acima. Do ponto de vista nutricional, o impacte do processamento não é linear, quer isto dizer, que depende da tecnologia utilizada e da extensão da transformação. Processamentos mínimos, tendem a preservar ou até melhorar a biodisponibilidade de certos nutrientes, já o processamento intensivo, sobretudo quando envolve adição excessiva de sal, açúcares livres, gorduras saturadas ou aditivos, está associado ao desenvolvimento de doenças

crónicas não transmissíveis, como a obesidade, a diabetes tipo 2 e as doenças cardiovasculares. Apesar disso, nem todo o processamento deve ser encarado de forma negativa, uma vez que existem técnicas que podem acrescentar valor nutricional, aumentar a digestibilidade das proteínas, reduzir fatores antinutricionais e contribuir para a prevenção de carências em micronutrientes. Deste modo, o processamento alimentar apresenta duas perspetivas: por um lado, garante segurança, disponibilidade e acessibilidade; por outro, quando excessivo, pode comprometer a qualidade nutricional e contribuir para o aumento da prevalência de doenças crónicas. Torna-se, assim, essencial uma abordagem equilibrada que promova literacia alimentar e incentive o consumo predominante de alimentos frescos e minimamente processados, reservando os ultraprocessados para um consumo ocasional (Ribeiro et al., 2017).

4.2.5 Equilíbrio entre ácidos gordos ômega-6 e ômega-3: implicações inflamatórias e para a saúde cardiovascular

O equilíbrio entre os ácidos gordos polinsaturados das famílias ômega-6 e ômega-3 representa um dos principais determinantes da resposta inflamatória e de processos imunológicos, sendo importante na prevenção de doenças cardiovasculares, autoimunes e metabólicas. Os ácidos gordos ômega-6, em específico o ácido araquidónico (AA), são precursores de eicosanoides com efeito essencialmente pró-inflamatório, enquanto os ácidos gordos ômega-3, como o ácido eicosapentaenoico (EPA) e o ácido docosa-hexaenóico (DHA), resultam em mediadores anti-inflamatórios e pró-resolutivos, como as protectinas e as resolvinas. Uma relação elevada de ômega-6/ômega-3 está associada a um risco mais elevado de inflamação crónica e ao agravamento de quadros clínicos como asma, doenças autoimunes e alergias, pelo que a redução deste rácio é uma estratégia nutricional eficaz nestas patologias (DiNicolantonio & O'Keefe, 2018). De acordo com Sibille et al. (2018), o rácio recomendado de ácidos gordos ômega-6/ômega-3 situa-se entre 2:1 e 5:1, sendo que este intervalo está associado a uma resposta inflamatória benéfica e favorável à prevenção de doenças crónicas.

Por outro lado, o estudo de Torrissen et al. (2025), apresenta para população ocidental com um rácio médio de ómega-6/ómega-3 que varia entre 5:1 e 11:1, valores significativamente superiores aos considerados indicados para uma resposta inflamatória equilibrada. Este rácio médio reflete padrões alimentares com predominância de alimentos processados e óleos vegetais ricos em ácido linoleico, aliados ao baixo consumo de peixes gordos e outras fontes de ácidos gordos ómega-3. Deste modo, é importante regular a expressão de mediadores inflamatórios e preservar a homeostasia imunológica, mantendo um bom equilíbrio entre os ácidos gordos ómega-6 e ómega-3.

4.3 Fatores sociais

4.3.1 Padrões, hábitos e motivações alimentares

Os padrões alimentares refletem o consumo habitual de alimentos e nutrientes, sendo definidos a partir dos hábitos alimentares usuais. Nas últimas décadas, a estrutura dos padrões alimentares em diversos países, tem vindo a sofrer modificações importantes, principalmente pelo aumento na ingestão de gorduras, açúcares e alimentos ultraprocessados, e pela redução no consumo de alimentos considerados de alto valor nutricional. Estas alterações estão, maioritariamente, associadas a doenças crónicas não transmissíveis. Mais recentemente, o ambiente alimentar foi reconhecido como uma importante característica social na determinação do consumo alimentar dos indivíduos. Este ambiente é definido a partir de quatro dimensões: física, económica, política e sociocultural. O ambiente alimentar influencia diretamente os padrões de consumo através da disponibilidade, do acesso, do preço e da qualidade dos alimentos, mas também é motivado por fatores individuais, como a cultura, as preferências, a aceitabilidade e o conhecimento do indivíduo face aos alimentos. A distância entre os locais de venda e a residência, tal como o meio de transporte utilizado para adquirir os produtos alimentares, são igualmente elementos que comprometem o ambiente alimentar, que no caso específico de Portugal, referimos as zonas rurais e urbanas, e as zonas litorais e interiores (Cunha et al., 2022).

As várias investigações e estudos, incitam ao seguimento de determinadas dietas, existindo uma em particular que tem despertado grande interesse científico, visando os benefícios que pode trazer à saúde, sendo intitulada de Dieta Mediterrânica. Segundo especialistas em nutrição, esta dieta caracteriza-se por uma abundante quantidade de alimentos de origem vegetal, como frutas, vegetais, pão e outros cereais, batata, feijão, nozes e sementes, alimentos pouco processados e de produção local, frutas frescas como sobremesa típica e doces concentrados em açúcar ou mel são consumidos poucas vezes na semana, o azeite é a principal fonte de gordura, o peixe e a carne são consumidos em quantidades pequenas e moderadas, os laticínios, principalmente queijo e iogurte também são consumidos em quantidades reduzidas, o consumo de ovos é de até quatro vezes na semana e o vinho é consumido moderadamente nas refeições, sendo a água a principal bebida ao longo do dia. É uma dieta conhecida também pelo convívio em torno da mesa e a prática regular de exercício físico. É importante salientar, que esta dieta não extingue o consumo de carnes, recomenda o seu consumo ainda que de forma moderada (Bertolani et al., 2014).

Existe uma certa prevalência pela comida pronta, de conveniência ou de rápida e simples confeção, sendo estas escolhas motivadas pelo prazer/ sabor, pela economia de tempo e pela praticidade. Este tipo de informação é relevante para profissionais de saúde pública e nutricionistas no desenvolvimento de estratégias de educação alimentar e campanhas de consciencialização, focadas em escolhas alimentares equilibradas, saudáveis e sustentáveis, auxiliando também na formulação de políticas públicas voltadas para a saúde e bem-estar da população. Além disso, servem também como orientação à indústria alimentar no desenvolvimento de novos produtos com formulações nutritivas e de fácil preparo, que atendam às preferências do consumidor por conveniência e, ao mesmo tempo, promovam a saúde (Cândido et al., 2024).

4.3.2 Dimensão cultural e ética na alimentação

A dimensão cultural implica na alimentação e nas nossas escolhas alimentares, uma vez que estas são moldadas por fatores como tradições, tabus, religiões e crenças, em que muitas vezes têm um peso maior do que as necessidades fisiológicas básicas. A nossa alimentação não se resume apenas à nutrição, serve também para construir identidade, definir um grupo social e expressar a comensalidade, que trata a partilha de alimentos, e a cultura em que cada um está inserido. Refere-se também a diferença entre alimento, que se trata de uma necessidade fisiológica à sobrevivência, e comida, que é o alimento transformado, contextualizado culturalmente e ajuda a expressar uma cultura e a definir um grupo, uma pessoa ou uma classe (Cotrim de Carvalho, 2019).

O conceito filosófico e social do que é o ético concebe vários entendimentos, afirmações e teorias, podendo tratar a investigação de princípios que orientam o comportamento humano, tal como valores, normas e conjunto de regras de determinado grupo social. Por isso é tão importante conhecer cada detalhe deste ciclo, ou seja, do campo à mesa, na produção, comércio justo e em serviços de alimentação conscientes. Neste seguimento a dimensão ética da alimentação envolve vários aspetos que vão além de uma simples escolha de alimentos, refletindo preocupações sociais, ambientais e morais. O fator mais comum e falado nos dias que correm é o bem-estar animal, em que muitos consumidores podem optar por produtos biológicos ou que respeitem práticas de criação e abate, certificando o bem-estar dos animais. Outra vertente bastante atual é a sustentabilidade ambiental, que incentiva vários consumidores a reduzir o consumo de carne, preferência por produtos locais e sazonais, e deste modo, minimizar a pegada ecológica. Adicionalmente, existem fatores como comércio justo, saúde pública e responsabilidade social, tal como questões de equidade no acesso à alimentação (Rejowski & Elster Rubim, 2012).

4.3.3 Informação, percepção e comunicação com o consumidor

Os meios de comunicação social, como televisão, rádio, imprensa escrita e internet, para além de serem veículos de informação, são também veículos de marketing, que influenciam as escolhas através da educação informal, influência nas atitudes do público, criação de estereótipos da sociedade, integração na sociedade de consumo e modulação dos hábitos alimentares. Desta forma, estes mecanismos, que utilizam vastas associações, numa interação que ultrapassa claramente a comunicação e a persuasão entre o cliente e a marca, fazem-se fundir numa experiência emocional geradora de conforto e de prazer. No caso das crianças, vários estudos demonstram que os hábitos alimentares adquiridos na infância/adolescência tendem a perdurar no tempo, progredindo para a vida adulta e contribuindo para a determinação do estado de saúde do indivíduo. Por este motivo, crianças e adolescentes são, atualmente, alvos de marketing alimentar especializado, recorrendo-se a múltiplas técnicas e meios para atingir este segmento da população, de forma a moldar, desde cedo, as suas preferências e comportamentos na compra de produtos alimentares. Considera-se a que a indústria alimentar é um grande “cliente” do marketing, uma vez que os produtos alimentares são de compra repetitiva, sobre os quais as opiniões dos consumidores podem ser rapidamente alteradas e são produtos facilmente associáveis a marcas, o que por si só atrai mais publicidade (Rodrigues, n.d.).

A saúde é um aspeto fundamental na hora da compra, e as alegações nutricionais e de saúde podem ter um impacto positivo no momento de decisão. Informações nutricionais favoráveis no rótulo do produto levam a uma melhor percepção. Outra razão para a percepção positiva dos consumidores em relação a determinado alimento é a tendência para sobrevalorizar o impacto das alegações de saúde. Normalmente, os consumidores assumem que o produto é de um modo geral saudável, mesmo quando a alegação diz respeito apenas a um aspeto específico da sua composição ou efeito. Quando os consumidores avaliam um produto alimentício num contexto de alternativas que não são saudáveis, ou seja, alimentos ricos em gordura, e têm atitudes mais positivas e demonstram uma maior intenção de compra para com o produto mais saudável. Quando os consumidores avaliam um produto alimentar num contexto em que

as alternativas disponíveis são menos saudáveis, como alimentos com elevado teor de gordura, tendem a desenvolver uma percepção mais favorável e com maior intenção de compra relativamente ao produto mais saudável. Este fenómeno indica que comparações diretas em estratégias de marketing, seja em publicidade ou promoções no ponto de venda, entre um produto relativamente saudável e opções nutricionalmente inferiores, podem gerar efeitos positivos na escolha do consumidor. Contudo, a interpretação da informação nutricional nem sempre é simples. Fatores como o excesso de dados nos rótulos, o uso de termos técnicos pouco familiares aos consumidores, a dificuldade em compreender o significado dos nutrientes e a relação entre calorias e energia, podem dificultar o processo de avaliação. Além disso, quando são apresentadas alegações relacionadas com ingredientes ou benefícios desconhecidos, o efeito pode ser contrário ao pretendido, conduzindo a conclusões negativas sobre o produto (Duarte et al., 2021).

O papel de um nutricionista, enquanto profissional com acesso facilitado às redes globais e capacidade de divulgar informação científica, representa simultaneamente uma grande oportunidade e um desafio para a reputação da classe. As redes sociais e a comunicação digital permitem partilhar conhecimento de forma rápida e ampla, mas também podem ser usadas para promover tendências de consumo baseadas em interpretações superficiais da ciência ou interesses comerciais pouco transparentes, onde os conflitos de interesse são difíceis de detetar. A sociedade da informação transformou qualquer cidadão num potencial comunicador mediático, o que atraiu muitos intervenientes da cadeia alimentar para uma comunicação constante e facilitada, muitas vezes sensacionalista, destinada a captar a atenção do público e a aumentar visibilidade e valor comercial. Este contexto criou espaço para os chamados “influenciadores nutricionais”, alguns com bases científicas frágeis, que alcançam grande sucesso mediático. Este fenómeno, descrito como “reciprocidade científico-mediática”, ocorre quando interesses comerciais financiam e ampliam a visibilidade destes influenciadores, que por sua vez promovem produtos das empresas envolvidas. Muitas vezes, essas relações comerciais e potenciais conflitos de interesse não são divulgados, tornando-se invisíveis para os consumidores. Assim, o ambiente digital, embora poderoso

para educar e informar, exige uma reflexão crítica e ética por parte dos profissionais e do público (Graça & Gregório, 2019).

5 MATERIAIS E MÉTODOS

5.1 Descrição das amostras

Foram analisadas três amostras diferentes neste estudo, com o objetivo de avaliar e comparar os seus impactos ambientais, perfil nutricional e características sensoriais. As amostras incluíam um hambúrguer 100% carne, um hambúrguer de carne bovina com 25% de vegetais e um hambúrguer vegetariano. As amostras foram selecionadas por apresentarem composições distintas e, simultaneamente, características comparáveis, permitindo uma análise equilibrada entre opções convencionais e alternativas vegetarianas no contexto do mercado português.

É importante referir que a escolha do hambúrguer como produto-alvo justificou-se pelo facto de este formato existir com três formulações diferentes relativamente às categorias a analisar (convencional e vegetariana), permitindo uma base comparativa consistente entre as diferentes propostas. No entanto, importa salientar que, apesar do foco estar centrado nos hambúrgueres, a interpretação dos resultados deve ser feita com uma perspetiva mais abrangente, considerando o seu potencial contributo para o entendimento do mercado de alternativas à carne de forma geral.

5.1.1 Hambúrguer 100% carne

Este hambúrguer trata-se de um 100% carne, com carne selecionada Aberdeen Angus nacional, que se distingue pelo marmoreado natural da gordura intramuscular. Na sua rotulagem consta o selo de certificação Welfair® em bem-estar animal, garantindo que os animais são criados de forma ética, com todos os cuidados assegurados - da alimentação à saúde, do maneio ao transporte, um fator bastante decisivo na opção de compra para alguns consumidores.



Figura 4: Hambúguer Angus 100% carne



Figura 5: Flash Label e Bem-estar animal

Relativamente aos ingredientes, a percentagem de matéria gorda é inferior a 20% e a relação colagénio/proteína da carne é inferior a 15%. A validade é de dez dias, (dia de produção mais nove dias), e a temperatura ideal de conservação é de -2°C a 2°C. O produto apresenta um perfil nutricional característico dos produtos de origem animal, destacando-se pelo seu elevado teor de proteínas, bem como a densidade energética. Não contém adição de aditivos, proteínas vegetais nem intensificadores de sabor, sendo uma referência no segmento de hambúrgueres 100% carne. A ausência de ingredientes com açúcares adicionados faz com que as reações de Maillard dependam unicamente dos componentes intrínsecos da carne, ocorrendo de forma naturalmente intensa pelo elevado aporte de proteínas e teor de aminoácidos.

5.1.2 Hambúrguer Meat&Veggies

Este produto é uma opção híbrida entre o vegetariano e o convencional dirigido ao público flexitariano, que combina 57% de carne de bovino com 25% de vegetais, sendo estes visíveis, o que resulta num hambúrguer equilibrado. Procura aliar o sabor familiar da carne com um menor teor de gordura total e redução da quantidade de carne. A presença de 25% de vegetais torna-se atrativa para famílias, promovendo o consumo de vegetais entre crianças de forma prática e apelativa.

A mistura de vegetais inclui, brócolo, *curly kale* (couve), espinafre, courgette e *wakame* (alga). Além da carne e dos vegetais, a formulação inclui água, pão ralado (farinha de arroz e milho, amido de milho, sal, dextrose, sal, extrato de beterraba, especiarias e ervas aromáticas, aroma natural, conservante E223 (contém sulfitos)), farinha de milho, tomate em pó, dextrose, sal, alho em pó e aroma natural, amido de milho, antioxidantes (E331iii, E300), conservante (E221), especiarias e ervas aromáticas, açúcar e dextrose. Pode conter vestígios de crustáceos, peixes e moluscos, e sulfitos esta indicação é obrigatória por eventual contaminação cruzada, mesmo não sendo ingrediente funcional é relevante para a rotulagem.

Os vegetais contribuem para o conteúdo nutricional, reforçam o posicionamento saudável do produto e fornecem cor e sabor. O pão ralado, ajuda a manter a coesão do hambúrguer e absorve a humidade, e possui na sua constituição vários componentes como, a dextrose e açúcar que contribuem para a cor e sabor através das reações de Maillard, o E223 (metabissulfito de sódio), um conservante e antioxidante, que estabiliza a cor e prolonga a vida útil do produto, os aromas, especiarias e ervas, que reforçam o aroma e sabor, a farinha de arroz/milho e amido de milho, que são fontes de hidratos de carbono e servem como espessantes, e o extrato de beterraba é um antioxidante leve. Os antioxidantes E331iii (citrato de sódio) e E300 (ácido ascórbico) previnem a oxidação de gorduras e ajudam a preservar cor e sabor. Neste hambúrguer híbrido, a reação de Maillard é favorecida pela presença simultânea de proteínas animais e açúcares adicionados, como a dextrose e o amido de milho. Este conjunto é favorável à formação de compostos voláteis durante a confeção,

promovendo o desenvolvimento de cor, aroma e sabor idênticos ao hambúrguer convencional.



Figura 6: Hambúrguer Meat&Veggies



Figura 7: Mix Sweet Life utilizado no hambúrguer híbrido

A validade é de oito dias, (dia de produção mais sete dias). Do ponto de vista nutricional, apresenta um valor energético moderado e um teor proteico relevante. Além disso, o produto destaca-se pela sua conveniência e facilidade de preparação, estando disponível numa gama diversificada de versões adaptadas a diferentes preferências de consumo.

5.1.3 Hambúrguer Vegetariano

Esta amostra corresponde a uma alternativa 100% vegetal, indicada para consumidores vegetarianos, veganos ou flexitarianos, sendo isento de qualquer ingrediente de origem animal. Esta receita foi desenvolvida com o objetivo de simular as propriedades sensoriais e nutricionais de um hambúrguer de carne, e possui na sua formulação ingredientes como, concentrado de proteína (soja, trigo e ervilha), amido de trigo hidratado, óleo vegetal (girassol), glúten de trigo, especiarias (cebola em pó, pimenta branca), isolado de proteína de soja, espessante: metilcelulose, fibra de aveia, sabores naturais (soja, trigo), vinagre, sumo de limão, conservante, ácido láctico, raiz de beterraba em pó, extrato de malte de cevada, ferro e vitamina B12. Cada ingrediente tem a sua função, de modo a obter um produto organolepticamente aceitável, como por exemplo, o ácido láctico é utilizado como conservante, e o ferro e a vitamina B12 são micronutrientes incluídos para aproximar o perfil nutricional ao da carne. A presença de concentrados proteicos, (soja, trigo e ervilha), combinados com fontes de açúcares como extrato de malte de cevada e fibra de aveia, fornece aminoácidos e açúcares redutores que, durante o aquecimento, permitem a ocorrência de reações de Maillard, mesmo sem a presença de proteína animal. Embora a ausência de carne altere a natureza dos compostos resultantes, as reações ainda contribuem significativamente para o desenvolvimento de cor e aroma, ajudando a aproximar o produto das características sensoriais de um hambúrguer de origem animal.



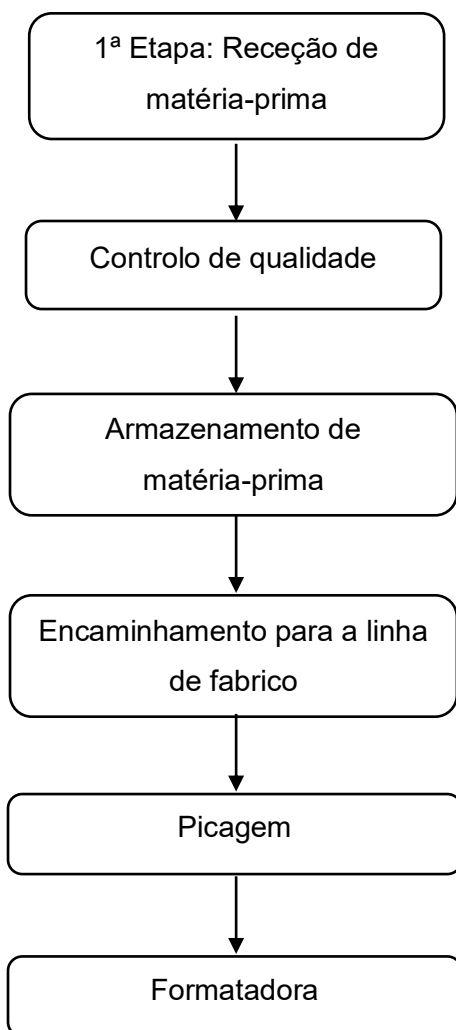
Figura 8: Hambúrguer Vegetariano

A validade deste hambúrguer é de nove dias, (dia de produção mais oito dias), sendo que possui uma particularidade no seu circuito logístico, ao contrário dos outros dois. Este produto é produzido e congelado pelo fornecedor, sendo posteriormente enviado à SOHI em estado ultracongelado. O único processamento realizado pela fábrica consiste na descongelação controlada e na etiquetagem final do produto, antes da sua distribuição para os pontos de venda.

5.2 Processo produtivo e equipamentos

Será descrito, de forma detalhada, o processo produtivo associado à preparação e acondicionamento das amostras utilizadas no estudo, assim como equipamentos utilizados em cada etapa da produção de hambúrgueres. Esta descrição permite compreender as condições em que os hambúrgueres foram manipulados antes das respetivas análises, assegurando uniformidade entre amostras e fiabilidade nos resultados obtidos.

