

UNIVERSIDADE ABERTA



Perceção dos consumidores portugueses em relação ao consumo de carne cultivada

Juan Carlos de Jesus dos Santos

Mestrado em Ciências do Consumo Alimentar

“Dissertação de Mestrado” orientada pela
Professora Doutora Ana Paula Figueira Vaz Fernandes

Novembro 2022

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO POR TERCEIROS

Este trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.



Atribuição-CompartilhaIgual CC BY-SA

<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

[Esta licença permite que os utilizadores reutilizem, transformem e criem a partir do trabalho para qualquer fim e em qualquer meio ou formato, mesmo para fins comerciais, desde que lhe atribuem o devido crédito e que licenciem as novas criações ao abrigo de termos idênticos].

O trabalho "**Perceção dos consumidores portugueses em relação ao consumo de carne cultivada**" de Juan Carlos Santos e Ana Paula Figueira Vaz Fernandes está licenciado com uma Licença Creative Commons - Atribuição-CompartilhaIgual 4.0 Internacional. Baseado no trabalho disponível em "C:\Users\Juan\OneDrive - Universidade Aberta\Perceção dos consumidores portugueses em relação ao consumo de carne cultivada.pdf".

AGRADECIMENTOS

Quero expressar o meu agradecimento a todos aqueles que de forma direta ou indireta contribuíram para a realização desta dissertação de mestrado.

À Deus, em primeiro lugar, pela saúde física e mental que me concedeu no decorrer da elaboração desta dissertação de mestrado, colocando também as pessoas certas para me orientar e motivar.

À minha família, Márcia e Airton, pela paciência que tiveram comigo nestes dois anos de estudo, em que conciliar a vida profissional e familiar com a vida estudante foi uma verdadeira proeza. Ao Beren Day e à Mariana Ornelas pelo fantástico apoio na revisão e tradução do artigo publicado numa revista da especialidade.

À orientadora desta dissertação, Dr.^a Ana Paula Figueira Vaz Fernandes, ilustre professora que conheço há alguns anos, tendo-me orientado com sucesso em trabalhos desde a minha licenciatura em Ciências do Ambiente. Pela sua dedicação e sabedoria na organização desta dissertação de mestrado, o meu profundo agradecimento. Em referência aos trabalhos no passado e tendo em conta o célebre provérbio “em equipa que ganha não se mexe”, esta dupla juntou novamente forças e criatividade para a construção da presente dissertação.

Gostaria de agradecer o apoio do engenheiro português Vítor Espírito Santo, mestre em Engenharia biomédica e Diretor do Departamento de Agricultura Celular numa conhecida empresa norte-americana, o qual forneceu dicas de pesquisa na investigação da temática da carne cultivada, sendo que não posso deixar de referir que para mim, é um motivo de orgulho e motivação o facto de termos um conterrâneo português na liderança de uma das maiores empresas de produção de carne cultivada no mundo.

Por outro lado, reconhecer e agradecer à instituição de ensino Universidade Aberta, particularmente à Coordenação e todos os professores do Curso de Mestrado em Ciências do Consumo Alimentar, pela disponibilidade, amabilidade e pela excelente formação ministrada ao longo do período letivo, sendo cada um deles uma peça importante no sucesso dos projetos e do aprendizado dos mestrandos.

DEDICATÓRIA

Quero dedicar este estudo a todos os indivíduos ou entidades que, em conjunto, se preocupam com o futuro da humanidade, sobretudo àqueles que dedicam o seu tempo para ajudar as pessoas que atravessam pelo flagelo da fome e da insegurança alimentar, àqueles que procuram alternativas de alcançar a sustentabilidade ambiental e alimentar, assim como àqueles que, não se conformando com a realidade atual, trabalham em prol do bem-estar dos animais.



DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho.

Confirmo que não recorri à prática de plágio ou a qualquer forma de falsificação de resultados.

Universidade Aberta, 01 de novembro de 2022.

Assinatura:

Perceção dos consumidores portugueses em relação ao consumo de carne cultivada

RESUMO

A carne é um alimento importante na dieta do ser humano devido ao seu conteúdo em proteínas, lípidos e micronutrientes, sendo que, por outro lado, determinados componentes como ácidos gordos saturados, colesterol e purinas são prejudiciais, pelo que o consumo de carne em excesso pode originar problemas de saúde. Os fatores que determinam o consumo de carne são complexos, por exemplo, a demografia, renda, preço, tradição e cultura, crenças religiosas, assim como preocupações ambientais, sociais, éticas e de saúde, podem condicionar o grau de ingestão. Neste âmbito, o crescimento populacional previsto nas próximas décadas, associado à produção intensiva e consumo desenfreado de carne podem colocar em causa a sustentabilidade do sistema alimentar, a segurança alimentar e o futuro do planeta. Existem evidências cientificamente comprovadas de que o sistema alimentar atual, dependente de um setor agropecuário global e intensivo, contribui para o aquecimento global da Terra e para as consequentes alterações climáticas. Desta forma, é necessário procurar soluções para mitigar a produção e o consumo de carne de origem animal, pelo que a implementação de proteínas alternativas pode ser uma das possíveis soluções. Neste sentido, a carne cultivada apresenta-se como uma alternativa viável, sendo produzida a partir de células-tronco de um animal, pelo que não é necessário criar animais para posterior abate. A produção de carne cultivada apresenta inúmeras vantagens, por exemplo, a redução do consumo de recursos como água, energia e solos, quando comparados com a produção de carne na agropecuária. No entanto, também possui algumas limitações e desafios, como por exemplo a neofobia alimentar por parte dos consumidores e o preço da carne cultivada, que está dependente do processo de produção em larga escala. O conhecimento do ser humano em relação aos problemas associados à agropecuária tradicional, assim como a perceção e aceitação dos consumidores em relação à carne cultivada são fundamentais para a implementação da carne cultivada como produto alimentar, sendo relevante avaliar o padrão de consumo de carne pelos consumidores, neste caso, dos portugueses.

A percepção e aceitação dos consumidores portugueses são fatores-chave para a entrada deste novo produto no mercado português, sendo que o presente estudo pretende observar o padrão atual de consumo de carne convencional pelos portugueses, observar o grau de preocupação em relação aos vários problemas relacionados com o sistema alimentar, analisar o grau de conhecimento e a percepção dos consumidores sobre a carne cultivada. Neste sentido, desenvolveu-se um inquérito *online* dirigido a utilizadores de internet, o qual foi distribuído através das redes sociais (*Facebook, Instagram, Whatsapp*) e por email. O inquérito por questionário aplicado esteve estruturado em 6 secções e composto por 24 questões, sendo colocadas aos participantes questões de escolha múltipla, questões com caixas de verificação, de resposta curta e de escala linear. Disponibilizou-se também aos participantes dois vídeos curtos, os quais eram opcionais e que tiveram a duração de cerca de dois a cinco minutos cada um, tendo como objetivo esclarecer os participantes menos informados. No que se refere ao conteúdo do inquérito por questionário, abordaram-se questões de índole sociodemográfica, assim como problemáticas relacionadas com a agropecuária tradicional, hábitos alimentares dos participantes e questões direcionadas no campo de informação da carne cultivada. Os dados recolhidos foram tratados através do programa *Statistical Package for de Social Sciences (SPSS)* versão 26.0.0, tendo-se utilizado técnicas básicas de análise exploratória de dados. Nos resultados apresentados, observou-se que 91,9% dos participantes admitem consumir carne convencional, pelo que apenas 2,4% seguem uma dieta vegetariana e 1,3% um regime vegano, sendo que no cômputo geral, 8,0% refere não consumir carne, tendo em conta outras dietas alternativas. Por outro lado, apesar de que a carne cultivada ainda não é comercializada em Portugal, mais de metade da amostra (55,2%) admitiu estar mais ou menos familiarizada com a temática, tendo-se observado que 59,0% dos participantes apresentaram disponibilidade em experimentar carne cultivada.

Palavras-chave: consumo de carne; carne cultivada; pecuária; sustentabilidade ambiental; bem-estar animal; agricultura celular.

Perception of portuguese consumers regarding the consumption of cultivated meat

ABSTRACT

Meat is an important food in the human diet due to its content in proteins, lipids and micronutrients, and, on the other hand, certain components such as saturated fatty acids, cholesterol and purines are harmful. can cause health problems. The factors that determine meat consumption are complex, for example, demography, income, price, tradition and culture, religious beliefs, as well as environmental, social, ethical and health concerns, can affect the degree of ingestion. In this context, the expected population growth in the coming decades, associated with intensive production and unbridled consumption of meat, may jeopardize the sustainability of the food system, food security and the future of the planet. There is scientifically proven evidence that the current food system, dependent on a global and intensive agricultural sector, contributes to the global warming of the Earth and the consequent climate change. In this way, it is necessary to look for solutions to mitigate the production and consumption of meat of animal origin, so the implementation of alternative proteins can be one of the possible solutions. In this sense, cultured meat presents itself as a viable alternative, being produced from animal stem cells, so it is not necessary to raise animals for later slaughter. The production of cultured meat has numerous advantages, for example, the reduction of the consumption of resources such as water, energy and soil, when compared to the production of meat in agriculture. However, it also has some limitations and challenges, such as food neophobia on the part of consumers and the price of cultured meat, which is dependent on the large-scale production process. The knowledge of the human being in relation to the problems associated with traditional agriculture, as well as the perception and acceptance of consumers in relation to cultured meat are fundamental for the implementation of cultured meat as a food product, being relevant to evaluate the pattern of meat consumption by consumers., in this case, the Portuguese.

The perception and acceptance of Portuguese consumers are key factors for the entry of this new product in the Portuguese market, and the present study intends to observe the current pattern of consumption of conventional meat by the Portuguese, to observe the degree of

concern regarding the various related problems. with the food system, to analyze the degree of knowledge and perception of consumers about cultured meat. In this sense, an online survey was developed aimed at internet users, which was distributed through social networks (Facebook, Instagram, Whatsapp) and by email. The applied questionnaire survey was structured in 6 sections and consisted of 24 questions, with multiple choice questions, questions with check boxes, short answer and linear scale questions being asked to the participants. Two short videos were also made available to the participants, which were optional and lasted about two to five minutes each, with the objective of clarifying the less informed participants. With regard to the content of the questionnaire survey, questions of a sociodemographic nature were addressed, as well as issues related to traditional farming, the participants' eating habits and questions related to the field of information on cultured meat. The collected data were processed using the Statistical Package for Social Sciences (SPSS) version 26.0.0, using basic exploratory data analysis techniques. In the results presented, it was observed that 91.9% of the participants admit to consuming conventional meat, so only 2.4% follow a vegetarian diet and 1.3% a vegan diet, and in general, 8.0% refer not to consume meat, taking into account other alternative diets On the other hand, despite the fact that cultured meat is not yet commercialized in Portugal, more than half of the sample (55.2%) admitted to being more or less familiar with the subject, having It was observed that 59.0% of the participants were willing to try cultured meat.

Keywords: meat consumption; cultured meat; livestock; environmental sustainability; animal welfare; cellular agriculture.

ÍNDICE

RESUMO.....	VI
ABSTRACT.....	VIII
ÍNDICE DE TABELAS.....	XII
ÍNDICE DE FIGURAS	XV
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	XVI
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Justificação do estudo	3
1.2 Objetivos gerais.....	3
1.2.1 Objetivos específicos	4
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	5
2.1 Hábitos alimentares e a frequência do consumo de carne em Portugal	5
2.2 A carne como produto alimentar.....	8
2.2.1 Composição estrutural e bioquímica da carne.....	9
2.2.2 Produção e consumo mundial de carne	17
2.3 Problemas sociais, ambientais, económicos e éticos associados ao consumo de carne de origem animal.....	22
2.3.1 Insegurança no atual sistema alimentar	23
2.3.2 Crescimento populacional e urbano	25
2.3.3 Emissão de GEE e consequente aquecimento global	27
2.3.4 Desflorestação e perda de biodiversidade vegetal e animal	29
2.3.5 Exploração e sofrimento animal	30
2.3.6 Utilização de recursos naturais e conversão ineficiente de nutrientes	33
2.4 Consumo alternativo de proteínas	36
2.4.1 Oferta global de proteína animal e vegetal.....	36
2.4.2 As proteínas alternativas como substituto da carne convencional	37
2.5 Conceito de carne cultivada	38
2.5.1 Processo de produção de carne cultivada	39
2.5.2 Benefícios e desafios da produção de carne cultivada	42
2.5.3 Regulamentação de novos alimentos e de carne cultivada.....	46
2.5.4 A indústria da carne cultivada: opinião e perceção dos atores-chave.....	46

2.5.5 As carnes cultivadas e os consumidores	49
2.5.5.1 Conscientização e conhecimento público.....	49
2.5.5.2 Perceções do risco-benefício nas atitudes dos consumidores.....	50
2.5.5.3 Preocupações éticas e ambientais	50
2.5.5.4 Emoções e fobias como barreira na aceitação de carne cultivada.....	51
2.5.5.5 Fatores pessoais	51
2.5.5.6 Apelo sensorial da carne e conveniência dos consumidores.....	52
3. METODOLOGIA UTILIZADA	59
3.1 Inquérito por questionário	59
3.2 Análise estatística.....	61
4. RESULTADOS	62
4.1 Caraterização sociodemográfica da amostra	62
4.2 Análise estatística.....	65
4.2.1 Critérios de escolha alimentar	65
4.2.2 Tipo de alimentação e frequência do consumo de carne	68
4.2.3 Redução do consumo de carne e motivações associadas a uma eventual tomada de decisão por parte dos participantes	73
4.2.4 Perceção dos participantes em relação à determinados problemas sociais e ambientais relacionados com o consumo alimentar	77
4.2.5 Conhecimento, perceção e recetividade dos participantes portugueses em relação ao consumo de carne cultivada.....	84
5. DISCUSSÃO.....	96
6. CONCLUSÃO.....	103
7. BIBLIOGRAFIA.....	105
GLOSSÁRIO	114
ANEXOS	120
INQUÉRITO POR QUESTIONÁRIO	120

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Composição química (g/100g) e conteúdo energético (Kcal/100g) médio de carnes cruas. (Fonte: Baseado em PortFIR, 2022). Disponível em portfir.insa.pt/foodcomp.	12
Tabela 2. Conteúdo de minerais em diferentes tipos de carnes de origem animal (Fonte: PortFIR, 2022). Disponível em portfir.insa.pt/foodcomp.....	13
Tabela 3. Teor de vitaminas em algumas carnes de origem animal (Fonte: PortFIR, 2022). Disponível em portfir.insa.pt/foodcomp.	14
Tabela 4. Composição em ácidos gordos saturados, monoinsaturados, polinsaturados e ácidos gordos trans (Fonte: PortFIR, 2022). Disponível em portfir-insa.pt/foodcomp.	16
Tabela 5. Previsão do aumento da população, por região, até ao ano 2100. Fonte:Baseado em United Nations Department of Economic and Social Affairs (2019).	25
Tabela 6. Opinião de diversos atores-chave ou especialistas em agricultura celular e carne cultivada.	47
Tabela 7. Revisão sistemática de literatura sobre a carne cultivada e os consumidores. Baseado em Pakseresht et al., (2022).	53
Tabela 8. Dados sociodemográficos da amostra (n = 1280).	62
Tabela 9. Caraterização dos critérios de escolha alimentar da amostra (n=1280).	65
Tabela 10. Análise estatística ($p < 0,05$) entre vários critérios de escolha alimentar e determinados fatores intervenientes na tomada de decisão dos consumidores.	67
Tabela 11. Despesa média mensal dos participantes em alimentação (no agregado familiar).	68
Tabela 12. Tipo de alimentação e frequência do consumo de carne.	69
Tabela 13. Frequência do consumo de carnes vermelhas e a idade dos participantes (n = 1280).	70
Tabela 14. Frequência do consumo de carnes vermelhas e o género dos participantes (n = 1280).	70
Tabela 15. Frequência do consumo de carnes brancas e a idade dos participantes (n = 1280).	71
Tabela 16. Frequência do consumo de carnes processadas e a idade dos participantes (n = 1280).	71