5.2.1 Hambúrguer Angus



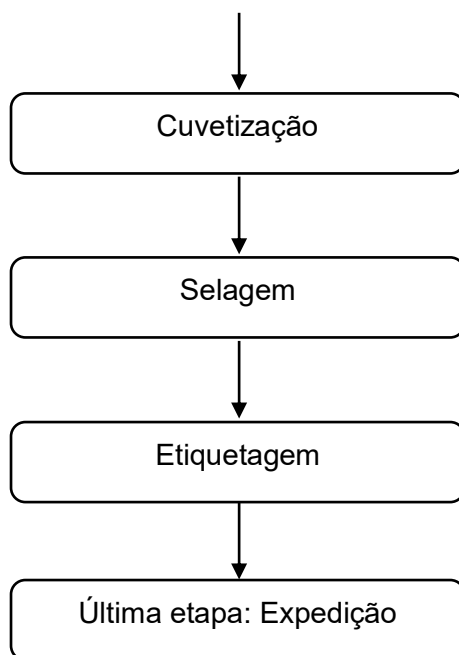
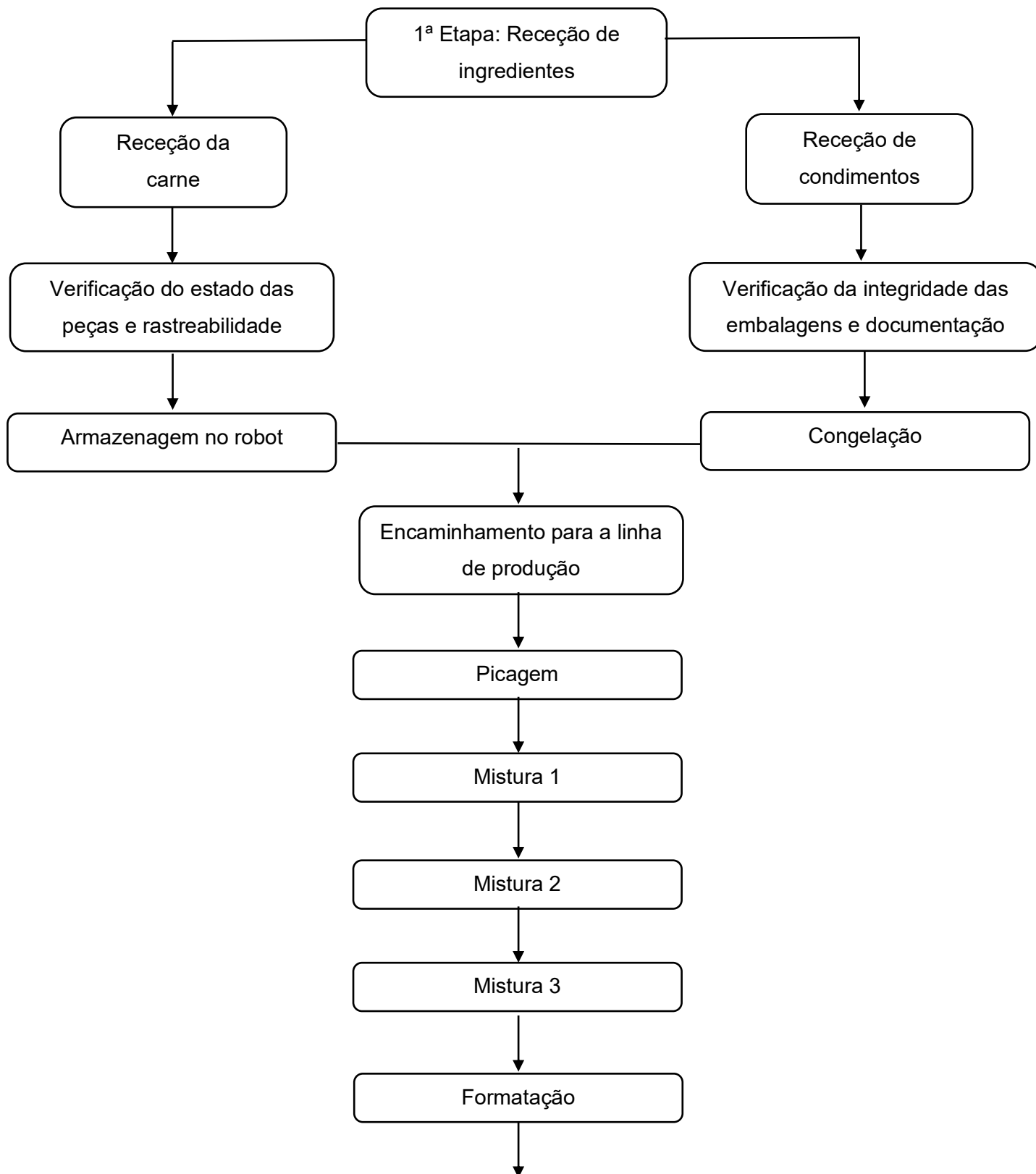


Figura 9: Fluxograma de fabrico de hambúrgueres angus

O hambúrguer 100% carne angus, tem um processo produtivo mais simples que o hambúrguer híbrido, uma vez que não existe adição de condimentos. A produção dos hambúrgueres inicia-se com a receção da matéria-prima na zona de receção para esse efeito. Nesta fase, a equipa de controlo de qualidade procede à verificação visual das peças, assegura a rastreabilidade e confirma a conformidade com os requisitos definidos. Após validação, as peças são transferidas para o armazém robotizado, onde permanecem armazenadas em condições controladas até à data de produção. No dia da produção, as peças são encaminhadas para a linha de fabrico, iniciando-se o processo com a picagem da carne numa picadora industrial. A carne é então transferida para tulhas e conduzida para a linha correspondente, de acordo com o tipo de hambúrguer a produzir. De seguida, a carne é moldada em hambúrgueres através de uma formatadora automática. Os hambúrgueres são depois colocados em cuvetes, que são submetidas a um processo de termoselagem, seguido da fase de etiquetagem com informação relativa ao produto, lote e validade, ficando prontos para expedição ou armazenamento.

5.2.2 Hambúrguer Híbrido

No caso do hambúrguer híbrido (Meat&Veggies), o processo produtivo apresenta algumas especificidades adicionais, embora a fase inicial, recepção da carne, se mantenha idêntica à dos restantes produtos.



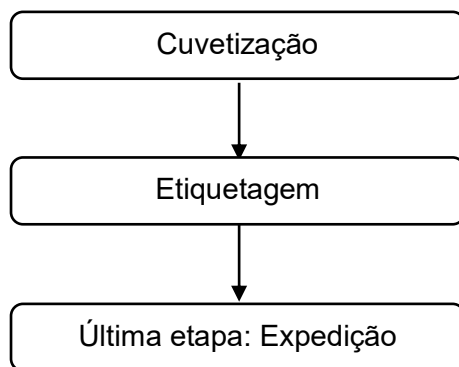


Figura 10: Fluxograma de fabrico hambúrgueres híbridos

A carne é rececionada na zona própria, onde a equipa de qualidade verifica o estado das peças e a rastreabilidade, sendo posteriormente encaminhada para o armazém robotizado refrigerado.

Em paralelo, os ingredientes são rececionados numa área distinta e armazenados em ambiente não refrigerado, no armazém de condimentos, enquanto os vegetais congelados seguem para a câmara de congelados até ao momento da produção, uma vez que têm de estar submetidos a uma temperatura não superior a -18°C .

No início da produção, a carne é moída numa picadora industrial e transferida para a misturadora, onde o processo de mistura ocorre em três fases distintas:

- **Mistura 1:** adição de condimentos à carne picada, com mistura durante 60 segundos;
- **Mistura 2:** adição de água e nova mistura por 60 segundos;
- **Mistura 3:** incorporação dos vegetais congelados, completando a formulação;

Após esta etapa, a massa final é conduzida para a formatadora, onde os hambúrgueres são moldados com a gramagem pretendida. Segue-se a cuvetização, termoselagem e etiquetagem, tal como nas restantes linhas de produto, assegurando a rastreabilidade e a integridade do produto final.

5.2.3 Hambúrguer Vegetariano

O hambúrguer vegetariano apresenta um processo produtivo significativamente distinto dos restantes, uma vez que é produzido e congelado pelo fornecedor.

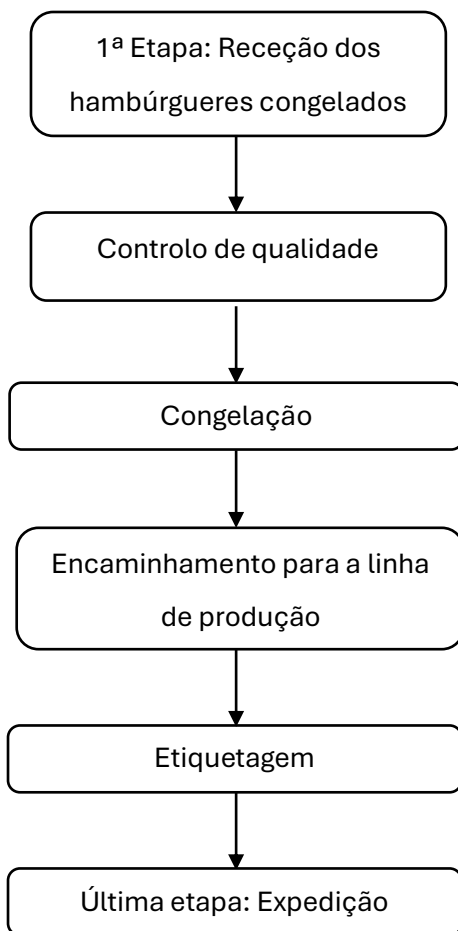


Figura 11: Fluxograma de fabrico hambúrgueres vegetarianos

O produto chega às instalações da empresa já formado e ultracongelado, sendo rececionado na zona de produtos congelados, onde a equipa de qualidade verifica o estado das embalagens, a rastreabilidade e a conformidade documental do lote. O processo de análise da rastreabilidade é realizado pela equipa de controlo de qualidade, e consiste no registo e verificação de todas as informações que permitem identificar a origem e percurso do produto. Após receção e aprovação, os hambúrgueres são armazenados em câmara de congelados (-18°C/-20°C), até ao momento da preparação para distribuição. Nessa fase, é realizado o processo de descongelação controlada em condições específicas de temperatura (4°C), de modo a garantir a segurança e integridade do produto. Uma vez descongelados, os hambúrgueres são etiquetados

internamente com a informação obrigatória (designação, ingredientes, lote, validade, entre outros dados legais), ficando assim prontos para expedição para os pontos de venda. Este processo reduz o número de etapas produtivas internas, mantendo o foco na manutenção da qualidade, controlo da rotulagem e garantia de segurança alimentar até à chegada ao consumidor final.

5.2.4. Embalamento e Equipamentos

No que respeita ao embalamento final, os hambúrgueres 100% carne e os híbridos são acondicionados através da tecnologia *SKIN* (do inglês skin packaging), que fornece ao produto um efeito de vácuo e que permite à película de filme aderir de forma uniforme sobre o alimento. Este método utilizado prima pelo aspeto estético, pela qualidade, tempo de vida útil e garante características organoléticas do produto. Já os hambúrgueres vegetarianos, são embalados pelo fornecedor na origem, recorrendo à tecnologia ATM (atmosfera modificada ou atmosfera protetora), que consiste na substituição do ar interno da embalagem por uma mistura controlada de gases, habitualmente azoto e dióxido de carbono. Esta técnica tem como vantagem aumentar o tempo de vida útil, garantir as propriedades características da carne e reduzir o crescimento de microrganismos.

Após a descrição das diferentes etapas do processo produtivo, é essencial identificar os principais equipamentos utilizados em cada fase:

- Misturadora 1 SOFTmix 400, tipo PM3001, (Garðabær, Islândia);
- Columnloader L25, tipo PM1114, para elevação e descarga de carrinhos, (Garðabær, Islândia);
- Picadora 1 FRESHgrind 250, (Garðabær, Islândia);
- Misturadora 2 GEA ProMix, modelo ProMix 1000, (Düsseldorf, Alemanha);
- Picadora 2 GEA PowerGrind, modelo 280, (Düsseldorf, Alemanha);
- Carro para transporte de massa, 200 litros, (Verden (Aller), Alemanha);
- Vemag SL305, equipamento para linha de produção única (Verden (Aller), Alemanha);
- Vemag Process Check 706, sistema de controlo de peso em linha, (Verden (Aller), Alemanha);

- G.Mondini Trave, Termoseladora, (Cologne (BS), Brescia, Itália);
- Balança etiquetadora automática WPL9000+, Marel hf, (Garðabær, Islândia);

6 METODOLOGIA

Para alcançar os objetivos definidos neste estudo, foram aplicadas diferentes metodologias, com o intuito de avaliar os hambúrgueres apresentados sob múltiplas perspetivas: ambiental, nutricional, sensorial e social. A abordagem metodológica foi estruturada de forma a garantir a recolha de dados confiáveis e comparáveis entre os três produtos analisados. As metodologias englobaram a avaliação da pegada de carbono, com base no ciclo de vida dos produtos, análises laboratoriais nutricionais para caracterização físico-química, uma análise sensorial conduzida com painel de provadores, e a aplicação de um questionário para recolher perceções e preferências dos consumidores. A seguir, detalham-se os procedimentos adotados em cada uma destas componentes.

6.1 Avaliação da pegada de carbono

Para cada uma das três amostras de hambúrgueres (100% carne, híbrido e vegetariano), foi calculada a pegada de carbono com recurso a uma ferramenta digital desenvolvida internamente pelo Technical Manager de Sustentabilidade do Grupo Hilton. Este ficheiro em Excel, concebido precisamente para o setor alimentar, baseado em dados de referência padronizados, permite estimar as emissões de gases com efeito de estufa (GEE) associadas à produção de um alimento, expressas em quilogramas de dióxido de carbono equivalente (kg CO₂e). O cálculo foi realizado através da inserção de todos os ingredientes constituintes de cada hambúrguer, assim como da respetiva percentagem na formulação final. O ficheiro procede automaticamente à atribuição dos fatores de emissão correspondentes a cada ingrediente e calcula a pegada de carbono total do produto. A análise considera todas as etapas do ciclo de vida relevantes, como a produção agrícola das matérias-primas, processamento industrial, embalamento, conservação, expedição e transporte, e o resultado da simulação é apresentado sob a forma de dois gráficos explicativos:

1. Composição da pegada de carbono: indica a percentagem de emissão atribuída a cada etapa do ciclo de vida do produto, o que permite identificar os pontos críticos do processo em termos de impacte ambiental.
2. Fator de emissão: diferencia a contribuição de elementos como energia, transporte, ingredientes ou embalagem para o valor total de emissões.

Além da estimativa quantitativa da pegada de carbono (em kg CO₂e por hambúrguer), a ferramenta fornece ainda analogias concretas com comportamentos do quotidiano, como uma viagem de carro ou uma lâmpada acesa, facilitando a perceção do impacte ambiental por parte do consumidor. Complementarmente, o ficheiro apresenta dois indicadores adicionais, o Nutri-Score e HFSS Score (High in fat, sugar and salt). O Nutri-Score trata-se de um sistema de classificação nutricional de alimentos e bebidas em que se utiliza um rótulo com cinco cores e letras de A a E, (sendo A o melhor), com base na sua composição nutricional por 100g ou 100ml. O cálculo considera fatores como valor energético, açúcares totais, gorduras saturadas, sódio, teor de fibras e proteínas. O HFSS score é um sistema de pontuação utilizado para classificar produtos alimentícios com base nos seus teores de gordura, açúcar e sal. Relativamente ao HFSS score, é um sistema que se baseia num sistema de pontos, e que na sua fórmula, pontos negativos vêm de atributos benéficos, como por exemplo elevado teor de proteína, fibra e frutas/leguminosas, que compensam pontos positivos atribuídos a gordura, açúcar e sal. Esta abordagem, ao cruzar dados nutricionais com impacte ambiental, contribui para uma avaliação total dos produtos analisados (Zabetakis et al., 2022).

6.2 Análises nutricionais

As análises nutricionais foram realizadas em duas instituições distintas: Escola Superior Agrária de Santarém (ESAS) e Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (INIAV). Embora não tenha sido possível acompanhar presencialmente as análises efetuadas no INIAV, consegui assistir parcialmente às realizadas na ESAS.

No INIAV, o perfil de ácidos gordos foi determinado segundo o protocolo estabelecido pela norma ISO 5508:1990, recorrendo à cromatografia gasosa de ésteres metílicos de ácidos gordos (FAMEs – *Fatty Acid Methyl Esters*). As amostras de gordura foram previamente submetidas a um processo de transesterificação para converter os ácidos gordos dos triacilglicéridos em FAMEs, seguindo a norma ISO 5509:2000. As análises foram realizadas utilizando um cromatógrafo a gás Trace GC 2000 (ThermoQuest, Milão, Itália),

equipado com injetor split e detetor de ionização de chama, e uma coluna capilar DB-23 (60 m × 0,25 mm × 0,25 μm). A identificação dos ácidos gordos foi efetuada comparando os tempos de retenção com padrões de referência de FAMES. Para a análise quantitativa, a concentração de cada ácido gordo foi expressa em percentagem, calculada a partir da razão entre a área do pico correspondente e a área total de todos os picos no cromatograma.

A qualidade nutricional dos lípidos foi avaliada através de diferentes índices nutricionais de ácidos gordos. O Índice de Trombogenicidade (IT) foi calculado para avaliar a relação entre ácidos gordos pró-trombóticos (saturados) e anti-trombóticos (insaturados), utilizando a seguinte equação:

$$IT = \frac{C14:0 + C16:0 + C18:0}{0,5 \times MUFA + 0,5 \times \sum n6PUFA + 3 \times \sum n3PUFA + \frac{\sum n3PUFA}{\sum n6PUFA}}$$

O Índice de Aterogenicidade (IA), utilizado para avaliar o potencial aterogénico dos lípidos, foi calculado com base em modificações do estudo de Ulbricht e Southgate (1991), considerando o ácido C12:0 e excluindo o C18:0, de acordo com Bénistant et al. (1994). Este índice expressa a relação entre os ácidos gordos saturados mais aterogénicos (C12:0, C14:0 e C16:0) e os ácidos gordos insaturados (monoinsaturados e polinsaturados), o que permite estimar a tendência para o desenvolvimento de aterosclerose, sendo que valores mais baixos indicam menor risco cardiovascular. A equação utilizada foi:

$$IA = \frac{C12:0 + C16:0 + 4 \times C14:0}{\sum MUFA + \sum(n-6) + \sum(n-3)}$$

Para avaliar o efeito potencial dos ácidos gordos no risco cardiovascular, foi calculado o rácio H/H (hipocolesterolémicos/hipercolesterolémicos) conforme descrito por Ulbricht e Southgate (1991), que relaciona os ácidos gordos associados à diminuição do colesterol plasmático (monoinsaturados e polinsaturados) com os ácidos gordos que tendem a elevá-lo, nomeadamente C14:0 e C16:0. Valores elevados de H/H indicam maior efeito protetor sobre o perfil lipídico. Os resultados foram obtidos através da equação:

$$H/H = \frac{C18 : 1 + \sum PUF A}{C12 : 0 + C14 : 0 + C16 : 0}$$

O Índice de valor nutritivo foi também calculado, de modo a avaliar a qualidade nutricional dos lípidos, em que valores mais elevados indicam um perfil lipídico mais saudável, através da seguinte equação:

$$\text{Índice de valor nutritivo} = \frac{C18 : 0 + C18 : 1 (n-9)}{C16 : 0}$$

Por último, para analisar o equilíbrio entre ácidos gordos polinsaturados das famílias ómega-6 e ómega-3, um parâmetro essencial para a regulação dos processos inflamatórios e da saúde cardiovascular, calculou-se o rácio $\omega 6/\omega 3$, dado pela seguinte equação:

$$\omega 6/\omega 3 = \frac{\sum n6PUFA}{\sum n3PUFA}$$

A segunda parte do trabalho experimental foi realizada no Laboratório de Química da ESAS, durante o mês de fevereiro do ano presente. O objetivo principal consistiu na caracterização nutricional e na análise proximal das amostras em estudo, de modo a determinar a respetiva composição química.

O teor de humidade, foi determinado por gravimetria, de acordo com a norma ISO 1442:2023. Pesaram-se as amostras, e as mesmas foram colocadas a desidratar numa estufa com circulação forçada de ar (Cassel-CBT, CasselMesstechnikGmbH, Dransfeld, Germany). Em seguida, deu-se o arrefecimento num exsiccador e verificou-se o tempo de secagem, observando-se as perdas de peso da amostra, até se obter um peso constante. A determinação do teor de fibra foi realizada tendo por base o método enzimático-gravimétrico AOAC 985.29, de acordo com o que foi descrito por Prosky et al. (1985). O teor de cinzas foi baseado na norma ISO 936:1998, relativa à determinação da cinza total em carnes e produtos cárneos. Foi obtido por incineração das amostras na Mufla, Lindberg, modelo 51894, a 525 °C durante quatro horas, conforme estabelecido na ISO referida. A determinação da proteína foi realizada através do método de Kjeldahl, seguindo a norma ISO

937:2023, com recurso a um aparelho UDK 159 Kjeldahl Analyzer, onde ocorrem os processos de digestão, de destilação e de titulação, sendo que os resultados dos valores do teor de proteína no produto são obtidos de forma direta. A gordura total foi quantificada pelo método de extração contínua Soxhlet, de acordo com o procedimento NP ISO 6492:2014.

A determinação dos minerais nas amostras foi realizada segundo um método interno do laboratório, que a seguir se descreve. Foi utilizada solução de ácido nítrico (HNO_3) a 20% (v/v), preparada por diluição de 20 ml de HNO_3 (p.a.), concentrado em 100 ml de água ultra-pura, proveniente do Sistema para obtenção de água ultra-pura WonderStatus, modelo Water 75. As soluções padrões foram preparadas a partir de diluições adequadas das soluções de cada elemento, de acordo com as condições descritas como padrão para cada mineral. Foram pesadas aproximadamente 4 g de amostra, que foram colocadas em cadinhos e incineradas numa mufla a 525 °C, durante 4 horas, até à obtenção de cinza branca. Após arrefecimento dos cadinhos, adicionaram-se 15 ml de HNO_3 a 20% (v/v). A mistura foi filtrada através de papel de filtro Whatman nº 42 para um balão volumétrico de 100 ml, também se adicionaram 2 mL de solução de óxido de lantânio a 5%, completando-se o volume com água ultra-pura. As soluções resultantes foram diluídas com água ultra-pura, de modo que a concentração do elemento de interesse ficasse dentro da gama adequada para análise. As determinações foram realizadas por absorção atómica, no equipamento Espectrómetro de Absorção Atómica Analyticjena, modelo ZEE nit 700 P, com o software ASpect LS, seguindo os procedimentos de rotina descritos para cada elemento. A concentração de cada elemento foi expressa em miligramas por grama (mg/g), através da seguinte equação:

$$c = \left(\frac{\text{Leitura da amostra} - \text{Leitura do ensaio em branco}}{\text{toma}} \right) \times \text{diluição}$$

Em alguns casos, verificou-se que a diluição de 1/100 não permitia obter valores de leitura dentro da gama de linearidade do método analítico, devido à alta concentração do mineral em análise. Nestas situações, foi necessário aplicar uma diluição mais elevada (1/2500), garantindo assim que os resultados se encontravam dentro da gama de linearidade do método analítico. Os dados foram analisados utilizando ANOVA fatorial no Statistica™ v7.0, com diferenças

estatisticamente significativas identificadas pelo teste HSD de Tukey a um nível de significância de $p < 0,05$.

6.3 Análise sensorial

Na análise sensorial foi aplicado um teste de aceitabilidade hedónica global e intenção de compra, com o objetivo de avaliar a aceitação dos três hambúrgueres distintos. A prova foi realizada nas instalações da Sense Test – Sociedade de Estudos de Análise Sensorial a Produtos Alimentares, Lda., de acordo com a norma ISO 11136:2014/Amd 1:2020 e em conformidade com as condições descritas na norma ISO 8589:2007/Amd 1:2014, relativa ao ambiente de prova. Participaram 30 provadores não treinados, selecionados da base de dados da Sense Test, com idades entre os 23 e os 63 anos (média: 48 anos), de ambos os sexos, e consumidores habituais de hambúrguer. Os testes foram realizados em cabines sensoriais individuais, com iluminação padrão (6500K na escala de temperatura de cor), ou seja, uma luz fria próxima da luz do dia, e controlo de temperatura e humidade, em duas sessões com duração aproximada de uma hora cada.

Cada hambúrguer foi cozinhado num grelhador a 200 °C, durante 3 minutos de cada lado, sendo posteriormente servido em pratos de loiça branca, codificado com um número de três dígitos. Foram fornecidos aos provadores talheres, copo de água, bolachas de água e sal e uma cuspeira, sendo instruídos a limpar o paladar entre amostras. Para além das instruções disponibilizadas ao provador através da ficha de prova, foram dadas indicações orais relativamente à quantidade a consumir e à avaliação do produto, sendo dado metade de cada hambúrguer. A avaliação foi feita com recurso a uma escala hedónica de 9 pontos, sendo atribuídas classificações para os seguintes atributos, aspeto, tenrura, suculência, sabor, apreciação global e intenção de compra.

Os provadores preencheram uma ficha de prova (modelo INQ0372.01 + INQ0126.02), incluindo comentários livres sobre cada amostra. A apresentação das amostras seguiu um design aleatório para minimizar a influência da ordem de prova. Os dados foram analisados estatisticamente através de testes não paramétricos. Inicialmente, aplicou-se o teste de Friedman para verificar a

existência de diferenças estatisticamente significativas entre os três hambúrgueres. Quando esse teste indicou diferenças relevantes, procedeu-se à aplicação do teste de Wilcoxon, para identificar comparações específicas entre pares de amostras. O nível de confiança considerado foi de 95%.

É importante ter atenção em alguns fatores, como por exemplo, os provadores devem gozar de boa saúde (no caso de gripe pode influenciar paladar e olfato). A idade e o sexo são irrelevantes, contudo devem ser equilibrados num painel de provadores. Do ponto de vista sensorial, os fumadores têm capacidades similares aos não fumadores. No entanto, é de evitar fumar trinta minutos antes da prova. O interesse, a motivação, a capacidade de adaptação e a memória dos provadores são muito importantes. Por fim, os provadores devem: evitar comer pastilhas elásticas ou tomar café e usar cosméticos de forte odor, dar atenção à higiene pessoal (lavar as mãos), evitar chegar às provas apressado ou atrasado, e, ainda, manter a calma e a concentração durante a prova.

6.4 Questionário

Com o objetivo de complementar as análises efetuadas e revisão teórica, foi desenvolvido e aplicado um questionário online com o intuito de perceber alguns pressupostos, sobre as motivações, percepções e hábitos alimentares dos consumidores relativamente aos diferentes tipos de hambúrgueres: convencionais, híbridos e vegetarianos. Este instrumento permitiu identificar tendências, percepções e comportamentos relevantes para o tema em estudo, o que reforçou a análise realizada e ajudou a sustentar as escolhas metodológicas e a interpretação dos dados.

O questionário foi estruturado e disponibilizado através da plataforma Google Forms, o que permite a criação de formulários flexíveis e acessíveis, garantindo facilidade de acesso e anonimato de participantes. O formulário foi organizado em quatro grandes temas, que refletiam os objetivos do estudo. O primeiro tema abordava as motivações e preferências de consumo, onde foram inseridas perguntas que procuravam compreender quais os fatores que influenciam a escolha dos consumidores ao optarem por cada tipo de hambúrguer, considerando atributos sensoriais, ambientais, nutricionais e éticos. O segundo

tema focava-se na perceção dos consumidores sobre os diferentes tipos de hambúrgueres, avaliando o grau de concordância ou preferência relativamente a sabor, aparência, saúde e impacto ambiental. No terceiro tema, a avaliação do perfil de saúde dos produtos permitia perceber quais os hambúrgueres eram considerados mais saudáveis e quais as razões que fundamentavam essa perceção. Por último, o quarto tema incluía perguntas sobre hábitos alimentares gerais, nomeadamente a frequência de consumo de carne, produtos processados, vegetais e padrão alimentar predominante, como omnívoro, flexitariano ou vegetariano. O questionário incluiu um conjunto vasto de tipos de perguntas, tais como, perguntas demográficas básicas, para caracterização do perfil das pessoas, escalas likert, para avaliação do grau de concordância, satisfação ou preferência, perguntas de escolha múltipla e perguntas de escolha única, para seleccionar a opção predominante. Este questionário foi disponibilizado durante um período de um mês, com divulgação feita através de canais online. Foram recolhidas 240 respostas válidas, proveniente de um público diversificado em termos de género, idade e hábitos alimentares. A participação foi voluntária e anónima, garantindo a confidencialidade dos dados pessoais. Os dados recolhidos foram transferidos para o Microsoft Excel, onde foram organizados. Na tabela seguinte, apresenta-se a composição sociodemográfica da população alvo que participou no questionário:

Tabela 1: População alvo que participou no questionário

Variável	Categoria	Frequência (n)	Percentagem (%)
Idade	15-17 anos	11	4,6
	18-24 anos	20	8,3
	25-34 anos	39	16,3
	35-44 anos	62	25,8
	45-54 anos	54	22,5
	55 ou mais anos	54	22,5
Género	Feminino	133	55,4
	Masculino	106	44,2
	Outro	1	0,4
Situação atual	Empregado	185	77,1
	Trabalhador-estudante	24	10
	Estudante	20	8,3
	Desempregado	11	4,6
Área de residência	Urbana	162	67,5
	Rural	78	32,5
Grau de ensino	Licenciatura ou superior	157	65,4
	Secundário ou ensino profissional	63	26,3
	Bacharelato ou TeSP	12	5
	3º ciclo de escolaridade	7	2,9
	1º ciclo	1	0,4

Em síntese, a população inquirida caracteriza-se maioritariamente por adultos em idade ativa, com predominância do sexo feminino, com situação laboral estável, residentes em meio urbano e com grau de escolaridade, licenciatura ou superior.

7 APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

7.1 Resultados da pegada de carbono

O cálculo da pegada de carbono para o hambúrguer Angus manifestou-se mais direto, dada a simplicidade da sua composição, somente carne de bovino da raça Aberdeen-Angus. Esta particularidade resultou numa atribuição total das emissões ao ingrediente principal, como se pode ver no gráfico não existindo dispersão entre múltiplos componentes, ao contrário do hambúrguer híbrido e vegetariano.

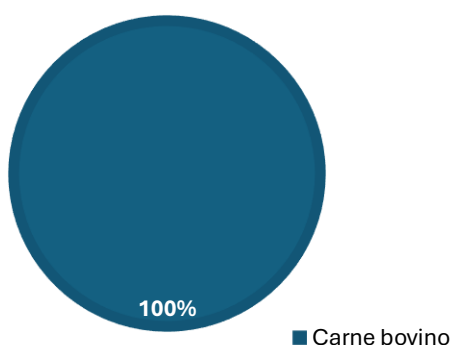


Figura 12: Ingredientes com maior impacto na pegada de carbono do hambúrguer angus

Considerou-se como padrão, uma cuvette com dois hambúrgueres, correspondendo assim, a duas porções. O valor, por cada porção, de emissões de gases com efeito de estufa foi de 5,27 kg CO₂e, sendo classificado como muito elevado no cenário alimentar, estando sinalizado a vermelho no ficheiro utilizado. A magnitude deste valor reflete-se no impacto ambiental significativo da produção de carne de bovino.

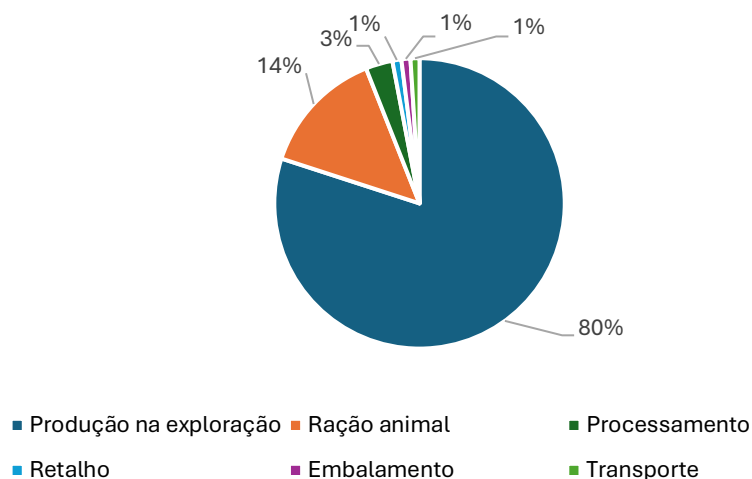


Figura 13. Composição da pegada de carbono do hambúrguer angus

A figura acima representa sob a forma percentual, a distribuição de GEE associada a cada etapa do ciclo de vida do hambúrguer 100% carne. A produção na exploração contribui maioritariamente para a pegada de carbono total, retratando 80% do total de emissões, refletindo-se assim um elevado impacto ambiental associado à criação de bovinos, sobretudo pela emissão de metano, pelo uso intensivo do solo e utilização de recursos. A produção de ração animal representa 14% das emissões, enquanto o processamento possui um impacto menor, correspondente a 3%. O retalho, embalamento e transporte, têm um contributo significativamente inferior para o total da pegada de carbono do produto, cada um com 1%.

Para uma melhor compreensão do consumidor comum, é realizada uma alusão a situações do quotidiano, como por exemplo, 5,27 kg CO₂e equivale a conduzir cerca de 31,95 km de carro, ou deixar uma lâmpada acesa durante 126 horas. Em contrapartida, do ponto de vista nutricional, os resultados obtidos foram favoráveis, em que o HFSS score foi de 3, ou seja, o produto não é considerado como menos saudável, indicando que o seu teor de gordura, açúcar e sal se encontra dentro dos limites nutricionalmente recomendados. Resultou num Nutri-score de B, representando um bom perfil nutricional global. Estas evidências refletem um elevado teor proteico e a ausência de aditivos, o que se ajusta a uma alimentação equilibrada.

No caso do hambúrguer meat&veggies, a análise da pegada de carbono permite avaliar o impacto de um produto que ajusta proteína animal e proteína vegetal, caracterizada por opção flexitariana. Esta formulação híbrida procura reduzir uma percentagem de carne bovina, substituindo por ingredientes de origem vegetal. De um modo geral, a pegada foi obtida maioritariamente associada à carne bovina, à mistura de vegetais e a um condimento designado como condimento 1, tal como se pode verificar no gráfico abaixo. Este consiste numa mistura em pó, com pequenos grânulos e sabor característico de pimenta e alecrim, desenvolvida especificamente para preparados de carne bovina, sendo um ingrediente funcional e chave na receita, cuja composição exata não deve ser divulgada devido a sigilo empresarial.

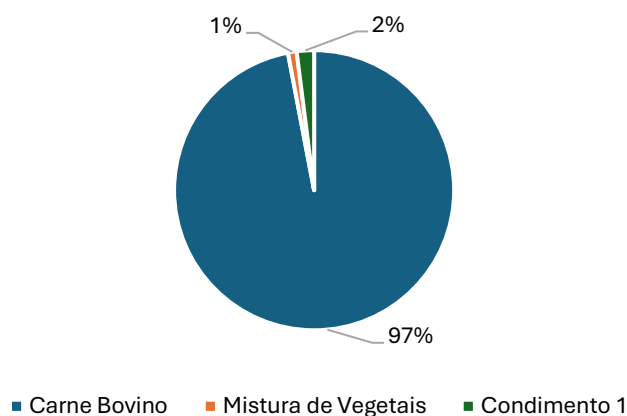


Figura 14: Ingredientes com maior impacto na pegada de carbono do hambúrguer meat&veggies

A figura acima representa o impacto dos ingredientes na pegada de carbono, ou seja, a percentagem de contribuição de cada ingrediente para o total das emissões de CO₂e do hambúrguer. A carne de bovino possui a maior percentagem 97%, o condimento 1 com 2%, que apesar de apresentar uma pequena percentagem o seu processamento e origem dos ingredientes contribuem para a pegada total e 1% para a mistura de vegetais. Embora a produção de vegetais apresente, de modo geral, emissões inferiores às da carne bovina, o contributo, deve-se à energia e recursos envolvidos na sua produção, transporte e processamento prévio. De referir, que neste cálculo, não foi considerado de forma rigorosa o impacto do processamento da mistura de vegetais, devido à indisponibilidade de recursos para a quantificação detalhada e à limitação do próprio ficheiro utilizado, que apenas fornece um valor mais

abrangente e indicativo. Na realidade, estes vegetais passam por várias etapas adicionais como lavagem, picagem, congelação e toda a logística associada, que poderão aumentar o seu contributo para a pegada de carbono.

À semelhança do hambúrguer angus, o padrão é uma cuvette com dois hambúrgueres, correspondendo assim, a duas porções. O valor, por cada porção, de emissões de gases com efeito de estufa foi de 3,11 kg CO₂e, sendo classificado como muito elevado no cenário alimentar, estando sinalizado a vermelho no ficheiro utilizado. A figura 15 ilustra a distribuição das emissões por etapas do ciclo de vida, em que 79% da pegada é referente à produção agrícola, onde se concentram as emissões associadas ao metano gerado, devido à criação de gado. A alimentação animal, com 13%, é a segunda maior contribuição, o processamento, com 3%, que engloba as atividades industriais necessárias em toda a transformação da carne, o transporte com 2%, e o embalamento, retalho, mudança no uso do solo com 1% cada. Este último fator corresponde ao impacto da conversão de áreas naturais em superfícies agrícolas ou pecuárias.

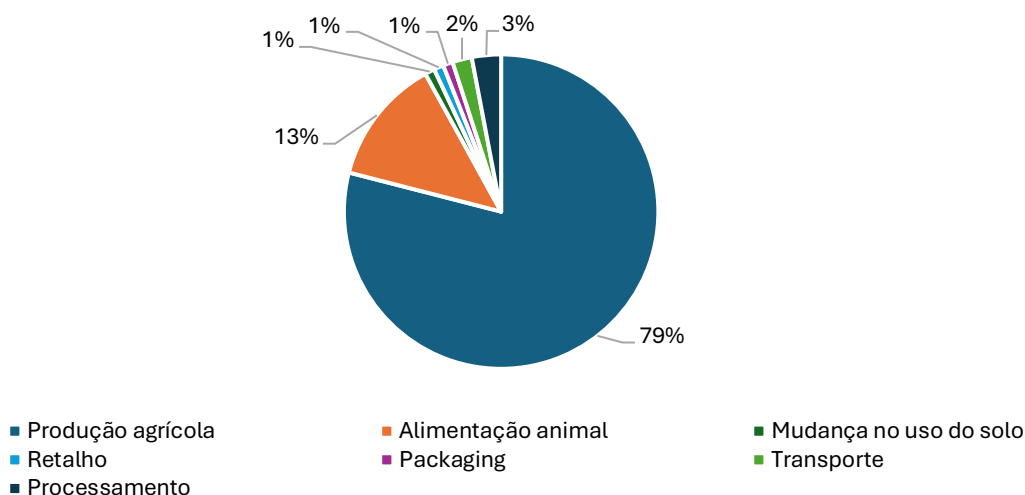


Figura 15: Composição da pegada de carbono do hambúrguer angus

O valor de 3,11 kg CO₂e equivale, em termos práticos, a conduzir 18,87 km de carro, ou a mentar uma lâmpada acesa durante 74 horas. Do ponto de vista nutricional, o produto revela um HFSS Score de -2, não sendo considerado um produto de alto teor de gordura, açúcar ou sal, e um Nutriscore A, que reflete um perfil nutricional equilibrado e positivo. Convém ressaltar que estas classificações foram baseadas na informação nutricional e de ingredientes

disponível podendo não refletir integralmente a composição real dos produtos, vez que foram utilizados mais ingredientes na formulação dos hambúrgueres contendo substâncias próprias para a sua conservação e a não alteração das suas características organoléticas.

O hambúrguer vegetariano apresenta uma pegada de carbono distribuída por diferentes etapas do ciclo de vida e ingredientes específicos, evidenciando assim, a complexidade dos impactes ambientais também em produtos à base de plantas.

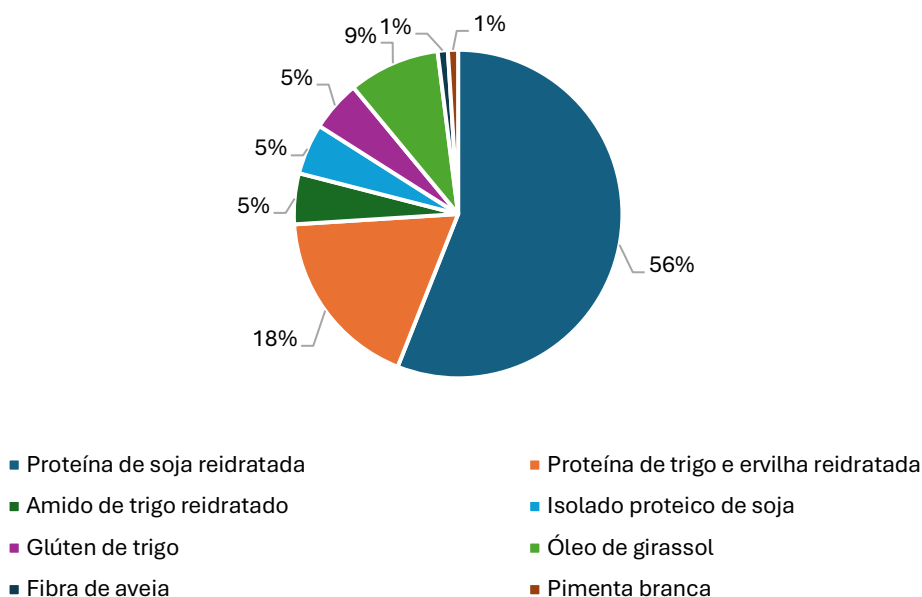


Figura 16: Ingredientes com maior impacte na pegada de carbono do hambúrguer vegetariano

A proteína de soja reidratada representa a maior percentagem na pegada, com 56%, pelo impacte ambiental associado à produção de soja, que inclui utilização intensiva da terra, consumo de água e emissões relativas à agricultura mecanizada. Segue-se a proteína de trigo e ervilha reidratada com 18%, o óleo de girassol com 9%, o amido de trigo reidratado com 5%, tal como o isolado proteico de soja e o glúten de trigo. Ingredientes com menor impacte são a fibra de aveia e pimenta branca, que apresentam um contributo de 1%.

Tal como nas amostras anteriormente referidas, o padrão é uma cuvette com dois hambúrgueres, correspondendo assim, a duas porções. O valor, por cada porção, de emissões de gases com efeito de estufa foi de 0,62 kg CO₂e, sendo classificado como média, a emissão, no cenário alimentar, estando sinalizado a amarelo no ficheiro utilizado.