Tabela 17. Frequência do consumo de outros alimentos habituais na dieta dos portugueses (n = 1280).....	72
Tabela 18. Disponibilidade dos participantes em reduzir o consumo de carne e os motivos associados (n = 1280).	74
Tabela 19. Possibilidade de manutenção do atual sistema alimentar sem reduzir a produção ou consumo de carne proveniente do setor agropecuário tradicional (n = 1280).	74
Tabela 20. Disponibilidade em reduzir ou abster-se atualmente do consumo de carne, tendo em consideração o género dos participantes (n = 1280).	75
Tabela 21. Preocupação dos participantes com o ambiente, considerando a idade e o género dos participantes.	75
Tabela 22. Motivos para reduzir ou abster-se do consumo deste alimento, tendo em conta variáveis como a idade e o género dos participantes (n = 1280).	76
Tabela 23. Relação entre o género dos participantes e a opinião destes em relação à manutenção do atual sistema alimentar, sem reduzir o consumo de carne convencional (n = 1280).	76
Tabela 24. Grau de preocupação dos participantes em relação a determinados problemas sociais, ambientais e éticos associados direta ou indiretamente ao atual sistema alimentar (n = 1280).	77
Tabela 25. Opinião dos participantes sobre o grau de contribuição das atividades antrópicas para a intensificação das alterações climáticas (n = 1280).	80
Tabela 26. Opinião dos participantes em relação ao contributo de algumas atividades antrópicas nas alterações climáticas (n = 1280).	82
Tabela 27. Opinião dos participantes em relação ao contributo de algumas atividades antrópicas nas alterações climáticas (n = 1280).	83
Tabela 28. Conhecimento prévio em relação à carne cultivada (n = 1280).	84
Tabela 29. Opinião dos participantes em relação à carne cultivada (n = 1280).	85
Tabela 30. Opinião dos participantes em relação à carne cultivada (n = 1280).	86
Tabela 31. Opinião dos participantes em relação à carne cultivada (n = 1280).	88
Tabela 32. Opinião dos participantes em relação à carne cultivada (n = 1280).	89
Tabela 33. Opinião dos participantes em relação à carne cultivada (n = 1280).	90
Tabela 34. Restrições apontados pelos participantes para a comercialização de carne cultivada em Portugal. (n = 1280).	90

Tabela 35. Opinião sobre o potencial da carne cultivada para contribuir no bem-estar dos animais (n = 1280).	91
Tabela 36. Disponibilidade ou pré-disposição em experimentar carne cultivada (n = 1280).	91
Tabela 37. Disponibilidade ou pré-disposição em experimentar carne cultivada (n = 1280).	92
Tabela 38. Disponibilidade ou pré-disposição em pagar determinado valor pela carne cultivada (n = 1280).	92
Tabela 39. Disponibilidade ou pré-disposição em pagar determinado valor pela carne cultivada (n = 1280).	93
Tabela 40. Opinião sobre preço como obstáculos para a entrada da carne cultivada no mercado português (n = 1280).	93
Tabela 41. Opinião sobre o apelo sensorial como obstáculo para a aceitação da carne cultivada no mercado português (n = 1280).	94
Tabela 42. Opinião sobre os potenciais obstáculos para a entrada da carne cultivada no mercado português (n = 1280).	95

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Impactos ambientais da produção de carne cultivada comparativamente com a produção de carne na pecuária. Baseado em: Tuomisto & Mattos (2011).	2
Figura 2. Desequilíbrio das disponibilidades dos grupos alimentares face ao recomendado - 2020. Fonte: INE, I.P.	6
Figura 3. Disponibilidade média diária per capita de carnes em Portugal. Fonte: INE. (2021).....	7
Figura 4. Disponibilidades de carne por origem e por espécie em Portugal (2012-2020). ...	8
Figura 5. Tecido epitelial de transição (5a) e tecido nervoso periférico, visível em vermelho (5b).....	10
Figura 6. Tecido conjuntivo com fibras de colagénio (6a) e as fibras reticulares do tecido conjuntivo (6b).....	11
Figura 7. Produção mundial de carne entre o ano 2000 e 2019. Baseado em: FAO (2021).	18
Figura 8. Principais produtores mundiais de carne em 2019. Baseado em: (FAO, 2021)..	19
Figura 9. Consumo mundial de carne (kg/capita) entre o ano 2018 - 2020 e a previsão de consumo em 2030. Baseado em: OCDE/FAO Perspetivas Agrícolas (2021).	21
Figura 10. Previsão de aumento da população mundial até o ano 2100 (à esquerda) e em Portugal (à direita). Fonte: Baseado em United Nations Department of Economic and Social Affairs (2019).	22
Figura 11. Média global da presença de metano atmosférico. Fonte: Laboratório de Monitorização Global da NOAA	23
Figura 12. Média global da presença de dióxido de carbono. Fonte: Laboratório de Monitorização Global da NOAA.....	23
Figura 13. Ração necessária para produzir 1 kg de carne. Fonte: Alexander at al (2016)...	35
Figura 14. Uma visão da perda de peso efetivo na cadeia da produção de carne.....	35
Figura 15. Consumo diário de proteínas em gramas per capita no ano 2017 (origem animal e vegetal). Fonte: FAO & OMS (2017). Baseado em OurWorldData.org	36
Figura 16. Processo de produção de carne cultivada. Fonte: Tuomisto (2019).....	40
Figura 17. Biorreatores de carne cultivada na fábrica industrial da empresa Upside Foods (Califórnia, EUA). Fonte: Upside Foods.....	41

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BAP	Balança alimentar portuguesa
Ca	Cálcio
CH ₄	Metano
CO ₂	Dióxido de carbono
DGS	Direção-Geral de Saúde
EFSA	Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
Fe	Ferro
g	Gramas
GEE	Gases de efeito de estufa
GFI	Good Food Institute
IGF-1	Fator de crescimento insulínico
INE	Instituto Nacional de Estatística
K	Potássio
Kcal	Quilocalorias
Kg	Quilograma
N ₂ O	Óxido nitroso
Na	Sódio
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
pH	Potencial hidrogénico
PNPAS	Programa Nacional para a Promoção da Alimentação Saudável
ppb	Partes por bilhão
ppm	Partes por milhão
RAM	Região Autónoma da Madeira
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
WHO	World Health Organization

1. INTRODUÇÃO

Os efeitos da indústria agropecuária global e intensiva são cada vez mais evidentes no nosso planeta, sendo a pecuária, por si só, responsável por 14,5% das emissões de gases de efeito estufa (GEE) induzidas pelo homem (Gerber, 2013), o que representa uma parcela superior ao total dos gases provenientes de todos os automóveis em circulação atualmente. Tendo em consideração o crescimento populacional e urbano associado ao aumento do consumo alimentar, é necessário e urgente mitigar as emissões da produção agropecuária, sendo a reformulação do setor alimentar atual, um passo fundamental para alcançar as metas do Acordo de Paris (Baum et al., 2021).

Neste sentido, as fontes alternativas de proteína para consumo humano, como a carne proveniente da agricultura celular (carne cultivada em laboratório), pode ser uma das soluções, proporcionando melhorias em questões importantes relacionadas com a pecuária industrial intensiva, como por exemplo, o bem-estar animal, a mitigação do impacto ambiental, o aumento da segurança alimentar e a melhoria na eficiência da produção de carne (Reis et al., 2020). A agricultura celular faz parte da quarta revolução agrícola e pode-se definir como a fabricação controlada e sustentável de produtos agropecuários através de células e tecidos de plantas ou animais sem supressão ou abate dos mesmos.

Tendo em conta que a carne cultivada ainda não é produzida comercialmente em larga escala, as estimativas sobre o seu impacto ambiental são baseadas em “Avaliações de Ciclo de Vida” (LCA), que resultam em diferentes conclusões relacionadas com a eficiência do processo (GFI, 2018). Neste âmbito, segundo Stephens et al, (2018), a produção de carne cultivada pode reduzir a quantidade de água utilizada, a emissão de GEE e o uso de terra, em comparação com a produção convencional de carne na pecuária tradicional (Stephens et al., 2018), sendo de referir que segundo Tuomisto & Teixeira De Mattos (2011), a produção de carne cultivada de origem bovina, ovina, suína e de aves, em comparação com as carnes produzidas na pecuária tradicional, envolvem aproximadamente entre 82 a 96% menos água utilizada, uma redução de 78 a 96% em emissões de GEE, menos 99% de uso de terra, assim como a diminuição de energia fornecida entre 7 a 45%, dependendo do tipo de carne produzida (Tuomisto & Teixeira De Mattos, 2011a).

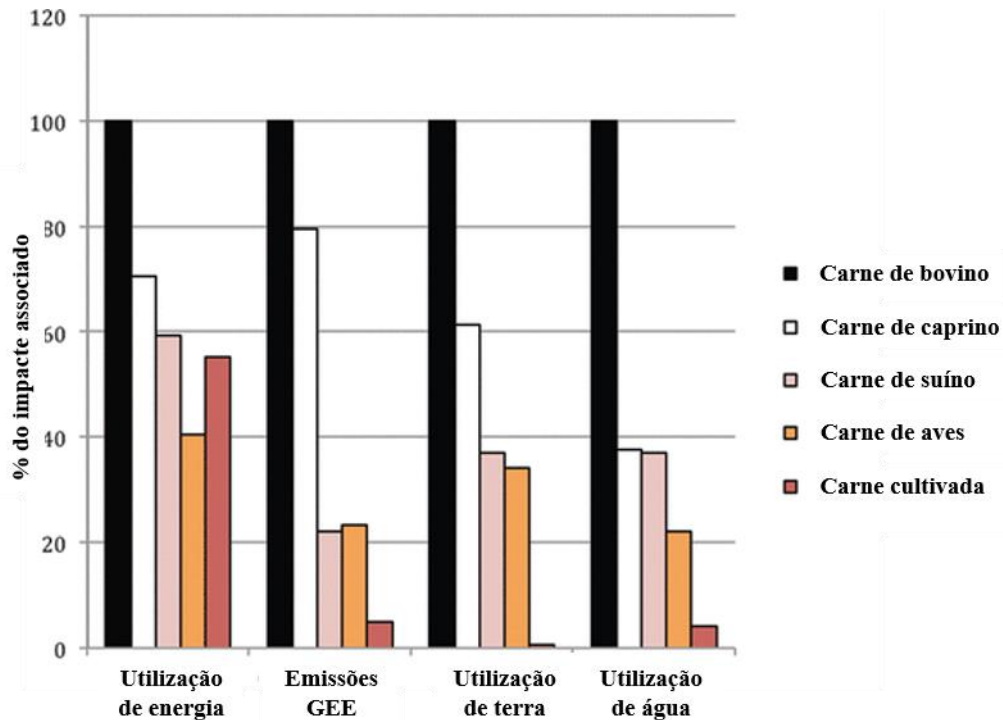


Figura 1. Impactos ambientais da produção de carne cultivada comparativamente com a produção de carne na pecuária. Baseado em: Tuomisto & Mattos (2011).

No decorrer da última década, muitos consumidores (principalmente nos países ocidentais) têm alterado os seus padrões de consumo de carne, podendo as razões estar na origem das consecutivas crises de segurança alimentar ocorridas (não apenas em países em desenvolvimento), seguidas por debates sobre as consequências para a saúde humana, a sustentabilidade do sistema alimentar e o consumo de carne. Apesar de atualmente existir uma vasta gama de produtos baseados em proteínas de origem vegetal, muitos consumidores não vegetarianos tendem a evitar estes produtos porque não são interpretados como verdadeiras alternativas à carne, ou não fornecem a mesma experiência sensorial que a carne de origem animal (Verbeke et al., 2015). Neste âmbito, a carne cultivada pode representar uma alternativa viável face a estes produtos, reforçando o mercado através da oferta de novas categorias de carnes e de outros produtos derivados de carne, por exemplo, através da cultura de células de animais raros, de espécies ameaçadas, ou até mesmo amostras celulares de animais extintos (carnes exóticas). Assim, não havendo necessidade de abate de animais, a carne cultivada poderia vir a ser bem aceite também entre o público vegetariano (Bhat et al., 2017a).

Em dezembro de 2020, a carne cultivada foi aprovada regulamentarmente pela *Singapore Food Agency*, sendo comercializada ao público pela primeira vez em um restaurante de Singapura (Bryant & Sanctorum, 2021). Neste âmbito, enquanto a maioria dos consumidores está disponível para experimentar carne cultivada (Bryant et al., 2020; Wilks & Phillips, 2017), algumas pessoas têm preocupações sobre a segurança alimentar, assim como em relação ao apelo sensorial da carne cultivada e também relativamente ao preço (Valente et al., 2019; Lupton & Turner, 2018). De qualquer forma, é possível que a perceção dos consumidores em relação à carne cultivada se altere rapidamente a partir do momento em que o produto fique disponível ao público, sendo que, segundo Slade (2018), os consumidores demonstraram uma melhor aceitação de carne cultivada à medida que as pessoas foram sendo informadas sobre a experiência de outros consumidores junto deste novo produto alimentar (Slade, 2018).

1.1 Justificação do estudo

A presente dissertação de mestrado procura abordar o potencial da carne cultivada como alternativa alimentar ao consumo de carne convencional, tendo em consideração que entre os maiores desafios deste produto da agricultura celular, a aceitação dos consumidores portugueses pode ser um ponto-chave relevante para a introdução e comercialização da carne cultivada no mercado português. Neste estudo, procurou-se avaliar a opinião dos participantes no que se refere aos problemas associados ao setor da agropecuária intensiva e global, observando ainda os critérios de escolha e hábitos alimentares dos consumidores portugueses, sobretudo em relação ao consumo de carne.

Sendo um estudo pioneiro na área da perceção dos consumidores em relação ao consumo de carne cultivada em Portugal, pretende-se que a presente dissertação de Mestrado seja útil para contribuir com a sustentabilidade do sistema alimentar e do planeta, assim como para a saúde do ser humano.

1.2 Objetivos gerais

- Avaliar a perceção dos consumidores portugueses em relação ao consumo de carne cultivada, identificando aspetos como por exemplo, o apelo sensorial, a preocupação

com o ambiente, o bem-estar dos animais e a disponibilidade em pagar determinado preço por este novo alimento. Por outro lado, pretendeu-se observar se os consumidores estão disponíveis para experimentar carne cultivada e se existe neofobia alimentar em relação ao processo de produção da carne cultivada.

1.2.1 Objetivos específicos

- Aferir a frequência do consumo de carne convencional pelos consumidores portugueses.
- Perceber se os consumidores portugueses estão dispostos a reduzir ou abster-se do consumo de carne convencional e quais as razões que podem estar na origem de uma tomada de decisão neste sentido.
- Observar o grau de preocupação dos consumidores em relação aos atuais problemas sociais, ambientais, económicos e éticos relacionados com a agropecuária global e intensiva.
- Tendo em conta as implicações do setor agropecuário ao nível da sustentabilidade do planeta, analisar se os participantes consideram que é exequível a manutenção do atual sistema alimentar.
- Procurar identificar, segundo a opinião dos consumidores, que tipo de restrições podem surgir em Portugal para a comercialização de carne cultivada, ou seja, que tipo de obstáculos podem ser evidenciados na aceitação deste novo produto no nosso país.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Hábitos alimentares e a frequência do consumo de carne em Portugal

Nas diferentes sociedades, os alimentos não são apenas ingeridos, mas são também pensados; ou seja, a comida possui um significado simbólico, expressando mais do que apenas os nutrientes que a compõem (Woortmann, 2013). Cada cultura identifica assim, dentro do grupo de alimentos disponíveis em cada ecossistema, o que é permitido ingerir, tendo em conta também determinadas prescrições alimentares. Ainda entre grupos e classes sociais, agregados religiosos ou membros de uma determinada região, é habitual existir uma distribuição nos alimentos que são consumidos, pelo que, numa expressão de Klaas Woortmann, constata-se que “hábitos alimentares sustentam identidades atribuídas e assumidas, assim como o etnocentrismo” (Woortmann, 2013).

Depois da II Guerra Mundial, a humanidade assistiu a uma alteração dos sistemas agroalimentares, tornando-se mais hegemónicos, ou seja, submetidos a determinados regimes alimentares, dando origem às dietas baseadas em carne, trigo e leite (hegemonia britânica) ou dietas à base de milho, soja e produtos industrializados (hegemonia americana), sendo que estes sistemas alimentares proporcionaram o aparecimento de grandes consórcios que passaram a controlar as cadeias de valor associadas à alimentação. Em virtude desta estrutura organizacional no setor alimentar, originaram-se notáveis impactos ambientais, sociais, económicos e culturais, sendo indispensável na atualidade, criar novos princípios orientadores e dietas de alta qualidade, efetuando uma reestruturação do atual sistema agroalimentar assim como do modelo hegemónico (Torrens, 2020).

No que se refere ao hábito alimentar, este pode definir-se como a forma com que as pessoas ou grupo de pessoas utilizam determinado alimento, sendo definido de acordo com a cultura e costumes de cada povo, pela religião ou influencia de familiares ou conhecidos, mas também por ideologias pessoais, pelo acesso à educação ou através da informação sobre a alimentação e nutrição, renda e preço dos alimentos (Bleil, 1998; Lody, 2008). Atualmente, são comuns vários hábitos alimentares como a dieta omnívora, flexitariana, vegetariana, vegana, lacto-vegetariana, ovo-lacto-vegetariana, pesco-vegetariana, frugívora, crudívora, dieta mediterrânica, keto, cetogénica, paleo, entre outras.