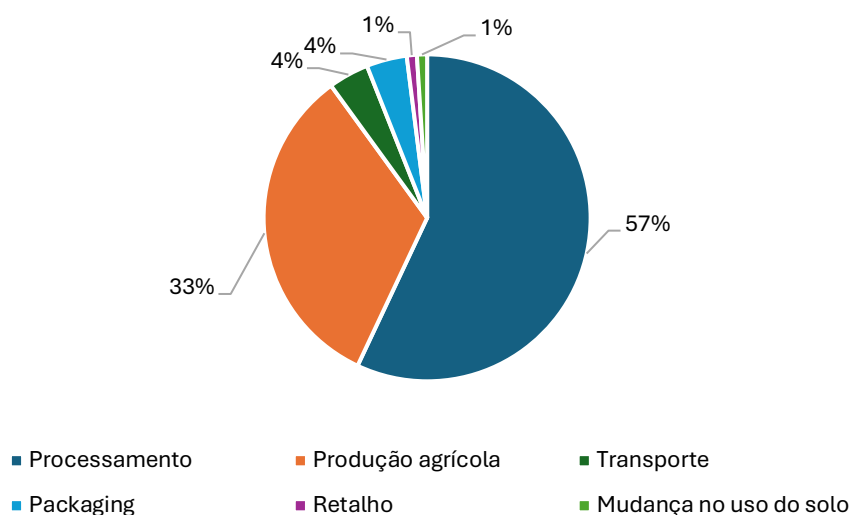


Figura 17: Composição da pegada de carbono do hambúrguer vegetariano

O maior contributo para a pegada de carbono é o processamento, com 57%, fase essa que engloba as operações industriais necessárias para transformar as matérias-primas em produto final. Dentro da fase de processamento, existem várias etapas associadas a cada ingrediente utilizado nesta formulação. De referir que apesar de ser um produto de origem vegetal, este hambúrguer passa por várias etapas de transformação que afetam a sua pegada de carbono, não apenas a preparação industrial direta, mas também processos antecedentes como extração, isolamento e hidratação das proteínas vegetais. Em segundo lugar surge a produção agrícola, com 33%, representando as emissões associadas ao cultivo e obtenção de soja, trigo e ervilha, incluindo práticas agrícolas, fertilização e consumo de energia. Os restantes contributos são menos expressivos, com transporte (4%), embalagem (4%), seguidos pelo retalho (1%) e pela mudança no uso do solo (1%). Para facilitar a compreensão, este valor corresponde, de forma aproximada, a conduzir um automóvel durante 3,74 km ou manter uma lâmpada ligada por 15 horas. No que respeita ao HFSS Score, o hambúrguer vegetariano obteve classificação 0, não sendo classificado

como "menos saudável", o que é positivo do ponto de vista nutricional. O Nutriscore atribuído foi B, indicando um bom perfil nutricional global.

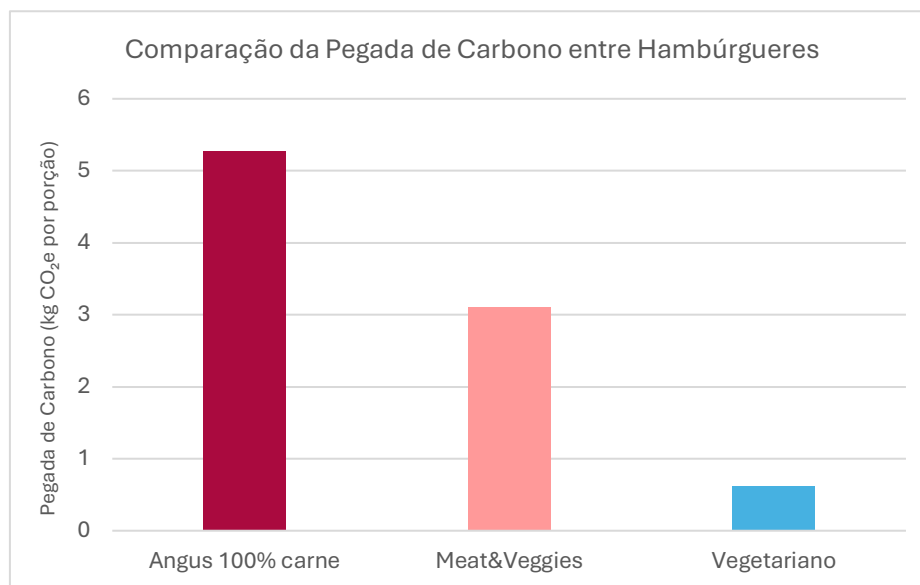


Figura 18: Comparação da pegada de carbono entre amostras

A comparação da pegada de carbono entre as três amostras evidencia diferenças no impacto ambiental por porção. O hambúrguer Angus, apresenta a maior pegada, com 5,27 kg CO₂e, refletindo o peso significativo da carne bovina na sua composição. O hambúrguer Meat&Veggies, apesar de incluir carne bovina, regista um valor inferior, de 3,11 kg CO₂e, devido à substituição parcial da proteína animal por ingredientes vegetais e inclusão de condimentos, embora a carne continue a ser o principal contribuinte para as emissões. O hambúrguer vegetariano apresenta a pegada mais baixa, com 0,62 kg CO₂e, resultado de uma formulação totalmente vegetal, mas que incorpora ingredientes altamente processados. São inegáveis, as consequências ambientais associadas à produção de carne desta espécie, mas todos os outros hambúrgueres, até isentos de proteína animal, apresentam algum impacto ambiental. O estudo realizado no artigo "Life cycle assessment of animal-based foods and plant-based protein-rich alternatives: a socio-economic perspective", indicou um desempenho global semelhante entre ambos os tipos de produtos, apesar de se observarem diferenças significativas em alguns pontos da cadeia de valor. Quanto à fase de produção, os produtos vegetais mostraram desvantagens económicas, pelo facto de os agricultores enfrentarem preços menos favoráveis, o que limita a competitividade face aos produtos de origem animal. É importante

consciencializar as pessoas de que os produtos veganos ou vegetarianos, nomeadamente aqueles em específico que tentam “imitar” produtos de carne, são altamente processados. Por outro lado, um produto 100% carne, isento de condimentos e aditivos, tem um baixo nível de transformação, uma vez que é sujeito a operações básicas como abate, corte, produção e conservação, mantendo a sua estrutura natural e composição original (Varela-Ortega et al., 2021).

É fundamental salientar que estes resultados devem ser interpretados como indicativos e não absolutos. A ausência de informação completa, em parte devido a sigilo industrial, bem como limitações a nível do ficheiro de cálculo, implicam que os valores apresentados constituem estimativas aproximadas, podendo não refletir integralmente as condições reais de produção e formulação. Algumas das limitações do ficheiro de cálculo prendem-se com o facto de não considerar com rigor todos os processos envolvidos, como o elevado grau de processamento da mistura de vegetais, o que pode levar a uma subestimação do seu real impacto ambiental.

7.2 Resultados das análises nutricionais

A determinação da análise proximal permitiu identificar as diferenças entre as formulações referidas, evidenciando a utilização de vegetais congelados e do processo de congelação e de descongelação, como acontece no caso do hambúrguer vegetariano. A tabela 2, abaixo apresentada, refere a análise proximal das três formulações de hambúrgueres. Observam-se diferenças significativas ($p < 0,05$) entre as amostras para a maioria dos parâmetros analisados.

Tabela 2: Valores médios e desvios padrão da composição proximal das diferentes formulações

Tipo de Hambúrguer	Parâmetros					
	Proteína	Gordura	Fibra	Humidade	Cinza	HC
Hamb.100% Carne	17,49 ^b ±1,14	10,43 ^b ±1,44	<0,5	69,75 ^b ±1,02	0,87 ^a ±0,08	<0,5
Hamb. Híbrido	12,07 ^a ±0,34	3,29 ^a ±1,79	1,93 ^b ±0,06	76,55 ^a ±0,63	1,59 ^b ±0,35	4,50 ^b ±1,05
Hamb. Vegetariano	18,32 ^b ±0,28	9,17 ^b ±0,59	4,93 ^a ±0,15	58,20 ^c ±0,57	1,60 ^b ±0,05	7,73 ^a ±0,35

Na mesma coluna, letras diferentes representam médias com diferenças significativas para $p < 0,05$

O teor de proteína variou entre $12,07 \pm 0,34$ e $18,32 \pm 0,28$ g/100 g, em que o hambúrguer vegetariano apresentou uma média superior, seguido do hambúrguer 100% carne e em último o hambúrguer híbrido, que por sua vez apresentou diferenças significativas comparativamente aos dois primeiros, que possuem o mesmo valor estatístico. A gordura manifestou-se em maior quantidade no hambúrguer angus, ($10,43 \pm 1,44$), seguido do hambúrguer vegetariano, com uma média inferior, mas não estatisticamente representativa, ($9,17 \pm 0,59$). Esta pequena diferença, entre um 100% carne e um processado vegetal, deve-se pelo facto deste último ser bastante processado e condimentado. Com uma média bastante inferior relativamente aos outros dois, foi o hambúrguer híbrido. O teor de fibra foi inferior a 0,5 g/100 g no hambúrguer de carne, mas aumentou progressivamente com a inclusão de vegetais. No hambúrguer vegetariano obteve uma média ainda superior relativamente ao hambúrguer híbrido, existindo diferenças significativas entre estes dois. Este resultado confirma o papel da matriz vegetal como fonte relevante de fibra, que está ausente nos produtos exclusivamente de carne. No caso da humidade, o hambúrguer híbrido obteve uma média superior, sendo esta diferença já esperada, uma vez que para além de vegetais congelados é também adicionada uma percentagem considerável de água na sua formulação. O hambúrguer vegetariano teve a média mais baixa e o hambúrguer de carne uma média intermédia, o que reflete diferenças significativas entre as três propostas. A cinza aumentou consoante a percentagem de vegetais, ainda assim, não foram registadas diferenças significativas entre o hambúrguer híbrido e vegetariano, $1,59 \pm 0,35$ e $1,60 \pm 0,05$, respetivamente. O hambúrguer de carne obteve a média mais baixa, com $0,87 \pm 0,08$. Por fim, o teor de hidratos de carbono (HC) foi praticamente nulo na formulação 100% carne ($<0,5$ g/100 g), aumentando para $4,50 \pm 1,05$ no híbrido e $7,73 \pm 0,35$ no vegetariano.

O perfil de ácidos gordos é apresentado na tabela 3, para as três propostas:

Tabela 3: Valores médios e desvios padrão do perfil de ácidos gordos das amostras em estudo, expressos em percentagem relativa

Parâmetros	Tipo de Hambúrguer		
	Hamb.100% Carne	Hamb. Híbrido	Hamb.Vegetariano
iC14	0,08 ^a ±0,03	0,12 ^a ±0,07	-
C14	5,84 ^b ±2,50	7,17 ^b ±1,94	0,65 ^a ±0,35
C14:1	1,26 ^a ±0,50	1,16 ^a ±0,21	0,68 ^a ±0,40
iC15	0,34 ^a ±0,08	0,45 ^a ±0,14	NA
C15	0,68 ^b ±0,24	0,93 ^b ±0,13	0,14 ^a ±0,13
C15:1	0,22 ^b ±0,04	0,26 ^b ±0,05	0,07 ^a ±0,06
C16:0	30,95 ^b ±4,94	34,07 ^b ±2,76	12,20 ^a ±3,38
C16:1(9)	3,49 ^b ±0,54	3,06 ^b ±0,32	0,55 ^a ±0,27
C16:1(11)	0,54 ^a ±0,03	0,55 ^a ±0,05	<0,05
iC17:0	0,59 ^a ±0,02	0,60 ^a ±0,09	-
C17:0	1,10 ^b ±0,08	1,10 ^b ±0,16	0,13 ^a ±0,02
C17:1	0,70 ^b ±0,05	0,59 ^b ±0,12	0,13 ^a ±0,07
C18:0	14,29 ^b ±2,61	13,02 ^b ±1,70	3,67 ^a ±0,09
C18:1(9)	31,28 ^a ±2,53	24,86 ^a ±4,89	28,52 ^a ±1,79
C18:2 n-6	3,25 ^b ±1,98	5,26 ^b ±1,69	52,17 ^a ±2,45
C18:3 n-3	0,24 ^b ±0,08	0,77 ^a ±0,17	0,45 ^{ab} ±0,21
C18:2 conj. (CLA)	0,28 ^a ±0,10	0,20 ^a ±0,02	-

Na mesma linha, letras diferentes representam médias com diferenças significativas para $p < 0,05$

A análise do perfil de ácidos gordos de cada tipo de hambúrguer, demonstra diferenças significativas entre os três tipos de hambúrgueres, decorrentes da origem das gorduras (animal, vegetal ou mista) e do grau de processamento de cada amostra. Tal como a designação indica, o hambúrguer 100% carne, tem exclusivamente na sua formulação carne de bovino, e neste caso específico da raça angus, sem adição de aditivos, o que se refletiu no perfil lipídico, sendo este característico da gordura animal, com prevalência de ácidos gordos saturados, como C14:0 (ácido mirístico), C15:0 (ácido pentadecanóico), C16:0 (ácido palmítico), C17:0 (ácido heptadecanoico) e C18:0 (ácido esteárico). Contudo, os teores de C14:0, C15:0 e C16:0, obtiveram uma média superior no hambúrguer híbrido comparativamente ao hambúrguer angus. O valor de C17:0 foi semelhante entre ambos, não sendo observada diferença significativa entre o hambúrguer angus e o hambúrguer híbrido, mas comparativamente ao vegetariano, este obteve uma média inferior. A semelhança de médias entre os

dois hambúrgueres do ácido heptadecanoico, deve-se pela presença de gordura animal presente em ambas as formulações, uma vez que este ácido gordo é característico de lípidos de origem ruminante, resultantes da atividade microbiana no rúmen (Gómez-Cortés & De la Fuente, 2020). O C18:0 manteve-se mais elevado no hambúrguer apenas de carne, refletindo a maior proporção de gordura bovina nesta formulação, sendo um dos principais ácidos gordos saturados da gordura bovina (Chutima et al., 2021). Pode-se afirmar que as diferenças observadas, relativamente aos ácidos gordos saturados, entre os hambúrgueres de carne e híbrido, não foram significativas, pelo que, embora a adição de vegetais no híbrido reduza o teor total de carne, não implica necessariamente uma diminuição imediata da quantidade destes ácidos gordos, uma vez que a espécie animal permanece a principal fonte lipídica da receita. Segundo Guiné e Henriques (2011), o consumo excessivo de ácidos gordos saturados, está ligado ao aumento de colesterol LDL e a uma maior possibilidade do aparecimento de doenças cardiovasculares. Mas, o C18:0, que por sua vez é predominante em produtos bovinos, é considerado metabolicamente neutro relativamente ao colesterol sérico, o que atenua parcialmente o impacto negativo. Os ácidos gordos de cadeia ímpar C15:0 e o C17:0, estão associados a perfis lipídicos mais equilibrados e a menor risco de doenças metabólicas e cardiovasculares (Sellem et al., 2022). Deste modo, tanto o hambúrguer 100% de carne como o hambúrguer híbrido, apresentaram um perfil lipídico semelhante, caracterizado por proporções elevadas de ácidos gordos saturados, mas com uma componente de ácidos gordos específicos de carne bovina que pode atenuar parte dos efeitos negativos esperados.

O hambúrguer híbrido, possui uma composição mista em que 25% da sua formulação são vegetais congelados, apresentando uma estrutura lipídica idêntica à do hambúrguer 100% carne. A única diferença identificada é ao nível do C18:3 n-3 (ácido linoleico), com um ligeiro aumento, devido à adição de vegetais na receita. Esta formulação reflete que é possível reformular parcialmente um produto de origem animal sem alterar significativamente o seu perfil lipídico, mantendo as proporções de ácidos gordos saturados e insaturados semelhantes às observadas no hambúrguer 100% carne (Guiné & Henriques, 2011).

O hambúrguer vegetariano apresenta um perfil lipídico caracterizado por ácidos gordos polinsaturados, nomeadamente o C18:2 (ácido linoleico), proveniente do óleo de girassol que está presente na receita, à volta de 10%. Este tipo de óleo aporta uma elevada quantidade de ácidos gordos essenciais da família ómega-6, responsáveis por algumas funções fisiológicas como, manutenção da estrutura celular, armazenamento e metabolismo de energia, produção de hormonas e moléculas de sinalização (Smith, 2024). De acordo com Andrade et al. (2025), o ácido linoleico é o principal ácido gordo em diversas matrizes alimentares de origem vegetal, apresentando algumas vantagens nutricionais, apesar de em excesso relativamente aos ómega-3, pode levar a uma desproporção entre os ácidos gordos ómega-6 e ómega-3 (Andrade et al., 2025). Para uma melhor perceção das diferentes formulações sobre índices de qualidade lipídica global dos hambúrgueres, a tabela 4 apresenta os rácios e índices nutricionais:

Tabela 4: Valores médios e desvios padrão dos rácios e índices nutricionais das propostas em estudo

Parâmetros	Tipo de Hambúrguer		
	Hamb.100% Carne	Hamb. Híbrido	Hamb.Vegetariano
SFA	54,16 ^b ±5,38	57,67 ^b ±3,16	16,79 ^a ±3,80
MUFA	37,50 ^a ±1,44	30,48 ^a ±5,06	29,94 ^a ±1,26
PUFA	3,49 ^b ±2,05	6,03 ^b ±1,84	52,62 ^a ±2,66
PUFA/SFA razão	0,09 ^b ±0,05	0,21 ^b ±0,09	1,76 ^a ±0,09
IA	1,36 ^b ±0,46	1,79 ^b ±0,49	0,18 ^a ±0,06
IT	1,76 ^b ±0,48	2,06 ^b ±0,45	0,31 ^a ±0,10
n-6/n-3	12,89 ^b ±4,57	6,71 ^b ±1,27	131,26 ^a ±45,90
H/H	0,99 ^b ±0,33	0,76 ^b ±0,19	6,84 ^a ±2,62
Índice valor nutritivo	1,52 ^{ab} ±0,41	1,12 ^b ±0,26	2,84 ^a ±1,07

Na mesma linha, letras diferentes representam médias com diferenças significativas para $p < 0,05$

Legenda: SFA: *Saturated fatty acids* (ácidos gordos saturados)

MUFA: *Monounsaturated fatty acids* (ácidos gordos monoinsaturados)

PUFA: *Polyunsaturated fatty acids* (ácidos gordos polinsaturados)

IA: Índice de Aterogenicidade

IT: Índice de Trombogenicidade

H/H: rácio Hipocolesterolémicos / Hipercolesterolémicos

Como já foi mencionado, nos hambúrgueres 100% carne e híbrido, existiu um predomínio dos ácidos gordos saturados (SFA), que apresentam valores médios, expressos em percentagem, de 54,16 e 57,67, respetivamente, pelo que não existiram diferença significativas entre si. Já no hambúrguer vegetariano, o teor

de SFA diminui para 16,79, acompanhado por um aumento substancial dos ácidos gordos polinsaturados (PUFA), que rondam 52,62%. Esta diferença traduz-se num rácio PUFA/SFA de 1,76, muito superior ao registado nos hambúrgueres com carne 0,09 e 0,21 no hambúrguer vegetariano. Serve de exemplo que, numa dieta para prevenção de doenças isquémicas do coração, recomenda-se que a relação $\Sigma\text{PUFA}/\Sigma\text{SFA}$ tenha um valor superior a 0,45 ou pelo menos 0,4. Quanto maior for a relação $\Sigma\text{PUFA}/\Sigma\text{SFA}$ de um produto, maiores serão os seus potenciais benefícios para a saúde (Yazdanparast et al., 2025). Os alimentos com um valor inferior ao recomendado, deste índice podem ser considerados indesejáveis para a dieta humana devido ao seu potencial de aumentar o colesterol no sangue. Contudo, a interpretação deve ser feita em conjunto com a razão n-6/n-3, que no hambúrguer vegetariano atinge 131,26, contrastando bastante com os valores inferiores a 13 observado nos hambúrgueres com carne e inferior a 7 no hambúrguer híbrido. Com esta diferença entende-se que a gordura do hambúrguer vegetariano provém globalmente do óleo de girassol, uma fonte muito rica em ácido linoleico (C18:2 n-6) e pobre em ácido linolénico (C18:3 n-3). O índice de aterogenicidade (IA) e o índice de trombogenicidade (IT), apresentaram valores significativamente inferiores no hambúrguer vegetariano, 0,18 e 0,31 respetivamente, em comparação com os hambúrgueres com presença de carne, IA com valores entre 1,36–1,79 e IT com valores entre 1,76–2,06. Relativamente ao rácio H/H, não foram detetadas diferenças significativas entre o hambúrguer exclusivamente de carne e o híbrido, já o hambúrguer vegetariano apresentou uma média bastante superior. Quanto ao índice de valor nutritivo, o hambúrguer 100% carne apresentou uma média intermédia comparativamente às outras duas propostas. O hambúrguer vegetariano apresenta um valor superior, 2,84, e o hambúrguer híbrido o valor mais baixo, 1,12.

Em suma, a análise dos rácios e índices demonstra que o hambúrguer vegetariano apresenta um perfil lipídico benéfico em termos de composição química, pelo elevado teor de ácidos gordos insaturados e baixos valores de IA e IT. No entanto, o hambúrguer vegetariano apresenta um valor muito alto de rácio n-6/n-3, o que significa que existe maior quantidade de ácidos gordos ómega-6 em relação aos ómega-3. Este desequilíbrio pode colocar em causa os

benefícios esperados para a saúde, e favorecer processos inflamatórios crónicos e aumentar o risco de doenças cardiovasculares e metabólicas, ou seja, os ácidos gordos ómega-6 (como o ácido linoleico) são precursores de eicosanoides pró-inflamatórios (DiNicolantonio & O’Keefe, 2018b). Para além disto, a particularidade de ter muitos ácidos gordos polinsaturados, é mais sensível à oxidação durante as etapas de fabrico e armazenamento, o que pode diminuir a sua qualidade nutricional. Assim, o potencial benefício deste tipo de hambúrguer depende de uma alimentação equilibrada e da tecnologia para preservar a estabilidade das gorduras. Os hambúrgueres híbridos e 100% carne, apesar de apresentem um maior teor de ácidos gordos saturados (SFA), exibem rácios n-6/n-3 mais equilibrados e uma gordura nutricionalmente mais estável, devido à menor suscetibilidade à oxidação, o que representa opções nutricionalmente consistentes quando consumidos de forma moderada.

Foi também avaliado o teor de vitaminas, assim a tabela 5 apresenta os teores médios de tocoferóis e principais vitaminas do complexo B.

Tabela 5: Valores médios e desvios padrão das concentrações de a-tocoferol, b-tocoferol, g-tocoferol, d-tocoferol, B1, B2, B3, B6, B9, B12

Parâmetros	Tipo de Hambúrguer		
	Hamb.100% Carne	Hamb. Híbrido	Hamb.Vegetariano
a-tocoferol mg/100g	0,37 ^b ±0,01	0,59 ^a ±0,08	0,18 ^c ±0,00
b-tocoferol mg/100g	0,005 ^b ±0,001	0,008 ^b ±0,003	0,230 ^a ±0,009
g-tocoferol mg/100g	0,02 ^a ±0,00	0,08 ^b ±0,01	0,07 ^b ±0,03
d-tocoferol mg/100g	0,002 ^a ±0,00	0,009 ^b ±0,00	0,006 ^b ±0,00
B1 mg/100g	0,31 ^a ±0,04	0,43 ^b ±0,05	0,41 ^b ±0,01
B2 mg/100g	0,14 ^a ±0,01	0,10 ^b ±0,01	0,09 ^b ±0,01
B3 mg/100g	2,77 ^b ±0,32	3,52 ^a ±0,13	1,75 ^c ±0,12
B6 mg/100g	0,55 ^a ±0,05	0,42 ^b ±0,04	0,22 ^c ±0,02
B9 mg/100g	15,28 ^a ±0,58	10,58 ^b ±0,84	6,50 ^c ±1,15
B12 mg/100g	1,62 ^a ±0,19	0,89 ^b ±0,08	0,11 ^c ±0,01

Na mesma linha, letras diferentes representam médias com diferenças significativas para $p < 0,05$

Após análise da tabela 5, observam-se diferenças significativas entre todos os parâmetros. Relativamente aos tocoferóis, o hambúrguer exclusivamente de carne obteve valores inferiores para g-tocoferol, 0,02 mg/100g, e d-tocoferol, 0,002 mg/100g, representando diferenças significativas comparativamente aos restantes hambúrgueres. Entre os hambúrgueres híbrido e vegetariano não existiram diferenças significativas. Em contrapartida, para o a-tocoferol, foi o hambúrguer híbrido que obteve uma média superior, com 0,59mg/100g, o hambúrguer 100% carne com um valor intermédio e o hambúrguer vegetariano com a média com valor mais baixo, existindo diferenças entre as três propostas. Por outro lado, o hambúrguer vegetariano, embora apresente menor teor de a-tocoferol, contém níveis superiores de b-tocoferol, 0,230 mg/100 g, o que está relacionado com o uso de óleo de girassol.

A respeito das vitaminas do complexo B, pode-se concluir que os hambúrgueres que contêm carne apresentam, de forma consistente, teores mais elevados de tiamina (vitamina B1), riboflavina (B2), niacina (B3), piridoxina (B6), ácido fólico (B9) e cobalamina (B12), comparando com o hambúrguer vegetariano. Tendo em conta o artigo de Guiné & Henriques, 2011, a carne e os produtos de origem animal, são identificados como principais fontes naturais de vitaminas do complexo B, exclusivamente a B12, que é ausente nos produtos de origem vegetal. O hambúrguer 100% de carne obteve média superior em todas as vitaminas, exceto na B3, 2,77 mg/100g, que obteve um valor inferior ao hambúrguer híbrido, 3,5 2mg/100g, mas ainda assim superior ao hambúrguer vegetariano, 1,75 mg/100g, e na B1, que obteve o valor mais baixo, comparativamente aos outros dois hambúrgueres. De um modo geral, os hambúrgueres 100% carne e híbrido apresentam uma composição vitamínica mais completa e equilibrada, especialmente no que diz respeito às vitaminas do complexo B, enquanto o hambúrguer vegetariano expõe valores reduzidos e limitada diversidade vitamínica, apresentando um valor mais baixo de B12.

Os minerais são nutrientes essenciais na alimentação, e são encontrados quer em alimentos de origem animal quer em alimentos de origem vegetal. Deste modo, foi relevante calcular os minerais para apresentar o perfil nutricional de cada proposta de forma completa e concisa.

Tabela 6: Valores médios e desvios padrão das concentrações Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, Zn

	Tipo de Hambúrguer		
	Hamb.100% Carne	Hamb. Híbrido	Hamb.Vegetariano
[Ca] mg/kg	16,63 ^c ±24,83	78,87 ^b ±21,26	366,53 ^a ±5,85
[Cu] mg/kg	0,83 ^a ±0,21	0,57 ^a ±0,38	1,50 ^a ±0,50
[Fe] mg/kg	11,70 ^b ±4,42	7,67 ^b ±1,17	19,57 ^a ±0,95
[K] mg/kg	86,93 ^a ±25,94	121,93 ^a ±26,51	101,13 ^a ±25,24
[Mg] mg/kg	150,67 ^c ±3,50	161,37 ^b ±1,78	197,47 ^a ±4,65
[Mn] mg/kg	1,40 ^b ±0,44	0,67 ^b ±0,38	3,40 ^a ±1,30
[Na] mg/kg	1258,43 ^a ±530,08	4052,37 ^b ±318,88	3467,77 ^b ±1246,71
[Zn] mg/kg	45,40 ^a ±10,03	17,50 ^b ±2,34	7,73 ^b ±0,91

Na mesma linha, letras diferentes representam médias com diferenças significativas para $p < 0,05$

O hambúrguer vegetariano apresentou teores mais elevados de cálcio (Ca), Cobre (Cu), ferro (Fe), magnésio (Mg) e manganês (Mn), em que o cálcio se destacou com uma concentração média de 366,53 mg/kg, bastante superior aos restantes hambúrgueres, 16,63 mg/kg para o hambúrguer de carne e 78,87 mg/kg para o hambúrguer híbrido. Esta grande diferença entre as três propostas deve-se à incorporação de vegetais ricos em minerais com o intuito de melhorar o perfil nutricional do produto final, e da fortificação da formulação com ferro e vitamina B12. Em contraste, a concentração de sódio foi superior no hambúrguer híbrido, com média de 4052,37 mg/kg, seguido do hambúrguer vegetariano, com média de 3467,77 mg/kg e com valor mais baixo o hambúrguer de carne com 1258,43 mg/kg, verificando-se diferenças significativas entre as três propostas. O potássio (K) e o sódio (Na), apresentaram valores superiores no hambúrguer híbrido, ainda assim, não foram notadas diferenças significativas comparativamente ao hambúrguer vegetariano, relativamente a estes dois minerais. O zinco (Zn) foi o mineral mais abundante no hambúrguer 100% carne com 45,40 mg/kg, apresentando diferenças significativas comparativamente com o hambúrguer híbrido e hambúrguer vegetariano. Deste modo, cada formulação apresenta vantagens e desvantagens específicas, sendo essencial avaliar não apenas o teor absoluto dos minerais, mas também a sua origem e biodisponibilidade, para uma apreciação correta do valor nutricional global. Generalizando as análises anterior apresentadas, as diferentes formulações de hambúrgueres apresentaram composições nutricionais distintas, refletindo a origem e o grau de processamento de cada uma. No caso do hambúrguer 100%

carne, o mesmo destacou-se pelo seu teor equilibrado de proteínas, vitaminas do complexo B e minerais de elevada biodisponibilidade, como ferro e zinco, enquanto o hambúrguer híbrido revelou-se uma alternativa intermédia, combinando parte das características da carne com o contributo nutricional dos vegetais. O hambúrguer vegetariano apresentou um perfil lipídico mais insaturado e rico em minerais, mas uma menor concentração de vitaminas e minerais essenciais, bem como uma maior tendência para a oxidação lipídica, o que pode colocar em causa alguns benefícios nutricionais esperados.

É importante, salientar que nenhuma destas formulações deve ser considerada prejudicial de forma isolada, tal é referido por diversos autores, que o que compromete a saúde não é o consumo pontual de um alimento, mas sim o seu consumo excessivo e desajustado (Monteiro et al., 2019). O consumo de carne tem sido frequentemente motivo de discórdia, mas existem alguns exemplos práticos de que excluir a proteína animal da dieta nem sempre é o melhor, como é o caso de Ana Soares, segundo artigo “A dieta da carne vermelha que faz bem à saúde”, por Lucília Galha publicado na revista Sábado. A mesma foi diagnosticada com esclerose múltipla e também tiroide de Hashimoto, e a dieta carnívora ajudou-a na redução da medicação e na estabilização dos valores nas análises, uma vez que tinha sido vegetariana por mais de vinte anos, e ter experimentado várias dietas que em nada atenuaram o seu quadro clínico. No seguimento deste exemplo, são muitos os que questionam as evidências científicas para a conclusão das carnes vermelhas como agentes carcinogénicos (Galha, 2024).

7.3 Resultados da análise sensorial

Os resultados da análise sensorial revelaram diferenças claras na forma como os três hambúrgueres foram percecionados pelos consumidores. A seguir, apresenta-se a análise detalhada de cada atributo com base nas classificações atribuídas pelos 30 provadores.

7.3.1 Aceitação global

Tabela 7: Análise descritiva da aceitabilidade global

	Proposta Angus	Proposta Meat&Veggies	Proposta Vegetariano
Média ± Desvio Padrão	5,9 ^b ±1,6	6,7 ^a ±1,2	4,4 ^c ±2,0
Mediana	6,0	7,0	5,0
Int Inter-quartil	1,8	1,0	3,0
Percentagem avaliações positivas (%AP)	80%	93%	53%

Na mesma linha, letras diferentes representam médias com diferenças significativas para $p < 0,05$

Na aceitação global, o hambúrguer meat&veggies obteve a média mais elevada com $6,7 \pm 1,2$, seguido do hambúrguer angus com $5,9 \pm 1,6$ e em terceiro o hambúrguer vegetariano com uma média de $4,4 \pm 2,0$. Estas diferenças foram estatisticamente significativas ($p < 0,05$), conforme indicado pelas letras atribuídas a cada amostra: “a” para meat&veggies, “b” para angus e “c” para vegetariano. Este sistema de letras é utilizado após o teste de Friedman, com base em testes de Wilcoxon par a par, e indica que, para letras iguais não existem diferenças significativas e letras diferentes apresentam diferenças significativas. De forma sucinta, pode afirmar-se que a proposta híbrida foi significativamente mais aceite do que as restantes opções, e que a proposta vegetariana foi a menos apreciada em termos globais.

7.3.2 Aspeto

De entre os diversos atributos sensoriais, o aspeto visual de um produto, ou mesmo da sua embalagem, influencia a decisão de compra. A aparência é usualmente o primeiro critério de avaliação por parte do consumidor, tal como as cores, sendo um fator determinante de qualidade. Como é comum afirmar-se, mesmo em linguagem informal, "os olhos também comem", expressão que traduz a importância da dimensão visual na experiência alimentar. No caso dos hambúrgueres, fatores como a cor, formato e semelhança com a carne tradicional podem influenciar significativamente a aceitação do produto, especialmente quando estão em causa alternativas às proteínas animais.

Tabela 8: Análise descritiva dos valores referentes ao “aspeto”

	Proposta Angus	Proposta Meat&Veggies	Proposta Vegetariano
Média ± Desvio Padrão	6,5 ^a ±1,6	6,5 ^a ±1,4	4,5 ^b ±2,2
Mediana	7,0	7,0	5,0
(%AP)	90%	90%	60%

Na mesma linha, letras diferentes representam médias com diferenças significativas para $p < 0,05$

Os resultados indicam que os hambúrgueres angus e híbrido foram estatisticamente semelhantes entre si, apresentando o valor estatístico de “a” e uma média de 6,5, enquanto o hambúrguer vegetariano se destacou de forma negativa, apresentando uma avaliação significativamente inferior, letra “b”.

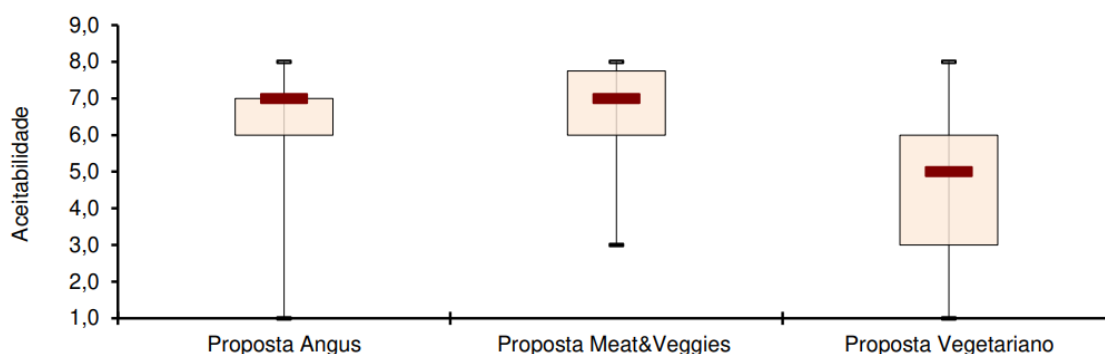


Figura 19: Valores das médias do atributo Aspeto para as diferentes marcas em avaliação

Para além das médias, os diagramas de caixa permitem observar a distribuição das respostas dos consumidores. Diagrama de caixa/de extremos e quartis é uma ferramenta utilizada para ilustrar um conjunto de dados, em que a mediana é representada pelo retângulo vermelho (refere onde está o centro das avaliações). O intervalo interquartil é o retângulo mais claro, que indica a dispersão dos dados em torno da mediana, ou seja, quanto menor for o retângulo, menos variação e respostas mais consistentes. Por outro lado, quanto maior for o retângulo, maior variação e respostas menos consistentes. Assim, tendo em conta a figura 19, os hambúrgueres angus e meat&veggies apresentam uma dispersão menor dos dados, com a maioria dos provadores concentrados em valores entre 6 e 8. O hambúrguer vegetariano demonstra uma maior variabilidade, com respostas mais variadas e vários valores baixos, refletindo uma avaliação mais inconsistente e, por vezes, negativa.

7.3.3 Tenrura

Os parâmetros tenrura e suculência são os principais critérios texturais que afetam o momento de prazer do consumidor em geral, que implicam diretamente na sua experiência gastronômica. Entende-se por tenrura a facilidade com que a carne se deixa mastigar, conseqüentemente a dureza e a resistência ao corte. Este fator influencia diretamente o preço da peça de carne, uma vez que, as regiões mais caras são as mais tenras, tendo a capacidade de se cozinhar pelos métodos mais rápidos.

Tabela 9: Análise descritiva dos valores referentes à “tenrura”

	Proposta Angus	Proposta Meat&Veggies	Proposta Vegetariano
Média ± Desvio Padrão	6,2 ^a ±1,7	6,9 ^a ±1,3	4,7 ^b ±1,9
Mediana	7,0	7,0	5,0
(%AP)	87%	93%	67%

Na mesma linha, letras diferentes representam médias com diferenças significativas para $p < 0,05$

As amostras meat&veggies e angus obtiveram o mesmo valor estatístico “a”, como médias de 6,9±1,3 e 6,2±1,7, respectivamente, indicando que não apresentaram diferenças significativas entre si, relativamente à tenrura. O hambúrguer vegetariano apresentou uma média significativamente inferior, obtendo um valor estatístico inferior, “b”.



Figura 20: Valores das médias do atributo Tenrura para as diferentes marcas em avaliação

A análise do diagrama da figura 20, reforça as conclusões apresentadas acima. As amostras híbrida e de carne alcançaram distribuições compactas, em que a

maioria das respostas foram entre os quartis 6 e 8, ambos com uma mediana de 7. No caso do hambúrguer vegetariano, verificou-se uma maior dispersão nos dados, em que as respostas estão mais amplamente distribuídas, os valores foram mais baixos e a mediana inferior relativamente aos restantes, cerca de 5, traduzindo-se numa experiência sensorial menos satisfatória a respeito da textura. O hambúrguer vegetariano apresenta uma estrutura e formato semelhantes aos restantes, forma redonda, mas ao nível da textura não conseguiu replicar a tenrura característica da carne, em que os provadores referiram comentários como, “textura massuda”, “textura elástica sem suculência”, “textura estranha”, entre outros.

7.3.4 Suculência

É o nível de solubilidade das proteínas que dita as propriedades de suculência do produto final, estando este parâmetro relacionado com a libertação de humidade durante a mastigação, sendo associado à frescura e à qualidade da carne ou suas alternativas.

Tabela 10: Análise descritiva dos valores referentes à “suculência”

	Proposta Angus	Proposta Meat&Veggies	Proposta Vegetariano
Média ± Desvio Padrão	6,1 ^b ±1,7	6,9 ^a ±1,1	4,1 ^c ±1,9
Mediana	6,0	7,0	4,5
(%AP)	87%	97%	50%

Na mesma linha, letras diferentes representam médias com diferenças significativas para $p < 0,05$

A análise estatística revelou diferenças entre todas as amostras, em que o valor estatístico do meat&veggies foi “a” representando uma média de $6,9 \pm 1,1$, do hambúrguer angus foi “b”, média de $6,1 \pm 1,7$ e o vegetariano obteve “c”, o que indica que o híbrido foi o melhor classificado e o vegetariano o menos suculento, de forma estatisticamente distinta dos restantes, desta forma concluindo que existem diferenças significativas entre todos. Abaixo o diagrama de extremos e quartis que auxilia numa melhor compreensão da discrepância de dados.

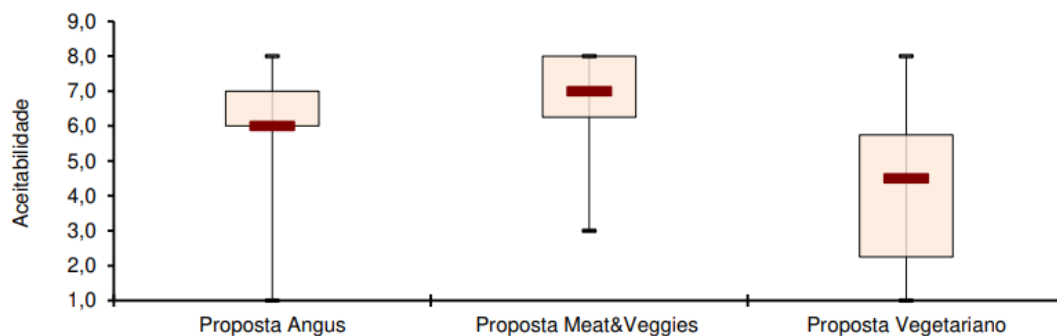


Figura 21: Valores das médias do atributo Suculência para as diferentes marcas em avaliação

O hambúrguer meat&veggies apresenta uma mediana de 7 e uma dispersão reduzida de valores, o que reflete numa percepção consistente e favorável da suculência, com comentários positivos: “muito suculento”, “bastante suculento”, entre outros. Relativamente ao 100% carne, a mediana é ligeiramente inferior comparativamente ao híbrido, ainda assim com tendência para valores altos. Por sua vez, o hambúrguer vegetariano regista uma mediana baixa de 4 e uma elevada dispersão, em que ao consultar a boxplot respetiva conclui-se que existem diversos valores extremos inferiores. Estes dados concluem as barreiras e as dificuldades tecnológicas nas alternativas 100% vegetais, em que reter a humidade durante a confeção e mastigação se tornam mais difíceis. A ausência de gordura animal e a estrutura das proteínas vegetais contribuem para uma capacidade reduzida de retenção de água e gordura durante a confeção, o que afeta negativamente a percepção de suculência. O hambúrguer vegetariano tende a apresentar uma textura mais seca e menos lubrificada durante a mastigação.

7.3.5 Sabor

O sabor trata-se de um atributo sensorial bastante complexo, sendo importante na aceitação global dos produtos alimentares, referente ao conjunto de sensações transmitidas pelo gosto e aroma dos alimentos. Esta experiência global é modulada por fatores fisiológicos, culturais e emocionais, tendo um impacto direto na aceitação e preferência dos consumidores por determinados alimentos. Na tabela 11 são apresentados os valores referentes ao sabor:

Tabela 11: Análise descritiva dos valores referentes ao "sabor"

	Proposta Angus	Proposta Meat&Veggies	Proposta Vegetariano
Média ± Desvio Padrão	6,0 ^b ±1,5	6,9 ^a ±1,4	4,5 ^c ±2,0
Mediana	6,0	7,0	5,0
(%AP)	80%	93%	57%

Na mesma linha, letras diferentes representam médias com diferenças significativas para $p < 0,05$

Neste estudo, as três amostras apresentaram diferenças significativas para o atributo sabor, em que o valor estatístico para a proposta meat&veggies foi “a”, com uma média de $6,9 \pm 1,4$, para a proposta 100% carne foi “b”, média de $6,0 \pm 1,5$ e por fim, para o vegetariano foi “c”, com $4,5 \pm 2,0$ de média. O hambúrguer híbrido, novamente a liderar, obteve uma média mais alta relativamente às restantes, e ainda assim, o 100% carne apresentou uma média superior ao hambúrguer vegetal.

Na figura 22 estão representados os valores das médias relativamente ao atributo sabor, num diagrama de extremos e quartis.