Quanto à Dieta Mediterrânica, distinguida em 2013 como património imaterial da humanidade, esta reconhece os produtos frescos, locais e da época, recorrendo a alimentos como azeite extra virgem, maior consumo de peixe em vez da carne, mas também grãos de cereais, vegetais frescos, frutos secos e lacticínios magros. Segundo um estudo realizado pela Direção-Geral de Saúde (DGS, 2020) sobre o consumo alimentar em Portugal (onde participaram 1000 portugueses residentes nas regiões Norte, Centro, Lisboa, Alentejo e Algarve), 80% dos inquiridos afirmaram conhecer o significado de Dieta Mediterrânica, sendo que, apesar deste conhecimento, apenas 26% dos portugueses aderiram efetivamente a esta dieta alimentar.

Neste âmbito, em relação ao consumo de carne pelos portugueses, verificou-se em 2019, através do Inquérito Nacional de Saúde, que a frequência do consumo de carne tem sido superior à do consumo de peixe e que 29,0% dos portugueses ingerem carne pelo menos uma vez por dia, 34,8% admite consumir de 4 a 6 vezes por semana, 24,1% consome carne 1 a 3 vezes por semana, 8,2% menos de 1 vez por semana, enquanto apenas 2,8% dos portugueses refere que não consome carne (DGS, 2020).

Por outro lado, segundo dados da Balança Alimentar Portuguesa (BAP) 2016-2020, entre 2016 e 2020, cada português teve em média, disponível para consumo 229,8 g/dia de carne (83,9 kg/ano), pelo que, em comparação com o período 2012-2015, as disponibilidades médias aumentaram 8,7% (+6,7 kg/hab.). Neste sentido, a distribuição das disponibilidades *per capita* para consumo de produtos alimentares apuradas pela BAP (ano 2020) em comparação com o padrão alimentar recomendado na Roda dos Alimentos revela uma distorção do padrão das disponibilidades face ao recomendado, sobretudo no que se refere ao consumo de carne, pescado e ovos, mesmo em contexto de pandemia (figura 2).



Figura 2. Desequilíbrio das disponibilidades dos grupos alimentares face ao recomendado - 2020. Fonte: INE, I.P.

No que se refere à disponibilidade diária per capita de carne em Portugal (figura 3), em média, 68,5% da carne disponível para consumo (2016-2020) teve origem na produção nacional, sendo que a carne de animais de capoeira surge na liderança da estrutura das disponibilidades totais de carne (38,4%), representando entre 2016-2020 uma subida de 2,2% em relação ao período anterior (2012-2015), enquanto a produção de carne suína (29,1%) ocupou o segundo lugar na estrutura das disponibilidades, tendo-se verificado uma diminuição na produção de -2,8%, sendo a carne de bovino a terceira mais produzida no mercado nacional (22,7%), tendo-se observado uma subida de 1,2% em relação ao período homólogo (INE, 2021).

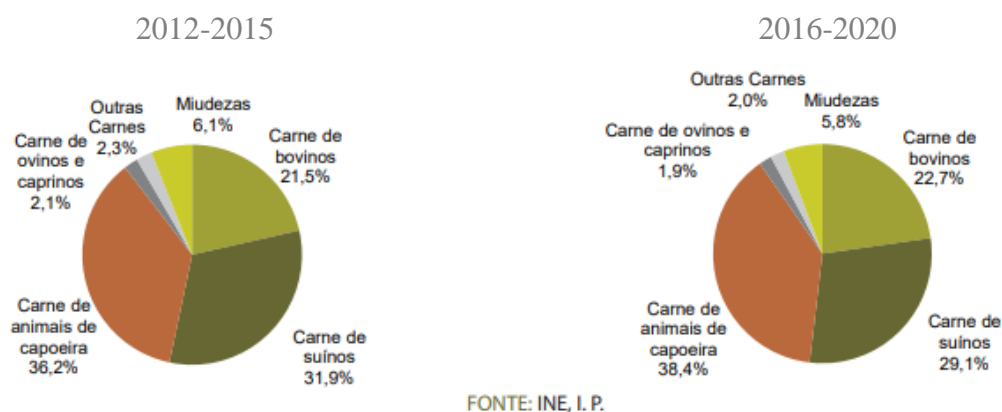


Figura 3. Disponibilidade média diária per capita de carnes em Portugal. Fonte: INE. (2021).

Por outro lado, a análise da BAP em relação à proveniência das disponibilidades alimentares por tipo de carne (figura 4), segundo o INE (2021), revela uma perda de importância do peso da produção nacional no período 2016-2020, face ao período 2012-2015, em todas as espécies com exceção da carne de suíno, tendo-se verificado um aumento nas disponibilidades de carne de origem nacional (+6,8%). No entanto, no computo geral, observou-se que as importações de carne de todas as espécies decresceram em 2020, podendo este fenómeno associado à pandemia COVID-19 (INE, 2021).

No que se refere às proteínas, as disponibilidades alimentares diárias *per capita* apresentaram entre 2016 e 2020, um teor médio em proteínas de 131,1 g/hab/dia, o que comparado com o período 2012-2015 (122,8 g/hab/dia), reflete um ligeiro aumento. Entre os alimentos mais consumidos como fontes ricas em proteínas está a carne, pescado e ovos (47,5%), os cereais, raízes e tubérculos (26,5%) e o leite e produtos lácteos (13,7%).

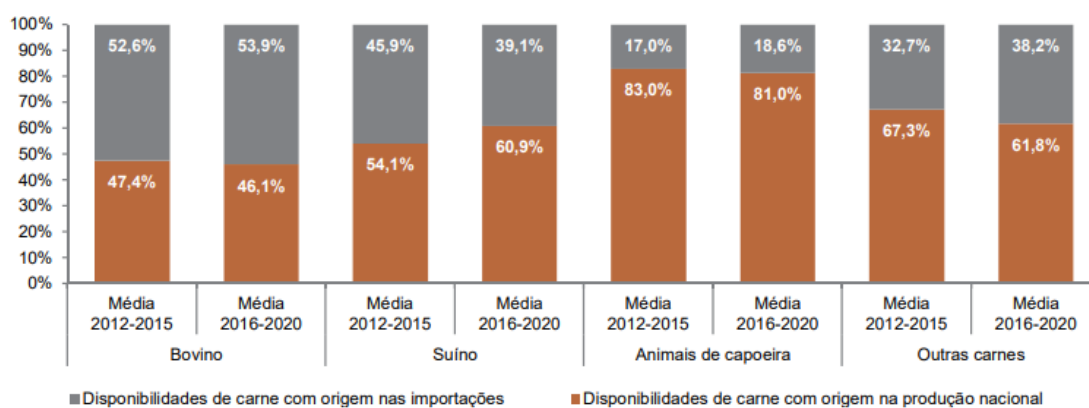


Figura 4. Disponibilidades de carne por origem e por espécie em Portugal (Período 2012-2020).

Segundo o estudo “*The Green Revolution Portugal*” (n = 2.012) realizado pela Lantern (Lantern, 2020), verifica-se uma tendência dos consumidores em reduzir o consumo de carne e enchidos, sendo que 45% dos portugueses admitem ter reduzido ou eliminado o consumo de carne vermelha no último ano. No entanto, o estudo refere que 88,6% dos consumidores portugueses com idade igual ou superior a 18 anos admitem seguir uma dieta omnívora, ou seja, consomem carne de origem animal em variadas quantidades. Observou-se ainda que 7,4% dos inquiridos referem ser flexitarianos (consumindo reduzidas porções de carne), enquanto 0,9% admitem ser vegetarianos e apenas 0,7% veganos. Na sùmula, segundo o estudo da Lantern (2020), 96,0% da amostra consome carne de origem animal.

2.2 A carne como produto alimentar

Segundo Lonnie *et al.*, (2018), ao longo dos tempos, a carne tornou-se parte importante na dieta do ser humano, por ser considerada uma fonte essencial de proteínas, lípidos e micronutrientes (Lonnie et al., 2018), além de que o consumo de carne é associado a um determinado estatuto social e indicador de riqueza (Muchenje et al., 2018; Prado et al., 2016). A carne como produto alimentar (proveniente da pecuária tradicional) é conhecida na literatura por carne convencional, podendo ser definida como a carne para consumo humano, proveniente de animais vivos criados para abate. No entanto, a carne também se refere ao tecido muscular dos animais, sendo o termo geralmente utilizado quando o mesmo serve de alimento para animais carnívoros ou omnívoros.

Apesar de que alguns mitos populares abordam a provável origem vegetariana do ser humano, segundo Barrena (2020) a biologia evolutiva apresenta evidências científicas de que o *Homo sapiens* apresenta uma série de adaptações, tanto anatômicas como fisiológicas orientadas para uma dieta mais omnívora (Palmqvist Barrena, 2020), como por exemplo, a mandíbula característica do ser humano (evidencia uma dieta omnívora e não estritamente vegetariana); o cólon curto (o trânsito dos alimentos pelo trato digestivo é mais rápido, dificultando a absorção de alimentos vegetais ricos em fibras); a necessidade de uma alimentação com elevada qualidade proteica (associada ao alto custo de manutenção do tecido nervoso); sendo que o sistema digestivo humano absorve preferencialmente o ferro ligado à hemoglobina e compostos porfíricos (presentes em produtos de origem animal). Pelo contrário, os animais herbívoros não absorvem o ferro dos compostos associados à carne e dependem dos íons de ferro presentes nas plantas (Palmqvist Barrena, 2020). Por estas razões, uma dieta exclusivamente vegetariana não é natural na espécie humana, tendo em conta as razões anatômicas e fisiológicas anteriormente referidas, pelo que os melhores argumentos a favor de uma dieta sem carne de origem animal continuam sendo as preocupações ambientais, económicas, éticas e de saúde.

2.2.1 Composição estrutural e bioquímica da carne

Segundo Sarcinelli & Venturini (2007), o conhecimento estrutural da carne, constituintes básicos e a bioquímica muscular, são fundamentais para compreender melhor as propriedades funcionais da carne como alimento. Neste sentido, a carne é composta pelos tecidos muscular, conjuntivo, epitelial e nervoso (Sarcinelli & Venturini, 2007).

Geralmente, o tecido epitelial (figura 5a) é apresentado por uma porção mais reduzida no peso do músculo, ainda que a percentagem de tecido epitelial nos bovinos seja mais significativa, variando entre 4 e 11% do peso do músculo, o que representa um subproduto valioso, sendo de referir que a espessura do tecido epitelial é diferenciada conforme a localização no corpo do animal, segundo a idade, raça e também na espécie animal.

O tecido epitelial reveste as superfícies externas e internas do corpo, servindo de proteção ao organismo, sendo que a maior parte deste tecido é removida no processo de abate. De referir que o tecido epitelial é formado por células intimamente unidas entre si, justapostas sobretudo na parte superficial da carne e com reduzida matriz extracelular, podendo ocorrer

a diferenciação celular em dois ou mais tipos de células, de acordo com a localização. O tecido epitelial pode ser estratificado (função de proteção) ou simples (função de absorção e troca de substâncias). Por exemplo, no frango, as características do tecido epitelial desempenham um papel fundamental na formação do aroma, sabor e textura durante o processo de fritura (Sarcinelli & Venturini, 2007).

Quanto ao tecido nervoso (figura 5b), este constitui menos de 1% da carne do animal, é formado por células altamente especializadas, sendo uma estrutura sensível à estímulos de origem externa, pelo que, quando estimulado por impulsos nervosos transmitidos pelas fibras nervosas interligadas no tecido muscular, seja antes ou depois do abate do animal, podem influenciar a qualidade da carne (Sarcinelli & Venturini, 2007).

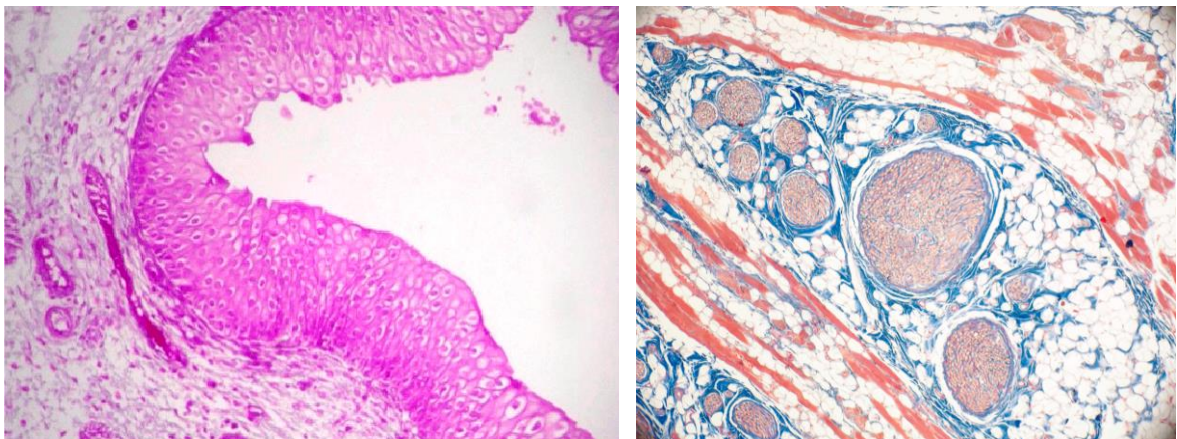


Figura 5. Tecido epitelial de transição (5a) e tecido nervoso periférico, visível em vermelho (5b).
Fonte: <https://editora.pucrs.br/edipucrs/acessolivre/livros/atlas-de-histologia>

Já no que se refere ao tecido conjuntivo (figura 6a), o tecido caracteriza-se por possuir poucas células, mas uma elevada quantidade de substância fundamental amorfa produzida pelas próprias células do tecido, cuja função é unir e manter ligadas as diversas partes do organismo, atuando contra agentes infecciosos.

O tecido conjuntivo pode ser de três tipos (adiposo, conjuntivo de sustentação e propriamente conjuntivo). Neste âmbito, o tecido conjuntivo influencia diretamente na textura da carne, sendo que na indústria alimentar atual têm-se realizado recentes avanços bioquímicos no sentido de aprimorar a textura da carne como produto final. O tecido conjuntivo apresenta três tipos de fibras extracelulares (colágenas, reticulares e elásticas), sendo que as fibras de colágenas são constituídas pela proteína colagénio (abundante no

organismo animal), estando diretamente relacionada com a textura da carne, pois o colagénio é responsável pela dureza no corte cárneo. De referir que a proporção de colagénio é inferior em animais adultos e com o avanço da idade ocorre a formação de ligações cruzadas nas moléculas de colagénio, sendo por esta razão que nos animais mais jovens a carne é mais tenra devido a esta proporção de colagénio. Por outro lado, as fibras elastinas são formadas por microfibrilas e pela proteína elastina, tendo a elastina uma pequena participação na constituição da carne (cerca de 5% do total do tecido conjuntivo muscular). Esta proteína é importante porque está presente nos vasos sanguíneos e possui termo-estabilidade, o que prejudica a textura da carne (tonando-a menos macia) devido ao grande conteúdo de aminoácidos não polares, às ligações laterais de desmosina (aminoácido encontrado exclusivamente na elastina) e pela resistência às enzimas digestivas, que também não contribuem para o valor nutritivo da carne. A elastina apresenta cor amarelada e durante a cozedura, esta proteína incha e alonga, mas não se dissolve. Por outro lado, as fibras reticulares (figura 6b) são delicadas redes que circundam as fibras musculares, dando suporte ao epitélio dos vasos sanguíneos, estruturas neurais e à membrana da fibra muscular, sendo encontradas em maior proporção nos órgãos relacionados com a síntese dos constituintes do sangue e ao redor das células epiteliais (Sarcinelli & Venturini, 2007). O tecido adiposo originário de células do mesênquima, as quais armazenam gorduras neutras e servem como reservatório de energia, apresentam importância no sabor, textura e suculência da carne como alimento, pelo que conforme a localização de deposição deste tecido na carcaça, pode-se classificar a gordura em externa (subcutânea), interna (envolve órgãos e vísceras), intermuscular (envolve músculos) e intramuscular (gordura entremeada às fibras musculares) (Sarcinelli & Venturini, 2007).