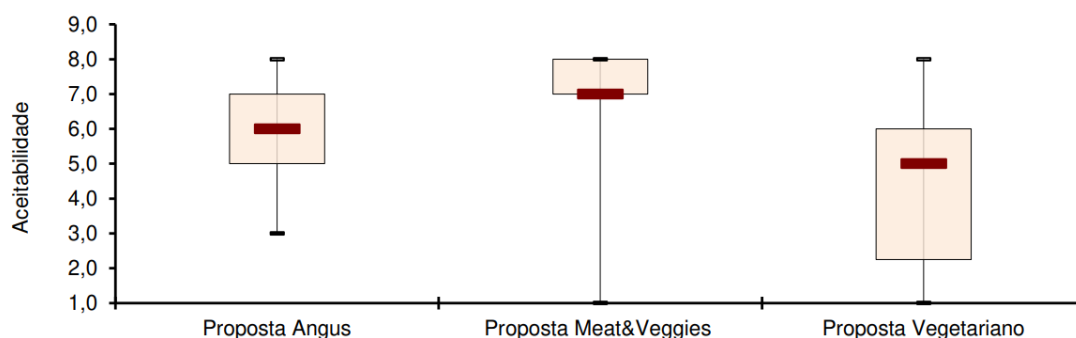


Figura 22: Valores das médias do atributo Sabor para as diferentes marcas em avaliação

O hambúrguer híbrido apresentou uma mediana, consideravelmente alta, de aproximadamente 7, com pouca dispersão de valores e respostas consistentes e comentários positivos, “sabor delicioso”, “bom sabor”, “muito saboroso” e entre outros. O hambúrguer angus teve uma mediana de 6, ligeiramente inferior, com maior dispersão, mas ainda com tendência para avaliações favoráveis. Por fim, o hambúrguer vegetariano apresentou uma mediana mais baixa, de 4, com uma dispersão acentuada e valores extremos mais baixos, em que se detetou uma avaliação mais negativa por parte dos provadores. Estes resultados indicam que

o sabor do hambúrguer vegetariano não conseguiu replicar de forma eficaz o perfil sensorial da carne, sendo descrito por alguns provadores como “menos intenso”, “artificial” ou “pouco atrativo”. A menor complexidade aromática, ou seja, que liberta menos aromas e pouco variados, aliada à ausência de compostos derivados da gordura e da reação de Maillard típicos da carne, pode justificar esta diferença. O hambúrguer híbrido, por sua vez, beneficiou da presença de carne e condimentos equilibrados com vegetais, conseguindo oferecer uma experiência sensorial mais completa, próxima do perfil tradicional, e com elevado grau de aceitação.

7.3.6 Análise da intenção de compra

Este indicador é fundamental, de modo a perceber o potencial que cada produto poderá vir a ter no mercado, traduzindo a predisposição dos consumidores para adquirir o artigo após a experiência sensorial. Os provadores responderam com base numa escala de 5 pontos, em que 1 refere “De certeza que não compraria” e 5 equivale a “De certeza que compraria”. Na figura abaixo estão apresentadas as percentagens correspondentes às pontuações negativas e positivas da escala.

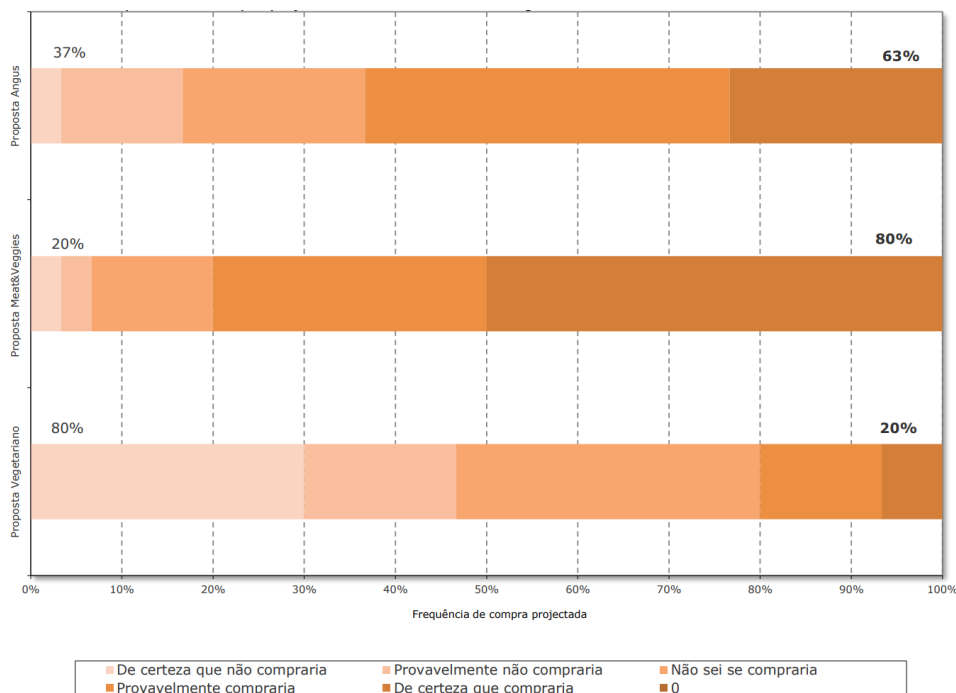


Figura 23: Intenção de compra projetada após o ensaio

Após análise das barras relativas às amostras meat&veggies, observamos que 80% das respostas foram satisfatórias, em 50% das repostas eram nível 5 e 30% das respostas nível 4, aproximadamente 13% dos provadores mostrou-se indeciso, dando a categoria 3, (“não sei se compraria”), e 7% das respostas foram negativas, optando pelas categorias 1 e 2. Estas percentagens concluem uma aceitação altamente positiva e homogênea deste produto.

Relativamente ao hambúrguer angus, este apresentou uma intenção de compra mais moderada. Aproximadamente 63% dos provadores revelaram predisposição para comprar o produto, em que 40% “provavelmente compraria” e cerca de 23% “de certeza que compraria”. No entanto, aproximadamente 17% apresentou rejeição, (3,33% optou pela categoria 1 e 13,33% escolheu a categoria 2), e 20% assumiram uma posição neutra ou indecisa, a categoria 3. Os dados indicam que este hambúrguer continua a ser bem aceite, apesar de uma percentagem mais negativa relativamente ao hambúrguer híbrido.

Por sua vez, o hambúrguer vegetariano obteve resultados menos favoráveis. Apenas 20% dos participantes afirmaram que o comprariam, em que aproximadamente 7% optou pela categoria 5 e 13% pela categoria 4, com 47% a indicarem que não o comprariam, distribuídos pelas categorias 1 (30%) e 2 (17%). Este perfil de respostas evidencia uma intenção de compra significativamente inferior, o que está em consonância com os resultados mais baixos obtidos nos restantes atributos sensoriais, como sabor, suculência e tenrura.

7.3.7 Síntese global da Análise Sensorial

A análise sensorial dos três hambúrgueres, 100% carne (Angus), híbrido (meat&veggies) e vegetariano, permitiu avaliar de forma comparativa a percepção dos consumidores relativamente a atributos fundamentais como intenção de compra, aceitação global, sabor, suculência, tenrura e aspeto. Os resultados revelaram diferenças estatisticamente significativas em todos os parâmetros, revelando que a composição dos produtos, as suas características sensoriais e até o contexto de prova influenciaram a forma como foram avaliados.

De forma coesa, o hambúrguer híbrido destacou-se como a proposta com maior aceitação sensorial global. Obteve as melhores classificações em sabor, suculência e intenção de compra, e ficou estatisticamente acima dos restantes em vários atributos. Esta valorização poderá estar relacionada com diversos fatores: a presença equilibrada de carne e vegetais, que permite manter um perfil sensorial próximo da carne tradicional, a inclusão de condimentos e agentes que reforçam o sabor e a textura, e ainda a perceção de que este hambúrguer é mais benéfico, mais saudável, mais equilibrado e mais saboroso, sendo que o objetivo deste produto é esse mesmo, ou seja, a mensagem foi transmitida ao provador. O produto apresenta também um aspeto visual apelativo e uma textura mais leve, que poderá ter contribuído para uma experiência sensorial mais agradável e uniforme.

Quanto ao hambúrguer 100% carne, é de ressaltar, que por norma é bastante apreciado pelos consumidores, sendo tradicionalmente um best-seller em contexto comercial, e neste caso torna-se essencial a clareza sobre os critérios de preparo utilizados, uma vez que não foi o mais valorizado nesta prova. Apesar de ter recebido boas classificações no aspeto e na tenrura, ficou atrás do híbrido nos restantes atributos e na intenção de compra. Esta diferença entre a performance sensorial observada e o seu habitual desempenho no mercado pode dever-se a vários fatores condicionantes do teste. Em primeiro lugar, o método de confeção foi padronizado para todas as amostras, sem a adição de sal, molhos ou acompanhamentos, o que é uma prática comum em ambiente doméstico ou comercial, mas que, no caso do angus, pode ter prejudicado o resultado, já que se trata de um produto composto exclusivamente por carne, sem qualquer condimento. Esta ausência de realce gustativo terá limitado a perceção de sabor, em contraste com os outros hambúrgueres que continham elementos aromáticos integrados na sua formulação. Além disso, o facto de todos os hambúrgueres terem sido cozinhados da mesma forma (grelhador a 200 °C, 3 minutos de cada lado) poderá ter afetado de forma diferente cada produto em função da sua composição e teor de gordura, interferindo, por exemplo, na capacidade de retenção de água e desenvolvimento da reação de Maillard. Por fim, é relevante referir que a diversidade da matéria-prima nos hambúrgueres híbrido e vegetariano, com presença de vegetais, aromas, fibras

e outros ingredientes, pode ter originado uma avaliação sensorial mais complexa e, por isso, mais apelativo aos provadores.

O hambúrguer vegetariano obteve, de forma consistente, os resultados mais baixos em todos os atributos. Os principais pontos críticos apontados foram a falta de suculência, a textura mais seca e pouca tenrura, tal como um sabor considerado menos intenso ou pouco característico. Este desempenho poderá ser explicado por fatores estruturais e técnicos: a ausência de gordura animal, a limitação na formação de compostos aromáticos derivados da reação de Maillard e a natureza das proteínas vegetais utilizadas (soja, trigo e ervilha), que têm comportamento distinto durante a confeção. Para além disso, é importante destacar que este hambúrguer foi fornecido previamente congelado, tendo sido apenas descongelado e etiquetado internamente, ao contrário dos outros dois produtos, que foram produzidos três dias antes da prova. Este fator pode ter comprometido a textura e suculência do produto, influenciando negativamente a sua avaliação sensorial. Outro ponto relevante prende-se com o aspeto visual menos apelativo, identificado pelos provadores como mais pálido e artificial, o que terá também contribuído para a menor aceitação inicial.

É igualmente importante considerar que, embora a prova tenha decorrido em ambiente controlado, com amostras codificadas e ordem aleatória, fatores como preferências alimentares prévias, hábitos de consumo, e até o termo “vegetariano” associado, poderão ter influenciado, até de modo inconsciente, as avaliações dos provadores. A familiaridade com o conceito de hambúrguer de carne, associada à aparência tradicional do produto, poderá ter favorecido as propostas mais convencionais.

Em síntese, os resultados desta análise indicam que o hambúrguer meat&veggies representa uma alternativa sensorialmente promissora, sobretudo para consumidores que procuram um equilíbrio entre prazer sensorial e moderação no consumo de carne. O hambúrguer Angus, embora não tenha liderado nas avaliações sensoriais neste contexto comparativo, mantém um perfil muito valorizado por um segmento específico de consumidores que aprecia a autenticidade e a simplicidade do produto. Trata-se de um hambúrguer 100% carne, sem adição de condimentos, intensificadores de sabor, estabilizantes ou quaisquer ingredientes adicionais, o que reforça a sua identidade como produto

puro e natural, fatores que justificam o seu estatuto de best-seller no mercado. A menor classificação obtida na presente prova poderá estar relacionada com o facto de a confeção ter sido padronizada para todas as amostras, sem adição de sal, molhos ou acompanhamentos, elementos que normalmente fazem parte da experiência de consumo deste tipo de produto. Por outro lado, o hambúrguer vegetariano, embora alinhado com as tendências de inovação, revelou desafios sensoriais evidentes. A ausência de gordura animal, o processo de ultracongelamento e a estrutura da proteína vegetal comprometeram aspetos críticos como suculência, tenrura e sabor, o que se refletiu numa menor aceitação e intenção de compra.

7.3.8 Correlação entre os atributos sensoriais e a composição nutricional

A análise conjunta dos resultados das análises sensoriais e da composição nutricional das três amostras permite relacionar, as diferenças entre composições que influenciaram a perceção dos consumidores. No presente estudo, o hambúrguer híbrido apresentou melhores classificações em aceitação global ($6,7 \pm 1,2$), suculência ($6,9 \pm 1,1$) e sabor ($6,9 \pm 1,4$), apesar de ter o teor de gordura mais baixo entre as três amostras, $3,29 \pm 1,79$ g/100 g, face a $10,43 \pm 1,44$ g/100 g no hambúrguer de carne e $9,17 \pm 0,59$ g/100 g no vegetariano. Com estes valores podemos concluir que a suculência e o sabor não dependem apenas da quantidade total de gordura, mas também da forma como a gordura, água e a estrutura proteica interagem na formulação, o que irá influenciar no produto após confeção e na mastigação.

O hambúrguer 100% carne, tem o teor de gordura mais elevado e um predomínio de SFA e MUFA no seu perfil lipídico, típico da carne bovina, que está relacionado com a perceção de sabor agradável e boa tenrura, que se reflete nas médias $6,0 \pm 1,5$ e $6,2 \pm 1,7$, respetivamente (Prates, 2025). No entanto, de um modo geral, este hambúrguer não foi o mais valorizado, uma vez que, foi o hambúrguer híbrido que liderou na intenção de compra e na aceitação global. Este resultado pode estar associado à confeção padronizada, sem adição de sal ou condimentos.

Ao contrário do hambúrguer 100% carne, o hambúrguer vegetariano apresentou um perfil lipídico nutricionalmente favorável, em índices como IA= 0,18, IT= 0,31 e rácio PUFA/SFA= 1,76, em contrapartida obteve as piores classificações sensoriais, na suculência ($4,1 \pm 1,9$), tenrura ($4,7 \pm 1,9$) e sabor ($4,5 \pm 2,0$). O teor de gordura do hambúrguer vegetariano é relativamente próximo do teor de gordura do hambúrguer 100% carne, apesar de a gordura do primeiro ser proveniente do óleo de girassol, rico em C18:2 n-6, e a sua formulação é constituída por vegetais. Estes fatores, podem limitar a capacidade de retenção de água durante a confeção, contribuindo para a textura mais seca e com menor suculência, características descritas pelos provadores. A capacidade de retenção de água das proteínas vegetais é menor que a das proteínas animais, o que explica a textura mais seca e menos suculenta do hambúrguer vegetariano, ou seja, menor retenção equivale a menos água no produto final (De Angelis et al., 2024).

Relativamente ao hambúrguer híbrido, apresentou um teor de proteína mais baixo do que o hambúrguer 100% carne e o vegetariano, com uma média $12,07 \pm 0,34$ g/100 g, um teor de gordura substancialmente reduzido de $3,29 \pm 1,79$ g/100 g, e humidade mais elevada $76,55 \pm 0,63$ g/100 g, face às outras duas amostras, o que está relacionado com a perceção sensorial positiva. Obteve uma média superior na tenrura, $6,9 \pm 1,3$, na suculência, $6,9 \pm 1,1$ e no sabor, $6,9 \pm 1,4$. Na perspetiva do perfil lipídico, existe uma semelhança relativamente ao hambúrguer apenas de carne bovina, em que existiu uma ascendência dos ácidos gordos saturados e monoinsaturados, ocorrendo diferenças significativas ao nível de C18:3 n-3, resultado da inclusão de vegetais na fórmula. Os resultados obtidos neste estudo confirmam alguns estudos de literatura recente sobre produtos híbridos. No estudo de Baune et al. (2023) foram avaliados seis híbridos, com 70% carne e 30% vegetais, em que foi constatado que é possível o desenvolvimento de produtos com formulações diferentes, e ainda assim obter boas classificações sensoriais e de aceitação. Sob outra perspetiva, Salgaonkar & Nolden (2024), analisaram as preferências dos consumidores entre um 100% carne, híbridos e 100% vegetais, e concluíram que a fonte proteica e o teor de gordura são dos principais atributos que condicionam a escolha do consumidor, sendo que os produtos híbridos podem ter a escolha mais baixa, caso os

consumidores não estejam familiarizados com a esta categoria. Neste estudo referido anteriormente, foi a formulação híbrida que obteve a melhor aceitação. No presente estudo, pode afirmar-se uma estreita relação entre a composição nutricional e o desempenho sensorial, sendo que esta relação não é linear, ou seja, a redução de gordura e inclusão de vegetais, pode manter ou até, de certa forma, melhorar a aceitação sensorial, e quando se oferece uma formulação 100% vegetal, ainda que beneficie alguns índices nutricionais, enfrenta maiores desafios ao nível da suculência, textura e sabor, o que se reflete numa menor aceitação e menor intenção de compra.

7.4 Resultados do questionário

Por fim, apresentam-se os resultados obtidos através do questionário aplicado, cujo objetivo principal foi recolher informações relevantes para responder às questões de investigação e validar as hipóteses formuladas no estudo.

Os inquiridos foram questionados relativamente ao seguimento de uma dieta, e segundo a figura abaixo, uma grande maioria não segue qualquer tipo de dieta.

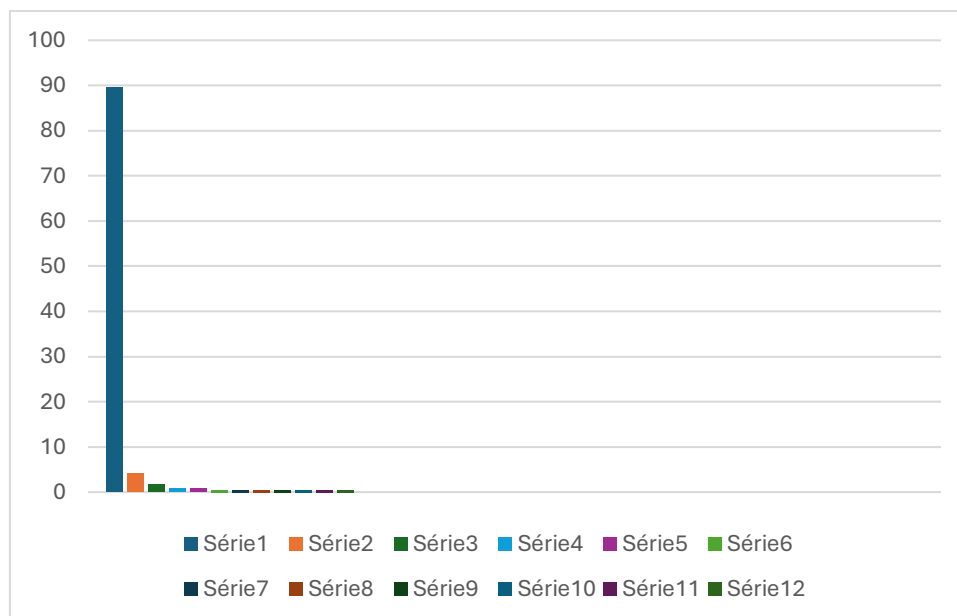


Figura 24: Distribuição das dietas dos inquiridos

Como se pode verificar na figura 24, a série 1 corresponde à coluna maior, com 89,6% que equivale a 215 indivíduos, que não seguem dieta nenhuma

específica. A série 2, coluna que aparece em segundo, mas que já apresenta uma diferença significativa, relativamente à primeira, e é referente a 4,2%, 10 pessoas, que seguem uma dieta com restrição de carne especificando a restrição de carne vermelha. Relativamente às categorias menos expressivas do gráfico, observa-se que a série 3 corresponde a 1,7% da amostra (4 participantes), que se identificaram como vegetarianos. A série 4 representa 0,8% (2 participantes) que afirmaram seguir jejum intermitente, e a série 5 reúne igualmente 0,8% (2 participantes), neste caso associados a uma dieta vegana. A partir da série 6, todas as categorias correspondem a apenas um participante cada (0,4% da amostra), refletindo opções alimentares muito específicas. Assim, a série 6 indica um regime alternado entre dias veganos e vegetarianos, com exclusão de carne vermelha; a série 7 refere controlo da ingestão de vitamina K; a série 8, restrição de hidratos de carbono; a série 9, ausência temporária de carne; a série 10, consumo de peixe, laticínios e ovos, mas não de carne; a série 11, rejeição total de carne; e, por fim, a série 12, identificação como omnívoro.

A análise das respostas permite concluir que existe uma vasta diversidade de práticas alimentares na amostra, ainda que na sua maioria correspondam a categorias minoritárias. Para além das opções mais frequentes, como é o caso do vegetarianismo e veganismo, existem também respostas muito individualizadas, alternando entre dias veganos e vegetarianos ou consumo seletivo de proteínas animais. Existe também a menção de dietas relacionadas com restrições nutricionais, como vitamina K e hidratos de carbono. Esta disseminação de respostas evidencia que, embora a maioria da população siga padrões alimentares convencionais, há uma minoria que adota regimes alternativos ou personalizados, o que reflete preocupações de saúde, escolhas éticas ou ambientais. Assim, mesmo não sendo estatisticamente relevantes em termos percentuais, estas opções revelam a pluralidade de perceções e práticas no que respeita à alimentação.

Com o intuito de compreender os hábitos alimentares da amostra relativamente ao produto em análise, seguidamente, foi questionado aos participantes “Com que frequência consome hambúrgueres?”. Esta informação é relevante, uma vez

que a frequência de consumo permite contextualizar o grau de familiaridade dos inquiridos com o produto.

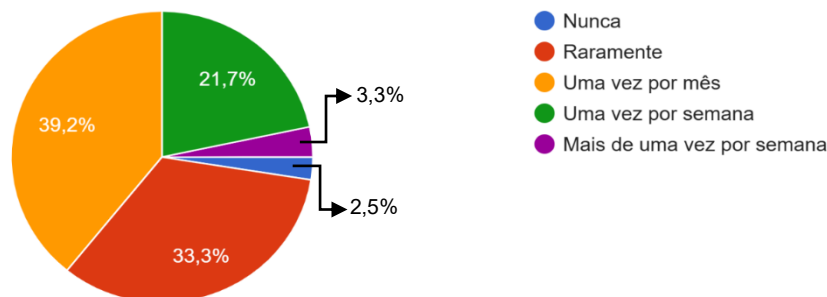


Figura 25: Frequência de consumo de hambúrgueres

Quanto à frequência de consumo de hambúrgueres, observa-se que a maioria dos participantes consome este produto com moderação. Dos 240 inquiridos, 39,2% (94 pessoas) referiram consumir hambúrgueres uma vez por mês, enquanto 33,3% (80 pessoas) indicaram fazê-lo raramente. Cerca de 21,7% (52 pessoas) afirmaram consumir uma vez por semana, e apenas 3,3% (8 pessoas) consomem mais do que uma vez por semana. Por fim, 2,5% (6 pessoas) declararam nunca consumir hambúrgueres. De forma geral, estes resultados sugerem que o consumo de hambúrgueres entre os inquiridos tende a ser casual, prevalecendo hábitos de consumo ocasional em detrimento de um consumo frequente.

De entre a população inquirida, apenas 6 pessoas referiram que não consomem hambúrgueres, e desta forma, pretendeu-se perceber os motivos para esta opção.

Após observação do diagrama de barras, podemos concluir que 2 pessoas não consomem hambúrgueres porque não gostam, e 4 pessoas justificam pelo facto de ser um produto processado.

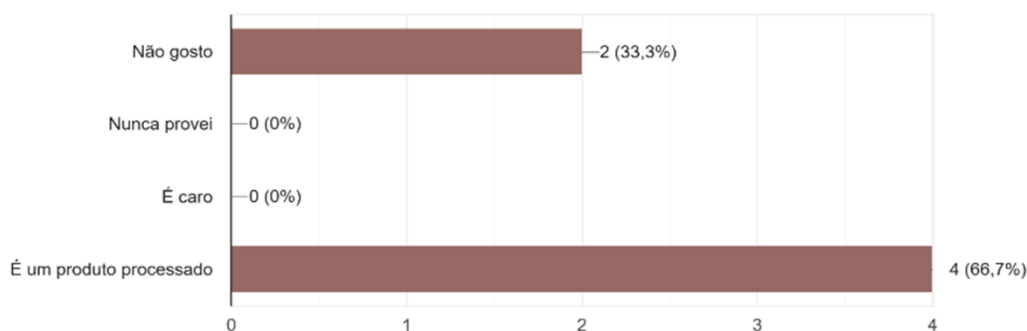


Figura 26: Motivos pelos quais os indivíduos não consomem hambúrgueres

Posteriormente, os participantes foram questionados relativamente ao tipo de hambúrguer que consomem com maior frequência, com o objetivo de identificar as preferências predominantes entre as diferentes opções disponíveis no mercado. Esta questão permite compreender melhor os hábitos de consumo e perceber em que medida existe abertura para alternativas à carne tradicional.

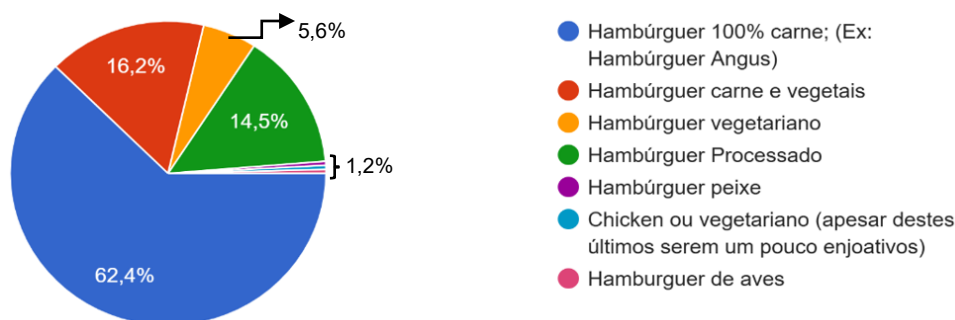


Figura 27: Tipos de hambúrgueres que a população da amostra consome

Nesta questão, apenas 234 participantes apresentaram resposta, uma vez que 6 indivíduos anteriormente indicaram não consumir hambúrgueres, sendo por isso excluídos automaticamente desta pergunta.

Entre as respostas, observa-se que a maioria, 62,4% (146 pessoas), referiu consumir com maior frequência hambúrgueres 100% carne (por exemplo, hambúrguer angus). Seguem-se 16,2% (38 pessoas) que afirmaram preferir hambúrgueres de carne e vegetais, e 14,5% (34 pessoas) que indicaram consumir predominantemente hambúrgueres processados. Já 5,6% (13 pessoas) mencionaram hambúrgueres vegetarianos como opção principal. Verificaram-se ainda respostas pontuais: 0,4% (1 pessoa) indicou hambúrguer de peixe, 0,4% (1 pessoa) mencionou hambúrguer de frango ou vegetariano (ainda que tenha considerado o vegetariano “um pouco enjoativo”), e 0,4% (1 pessoa) referiu consumir hambúrguer de aves. De forma geral, os resultados evidenciam uma forte predominância do consumo de hambúrgueres de carne tradicional, enquanto as alternativas, como as versões vegetarianas, de peixe ou híbridas, apresentam uma expressão reduzida, refletindo possivelmente hábitos alimentares mais convencionais e uma menor adesão a opções alternativas.

À semelhança da questão anterior, apenas 234 indivíduos responderam à pergunta “Quais os fatores mais importantes para escolher um hambúrguer?”, com a indicação para escolherem três opções e ainda a hipótese de resposta livre.

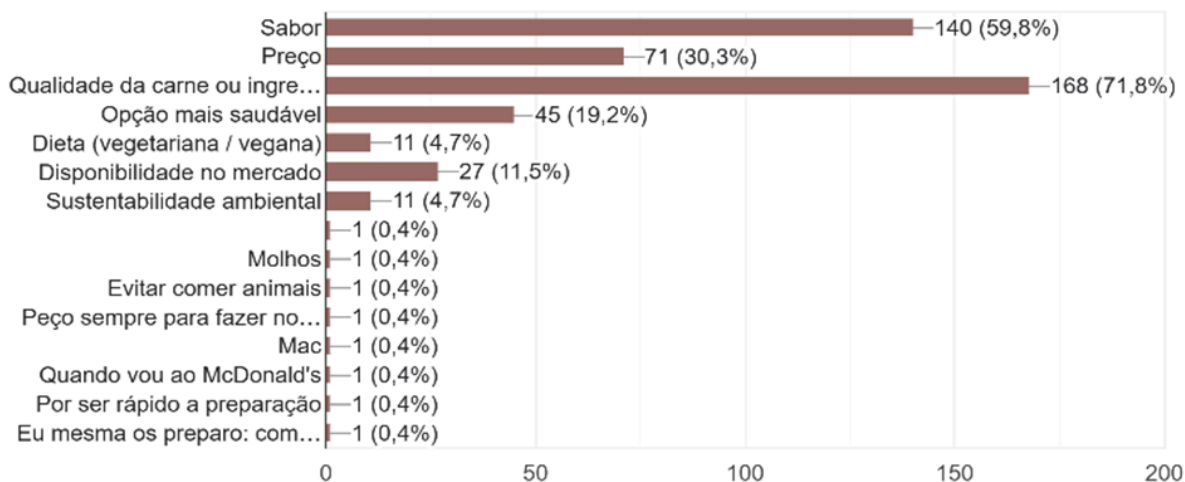


Figura 28: Fatores de decisão para escolha de hambúrgueres

Após observação da figura 28, verifica-se que os três fatores de escolha de hambúrguer são, a qualidade da carne ou ingredientes com 71,8% (168 indivíduos), o sabor 59,8% (140 indivíduos) e o preço com 30,3% (71 indivíduos). Para além destes três fatores, existem outros com alguma visibilidade como, a opção mais saudável (19,2%), a disponibilidade no mercado (11,5%), o seguimento de uma dieta vegetariana/vegana (4,7%) e a sustentabilidade ambiental (4,7%). Com menor representatividade, foram apontados outros fatores como o fácil preparo, evitar comer animais, próprio preparo e consumo em cadeias fast-food. De forma geral, conclui-se que a escolha do hambúrguer é fortemente orientada por critérios de qualidade e sabor, sendo os fatores éticos e ambientais ainda pouco determinantes no processo de decisão.

A Figura 29 apresenta as respostas à questão “Na sua opinião, os hambúrgueres de carne e vegetais são uma boa alternativa para quem procura reduzir o consumo de carne?”. Do total de 240 participantes, a maioria, cerca de 56,3% que corresponde a 135 indivíduos, considera que esta é, de facto, uma alternativa válida, revelando uma predisposição positiva face à integração de produtos híbridos (carne e vegetais) na dieta. Por outro lado, 18,8%, cerca de 45 dos inquiridos afirmaram que não consideram os hambúrgueres vegetarianos

como uma solução adequada, o que pode refletir resistências relacionadas com preferências alimentares ou perceções de qualidade. Finalmente, 25%, 60 dos respondentes declararam não saber, o que evidencia uma parcela significativa da amostra ainda indecisa ou com falta de informação relativamente a este tipo de produto

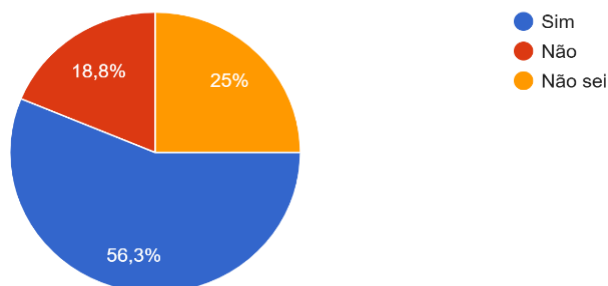


Figura 29: Opinião dos inquiridos face aos hambúrgueres de carne e vegetais

A figura seguinte, refere a pergunta "Acha que o hambúrguer vegetariano é mais saudável do que o hambúrguer de carne?", observa-se uma distribuição relativamente equilibrada entre as respostas. A maioria, 90 respostas (37,5%), acredita que o hambúrguer vegetariano é, de facto, o mais saudável. Em contrapartida, 30,4%, 70 respostas, discordam dessa afirmação, enquanto 77 indivíduos (32,1%) declararam não saber responder. Estes resultados indicam que, embora exista uma tendência favorável à perceção positiva dos hambúrgueres vegetarianos no que se refere à saúde, não há um consenso claro entre os participantes. A proporção elevada de respostas "Não sei" revela uma possível falta de informação ou incerteza sobre os aspetos nutricionais desses produtos.

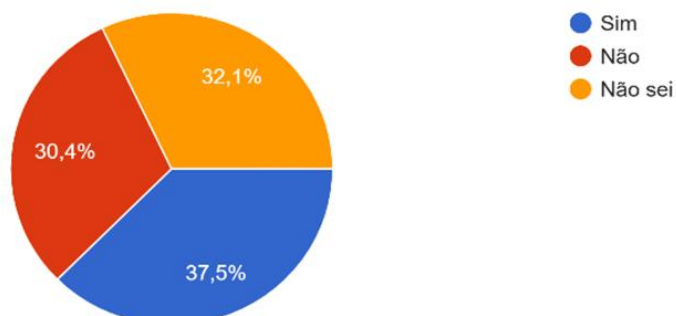


Figura 30: Perspetiva dos indivíduos quanto ao hambúrguer vegetariano ser mais saudável do que um hambúrguer de carne

De modo a compreender as motivações subjacentes aos hábitos alimentares, foi colocada a questão “Tem alguma preocupação relacionada com a saúde ao consumir carne?”, identificando até que ponto o consumo de carne é associado a preocupações de ordem saudável, ética ou ambiental.

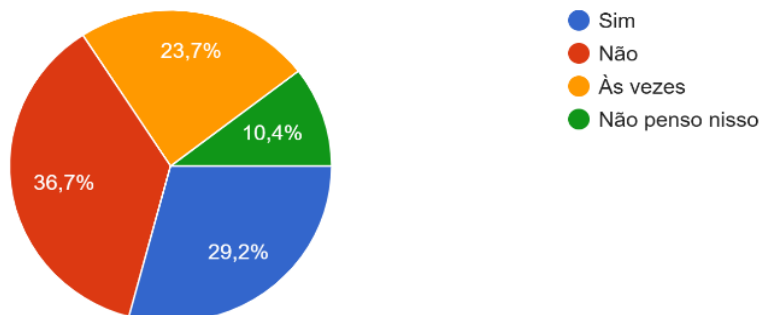


Figura 31: Perceção dos inquiridos relativamente à saúde e consumo de carne

Com a análise da figura 31 observa-se que 36,7% (88 participantes) afirmaram não ter qualquer preocupação associada a este consumo. Por outro lado, 29,2% (70 participantes) indicaram que têm preocupações relacionadas com o consumo de carne, enquanto 23,7% (57 participantes) responderam que apenas às vezes refletem sobre esta questão. Por fim, 10,4% (25 participantes) afirmaram “não pensar nisso”. De forma geral, verifica-se que as opiniões se encontram relativamente divididas, embora predomine uma tendência para a despreocupação, o que sugere que, para a maioria dos inquiridos, o consumo de carne não é percecionado como uma prática problemática.

A questão seguinte, refere os motivos principais que levam os indivíduos a reduzir ou extinguir o consumo de carne, em que puderam seleccionar mais que uma opção, tal como se pode verificar na figura apresentada abaixo.

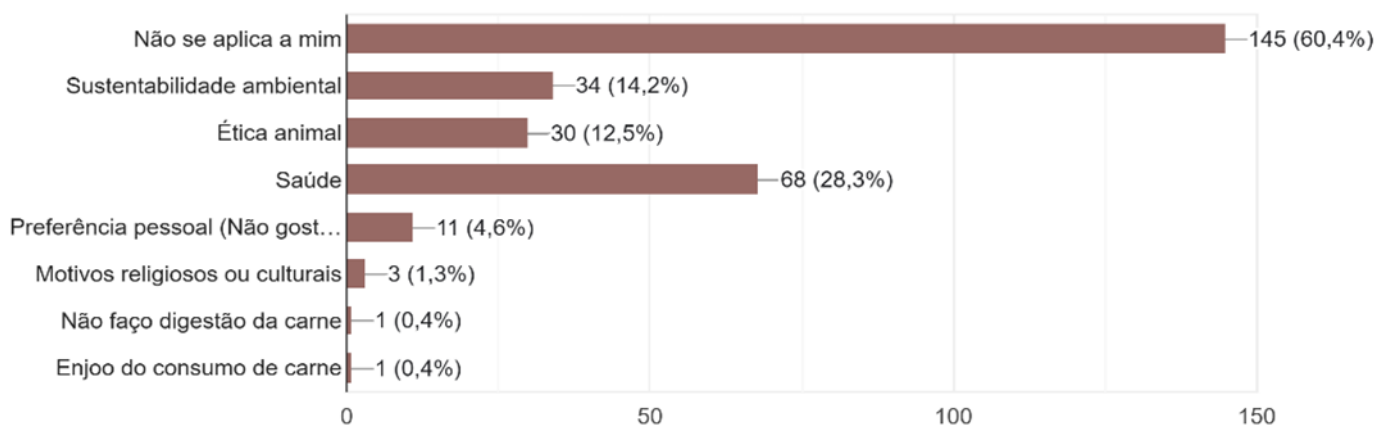


Figura 32: Razões que motivam à redução ou não consumo de carne

A maioria da população, 60,4% (145 respostas), em estudo não identifica com a questão, pelo que selecionaram a opção “não se aplica a mim”, ou seja, não estão a reduzir nem a eliminar o consumo de carne. Das 95 pessoas que estão a tentar reduzir o consumo de carne, os motivos mais relevantes são a saúde, 28,3% (68 pessoas), sustentabilidade ambiental, 14,2% (34 pessoas) e a ética animal, 12,5% (30 pessoas), concluindo que, as preocupações com bem-estar físico são mais frequentes que questões éticas ou ambientais. As preferências pessoais, questões religiosas e problemas digestivos têm pouca influência no comportamento alimentar da amostra.

A última questão do questionário realizado, para complementar este estudo, trata a opinião dos indivíduos a respeito das campanhas de consciencialização que incentivam a redução do consumo de carne devido a questões ambientais, éticas e de saúde.

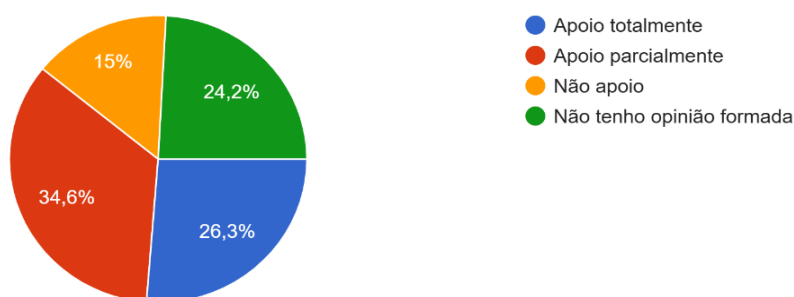


Figura 33: Opinião dos indivíduos sobre campanhas que incentivam a redução do consumo de carne

Observa-se que a maioria dos participantes manifesta algum grau de apoio a este tipo de iniciativas. Em concreto, 34,6% (83 pessoas) afirmaram apoiar parcialmente as campanhas, enquanto 26,3% (63 pessoas) referiram apoio total. Por outro lado, 24,2% (58 pessoas) declararam não ter uma opinião formada sobre o tema e 14% (36 pessoas) afirmaram não apoiar estas campanhas. De um modo geral, constata-se que predomina uma atitude favorável, ainda que moderada, face às campanhas de redução do consumo de carne, sugerindo certa abertura da amostra a mensagens de sensibilização, embora persistam posições de neutralidade ou resistência em parte dos inquiridos.

Os resultados do questionário revelam que, embora a maioria dos participantes mantenha hábitos alimentares convencionais e consuma hambúrgueres de

forma moderada, verificou-se uma abertura moderada para alternativas de carne e uma preocupação pontual com saúde, ambiente e ética. A preferência por hambúrgueres de carne tradicional é clara, influenciada sobretudo pela qualidade e pelo sabor, enquanto os fatores éticos e de sustentabilidade desempenham um papel secundário na decisão de compra. No entanto, a existência de uma parcela dos inquiridos que apoia campanhas de consciencialização e reconhece os hambúrgueres híbridos como alternativa demonstra que a transição para padrões alimentares mais sustentáveis pode, a longo prazo, ganhar adeptos. Importa referir que esta realidade também está ligada a críticas sobre a forma como o vegetarianismo é muitas vezes debatido, como por exemplo, no artigo “O vegetarianismo é uma crença!”, publicado no Observador. Neste artigo, argumenta-se que o vegetarianismo tende por vezes a adquirir um carácter quase imperativo, comparado a uma crença ou ideologia, o que pode levar a opiniões divididas e alguma resistência por parte dos consumidores que comem carne (Mariano, 2024). Ao relacionar os resultados obtidos com esta perspetiva, pode concluir-se que parte da divisão nas respostas, entre apoio total, parcial ou oposição, poderá estar associada não apenas às convicções alimentares individuais, mas também à forma simbólica e emocional como o vegetarianismo é percecionado socialmente. Mais do que simples escolhas nutricionais, este tema envolve valores e ideologias que ultrapassam o campo alimentar, o que tende a dificultar consensos e a gerar resistências. Assim, os resultados sugerem um cenário de mudança gradual nos padrões de consumo, especialmente entre os indivíduos com uma consciência moderada face às questões de saúde, ética e sustentabilidade. Contudo, as escolhas de cada um devem assentar em informação científica rigorosa e fundamentada, evitando a adesão a tendências passageiras ou modas alimentares, tal como é alertado no artigo. Apenas através de uma comunicação clara, baseada em evidências e isenta de preconceitos, será possível promover um diálogo construtivo e equilibrado entre diferentes perspetivas alimentares.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste estudo centrou-se na relevância atual de temas como consumo de carne, alternativas vegetais e desafios associados à sustentabilidade alimentar, na sociedade. Vivemos um momento de transição de hábitos alimentares, em que o consumo de carne é cada vez mais questionado, não só pelos impactes ambientais, mas também por questões de saúde e ética. Este estudo foi relevante, uma vez que reflete as tendências atuais da indústria alimentar e da sociedade cruzando preocupações ambientais, de saúde, comportamento do consumidor e inovação alimentar. Foram selecionados hambúrgueres, uma vez que é um produto que existe nas três versões, o que permitiu uma comparação direta. No entanto, a interpretação dos resultados deve ser feita de forma abrangente sem limitar a análise ao produto hambúrguer, mas sim ao que ele representa no contexto alimentar atual.

Foi analisada para cada proposta de hambúrguer, a pegada de carbono, o perfil nutricional, as características sensoriais e a perceção dos consumidores. De forma geral, os resultados demonstraram que cada tipo de hambúrguer tem as suas vantagens e limitações, e em todas as variáveis em estudo existiram diferenças entre propostas. Relativamente à pegada de carbono, o valor mais alto foi do hambúrguer 100% de carne bovina, que reflete os impactes que a produção animal e utilização do solo têm, mas do mesmo modo, o nível de processamento dos restantes hambúrgueres também apresenta as suas desvantagens, nomeadamente exportações de ingredientes. Futuramente, o cálculo desta variável deverá ser mais aprofundado e técnico, resultando em valores mais reais e fidedignos. Os hambúrgueres exclusivamente de carne e híbrido, demonstraram perfis semelhantes, sem grandes diferenças significativas, exceto no ácido linoleico no híbrido, pela presença de vegetais. O hambúrguer vegetariano obteve valores superiores de gorduras insaturadas, no entanto resultou também uma proporção elevada entre ácidos gordos ómega-6 e ómega-3, devido ao uso de óleo de girassol, o que poderá resultar num desequilíbrio no organismo. Os hambúrgueres com presença de carne na sua formulação, atingiram valores superiores em vitaminas do complexo B, nomeadamente a vitamina B12. O hambúrguer vegetariano, alcançou valores

mais elevados de minerais como cálcio, ferro e magnésio, mas com menor absorção pelo organismo, o que é comum nas fontes vegetais. O zinco foi mais abundante no hambúrguer de carne. Tanto o hambúrguer híbrido como o vegetariano apresentaram teores de sódio mais altos. A passagem do questionário indicou que a maioria dos consumidores mantém hábitos alimentares mais convencionais, valorizando a qualidade e sabor do produto, existindo uma abertura para alternativas com menor teor de carne. Os critérios dominantes na decisão de compra foram a saúde e o prazer sensorial, e os fatores ambientais e éticos é que levam à dúvida e mudança.