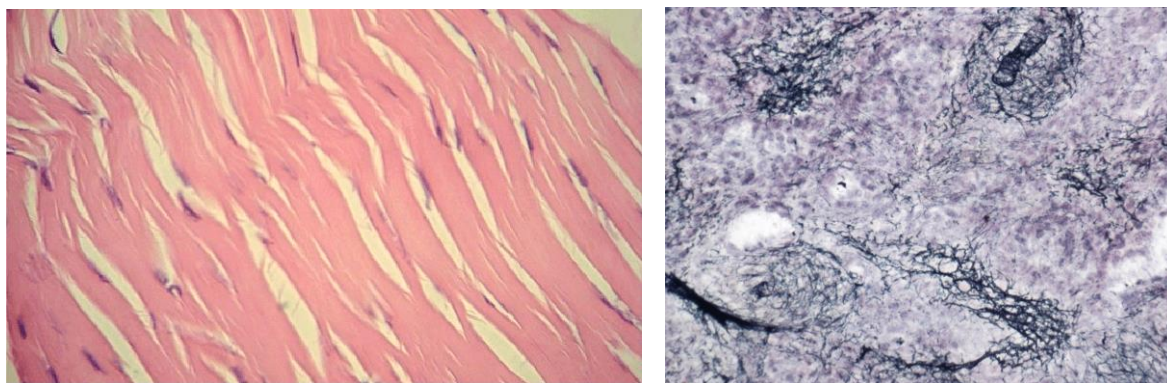


Figura 6. Tecido conjuntivo com fibras de colagénio (6a) e as fibras reticulares do tecido conjuntivo (6b).
Fonte: <https://editora.pucrs.br/edipucrs/acessolivre/livros/atlas-de-histologia>

Quanto à composição química (g/100g) e o conteúdo energético (Kcal/100g), a carne é constituída principalmente por proteínas, lípidos e água, numa proporção que pode variar dependendo do animal e de fatores como a idade, raça ou alimentação (Roça, 2011).

Na composição química das carnes (tabela 1), a percentagem de água apresenta uma estreita relação com as proteínas presentes, sendo esta relação (água/proteína) considerada como uma constante biológica. Por exemplo, o lombo de vaca magro (cru), possui cerca de 74,2% de água em peso (g/100g), o que influencia a qualidade da carne quanto à suculência, textura, cor e sabor (Roça, 2011).

Tabela 1. Composição química (g/100g) e conteúdo energético (Kcal/100g) médio de carnes cruas. (Fonte: Baseado em PortFIR, 2022). Disponível em portfir.insa.pt/foodcomp.

Carnes	Água (g)	Proteína (g)	Lípidos (g)	Colesterol (mg)	Energia (Kcal)
Peito de frango com pele (cru)	65,7	24,1	8,9	85	177
Peito de frango sem pele (cru)	73,8	24,1	1,2	70	108
Frango inteiro com pele (cru)	66,0	19,6	13,6	99	201
Frango inteiro sem pele (cru)	74,0	22,9	2,0	87	110
Costeleta de carneiro (crua)	70,0	20,8	7,5	66	151
Pá de carneiro (crua)	65,7	20,5	12,6	68	195
Peito de carneiro gordo (cru)	46,0	16,8	36,5	94	396
Lombo de porco (cru)	72,0	22,2	4,7	58	131
Entrecosto de porco (cru)	66,9	19,6	12,4	66	190
Costeleta de porco gordo (crua)	50,5	17,3	31,8	74	355
Lombo de vaca magro (cru)	74,2	21,0	3,3	61	114
Lombo de vitela (cru)	71,2	19,9	7,6	91	148
Costeleta de vitela (crua)	73,6	20,0	4,5	73	121
Peito de vitela magro (cru)	71,0	19,6	7,6	91	147
Pato com pele (cru)	48,4	12,3	38,3	74	394
Pato sem pele (cru)	73,4	19,3	6,2	93	133
Peito de peru com pele (cru)	71,1	23,0	4,7	68	134
Peito de peru sem pele (cru)	74,2	23,4	1,3	57	105

Em relação aos minerais presentes, segundo Roça (2011), a carne possui quase todos os minerais necessários para suprir as necessidades nutricionais do ser humano (tabela 2), sendo que, em termos quantitativos, o fósforo e o potássio são os minerais mais essenciais. A relação entre potássio e sódio também é de vital importância, considerando que o sódio se encontra em quantidade escassa na maioria das carnes. Por outro lado, a carne também é uma excelente fonte de oligoelementos como o zinco e o ferro, sendo que o ferro proveniente da carne apresenta uma melhor biodisponibilidade que o ferro presente em alimentos de origem vegetal (Roça, 2011).

Tabela 2. Conteúdo de minerais em diferentes tipos de carnes de origem animal (Fonte: PortFIR, 2022). Disponível em portfir.insa.pt/foodcomp.

Carnes	Na (mg)	K (mg)	Ca (mg)	P (mg)	Fe (mg)	Zn (mg)
Peito de frango com pele (cru)	72	320	19	200	1,0	0,8
Peito de frango sem pele (cru)	60	370	5	220	0,5	0,8
Frango inteiro com pele (cru)	70	320	11	180	0,8	0,9
Frango inteiro sem pele (cru)	77	380	12	200	0,99	1,0
Costeleta de carneiro (crua)	88	350	17	220	0,9	4,0
Pá de carneiro (crua)	66	270	12	210	1,3	2,0
Peito de carneiro gordo (cru)	110	300	17	220	1,2	3,0
Lombo de porco (cru)	53	400	7	220	0,6	1,6
Entrecosto de porco (cru)	72	350	11	190	0,8	2,2
Costeleta de porco gordo (crua)	61	310	19	190	1,3	1,7
Lombo de vaca magro (cru)	60	370	10	150	1,5	3,6
Lombo de vitela (cru)	24	350	14	200	0,9	3,0
Costeleta de vitela (crua)	26	390	13	230	0,9	3,1
Peito de vitela magro (cru)	28	410	11	230	1,1	3,3
Pato com pele (cru)	68	200	10	130	1,9	1,3
Pato sem pele (cru)	92	280	12	200	2,4	1,9
Peito de peru com pele (cru)	64	330	7	200	0,7	0,6
Peito de peru sem pele (cru)	63	350	8	210	0,7	0,6

Quanto aos hidratos de carbono, a carne é relativamente pobre, sendo constituída por polissacarídeos (glicogénio) e monossacarídeos (glicose e frutose). O conteúdo em glicogénio varia com o tipo de músculo e atividade do animal, sendo que em um animal vivo, o glicogénio encontra-se presente em cerca de 1,5%, mas após as alterações no tecido *post-mortem* a percentagem de glicogénio desce para cerca de 0,1%. De referir que ao aquecer (cozer) a carne, os hidratos de carbono combinam-se com os aminoácidos livres, formando melanoidinas (através da Reação de *Maillard*), conferindo o sabor (*flavor*), odor e a cor característicos da carne (Roça, 2011).

No âmbito das vitaminas presentes nas carnes (tabela 3), este alimento apresenta vitaminas hidrossolúveis do grupo B (B₁, B₂, B₆ e B₁₂), sendo que as vitaminas lipossolúveis como as vitaminas A e D encontram-se em quantidades relevantes apenas nas vísceras (principalmente no fígado). De referir ainda que o fígado possui quantidades consideráveis de vitamina C. A carne e produtos derivados também apresentam ácido nicotínico, pantoténico e fólico, sendo de destacar que a carne suína é uma fonte importante de vitamina B₁. (Roça, 2011). Por outro lado, segundo Roça (2011), as vitaminas presentes na carne podem ser perdidas ou reduzidas durante o processo de cozedura, sendo a perda por cocção correspondente a cerca de 5 a 10% (vitamina A), cerca de 30% (vitamina B₁), aproximadamente 25% (vitamina B₂) e entre 35 a 40% (vitamina C). De referir que o processo de fritura (alta temperatura em curto tempo) promove uma perda menor de vitaminas termolábeis (Roça, 2011).

No que se refere ao armazenamento da carne, deve ser realizado sob refrigeração e na ausência de luz, no sentido de evitar perdas de vitaminas, sendo que o uso de metais, durante o corte ou trituração das carnes, promove uma ação prejudicial sobre as vitaminas, ao passo que o processo de cura das carnes promove a destruição da vitamina C (Roça, 2011).

Tabela 3. Teor de vitaminas em algumas carnes de origem animal (Fonte: PortFIR, 2022). Disponível em portfir.insa.pt/foodcomp.

Carnes	A (µg)	D (µg)	B₁ (mg)	B₆ (mg)	B₁₂ (µg)	C (mg)
Peito de frango com pele (cru)	0	0,6	0,14	0,51	0,37	0
Peito de frango sem pele (cru)	0	0,1	0,14	0,49	0,37	0
Frango inteiro com pele (cru)	20	0,6	0,12	0,3	0,8	0
Frango inteiro sem pele (cru)	10	0,2	0,14	0,37	0,72	0

Costeleta de carneiro (crua)	0	0,4	0,09	0,3	2,0	0
Pá de carneiro (crua)	0	0,4	0,14	0,22	2,0	0
Peito de carneiro gordo (cru)	0	0,6	0,30	0,16	1,0	0
Lombo de porco (cru)	25	0,6	0,70	0,44	1,0	0
Entrecosto de porco (cru)	0	0,7	0,73	0,44	1,0	0
Costeleta de porco gordo (crua)	0	1,0	0,63	0,35	1,0	0
Lombo de vaca magro (cru)	0	0,5	0,1	0,47	2,0	0
Lombo de vitela (cru)	0	0	0,22	0,34	1,2	0
Costeleta de vitela (crua)	0	0	0,25	0,31	1,0	0
Peito de vitela magro (cru)	0	0	0,32	0,35	1,2	0
Pato com pele (cru)	51	1,4	0,17	0,26	2,0	0
Pato sem pele (cru)	24	0,4	0,36	0,34	3,0	0
Peito de peru com pele (cru)	7	0,3	0,07	0,52	1,0	0
Peito de peru sem pele (cru)	0	0,3	0,06	0,58	1,0	0

Quanto aos lípidos (gorduras) presentes nas carnes, normalmente são apontados de forma crítica, já que alguns tipos de carne são ricos neste componente químico, tornando-se prejudicial para a saúde do ser humano quando se verifica a ingestão de carne em excesso (Roça, 2011).

A gordura encontrada na carne dos ruminantes possui alto conteúdo de ácidos gordos saturados, em comparação com a gordura presente em animais não ruminantes (French et al., 2000). Neste âmbito, segundo Varela et al. (2004), os ácidos gordos saturados de cadeia longa são responsáveis por alguns processos prejudiciais para a saúde humana (problemas cardíacos), sendo de referir que, pelo contrário, os ácidos gordos insaturados de cadeia longa (ácido linoleico conjugado) apresentam efeitos anti-carcinogénicos (Varela et al., 2004).

Por outro lado, observou-se que bovinos alimentados com dietas constituídas por forragens frescas, proporcionam carne para consumo com menor concentração de ácidos gordos saturados, uma relação elevada de ácidos gordos polinsaturados/saturados, obtendo-se uma maior concentração de ácido linoleico conjugado (Oliveira, et al., 2011).

A gordura pode ser armazenada no tecido animal de quatro formas: gordura subcutânea; gordura cavitária; gordura intermuscular (entre os músculos); gordura intramuscular (conhecida como marmorização e constituída por fibras muito finas no tecido muscular). A referida marmorização pode ser uma característica desejável na carne, desde que não ocorra em excesso, contribuindo para a suculência, firmeza e sabor da carne (Roça, 2011).

Quanto aos vários tipos de carnes, o peito de carneiro gordo (15,7g), costeleta de porco gordo (10,9g), pato com pele (9,7g) e a pá de carneiro (5,4g) são os que apresentam maior porção de ácidos gordos saturados (tabela 4).

Tabela 4. Composição em ácidos gordos saturados, monoinsaturados, polinsaturados e ácidos gordos trans (Fonte: PortFIR, 2022). Disponível em portfir-insa.pt/foodcomp.

Carnes	Ácidos gordos saturados (g)	Ácidos gordos monoinsaturados (g)	Ácidos gordos polinsaturados (g)	Ácidos gordos trans (g)
Peito de frango com pele (cru)	2,1	2,9	1,6	0
Peito de frango sem pele (cru)	0,3	0,4	0,2	0
Frango inteiro com pele (cru)	3,2	4,5	2,8	0,1
Frango inteiro sem pele (cru)	0,5	0,7	0,4	0
Costeleta de carneiro (crua)	3,2	2,4	0,3	0,3
Pá de carneiro (crua)	5,4	4,0	0,4	0,6
Peito de carneiro gordo (cru)	15,7	11,7	1,2	1,6
Lombo de porco (cru)	1,6	1,6	0,8	0
Entrecosto de porco (cru)	4,2	4,1	2,0	0,1
Costeleta de porco gordo (crua)	10,9	10,6	5,2	0,1
Lombo de vaca magro (cru)	1,4	1,4	0,2	0,2
Lombo de vitela (cru)	3,2	3,6	0,3	0,4
Costeleta de vitela (crua)	1,9	2,2	0,2	0,2
Peito de vitela magro (cru)	3,2	3,6	0,3	0,4
Pato com pele (cru)	9,7	16,9	4,3	0,2
Pato sem pele (cru)	1,6	2,7	0,7	0
Peito de peru com pele (cru)	1,5	1,9	1,2	0
Peito de peru sem pele (cru)	0,3	0,4	0,2	0

No que se refere ao teor em proteínas, segundo Roça (2011), a carne apresenta proteínas com alto valor biológico, sendo esta uma das características mais favoráveis da carne como alimento. O valor biológico das proteínas é avaliado pelo conteúdo em aminoácidos essenciais, sendo que as proteínas de origem animal possuem maior valor biológico do que as proteínas de origem vegetal, devido ao teor em aminoácidos na sua composição. Por outro lado, a solubilidade das proteínas presentes na carne é o principal fator que determina as propriedades inerentes à suculência, sendo esta solubilidade influenciada pelo pH, a temperatura e início do *rigor-mortis*. Do ponto de vista da solubilidade, as proteínas podem ser classificadas em proteínas solúveis em água ou em soluções salinas diluídas, em particular a mioglobina – principal pigmento presente na carne (Roça, 2011).

Nas carnes encontram-se ainda presentes substâncias indesejáveis como o colesterol e as purinas, sendo também por estas substâncias que deve ser evitado o consumo excessivo de carne de origem animal. O colesterol é uma substância encontrada na membrana celular das células animais, sendo necessária para a sua existência, enquanto as purinas são formadas a partir do ATP e por elementos do ácido nucleico, sendo degradadas no organismo ao formar o ácido úrico, eliminado pela urina. (Roça, 2011).

Existem outros fatores que influenciam a composição estrutural e bioquímica das carnes, como por exemplo, a espécie do animal, a raça, o sexo, a idade, o tipo de nutrição, a localização anatômica e a atividade do animal. Neste âmbito, geralmente os machos possuem menor quantidade de gordura subcutânea do que as fêmeas, sendo de referir que a alimentação do animal é um fator relevante para a composição final da carne para consumo. Por outro lado, perante o envelhecimento do animal ocorre um incremento de quase todos os parâmetros químicos (com exceção da água presente), enquanto em animais mais jovens, a quantidade de gorduras subcutâneas e intramuscular são mais reduzidas, não apresentando marmorização (Roça, 2011).

2.2.2 Produção e consumo mundial de carne

A produção mundial de carne atingiu 337 milhões de toneladas em 2019, verificando-se um incremento de 44% (+103 milhões de toneladas) em comparação com o ano 2000. Apesar de que existem várias espécies de animais criadas para abate e consumo humano de carne, apenas três representaram 88% da produção global durante o período 2000-2018, sendo a

carne de frango, suína e bovina (figura 7). Desta forma, a carne de frango apresentou o maior crescimento em termos absolutos e relativos desde o ano 2000, abrangendo 35% da produção mundial em 2019, o que representa uma produção anual de 118 milhões de toneladas, tornando-se o tipo de carne mais produzida atualmente (FAO, 2021). A carne de origem suína representou 33% da produção mundial de carne (110 milhões de toneladas em 2019), enquanto a carne bovina (68,3 milhões de toneladas em 2019) ocupou o terceiro lugar entre as carnes mais produzidas globalmente, apresentando 20% de produção global. Outros tipos de carnes provenientes de ovino, búfalo, cavalo, coelho, entre outras, representaram apenas 12% da produção de carne produzida globalmente (FAO, 2021).

Como se pode observar na figura 7, o aumento de produção entre o ano 2000 e 2019 foi mais substancial na carne de aves, verificando-se um aumento de 10%, enquanto na produção de carne suína (-5%) e carne bovina (-4%) observou-se uma ligeira queda no mesmo período.

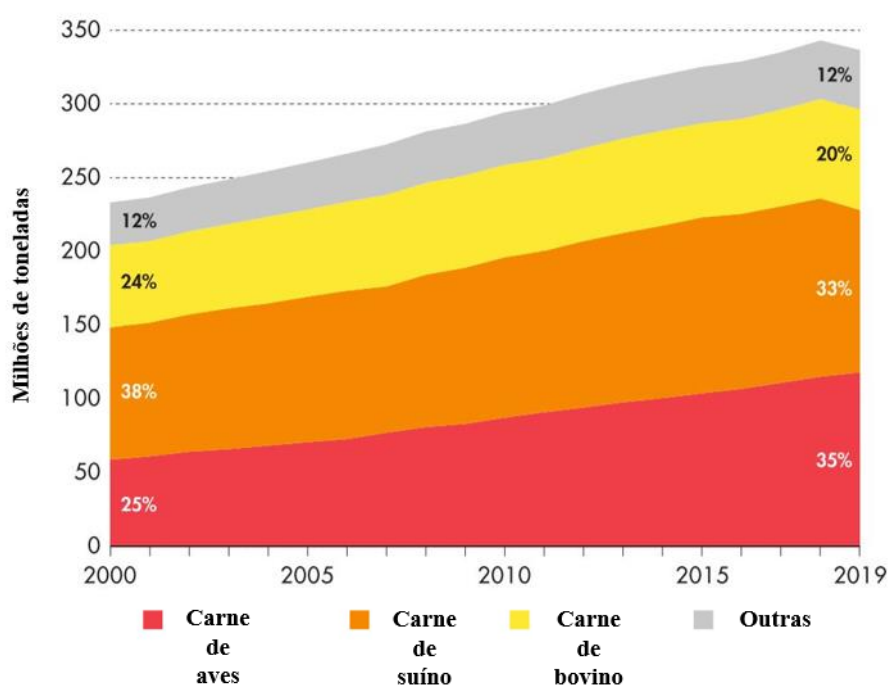


Figura 7. Produção mundial de carne entre o ano 2000 e 2019. Baseado em: FAO (2021). Disponível em: <https://doi.org/10.4060/cb4477en-fig26>

Quanto aos principais produtores de carnes (figura 8), a China e os Estados Unidos da América encontram-se entre os três maiores produtores em cada um dos tipos de carnes, sendo que a só a China responde por cerca de 40% da produção de carne suína mundial (43,48 milhões de toneladas/ano), enquanto os Estados Unidos da América produzem 17%

da carne de frango (20,15 milhões de toneladas/ano) e 18% de carne bovina (12,35 milhões de toneladas/ano). A diferença entre estes dois países é que a produção de carne na China tem como objetivo principal o mercado interno, enquanto uma parcela significativa da produção de carne norte-americana (sobretudo carne de frango) tem como destino o mercado externo (FAO, 2021).

De referir que o Brasil é um dos três maiores produtores de carne de frango (13,52 milhões de toneladas/ano) e de carne bovina (10,20 milhões de toneladas/ano), sendo neste momento, o segundo maior produtor mundial de gado (figura 8). Por outro lado, a Alemanha surge também entre os três maiores produtores de carne suína (5,23 milhões de toneladas/ano), representando o único país da União Europeia a integrar a lista dos maiores produtores de carnes de origem animal do mundo (FAO, 2021a).

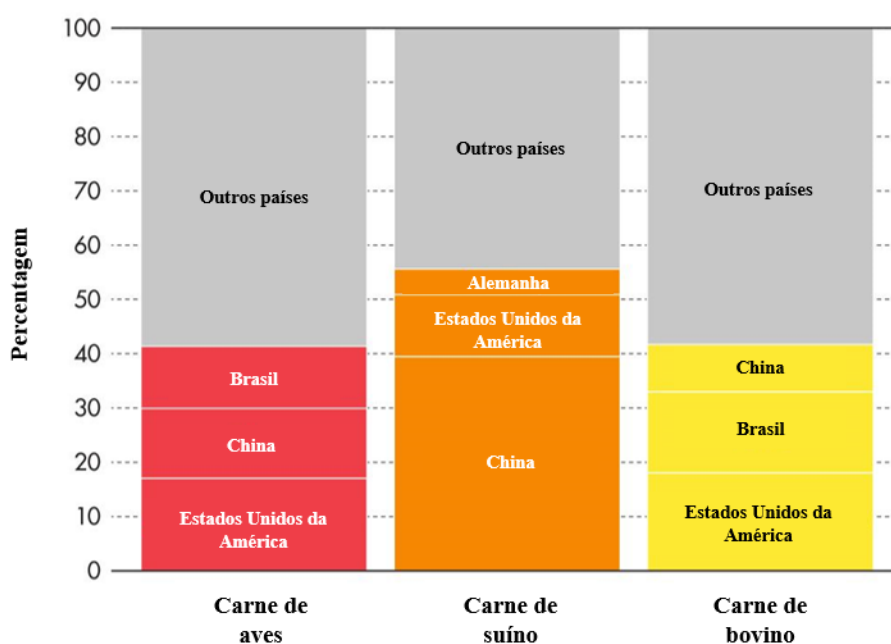


Figura 8. Principais produtores mundiais de carne em 2019. Baseado em: (FAO, 2021). Disponível em: <https://doi.org/10.4060/cb4477en-fig27>

No que se refere ao consumo de carne, os fatores que determinam o seu grau de ingestão são complexos. A demografia, urbanização, renda, preço, tradição, crenças religiosas, princípios culturais, assim como as preocupações ambientais, éticas, de saúde pessoal e com o bem-estar animal são fatores-chave que afetam não apenas o nível, mas também o tipo de consumo de carne. Nas últimas décadas observaram-se alterações consideráveis no que se

refere ao impacto de cada um dos referidos fatores numa ampla gama de países e regiões. O crescimento populacional é claramente o principal impulsionador do aumento do consumo, estimando-se que o incremento previsto de 11% no crescimento global da população proporcione um aumento de 14% no consumo global de carne até o ano 2030, sendo esta uma das razões pela qual se antecipa um crescimento no consumo de carne de 30% em África; 18% na Ásia e no Pacífico; 12% na América Latina; 9% na América do Norte e de 0,4% na Europa (OCDE-FAO, 2021).

O crescimento económico é outro grande impulsionador do consumo de carne. O aumento da renda facilita a compra de carne, que geralmente é uma fonte mais dispendiosa de calorias e proteínas. De referir que o crescimento económico gera mudanças estruturais na sociedade como maiores urbanizações, melhor distribuição da força de trabalho e despesas mais elevadas com alimentação, contribuindo para um maior consumo de carne (OCDE-FAO, 2021).

Segundo a OCDE-FAO (2021), a resposta em termos de consumo de carne *per capita* devido ao aumento da renda é superior em situações de rendas baixas e inferior em casos de rendas altas, onde o consumo é muito saturado e limitado por outros fatores como preocupações ambientais, éticas, de saúde pessoal e relacionadas com o bem-estar animal (OCDE-FAO, 2021).

Por outro lado, existe uma tendência clara no aumento do consumo de carne de aves (frango) em quase todos os países e regiões. Esta propensão se deve ao baixo preço da carne de frango, pela relativa disponibilidade, assim como devido ao elevado conteúdo proteico e teor reduzido em lípidos (gorduras). Prevê-se que o consumo global de carne de aves pode atingir nos próximos anos cerca de 152 milhões de toneladas, representando 52% do total da carne consumida (OCDE-FAO, 2021).

Quanto ao consumo mundial de carne suína, prevê-se um incremento de 33% nos próximos dez anos, atingindo os 127 milhões de toneladas, sendo a Europa o principal consumidor de carne de porco (figura 9).

No que se refere ao consumo global de carne bovina (figura 9), a tendência para o ano 2030 prevê uma redução na ordem dos 5%, sendo de referir que a América do Norte continua a ser o maior consumidor mundial deste tipo de carne, seguido pela Oceânia, América Latina e Caribe.

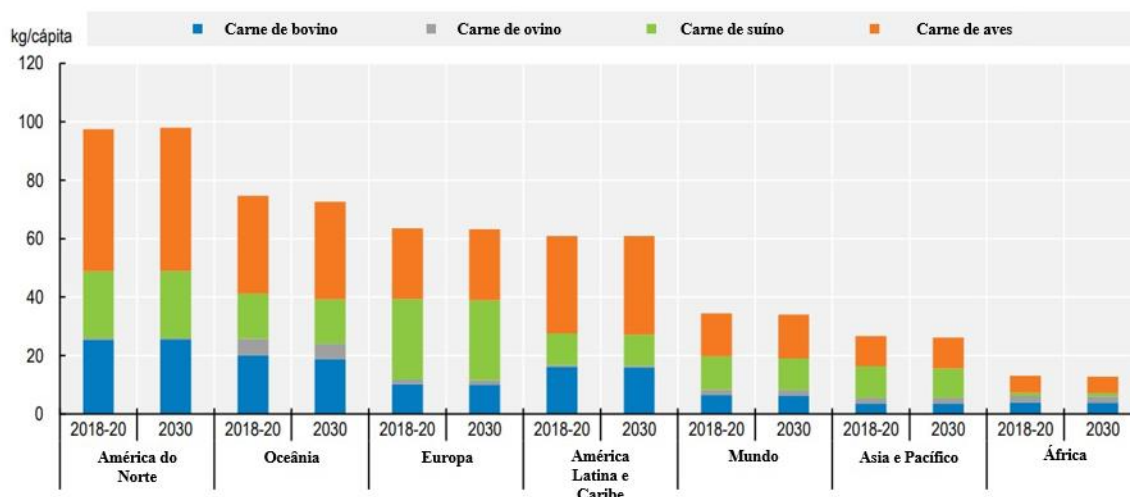


Figura 9. Consumo mundial de carne (kg/capita) entre o ano 2018 - 2020 e a previsão de consumo em 2030. Baseado em: OCDE/FAO Perspetivas Agrícolas (2021).

De referir que, segundo Henchion et al. (2014), relativamente ao consumo de carnes, a crescente preocupação associada à saúde e a consciência na alimentação, provavelmente poderá levar a um padrão menos intensivo no consumo, sobretudo a uma preferência por carnes brancas, em detrimento de carnes vermelhas (bovina ou suína) (Henchion et al., 2014) Segundo o estudo “*The Green Revolution Portugal 2021*”, realizado pela *Lantern*, verifica-se em Portugal uma queda acentuada do consumo de carne vermelha e uma maior abertura ao movimento vegetariano (Lantern, 2020), tendo-se registado em apenas um ano (2019-2020), uma descida de 3,6kg per capita no consumo de carnes vermelhas.

Tendo em consideração o consumo mundial de carne e outros fatores relacionados com o sistema alimentar, o ser humano tem testemunhado as repercussões das alterações climáticas. O sistema alimentar atual demonstra uma elevada sensibilidade ao clima, sendo “vítima” e ao mesmo tempo estimulador dos efeitos associados à instabilidade climática e nas alterações climáticas a longo prazo (Fanzo et al., 2018). De forma a reduzir a emissão de GEE na agropecuária, a indústria alimentar está inevitavelmente “obrigada” a conceber e produzir produtos alimentares mais nutritivos e com menor pegada ecológica, sendo que, os consumidores também podem, e devem, fazer escolhas mais conscientes relativamente aos alimentos consumidos (Ericksen, 2008), ou seja, além da alteração na forma como se produz alimentos, ingerir menor quantidade ou dispensar o consumo de produtos de origem animal, principalmente carne, é considerada uma das melhores soluções para reduzir os impactos ambientais do sector agropecuário (de Boer et al., 2013; de Vries & de Boer, 2010).

Neste âmbito, o Relatório “*The Green Revolution Portugal 2021*” menciona que 56% dos portugueses estão dispostos ou recetivos a comprar carne cultivada como alternativa, sendo que apenas 15% admitem que não tencionam ingerir este produto alimentar. O “*The Green Revolution Portugal 2021*” refere que o número de consumidores portugueses recetivos a este novo produto é elevado, tendo em conta que a carne cultivada ainda não se encontra disponível no mercado nacional, podendo sugerir que se avizinha uma verdadeira revolução na indústria alimentar (Lantern, 2020).

No que se refere à pré-disposição dos consumidores em reduzir ou abster-se do consumo de carne convencional, podem existir várias razões ou motivos. Neste âmbito, o “*The Green Revolution Portugal 2021*” (Lantern, 2020) revelou que o motivo dos consumidores flexitarianos em adotar uma dieta com menor quantidade de carne ou prescindir de produtos de origem animal se deve principalmente por razões de saúde (68%), preocupação com os animais (30%) e sustentabilidade do planeta (29%). No entanto, são apontadas ainda situações como “dieta variada” (27%); “outros motivos” (20%); “hábitos alimentares” (14%); “intolerâncias ou prescrição médica” (12%); “pelo preço” (4%). Neste âmbito, os dados apresentados pelo estudo da *Lantern* (Lantern, 2020), contradizem o referido por Lagally et al., (2017), o qual afirma que, apesar da crescente consciencialização sobre os impactos globais das escolhas alimentares, os consumidores continuam a tomar as suas decisões de acordo com o preço, sabor e conveniência (Lagally et al., 2017).

2.3 Problemas sociais, ambientais, económicos e éticos associados ao consumo de carne de origem animal

A produção e o consumo global de carne associado ao crescimento populacional e urbano mundial têm uma clara e comprovada influência em determinados problemas ambientais, sociais, económicos e éticos, entre os quais a insegurança alimentar, o aquecimento global no planeta e as consequentes alterações climáticas, a deflorestação e consequente perda de biodiversidade animal e vegetal, a poluição dos recursos naturais (água, solos), gerando por sua vez problemas como secas prolongadas ou cheias intensas, fome, desemprego e pobreza, além de que proporciona o sofrimento e a exploração dos animais criados para abate, os quais são criados (muitas vezes) em condições precárias (por exemplo, falta de espaço) e

com recurso à aplicação de antibióticos utilizados na indústria agropecuária para prevenir ou resolver perturbações ou doenças relacionadas com a saúde dos animais.

Neste âmbito, são abordados à continuação alguns problemas sociais, ambientais e éticos associados ao sistema alimentar atual, sobretudo em relação à indústria agropecuária intensiva e ao consumo de carne de origem animal.

2.3.1 Insegurança no atual sistema alimentar

Pode-se definir insegurança alimentar como a falta de acesso aos géneros alimentícios e às quantidades de alimentos necessários para que cada membro de um agregado familiar possa ter um estilo de vida ativo e saudável (Gregory & Smith, 2019). No que se refere aos sistemas alimentares, estes são compreendidos como um conjunto de atividades que vão desde a produção ao consumo de alimentos (Ericksen, 2008), os quais incluem componentes como o ambiente, pessoas, *inputs*, processos, infraestruturas, instituições, entre outros, assim como atividades relacionadas com a produção, processamento, distribuição, preparação e consumo de alimentos, abrangendo todos os resultados socioeconómicos e ambientais provenientes destas atividades (HLPE, 2017).

O aumento da eficiência e melhor produtividade dos sistemas alimentares na atualidade resultou, “aparentemente”, como um processo bem-sucedido em todo o mundo. No entanto, este sucesso é responsável por desencadear sérias preocupações relacionadas com aspetos dos próprios sistemas alimentares, preocupações essas que representam ameaças às metas sociais, económicas e ambientais, comprometendo a segurança alimentar e a saúde humana (Ericksen, 2008). Estes sistemas alimentares incluem as respetivas áreas de produção de matérias-primas dos alimentos, gerando preocupações ambientais que se refletem no aumento da procura de água para irrigação, numa crescente poluição causada por *inputs* agrícolas, degradação dos solos, aumento da procura de energia, incremento das emissões diretas de GEE provenientes da produção de alimentos e das emissões indiretas resultantes das alterações de uso e ocupação do solo (Ericksen, 2008; Fanzo et al., 2018).

Além da degradação ambiental, os sistemas alimentares atuais, próprios da agropecuária global, provocam maiores desigualdades socioeconómicas, com impactos na saúde, proporcionando maior insegurança alimentar devido às monoculturas de produção intensiva. Estes fatores provocam a homogeneização do sistema alimentar, resultando no declínio da

diversidade alimentar e nutricional (Biodiversity International, 2016; Ingram, 2011), sendo de referir que a produção intensiva de alimentos tem sido uma estratégia utilizada para combater a insegurança alimentar (Ingram, 2011). No entanto, esta estratégia não tem conseguido resolver as expectativas de erradicação da fome, tendo-se observado o surgimento de dietas desequilibradas com pouca diversidade nutricional, o que expõe os grupos mais vulneráveis à volatilidade dos preços dos alimentos (Vira et al., 2015).

De mencionar ainda que no sistema alimentar moderno tem-se verificado uma generalizada abundância de alimentos, sobretudo de alimentos processados, os quais estão diretamente associados ao incremento de pessoas com excesso de peso, obesidade mórbida, diabetes e hipertensão arterial (HLPE, 2017). Por conseguinte, o sistema alimentar precisa de ser modificado, no sentido de proporcionar aos consumidores dietas de alta qualidade, sem descurar o impacto no ambiente (Biodiversity International, 2016).

Um fator associado na equação da insegurança alimentar é o crescimento populacional previsto nas próximas décadas. Apesar deste crescimento, atualmente são produzidos alimentos *per capita* mais que suficientes para alimentar adequadamente a população (Ingram, 2011). No entanto, segundo a FAO (2018), estimou-se que em 2017, o número de pessoas subnutridas ou carentes de alimentos tenha aumentado para 811 milhões, representando o equivalente a uma pessoa subnutrida por cada nove pessoas no mundo (FAO et al., 2018)

De referir também que as dietas alimentares têm sido alvo de alterações significativas, sendo modificadas particularmente pela subida dos rendimentos à escala mundial (Ericksen, 2008), tendo-se observado que nos países mais desenvolvidos existe uma maior procura por carne, laticínios, óleos vegetais e de alimentos "gourmet", do que nas zonas rurais. Como consequência, será de prever que no futuro existirá uma produção ainda mais intensiva e consumista de recursos, resultando em um incremento nas importações de alimentos (Satterthwaite et al., 2010).