É importante realçar que, o impacto nutricional de cada tipo de hambúrguer depende sempre do contexto global da alimentação, devendo optar por variedade e equilíbrio. A questão não reside na carne em si, mas sim no excesso e no desequilíbrio alimentar. Quando integrada numa dieta variada e equilibrada, a carne pode fazer parte de uma alimentação saudável, tal como as alternativas vegetais ou híbridas.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amorim, K. A., Passos, L. P., Laura, M., Souza, S., Ribeiro, F. B., de, T., Falavinha, L., & Rodrigues, J. F. (2025). Impact of carbon footprint of food production on consumer perceptions and attitudes: Insights from text highlighting. *Food Quality and Preference*, *129*, 105498–105498. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2025.105498>
- Andrade, R., Martins, L. L., Mourato, M. P., Lourenço, H., Ramos, A. C., Roseiro, C., Pereira, N., Costa, G. J., Lucas, R., Alvarenga, N., Reis, J., Neves, A., Oliveira, M., Dias, I., & Abreu, M. (2025). Nutritional and Microbial Quality of Edible Insect Powder from Plant-Based Industrial By-Product and Fish Biowaste Diets. *Foods*, *14*(7), 1242. <https://doi.org/10.3390/foods14071242>
- Baune, M.-C., Broucke, K., Ebert, S., Gibis, M., Weiss, J., Enneking, U., Profeta, A., Terjung, N., & Heinz, V. (2023). Meat hybrids—An assessment of sensorial aspects, consumer acceptance, and nutritional properties. *Frontiers in Nutrition*, *10*. <https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1101479>
- Bénistant, C., Achard, F., Juaneda, P., & Sebedio, J. L. (1994). Effects of dietary trans fatty acids on lipoprotein metabolism and arterial cholesterol levels in rats. *Journal of Nutritional Biochemistry*, *5*(8), 441–448. [https://doi.org/10.1016/0955-2863\(94\)90046-9](https://doi.org/10.1016/0955-2863(94)90046-9)
- Bertolani, K. C., Ventriglio, S. I., & Davanço, T. (2014). BENEFÍCIOS DA DIETA MEDITERRÂNEA. *Revista Multidisciplinar Da Saúde*, *5*(10), 2–18.

<https://revistas.anchieta.br/index.php/RevistaMultiSaude/article/view/988/>

872

BovINE. (2022). *Sustentabilidade e Produção Bovinos de Carne em Portugal*.

Brugiapaglia, A., Lussiana, C., & Destefanis, G. (2014). Fatty acid profile and cholesterol content of beef at retail of Piemontese, Limousin and Friesian breeds. *Meat Science*, 96(1), 568–573.

<https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2013.08.012>

Cândido, G. de M., Araújo, C. R. de, Soares, T. C., Cunha, L. R. da, Pereira, P.

A. P., Hurtado, G. F. S., & Bertoldi, M. C. (2024). Percepção, hábitos e motivações para o consumo de comida de conveniência em Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil. *REVISTA DELOS*, 17(61), e2544.

<https://doi.org/10.55905/rdelosv17.n61-025>

Chutima, L., Sontaya, L., Wantanwa, K., Juthaporn, P., Thanatcha, W.,

Pannawich, J., Phuwarin, T., & Pavisanat, P. (2021). Beef tallow: Extraction, physicochemical property, fatty acid composition, antioxidant activity, and formulation of lotion bars. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 11. <https://doi.org/10.7324/japs.2021.110903>

Corrêa Baena, R. (2015). *Dieta vegetariana: riscos e benefícios*. NUTRIÇÃO, SAÚDE E ATIVIDADE FÍSICA.

Costa, M. A. da, Bernardo, D. B. de F., Vidal, A. E. de S., Mendonça, S. F. T.

de O., Gomes, G. M. S., & Filho, R. L. M. S. (2021). Embalagem sustentável de alimentos: uma revisão sistemática. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, 12(10), 416–427.

<https://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2021.010.0033>

- Cotrim de Carvalho, R. (2019). Comida como cultura e cultura como recurso: Narrativas gastronômicas peruanas contemporâneas e tensões entre novos mercados consumidores e lutas políticas. *Asociación Latinoamericana de Sociología*. <https://www.aacademica.org/000-030/2346>
- Cucurachi, S., Scherer, L., Guinée, J., & Tukker, A. (2019). Life Cycle Assessment of Food Systems. *One Earth*, 1(3), 292–297. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2019.10.014>
- Cunha, C. M. de L., Canuto, R., Rosa, P. B. Z., Longarai, L. S., & Schuch, I. (2022). Associação entre padrões alimentares com fatores socioeconômicos e ambiente alimentar em uma cidade do Sul do Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, 27(2), 687–700. <https://doi.org/10.1590/1413-81232022272.37322020>
- Day, L., Cakebread, J. A., & Loveday, S. M. (2022). Food proteins from animals and plants: Differences in the nutritional and functional properties. *Trends in Food Science & Technology*, 119, 428–442. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.12.020>
- De Angelis, D., der Goot, A. J. van, Pasqualone, A., & Summo200, C. (2024). *Advancements in texturization processes for the development of plant-based meat analogs: a review*. ScienceDirect.
- Derbyshire, E. J. (2017). Flexitarian Diets and Health: A Review of the Evidence-Based Literature. *Frontiers in Nutrition*, 3(3). <https://doi.org/10.3389/fnut.2016.00055>

Dias, D. (n.d.). *Colesterol*. Manual Da Química.

<https://www.manualdaquimica.com/curiosidades-quimica/colesterol.htm>

Diehl, G. (2011). *CARNE BOVINA: MITOS E VERDADES*.

<https://agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/201612/02101320-inftec-15-carne-bovina-mitos-e-verdades.pdf>

DiNicolantonio, J. J., & O’Keefe, J. H. (2018). Importance of maintaining a low omega–6/omega–3 ratio for reducing inflammation. *Open Heart*, 5(2), e000946. <https://doi.org/10.1136/openhrt-2018-000946>

Duarte, P., Mariana, T., & Costa e Silva, S. (2021). A alimentação saudável como tendência: a percepção dos consumidores em relação a produtos com alegações nutricionais e de saúde. *Revista Brasileira de Gestão de Negócios*.

FAO. “Strategic Framework.” *PRD-StrategicFramework*, www.fao.org/strategic-framework/en. Acesso a 28 Agosto. 2025.

FAO. (2024). *What is meant by the term “sustainability”?* Fao.org.

<https://www.fao.org/4/ai388e/AI388E05.htm>

Finnveden, G., Hauschild, M. Z., Ekvall, T., Guinée, J., Heijungs, R., Hellweg, S., Koehler, A., Pennington, D., & Suh, S. (2009). Recent developments in Life Cycle Assessment. *Journal of Environmental Management*, 91(1), 1–21. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2009.06.018>

Forestell, C. A. (2018). Flexitarian Diet and Weight Control: Healthy or Risky Eating Behavior? *Frontiers in Nutrition*, 5.

<https://doi.org/10.3389/fnut.2018.00059>

- Galha, L. (2024, Novembro 24). A dieta da carne vermelha que faz bem à saúde. *Sábado*, 1074, 30–38.
- Gómez-Cortés, P., & De la Fuente, M. Á. (2020). Origen metabólico y propiedades bioactivas de ácidos grasos ramificados e impares en leche de rumiantes. Revisión. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 11(4), 1174–1191. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v11i4.5171>
- Graça, P., & Gregório, M. J. (2019). *Ética em Nutrição: desafios atuais • Pensar Nutrição*. Pensar Nutrição. <https://pensarnutricao.pt/etica-em-nutricao-desafios-atuais/>
- Guiné, R., & Henriques, F. (2011). *O PAPEL DOS ÁCIDOS GORDOS NA NUTRIÇÃO HUMANA E DESENVOLVIMENTOS SOBRE O MODO COMO INFLUENCIAM A SAÚDE*. 40, 7–21.
- Hicks, T. M., Knowles, S. O., & Farouk, M. M. (2018). Global Provisioning of Red Meat for Flexitarian Diets. *Frontiers in Nutrition*, 5(5). <https://doi.org/10.3389/fnut.2018.00050>
- Kostogrys, R., Franczyk-Żarów, M., Bieniek, M., Maślak, E., Gajda, M., Mateuszuk, Ł., & Chłopicki, S. (2010). Effects of conjugated linoleic acid (CLA) on development of atherosclerosis in ApoE/LDLr *-/-* mice. *Journal of Pre-Clinical and Clinical Research*, 4(2), 87-091.
- Lemanski De Paiva, C. (2022). *Avaliação da Sustentabilidade em Embalagens e de Sua Contribuição para a Redução do Desperdício de Alimentos* *Sustainability Assessment in Packaging and Its Contribution to Reducing Food Waste*.

- Lucić, R., Raposo, M., Chervinska, A., Domingos, T., & Teixeira, R. F. M. (2025). Global Greenhouse Gas Emissions and Land Use Impacts of Soybean Production: Systematic Review and Analysis. *Sustainability*, 17(8), 3396. <https://doi.org/10.3390/su17083396>
- María-José Gutiérrez, Inguanzo, B., & Orbe, S. (2025). Reducing the environmental impact of food consumption through fiscal policies: The case of Spain. *Ecological Economics*, 233(108596), 108596–108596. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2025.108596>
- Mariano, G. (2024, October 11). *O vegetarianismo é uma crença!* Observador. <https://observador.pt/opiniao/o-vegetarianismo-e-uma-crenca/>
- Monteiro, C. A., Cannon, G., Levy, R. B., Moubarac, J.-C., Louzada, M. L., Rauber, F., Khandpur, N., Cediel, G., Neri, D., Martinez-Steele, E., Baraldi, L. G., & Jaime, P. C. (2019). Ultra-processed foods: what they are and how to identify them. *Public Health Nutrition*, 22(5), 936–941. <https://doi.org/10.1017/s1368980018003762>
- Niklewicz, A., Hannibal, L., Warren, M., & Ahmadi, K. R. (2024). A systematic review and meta-analysis of functional vitamin B12 status among adult vegans. *Nutrition Bulletin*, 49(4), 463–479. <https://doi.org/10.1111/nbu.12712>
- Oliveira, D. C. de, Coutinho, R. C. de O., Souza, N. M. de, Rochinha, I. da S. P., Cecchin, D., & Carmo, D. de F. do. (2023). Impacto ambiental de escolhas alimentares e alternativas para população de baixa renda. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental E Sustentabilidade*, 10(25), 1–14. [https://doi.org/10.21438/rbgas\(2023\)102502](https://doi.org/10.21438/rbgas(2023)102502)

- Panescu Scott, P., Costa, S., Bess, A., & Mansukhani Kogar, N. (2024). Comparative Life Cycle Assessment of Plant-Based Meats and Conventional Animal Meats. In <https://doi.org/10.62468/casv3213>. EarthShift Global, LLC.
- Pinto, J. R. R., & Costa, F. N. (2021). Consumo de produtos processados e ultraprocessados e o seu impacto na saúde dos adultos. *Research, Society and Development*, 10(14), e568101422222. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i14.22222>
- Prates, J. A. M. (2025). The Role of Meat Lipids in Nutrition and Health: Balancing Benefits and Risks. *Nutrients*, 17(2), 350. <https://doi.org/10.3390/nu17020350>
- Prosky, L., Asp, N.G., Schweizer, T.F., DeVries, J.W., Furda, I. (1988) Determination of insoluble, soluble and total dietary fiber in foods and food products: Interlaboratory study. *Journal of the Association of Official Analytical Chemists*, 71: 1017-1024.
- Rejowski, M., & Elster Rubim, R. (2012). Ecogastronomia -A busca pela ética e o prazer na alimentação e sua influência na relação homem x natureza. *Brazilian Journal of Physical Therapy*.
- Revista Carne & Conveniência. (2021, November). “Os industriais de carne têm receio de ser perseguidos...” *Carne & Conveniência*, 195, 7–14. Entrevista a Graça Mariano, Diretora-Executiva da APIC.
- Ribeiro, M. I., Fernandes, A., Cabo, P., & Matos, A. (2017). Qualidade nutricional e tecnológica dos alimentos na ótica do consumidor. *Revista*

de Ciências Agrárias, 40(SP), S255–S265.

<https://doi.org/10.19084/rca16233>

Rodrigues, T. (n.d.). *Marketing Alimentar ou Influenciar Quem Come*. Programa Alimentação Saudável Em Saúde Escolar.

<https://passe.com.pt/public/uploads/Profissionais/Artigos/marketing%20alimentar.pdf>

Salgaonkar, K., & Nolden, A. A. (2024). Exploring Consumer Preferences and Challenges in Hybrid Meat Products: A Conjoint Analysis of Hotdogs.

Foods, 13(10), 1460. <https://doi.org/10.3390/foods13101460>

Santana, A., Afonso, P., Zanin, A., & Wernke, R. (2019). *ScienceDirect*

ScienceDirect Costing models for capacity optimization in Industry 4.0: Trade-off between used capacity and operational efficiency. 34.

<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.06.113>

Schoch, L., Alcover, S., Padró, T., Soumaya Ben-Aicha, Mendieta, G.,

Badimon, L., & Vilahur, G. (2023). Update of HDL in atherosclerotic cardiovascular disease. *Clínica E Investigación En Arteriosclerosis (English Edition)*, 35(6), 297–314.

<https://doi.org/10.1016/j.artere.2023.11.001>

Sellem, L., Jackson, K. G., Paper, L., Givens, I. D., & Lovegrove, J. A. (2022).

Can individual fatty acids be used as functional biomarkers of dairy fat consumption in relation to cardiometabolic health? A narrative review.

British Journal of Nutrition, 128(12), 2373–2386.

<https://doi.org/10.1017/s0007114522000289>

Sibille, K. T., King, C., Garrett, T. J., Glover, T. L., Zhang, H., Chen, H., Reddy, D., Goodin, B. R., Sotolongo, A., Petrov, M. E., Cruz-Almeida, Y., Herbert, M., Bartley, E. J., Edberg, J. C., Staud, R., Redden, D. T., Bradley, L. A., & Fillingim, R. B. (2018). Omega-6:Omega-3 PUFA Ratio, Pain, Functioning, and Distress in Adults With Knee Pain. *The Clinical Journal of Pain*, *34*(2), 182–189.

<https://doi.org/10.1097/ajp.0000000000000517>

Smith, H. (2024). Fatty Acids: Role in Physical Well-being and Nutritional Balance. *Journal of Glycomics and Lipidomics*, *13*(2).

<https://doi.org/10.35248/2153-0637.24.13.365>

Torrissen, M., Gisslevik, E., Robertson, C., & Uk, A. (2025). Lipids in Health and Disease. *Lipids in Health and Disease*. <https://doi.org/10.1186/s12944-025-02676-6>

Varela-Ortega, C., Blanco-Gutiérrez, I., Manners, R., & Detzel, A. (2021). Life cycle assessment of animal-based foods and plant-based protein-rich alternatives: a socio-economic perspective. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, *102*(12), 5111–5120.

<https://doi.org/10.1002/jsfa.11655>

Yazdanparast, S., Mohammadi-Nasrabadi, F., Hashmati, A., Rezazadeh, R., Taheri, M., Alhouei, B., & Esfarjani, F. (2025). Comprehensive assessment of fatty acid profiles of meat products to develop action plan strategies for healthier products. *Scientific Reports*, *15*(1).

<https://doi.org/10.1038/s41598-025-04749-z>

Zabetakis, I., Proestos, C., & Ghiselli, A. (2022). *OPEN ACCESS EDITED BY*.

Ulbricht, T. L. V., & Southgate, D. A. T. (1991). Coronary heart disease: Seven dietary factors. *The Lancet*, 338(8773), 985–992.

[https://doi.org/10.1016/0140-6736\(91\)91846-M](https://doi.org/10.1016/0140-6736(91)91846-M)

Zylbersztajn, D. (2017). Agribusiness systems analysis: origin, evolution and research perspectives. *Revista de Administração*, 52(1), 114–117.

<https://doi.org/10.1016/j.rausp.2016.10.004>

Apêndices

Análise Comparativa de Hambúrgueres Convencionais e Vegetarianos: Impactos Ambientais, Nutricionais e Sociais nas Escolhas Alimentares dos Consumidores.

Sou aluna do 2º ano do Mestrado de Tecnologia Alimentar, da Escola Superior Agrária de Santarém, e no âmbito do desenvolvimento da minha dissertação pretende-se entender as preferências dos consumidores, as suas motivações de escolha e as suas perceções sobre dieta vegetariana. Para a recolha de informação vai ser utilizado este questionário que é anónimo e tem fins estritamente académicos. É garantida a confidencialidade da informação fornecida e, em momento algum os dados serão transmitidos a terceiros. O tempo estimado para resposta é de 3 a 5 minutos.

Consentimento informado: Declaro ter compreendido as informações escritas que me foram fornecidas sobre os objetivos do estudo pelos responsáveis, bem como, a garantia da possibilidade de, em qualquer altura, recusar a participação sem qualquer consequência. Desta forma, dou o meu consentimento e aceito participar neste estudo

Responsáveis: Matilde Afonso

E-mail contacto: 200300045@esa.ipsantarem.pt

* Indica uma pergunta obrigatória

1. Qual a sua faixa etária? *

Marcar apenas uma oval.

- 15 - 17 anos
- 18 - 24 anos
- 25 - 34 anos
- 35 - 44 anos
- 45 - 54 anos
- 55 anos ou mais

2. Qual o seu género? *

Marcar apenas uma oval.

- Masculino
- Feminino
- Outro

3. Situação atual? *

Marcar apenas uma oval.

- Desempregado
- Empregado
- Trabalhador-Estudante
- Estudante

4. No total, e contando consigo, quantas pessoas compõem o seu agregado * familiar?

Marcar apenas uma oval.

- 1 pessoa
- 2 pessoas
- 3 pessoas
- 4 pessoas
- 5 pessoas ou mais

5. Selecione a zona em que habita: *

Marcar apenas uma oval.

- Zona urbana
- Zona rural

6. Qual o grau mais elevado de ensino que completou? *

Marcar apenas uma oval.

- Não frequentou a escola ou não concluiu o 1.º ciclo
- 1.º ciclo (4.º ano de escolaridade)
- 2.º ciclo (6.º ano de escolaridade)
- 3.º ciclo (9.º ano de escolaridade)
- Ensino secundário / Ensino profissional / Ensino Pós-secundário
- Tesp / Bacharelato
- Licenciatura / Mestrado / Doutoramento

7. Segue algum tipo de dieta? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim, sou vegetariano
- Sim, sou vegano
- Sim, sigo uma dieta com restrição de carne (ex: sem carne vermelha)
- Não, não sigo nenhuma dieta específica
- Outra:

8. Com que frequência consome hambúrgueres? *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca
- Raramente
- Uma vez por mês
- Uma vez por semana
- Mais de uma vez por semana

Se respondeu "Nunca consumo hambúrgueres":

9. Não consumo hambúrgueres porque: *

Marcar tudo o que for aplicável.

- Não gosto
- Nunca provei
- É caro
- É um produto processado
- Outra:

Marcar apenas uma oval.

- Selecione esta opção para continuar

9. Que tipo de hambúrguer consome mais frequentemente? *

Marcar apenas uma oval.

- Hambúrguer 100% carne; (Ex: Hambúrguer Angus)
- Hambúrguer carne e vegetais
- Hambúrguer vegetariano Hambúrguer
- Processado
- Outra: _____

10. Quais os fatores mais importantes para escolher um hambúrguer? * (Escolher 3)

Marcar tudo o que for aplicável.

- Sabor
- Preço
- Qualidade da carne ou ingredientes
- Opção mais saudável
- Dieta (vegetariana / vegana)
- Disponibilidade no mercado
- Sustentabilidade ambiental
- Outra: _____

11. Na sua opinião, os hambúrgueres de carne e vegetais são uma boa * alternativa para quem procura reduzir o consumo de carne?

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Não sei

12. Acha que o hambúrguer vegetariano é mais saudável do que o * hambúrguer de carne?

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Não sei

13. Tem alguma preocupação relacionada com a saúde ao consumir carne? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Às vezes
- Não penso nisso

14. Se não consome carne ou está a reduzir o consumo, qual o principal* motivo? (Marque todos os que se aplicam)

Marcar tudo o que for aplicável.

- Não se aplica a mim
- Sustentabilidade ambiental
- Ética animal
- Saúde
- Preferência pessoal (Não gosto do sabor ou da textura da carne)
- Motivos religiosos ou culturais
- Outra: _____

15. Qual a sua opinião sobre as campanhas de consciencialização que * incentivam a redução do consumo de carne devido a questões ambientais, éticas e de saúde?

Marcar apenas uma oval.

- Apoio totalmente
- Apoio parcialmente
- Não apoio
- Não tenho opinião formada

16. Gostaria de adicionar mais algum comentário sobre o consumo de carne, alternativas vegetarianas ou os impactos sociais e ambientais do consumo de alimentos de origem animal?