Por outro lado, a pandemia do COVID-19 e a ofensiva russa na Ucrânia constituíram fatores que contribuíram para a insegurança alimentar mundial, agravando as dificuldades económicas que já se sentiam, assim como as desigualdades no acesso aos alimentos. O Banco Mundial estima que a pandemia do COVID-19 empurrou mais de 119 milhões de pessoas para a pobreza extrema em 2020 (FAO et al., 2021).

2.3.2 Crescimento populacional e urbano

Relativamente ao crescimento populacional (figura 10), segundo as Nações Unidas (2019), a dinâmica populacional mundial segue uma tendência de crescimento que vai continuar a aumentar até ao final do presente século (tabela 5). Em 2020, a população mundial atingiu cerca de 7,8 mil milhões de pessoas, prevendo-se que no ano 2030 este valor seja acima de 8,5 mil milhões de pessoas. Nesta escalada populacional, estima-se que o planeta ultrapasse os 9,7 mil milhões em 2050, 10,5 mil milhões em 2075 e os 10,8 mil milhões de pessoas em 2100 (ONU, 2019).

No que se refere a Portugal (tabela 5 / figura 10), a previsão das Nações Unidas para o ano 2100 apresenta um decréscimo gradual (-32%) em relação ao ano 2020, observando-se uma redução dos 10 milhões de pessoas para 7 milhões, o que segue a tendência de diminuição populacional prevista na Europa (-16%) no mesmo período, sendo contrária às previsões para as restantes regiões do planeta (United Nations, 2019).

Tabela 5. Previsão do aumento da população, por região, até ao ano 2100. Fonte: Baseado em United Nations Department of Economic and Social Affairs (2019).

Região	População (milhares)				
	2020	2030	2050	2075	2100
Mundo	7.794.799	8.548.488	9.735.032	10.577.288	10.875.395
África	1.340.598	1.688.321	2.489.275	3.498.757	4.280.127
Ásia	4.641.055	4.974.092	5.290.263	5.142.761	4.719.907
Europa	747.636	741.303	710.486	657.283	629.563
América Latina/ Caribe	653.962	706.254	762.432	749.876	679.993
América do Norte	368.870	390.599	425.200	461.329	490.889
Oceânia	42.678	47.919	57.376	67.282	74.916
Portugal	10.197	9.913	9.085	7.738	6.985

Segundo a perspetiva neomalthusiana, criada por Thomas Malthus, na qual se entende que existe uma relação linear entre o crescimento demográfico e a pressão sobre os recursos naturais, é essencial tomar medidas para atenuar o crescimento populacional (Malthus, 1798). Esta teoria defende que o crescimento populacional é o principal responsável pelo

aumento da fome, assim como o facto de que uma população numerosa pode ser um obstáculo ao desenvolvimento sustentável, levando ao esgotamento dos recursos naturais e a problemas sociais como o aumento de desemprego e criminalidade. No entanto, as propostas neomalthusianas referem que é possível melhorar a produtividade agrícola através da utilização de novas tecnologias e reduzir o ritmo de crescimento da população através de um planeamento familiar e controlo populacional (Sunderlin et al., 2003).

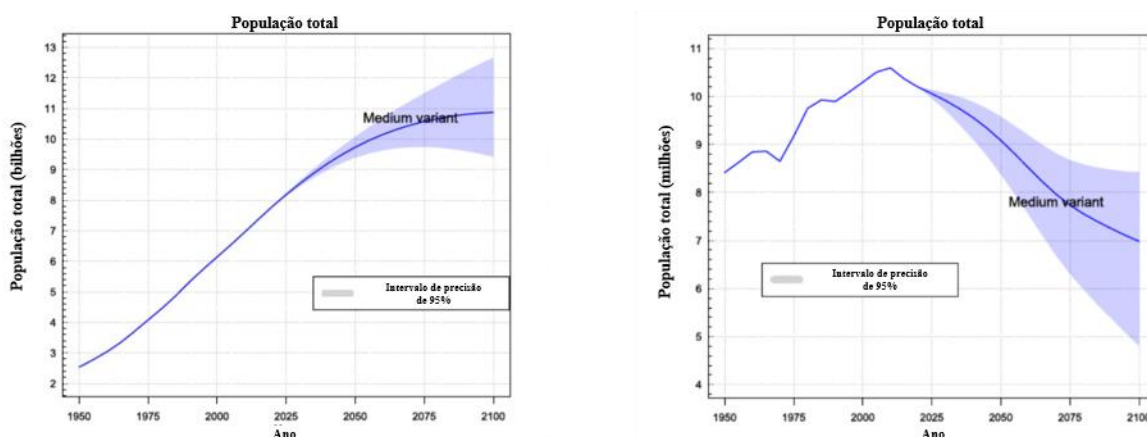


Figura 10. Previsão de aumento da população mundial até o ano 2100 (à esquerda) e em Portugal (à direita). Fonte: Baseado em United Nations Department of Economic and Social Affairs (2019).

Por outro lado, segundo a teoria de Thomas Malthus, se não acontecerem fenómenos irregulares como conflitos bélicos, epidemias mundiais ou desastres naturais, a população humana tenderá a duplicar a cada 25 anos, aumentando em progressão geométrica, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512..., enquanto o incremento da produção de alimentos apenas ocorrerá em progressão aritmética, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10... (Malthus, 1798).

Considerando os dois postulados, Malthus concluiu que o ritmo de crescimento populacional (progressão geométrica) é mais acelerado que o ritmo de incremento da produção alimentar (progressão aritmética), prevendo que no futuro, as hipóteses de estender áreas de cultivo estarão esgotadas e os continentes se encontrarão plenamente ocupados pela agropecuária, ainda que a população mundial mantenha o ritmo de crescimento (Luiz et al., 2015).

Apesar do crescimento populacional global previsto pelas Nações Unidas (tabela 5) a tendência esperada de crescimento não abrange a duplicação da população a cada 25 anos prevista por Thomas Malthus. No entanto, verifica-se que este crescimento populacional pode ir de encontro à perspectiva neomalthusiana, no sentido de que esta teoria considera o

aumento populacional como um fator determinante para o agravamento dos problemas ambientais, económicos e sociais, pelo que, mesmo sendo objeto de disputas ideológicas, à luz dos cenários atuais referente às alterações climáticas (Luiz et al., 2015), torna-se necessário e urgente que as questões relacionadas com o binómio população/ambiente sejam abordadas com diligência.

2.3.3 Emissão de GEE e consequente aquecimento global

As sociedades sempre foram altamente vulneráveis à complexidade dos eventos climáticos. Atualmente tem-se registado uma evolução das alterações climáticas à escala planetária, quer através de fenómenos climáticos extremos (aumento da temperatura e variação da precipitação), quer pelos impactos biofísicos provocados pelo aquecimento global (aumento do nível do mar, acidificação dos oceanos, redução da extensão dos glaciares, degradação dos ecossistemas, aumento dos fogos florestais, aumento de pragas e insetos). No entanto, a principal preocupação para com as alterações climáticas surge devido à contribuição do ser humano sobre o clima, sendo que no decorrer das últimas duas décadas, as evidências científicas sugerem que as recentes variações no clima do nosso planeta, foram substancialmente influenciadas pelas atividades humanas, mais conhecidas como efeito antropogénico (de Boer et al., 2013), sendo de referir que existe uma relação estreita entre as alterações climáticas e os sistemas alimentares. Neste âmbito, o setor da agropecuária atua como estimulador das alterações climáticas e por sua vez, as alterações climáticas têm efeitos negativos na agropecuária e nos sistemas alimentares em geral. Segundo Vermeulen et al., (2012), os sistemas alimentares contribuem com cerca de 19 a 29% das emissões globais de GEE antropogénicos (Vermeulen et al., 2012).

Apesar de que a preocupação principal em termos de GEE esteja direcionada ao aumento das concentrações de dióxido de carbono (CO₂), as concentrações de metano (CH₄) também têm aumentado significativamente nos últimos anos, tendo surgido alertas neste sentido, especialmente porque o CH₄ permanece na atmosfera por um período de nove a quinze anos, sendo cerca de vinte vezes mais eficiente na captação de calor do que o CO₂ (Shepherd, 2011).

Segundo Rick Spinrad (Stein & Spinrad, 2022), os dados recentes da NOAA Global Monitoring Laboratory mostram que “as emissões globais continuam a se mover na direção

errada e em ritmo acelerado”, sendo “as evidências consistentes, alarmantes e inegáveis”. A análise da NOAA demonstrou que a aumento anual de metano atmosférico no ano 2021 foi de 17 parte por bilhão (ppb), ou seja, reflete o maior aumento anual registrado desde o início das medições sistemáticas (figura 11). Por outro lado, os níveis de dióxido de carbono (figura 12) também continuam a aumentar, verificando-se elevadas taxas históricas, sendo que a média da superfície global de dióxido de carbono durante o ano de 2021 foi de 414,7 partes por milhão (ppm).

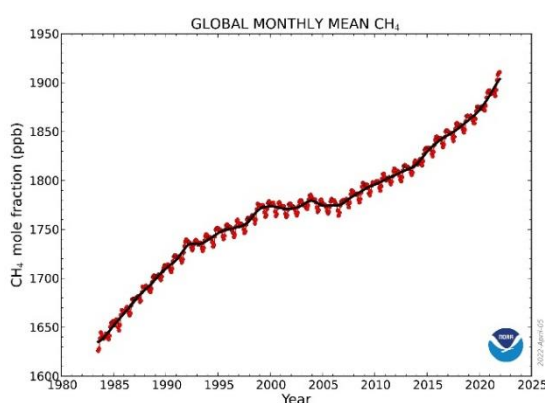


Figura 11. Média global da presença de metano atmosférico. Fonte: Laboratório de Monitorização Global da NOAA.

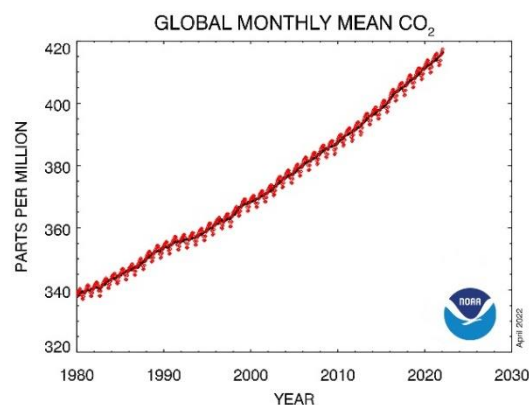


Figura 12. Média global da presença de dióxido de carbono. Fonte: Laboratório de Monitorização Global da NOAA.

Neste âmbito, conforme refere Gerber *et al.*, (2013), as principais emissões de GEE da pecuária são o CO₂, CH₄ e o óxido nitroso (N₂O), sendo que o metano é o GEE que mais contribui para as emissões antropogênicas (44%), seguidas por óxido nitroso (29%) e o dióxido de carbono (27%). Quanto maior a concentração destes gases, menor a eficiência e a produtividade do sistema pecuário, devido ao excesso de perda de nutrientes, energia e matéria orgânica (Gerber et al., 2013).

Segundo Olivier & Peters (2018), nas concentrações das emissões globais de CH₄ no setor agropecuário, o gado bovino é o principal responsável, representando cerca de 70% do total emitido, seguindo-se os búfalos, ovinos e caprinos os quais representam cerca de 10%, 7% e 5%, respetivamente (Olivier & Peters, 2018).

Por outro lado, as atividades agropecuárias afetam a qualidade do ar e da atmosfera de várias formas, seja na produção de CO₂ libertado pelos incêndios nas florestas (muitas vezes efetuadas para proporcionar espaço para criação do gado), nas emissões de CH₄ com origem no próprio gado, na produção de N₂O que resulta da utilização de fertilizantes e de estrume

dos animais, assim como através do amoníaco presente na urina dos animais, pelo que a criação de animais ruminantes têm um peso predominante na contabilização das emissões de GEE, sobretudo nas emissões de CH₄ que ocorrem como parte normal do processo digestivo destes animais (Shepherd, 2011).

De referir também que, segundo Nelson *et al.* (2014), as alterações climáticas estimulam a insegurança alimentar, sobretudo no que se refere aos prejuízos na produção de alimentos em situações de secas prolongadas ou chuvas intensas, prejudicando negativamente a produtividade agrícola, tendo como consequência o aumento do preço dos alimentos, sendo que esta problemática estimula ainda mais a gestão de práticas intensivas, como a expansão da área agrícola, importação de produtos alimentares (Nelson *et al.*, 2014), na produção de leite e na redução das taxas de reprodução do gado, devido ao aumento da temperatura, já que afeta diretamente os animais de criação (Carleton & Hsiang, 2016; Masson-Delmotte *et al.*, 2018).

2.3.4 Desflorestação e perda de biodiversidade vegetal e animal

As florestas cobrem 30% da área total do planeta Terra, albergando 80% da biodiversidade vegetal e animal, o que fornece importantes serviços ecossistêmicos para a sociedade, como por exemplo, ar limpo, regulação do fluxo de água, sequestro de carbono, proteção do solo contra a erosão hídrica e eólica, habitats para animais e plantas, restauração de terras degradadas e resiliência contra desastres naturais ou alterações climáticas. No entanto, atualmente as florestas mundiais se encontram em perigo devido à desflorestação e degradação florestal, tendo-se perdido entre 1990 e 2016 cerca de 1,3 milhões de quilómetros quadrados em área florestal, ou seja, o equivalente a 800 campos de futebol em floresta perdidos por hora (European Commission, 2019).

A desflorestação pode ser definida como a transformação da floresta para outros usos da terra, como a agricultura ou em infraestruturas agropecuárias, sendo que o conceito de “desflorestação incorporada” é utilizado para relacionar a desflorestação com o consumo alimentar (European Commission, 2013).

A agricultura comercial em grande escala vem sendo o motor principal da modificação das florestas na América do Sul, nos Camarões e no Sudeste Asiático, enquanto que a agricultura em pequena escala está a impulsionar a desflorestação na África Ocidental e Central. Por

outro lado, a pecuária está a estimular a desflorestação na Amazónia, no Leste da Austrália e em outros países da América do Sul, sendo de referir que aproximadamente 89,8% da desflorestação global é originada devido à expansão de terras utilizadas para a agricultura, enquanto a pecuária é diretamente responsável por 37,5% desta transformação do solo (European Commission, 2013, 2019).

Apesar de que novos dados confirmam uma desaceleração geral na desflorestação global, têm surgido alertas relacionados com as florestas tropicais, as quais se encontram sob elevada pressão da expansão agrícola, sendo que, entre o ano 2000 e 2018, grande parte da desflorestação ocorreu nos biomas tropicais. Desta forma, a desflorestação incorporada e a queima de combustíveis fósseis encontram-se entre as principais causas das alterações climáticas (European Commission, 2019).

Por outro lado, atualmente cerca de 25% das espécies de animais e plantas conhecidas estão em perigo de extinção, enquanto que um milhão de espécies já são dadas como extintas, pelo que se não houver uma redução na intensidade dos fatores relacionados com a perda de biodiversidade, prevê-se que em poucas décadas se verificará a extinção de espécies na ordem das dezenas a centenas de vezes superior do que a média nos últimos 10 milhões de anos, ou seja, vislumbra-se uma sexta extinção em massa no nosso planeta (IPBES, 2019).

2.3.5 Exploração e sofrimento animal

No setor da pecuária, têm-se verificado transformações ao longo da história, sendo que, antes da revolução industrial, os animais viviam em um ambiente de baixa intensidade tecnológica, pelo que após esse período, a produção aumentou e modificou-se para um ambiente mais tecnológico e intensivo.

Segundo Porcher (2004) a produção animal se iniciou na Europa e na América do Norte, entre o século XVIII e XIX, como um setor industrial com foco principal no lucro (Porcher, 2004). Neste sentido, Perrota (2016), refere que geralmente os animais eram transportados até as cidades para serem mortos dentro das indústrias (matadouros), mas que gradualmente foram alterando para regiões mais distantes com o objetivo de evitar o incitamento de violência e para vedar a origem dos produtos de origem animal, principalmente para as crianças (Perrota, 2016), sendo que, segundo Ribeiro Thomaz et al., (2009), os matadouros causavam polémica em relação às questões de saúde pública como maus cheiros, sangue e

vísceras expostas e também devido à sensibilização relacionada com as torturas e maus tratos que sofriam os animais (Ribeiro Thomaz et al., 2009). Assim, para evitar que o sofrimento dos animais fosse percebido pela população em geral, os matadouros foram retirados das cidades, sendo que, de acordo com Buzby (2015), o desenvolvimento tecnológico tornou a criação de animais e os matadouros um local mais opressivo e agressivo (Buzby, 2015).

Após a expansão industrial, a atividade de produção animal passou a ser realizada em grande escala, o que aumentou a quantidade de animais explorados, assim como se verificou uma intensificação nos processos de criação, abate, processamento, comercialização, descarte de resíduos, entre outros (Buzby, 2015).

As complexas problemáticas da produção animal (Felipe, 2012), geram implicações negativas no ramo da ética, do ambiente e também da nutrição humana. Além disso, esta indústria transmite uma determinada insegurança alimentar (Porto-Gonçalves, 2004). Neste contexto, o veganismo tem registado um crescimento acentuado no mundo inteiro, sendo percebido como uma conquista da visibilidade de produtos sem ingredientes de origem animal, o que demonstra uma alteração de mentalidades nos consumidores, apontando para um possível incremento do veganismo. Contudo, apesar deste incremento, o consumo de carne animal também registou um aumento substancial (FAO, 2013).

Em 1979, os animais foram referidos por Singer como seres sencientes (Froehlich, 2006), sendo que em 2012, a senciência foi reconhecida por neurocientistas da Universidade de Cambridge, tendo-se concordado que todos os animais, de todas as espécies, têm o mesmo mecanismo neural que os humanos e experimentam a dor e o prazer para todas as emoções positivas e negativas, assim como os humanos, afirmando-se que os animais têm estímulos cerebrais e existem biopsiquicamente, ou seja, têm consciência biológica e psíquica em simultâneo (Low, 2012). No entanto, segundo Buzby (2015), no capitalismo industrial, a senciência do animal não é levada em consideração, principalmente na indústria do leite gerado pelas vacas, as quais sofrem inseminação forçada e gravidez após gravidez, ininterruptamente, causando ansiedade e outras emoções (Buzby, 2015).

No que se refere à indústria leiteira, Felipe (2012) explica detalhadamente todo o “universo” da extração de leite animal e revela dados sobre mastite, laminite bovina, leite pasteurizado, inflamações e secreções, antibióticos, comportamento animal, ingredientes contidos no leite, entre naturais e adicionados, IGF-1 (fator de crescimento insulínico), hormonas, patógenos e ainda em relação aos efeitos do consumo de leite animal nos humanos, como as

intolerâncias, alergias, osteoporose, reações no pâncreas (peptídeos e autoimunidade), opiáceos, aterosclerose, gorduras e obesidade. Felipe (2012) refere que os dados obtidos sobre as substâncias e doenças relacionadas com ingredientes de origem animal seriam diferentes sem a industrialização destes animais, ou seja, verificou-se uma profunda relação entre as referidas doenças e a industrialização. Neste âmbito, a mastite (doença inflamatória apresentada nas vacas devido à intensa extração de leite), é provocada pela crescente mecanização do processo, ferindo, causando dor e inflamação no úbere das vacas, que durante o processo de extração, além de leite, produz pus. Este problema é apenas um dos numerosos dilemas desta indústria, que conforme exposto, não se reflete apenas aos animais explorados, mas também aos consumidores deste “produto”, ou seja, os humanos, os quais ingerem concentrações de pus a partir do leite de vaca e que, além de pus, ingerem pesticidas presentes nas rações, antibióticos e outras substâncias (Felipe, 2012).

Outros problemas têm origem na artificialização alimentar dos animais, que nos casos dos ruminantes, antigamente eram alimentados com erva (pastagem) e após a industrialização intensiva, alterou-se para ração em grãos, a qual apresenta substâncias que induzem o crescimento, antibióticos, entre outros. Alguns animais adoecem e as referidas substâncias permanecem no produto alimentar a ser consumido pelos humanos (Felipe, 2012). Por outro lado, segundo Felipe, o glifosato, altamente concentrado em grãos e cereais, é administrado indiretamente ao gado, surgindo depois vestígios no leite, sendo consumido pelo ser humano, sobretudo pelos bebês (Felipe, 2014). Neste âmbito, Buzby (2015) argumenta que os consumidores devem procurar ampliar os seus conhecimentos em relação ao que se passa no seio da indústria animal (Buzby, 2015).

Por outro lado, segundo Bruinsma (2003), recentemente tem-se verificado uma maior regulamentação na criação de animais vivos, apesar de que na prática se verifiquem situações como limitações de espaço, luz e movimento que não permitem aos animais poderem manifestar os seus comportamentos biológicos (Bruinsma, 2003), sendo que estas práticas de criação de animais em espaços inapropriados e limitados são uma prática comum na criação de bovinos. Também no caso da avicultura, verifica-se que são criados em todo o mundo cerca de 17 mil milhões de frangos, tendo cada um deles uma área disponível inferior ao tamanho de uma folha de papel (Bhat et al., 2017). Existe ainda uma contestação relativamente aos métodos de transporte de animais em grandes distâncias, associado a certas práticas de alimentação e medicação (Bruinsma, 2003). Estas práticas inadequadas

provocam elevados níveis de stress nos animais, verificando-se como consequência, o aumento de doenças, comportamentos anormais e mortes prematuras devido à sua inadaptabilidade natural face às condições impostas (Bhat et al., 2017), traduzindo-se em ameaças à saúde pública, devido à frequência na resistência de antibióticos, à propagação de epidemias e doenças zoonóticas (L. Specht & Clayton, 2017).

De referir ainda práticas controversas da agropecuária, como por exemplo, o caso da seleção genética para o aumento de peso nos frangos, tendo sido associada a problemas de saúde dos animais, onde os sistemas esqueléticos, circulatórios e as taxas de formação muscular têm provocado o aumento dos casos de insuficiência cardíaca e membros partidos (Bruinsma, 2003).

2.3.6 Utilização de recursos naturais e conversão ineficiente de nutrientes

Tendo em conta o crescimento populacional e a forte demanda por alimentos de origem animal (sobretudo carne e leite), os recursos naturais para sustentar este incremento encontram-se sobrecarregados, pelo que o planeta não consegue sustentar um acréscimo da pressão sobre os recursos naturais devido à crescente demanda por carne (Fox, 2009).

Ao nível global, 30% da superfície terrestre é utilizada para a produção de ração com o objetivo de alimentar o gado (FAO, 2006), enquanto cerca de 70% da água doce disponível no planeta e 20% do consumo de energia é utilizado direta ou indiretamente para a produção de alimentos (Bhat & Bhat, 2011).

Neste âmbito, a agricultura desempenha um papel importante nas alterações climáticas, degradação de terra, poluição da água e perda de biodiversidade, verificando-se uma crescente escassez de recursos naturais, incluindo água, terra e nutrientes (FAO, 2013), sendo que a agricultura é a atividade humana que mais utiliza água doce e um terço desta água é direcionada para a pecuária (Godfray et al., 2018).

Por outro lado, a água utilizada para o cultivo de ração animal representa 98% da pegada hídrica total da produção pecuária (Godfray et al., 2018), sendo que em média, a produção de carne de bovino (por quilograma) consome três vezes mais água do que a produção de frango. Geralmente a produção de vegetais, frutas e cereais apresentam uma menor pegada hídrica do que a produção de carne (Borsato et al., 2018).

De referir que aproximadamente 85% da produção global de soja (Pachauri, 2008; WWF International, 2008) e 33% da produção global de cereais (FAO, 2008) são consumidas por aves de criação, já que devido às perdas naturais de conversão no metabolismo de cada animal, grande parte das calorias se perde no processo, quando estes cereais, soja ou outros produtos vegetais poderiam servir diretamente para alimentar seres humanos. As despesas totais com ração, incluindo cereais, leguminosas, farelo, farinha de peixe e óleos, somaram cerca de 1.300 milhões de toneladas em 2008 (FAO, 2009), pelo que, com o aumento populacional previsto nas próximas décadas, não faz sentido continuar a contribuir com culturas básicas na produção ineficiente de carne (Bhat & Bhat, 2011).

No que se refere à eficiência na conversão de nutrientes, devido a alta taxa de conversão de grãos em carne, alguns analistas argumentam que uma redução no consumo de carne nos países desenvolvidos, seja através da alteração voluntária de padrões alimentares ou através de políticas (tributação) sobre o consumo de carne, liberando os cereais utilizados na pecuária para ser encaminhados para pessoas pobres em países em desenvolvimento (Rosegrant et al., 1999).

O processo de alimentação dos animais pode variar segundo a espécie (figura 13), sobretudo entre animais ruminantes (gado bovino) e monogástricos (aves e suínos). No que se refere à conversão alimentar obtida pela transformação de ração para animais em carne (como produto final), este processo é medido segundo a eficiência com que os animais convertem os alimentos em ganho de peso corporal ou produto utilizável. Assim, a criação de bovinos apresenta uma conversão alimentar menos eficiente em comparação com a criação de aves ou suínos, sendo que por cada quilograma (kg) de carne comestível (produto final) são necessários 25 quilogramas de alimentos obtidos em ração e pastagem. A criação de aves ou suínos, como referido anteriormente, apresentam valores mais eficientes na conversão de nutrientes do que o gado bovino, sendo que para obter 1 kg de carne de um suíno é necessário alimentá-lo com 6,4 kg de ração seca, enquanto uma ave necessita apenas de 3,3 kg de ração seca por cada quilograma de carne comestível. Outros produtos de origem animal, como os ovos e o leite gordo apresentam rácios mais eficientes que os de carne, 2,3 kg e 0,7 kg respetivamente (Alexander et al., 2016).

De referir também que a baixa eficiência na conversão alimentar por quilograma da carne de bovino, justifica-se pelo longo período de crescimento necessário para que um animal atinja o devido peso de abate, e particularmente, à quantidade de alimentos necessários para

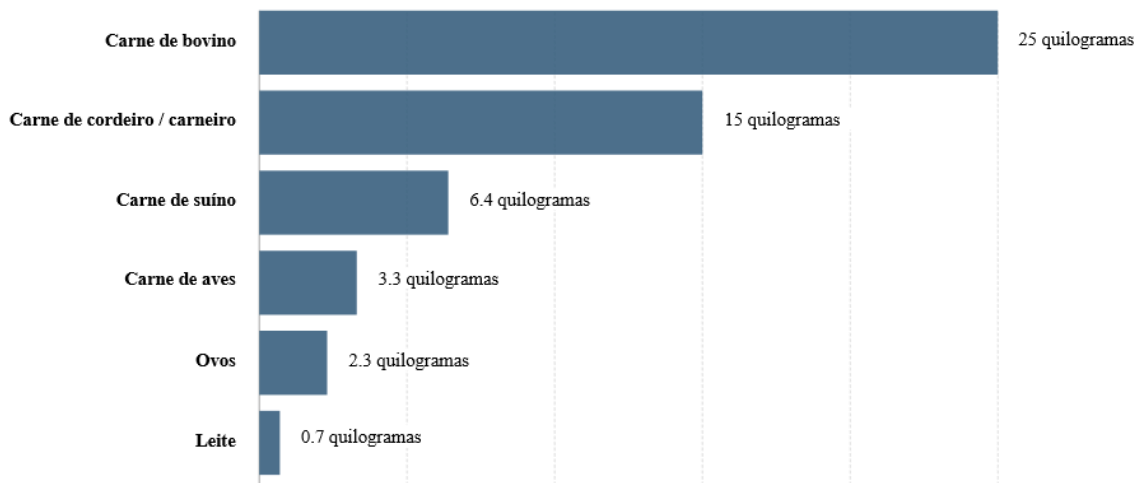


Figura 13. Ração necessária para produzir 1 kg de carne. Baseado em: Alexander et al., 2016.

as vacas em aleitamento. Uma vaca em aleitamento dá à luz um vitelo por ano, sendo que este vitelo necessita de um a três anos para atingir o peso de abate. Por outro lado, o período de crescimento também varia conforme as condições do local de criação. No caso dos frangos o processo é distinto, visto que uma galinha reprodutora produz cerca de cinco ovos por semana, sendo que após a incubação, os pintos estão preparados para o seu abate em apenas seis semanas (Westhoek et al., 2011).

Neste âmbito, a percentagem de carne como produto final em retalho (vendável) por peso de carne consumível é assumida como 70% para ruminantes, 75% para suínos e 80% para frangos, ou seja, do “campo ao garfo” existe uma diferença entre o peso em carne na fazenda comparativamente com o peso em retalho (figura 14), sendo este outro fator de ineficiência no processo de produção de carne na pecuária (Westhoek et al., 2011).

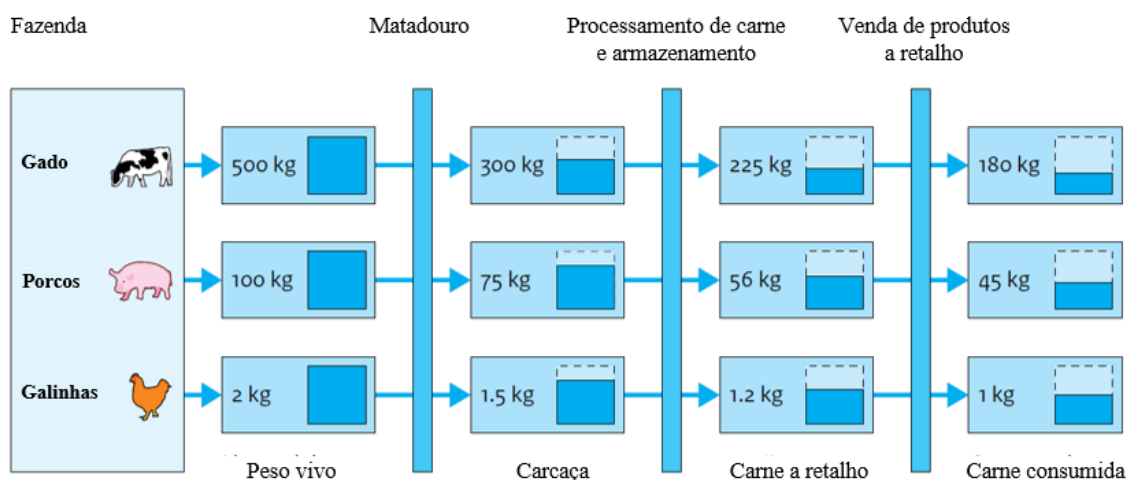


Figura 14. Uma visão geral da perda do peso efetivo na cadeia da produção de carne. Adaptado de Westhoek et al., 2011.

2.4 Consumo alternativo de proteínas

2.4.1 Oferta global de proteína animal e vegetal

As proteínas representam os blocos de construção dos tecidos humanos, sendo essenciais para o crescimento e manutenção do organismo (Roser & Ritchie, 2013). Segundo a FAO & OMS (2007), a oferta global média de proteína *per capita* aumentou cerca de um terço entre 1961 e 2014 (61 gramas para 81 gramas), sendo que as regiões da Europa e América do Norte apresentam uma oferta *per capita* superior a 100 gramas/pessoa/dia, enquanto na América do Sul, Ásia, África registou-se uma oferta proteica *per capita* diária entre 50 a 90 gramas (FAO & OMS, 2007)

No entanto, não foi apenas a disponibilidade referente às quantidades de proteínas diárias *per capita* que se alterou nestes últimos anos, mas também se observou uma alteração na composição das diferentes fontes de proteína quanto à ingestão de alimentos. Neste âmbito, a oferta de proteínas para consumo humano pode ser de fonte animal ou vegetal, porém, a qualidade das proteínas não é equivalente. Normalmente, as proteínas de origem animal são definidas como “proteínas completas”, o que significa que possui todos os blocos de construção de aminoácidos que o ser humano necessita para uma nutrição adequada, enquanto as proteínas obtidas a partir de culturas vegetais (exceto leguminosas, nozes e

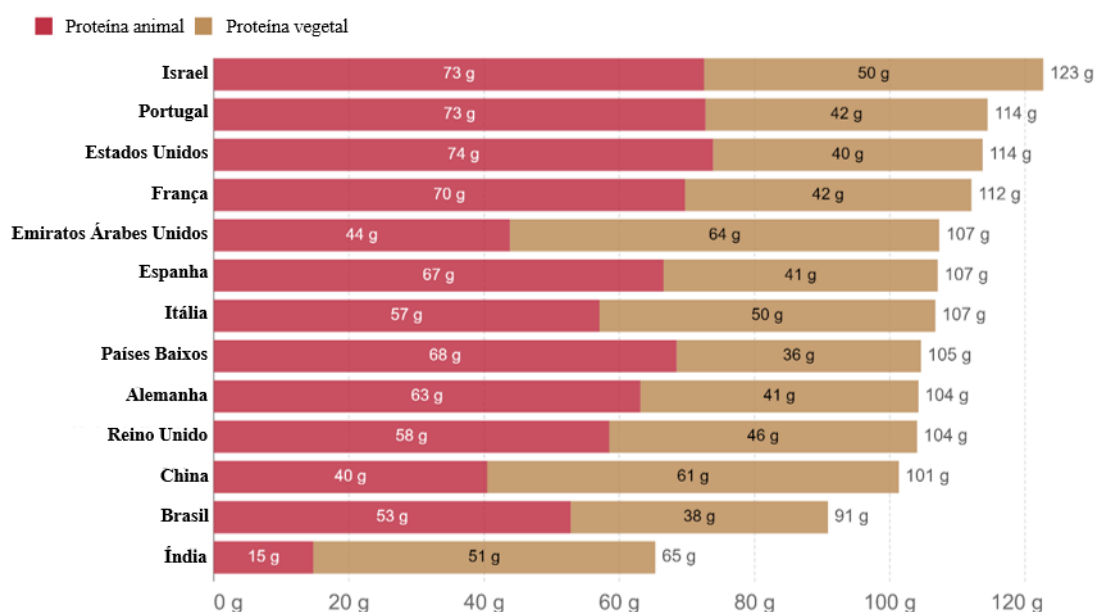


Figura 15. Consumo diário de proteínas em gramas per capita no ano 2017 (origem animal e vegetal). Fonte: FAO & OMS (2017). Baseado em: OurWorldinData.org/diet-compositions

sementes) apresentam uma qualidade inferior porque carecem de alguns aminoácidos essenciais (FAO & OMS, 2007). A porção de proteínas de origem animal consumida em países como Israel, Portugal, Estados Unidos, França, Espanha, Itália, Países Baixos (figura 15), é superior ao consumo de proteínas de fonte vegetal. No entanto, nos Emiratos Árabes Unidos, China ou Índia, verifica-se o oposto, ou seja, o consumo de proteína vegetal prevalece sobre a proteína animal (Roser & Ritchie, 2013).

2.4.2 As proteínas alternativas como substituto da carne convencional

Nos últimos anos têm surgido alimentos alternativos com o objetivo de reduzir o consumo de carne ou para diminuir a pressão nos recursos naturais, ou seja, o ser humano tem equacionado a substituição de alimentos processados de carnes convencionais por versões alternativas à carne, como o caso da “*clean meat*” ou “carne cultivada em laboratório”.

De acordo com Lagally, Clayton, & Specht (2017), existem atualmente vários produtos no mercado com o propósito de replicar as características da carne convencional, nomeadamente nos aspetos de textura, sabor, aroma e valor nutricional (Lagally et al., 2017), sendo de referir os métodos de produção de carne à base de plantas, carne cultivada ou carne de fermentação (GFI, 2020).

Neste âmbito, a carne à base de plantas (*plant-based meats*) é produzida diretamente das plantas transformando ingredientes vegetais em carne. Assim como a carne de origem animal, a carne de origem vegetal é composta por proteínas, gorduras, vitaminas, minerais e água, sendo que a carne de última geração à base plantas apresenta atualmente um apelo sensorial muito semelhante ao da carne convencional (GFI, 2020). O referido apelo sensorial da carne à base de plantas de última geração é conseguido através do “heme” (hemo), o qual se trata de uma molécula presente no sangue que contém ferro (presente na hemoglobina) e confere o sabor característico à carne de origem animal (Mouat & Prince, 2018).

Além da produção de carne alternativa à base de plantas, também é possível produzir produtos cárneos com o auxílio da agricultura celular. Embora o termo “agricultura celular” tenha sido mencionado pela primeira vez por Isha Datar¹ em 2015 (Stephens et al., 2018), as bases científicas e tecnológicas da agricultura celular foram estabelecidas após a descoberta da totipotência das células vegetais (Höxtermann, 1997), através da capacidade de cultivar

¹ Isha Datar é Diretora Executiva da New Harvest, sendo conhecida pelo seu trabalho em agricultura celular.

células e tecidos animais em laboratório (Krikorian & Berquam, 1969) e com a produção de DNA bacteriano recombinante (Cohen et al., 1973).

A história da agricultura celular surge em 1981, com o primeiro trabalho de laboratório através de linhagens de células tronco embrionárias estáveis (Evans & Kaufman, 1981). Em 1985, surge a primeira proteína unicelular aprovada para nutrição humana, sendo disponibilizada no Reino Unido (Eibl et al., 2021), para depois ser aprovados os primeiros metabólitos secundários (Hara, 2020), produzidos por culturas de células e tecidos vegetais. Entretanto, através de atividades de engenharia viradas para a produção de substitutos de células e órgãos para a medicina regenerativa deu-se o início ao desenvolvimento de técnicas de engenharia de tecidos (Freed et al., 1997), as quais foram um importante pré-requisito para os primeiros projetos de cultivo de tecidos para fins de produção alimentar, sendo realizados no início do ano 2000 nos Estados Unidos (McHugh, 2010; Specter, 2011) e nos Países Baixos (Wilschut et al., 2008).

Posteriormente, um marco importante da agricultura celular ocorreu com o lançamento do primeiro hambúrguer de carne bovina em 2013, apresentado por Mark Post (Universidade de Maastricht) numa conferência de imprensa em Londres, tornando a carne cultivada no principal produto da agricultura celular (GFI, 2020), o que proporcionou avultados apoios financeiros por parte de investidores como Bill Gates, Richard Branson, Sergey Brin e Leonardo DiCaprio, assim como o apoio institucional de organizações sem fins lucrativos como *New Harvest* e *The Good Food Institute*.

2.5 Conceito de carne cultivada

Em 1931, Winston Churchill² afirmou que “devemos nos livrar da ideia absurda de criar um frango inteiro para comer apenas o peito ou a asa, cultivando essas partes separadamente em um meio de cultura adequado”. Com esta afirmação, Churchill acreditava que no futuro seria possível fazer crescer tecidos musculares de frango através de um método mais eficiente, sem haver a necessidade de criar animais vivos para abate (Kadim et al., 2015; Porto & Berti, 2022).

A carne cultivada é produzida com tecnologia de cultura (ou cultivo) de células animais, genuinamente produzida a partir de células-tronco do espécime, ao invés de criar animais e

² Winston Leonard Spencer-Churchill (1874-1965) foi ex-primeiro ministro do Reino Unido.

abatê-los. O método de seleção do material genético do animal pode ser realizado a partir do músculo, gordura ou tecido conjuntivo, com recurso a uma biópsia, sendo um processo indolor para o animal. Posteriormente, a partir de uma única célula-tronco, de multiplicações sucessivas e posterior diferenciação e maturação, verifica-se o aumento do número de células e da densidade celular (Porto & Berti, 2022). Este processo é conduzido numa sequência de biorreatores de escala progressiva, até se atingir a quantidade adequada de células (Porto & Berti, 2022), com ou sem a combinação de outros materiais de suporte (*scaffolds*).

As células obtidas contêm os mesmos tipos de células que se encontram organizadas nas estruturas tridimensionais presentes nos animais, formando tecidos idênticos, pelo que conseguem replicar na perfeição o perfil sensorial e nutricional da carne bovina, frango, frutos do mar ou outros produtos de carne produzidos convencionalmente (Porto & Berti, 2022). De referir que na literatura científica, a carne cultivada surge com diferentes terminologias, como por exemplo “carne de laboratório”, “carne sintética”, ou “carne *in vitro*” (E. A. Specht et al., 2018).

De acordo com Lagally *et al.* (2017), a produção de carne cultivada é uma indústria emergente do ramo da biotecnologia, a qual promete resolver as graves e conhecidas preocupações causadas pela agropecuária tradicional (Lagally et al., 2017). Neste sentido e segundo Hocquette *et al* (2015), os consumidores pretendem, em primeiro lugar, que a indústria promova o bem-estar animal, de forma a reduzir o desconforto presente nas explorações atuais, evitando a necessidade de abater animais. Em segundo lugar, os consumidores estão de acordo que as atividades agropecuárias deveriam ser menos poluentes para o ambiente, sendo também muito importante erradicar a fome no mundo e aumentar os recursos proteicos, numa altura em que se prevê o rápido crescimento populacional para as próximas décadas (A. Hocquette et al., 2015).

2.5.1 Processo de produção de carne cultivada

Apesar de algumas limitações presentes, a tecnologia necessária para estimular o desenvolvimento da carne cultivada é semelhante a que é utilizada em outras aplicações de culturas de células em larga escala, como por exemplo, terapias de proteínas de anticorpos, terapias baseadas em células e na medicina regenerativa (E. A. Specht et al., 2018), sendo de referir que a produção de carne cultivada encontra-se numa fase embrionária, estando

dependente do desenvolvimento de meios viáveis de produção em larga escala (Kadim et al., 2015).

As metodologias adotadas em cada fase do processo de produção de carne cultivada dependem diretamente do tipo de carne que se pretende produzir, do tipo de produção adotada em cada etapa de fabricação, do uso de energias renováveis e da capacidade de adaptação do processo a tecnologias avançadas e disruptivas disponíveis ou que venham a ser desenvolvidas futuramente (Porto & Berti, 2022).

Em relação ao processo de produção de carne cultivada, pode-se visualizar de forma esquemática, um fluxograma conceitual das etapas que compõem o processo de produção (figura 16). No entanto, existe uma pré-etapa no processo de cultivo de carne, a qual envolve a colheita de informações a respeito do espécime animal, como por exemplo, genealogia, avaliações genômicas, dados sobre a raça, idade, dieta e ciclos de vacinação ou medicação, antecedendo a fase laboratorial e industrial. Neste âmbito, a seleção do indivíduo doador das células deve ser criteriosa, de forma a atender às características da carne que se pretende produzir no final do processo. Nesta etapa, também é importante definir qual será a metodologia adotada para a obtenção do tecido e de que parte do animal será colhida a amostra, tendo sempre em consideração as condições assépticas e rigorosos controles de qualidade, manipulação e critérios relacionados com a saúde e bem-estar do animal doador (Porto & Berti, 2022).

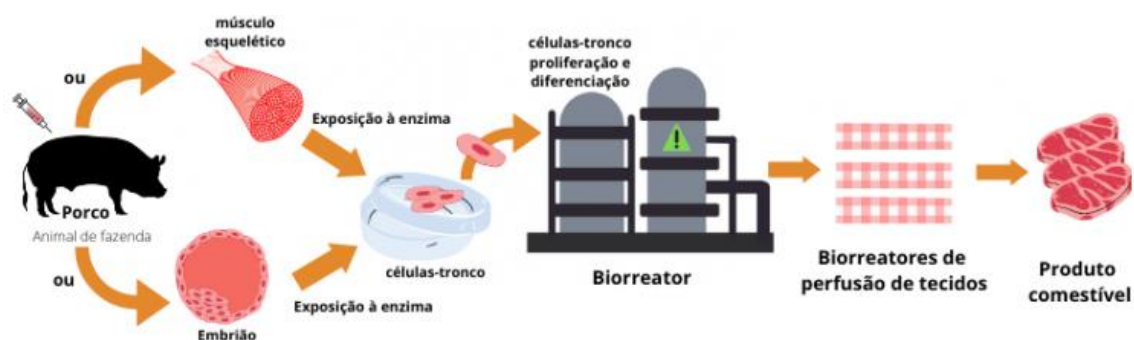


Figura 16. Processo de produção de carne cultivada. Fonte: Adaptado de Tuomisto (2019).

A primeira etapa do processo inicia-se com a recolha de células-tronco, sendo realizada uma biopsia sob anestesia para recolher material genético do animal (normalmente cerca de 0,5g). Após esta etapa, são obtidas as células alvo para o início do processo de produção de carne cultivada. Normalmente, as células-tronco são as células alvo nesta fase de isolamento

celular. Depois é efetuado o isolamento das células colhidas através de técnicas de cultura de células animais em laboratório, sendo colocadas em um meio rico em oxigênio, no qual são utilizados nutrientes como aminoácidos, glicose, vitaminas e sais orgânicos, complementados com proteínas e fatores de crescimento para nutrir as células. (Porto & Berti, 2022).

Na etapa seguinte, segue-se a proliferação das células, a qual é essencial para alcançar a máxima densidade celular (número de células em volume específico), garantindo a progressão do processo para a etapa de diferenciação. Nesta fase, as células são cultivadas em biorreatores (figura 17), onde são utilizados meios de cultivo ricos em nutrientes necessários para a manutenção da viabilidade e proliferação celular. Na fase de diferenciação (processo no qual a célula se torna especializada), surgem alterações na composição do meio, desencadeando células imaturas que depois se diferenciam em músculo esquelético, gordura e tecido conjuntivo, formando o que conhecemos como carne animal (Porto & Berti, 2022).



Figura 17. Biorreatores de carne cultivada na fábrica industrial da empresa Upside Foods (Califórnia, EUA). Fonte: Upside Foods.

De referir que a carne é um tecido multicelular, que engloba vários tipos de células como células de suporte, células músculo-esqueléticas, vasculares ou adiposas (Porto & Berti, 2022). Após a obtenção de diferentes tipos de células, é necessária uma etapa de estruturação do produto final, conhecida pelo termo “*scaffolding*”. Nesta fase, as células são cultivadas, agrupadas ou semeadas sobre um suporte de biomaterial comestível, dependendo

da estratégia tecnológica adotada, já que existem diversas metodologias que podem ser desenvolvidas nesta fase, como por exemplo, a impressão 3D de biotintas compostas de células e biomateriais.

A etapa da colheita do produto cárneo, envolve uma avaliação sensorial, podendo existir a necessidade de adicionar novos ingredientes que valorizem a percepção sensorial do consumidor ao produto e que melhorem as características nutricionais da carne cultivada.

Antes de chegar ao consumidor final, ainda existem etapas críticas como a embalagem, armazenamento e controlo de qualidade do produto final, sendo também aspetos muito relevantes a ser considerados na fase final de produção (Porto & Berti, 2022).

De referir que, desde a etapa de recolha do material genético até a colheita de carne cultivada pronta para consumo, apenas são necessárias entre 2 e 8 semanas, dependendo do tipo de carne (Porto & Berti, 2022).

2.5.2 Benefícios e desafios da produção de carne cultivada

Apesar das atuais limitações tecnológicas presentes na produção de carne cultivada (J. F. Hocquette, 2016), existem estudos que apoiam a referida produção de carne, afirmando que esta inovação pode trazer benefícios para a saúde e para o meio ambiente (Bhat et al., 2017), como por exemplo, a redução do consumo e eutrofização da água, diminuição das emissões de GEE e utilização do solo (Stephens, King, et al., 2018). Por outro lado, apesar da escassez de estudos relacionados com o impacto da “agricultura celular” sobre o ambiente, segundo a análise de ciclo de vida (LCA) orientada por Tuomisto & Teixeira de Mattos (2011), utilizando-se um cenário de impacto ambiental na produção de carne cultivada em grande escala e comparando-a com o atual sistema de produção da agropecuária na Europa (Tuomisto & Teixeira De Mattos, 2011), concluiu-se que a produção de carne cultivada tem o potencial de reduzir o consumo de energia entre 7% a 45% (apenas no caso da produção convencional de carne de frango, ocorre menor consumo de energia do que na produção de carne de frango cultivada); a alteração de uso e ocupação do solo em 99%; as emissões de GEE entre 78% a 96% e no consumo de água entre 82% a 96%.

Particularmente, no que se refere aos vários tipos específicos de produção de carne, segundo (Gasteratos, 2019), o processo de produção de carne bovina cultivada em comparação com a produção de carne convencional pode utilizar menos 99% de terra, menos 98% em água e

produzir menos 96% emissões de GEE. Quanto ao processo de produção de carne de frango cultivada, em comparação com a carne de frango convencional, esta produção emprega menos 66% de terra, menos 92% em água e produz menos 74% em emissões de GEE. No que se refere ao processo de produção de carne suína cultivada comparativamente com a carne suína convencional, o processo de produção pode exigir menos 82% de terra, menos 95% de água e produzir menos 85% em emissões de GEE.

Em relação ao consumo de energia, a redução não é tão significativa como no consumo de água, devido à própria natureza industrial da agricultura celular (Mattick, 2018), pelo que a redução de energia vai depender muito dos ganhos de eficiência na produção e no investimento em fontes de energia renovável (Stephens et al., 2018; Tuomisto & Teixeira De Mattos, 2011). Por outro lado, o baixo valor referente às alterações de uso e ocupação do solo, estão associados à desnecessária produção de ração para animais, enquanto a redução das emissões de GEE está associada ao metano e óxido nitroso presentes nos processos de pecuária tradicional e que é completamente desnecessária no processo de agricultura celular, assim como na produção de carne cultivada. (Tuomisto & Teixeira De Mattos, 2011).

Segundo um estudo de Gasteratos (2019), foram identificadas “90 razões ou benefícios para considerar a introdução da agricultura celular em larga escala” (Gasteratos, 2019), podendo-se referir as mais relevantes, como por exemplo, a possibilidade de melhoria do apelo sensorial na carne cultivada, já que os perfis nutricionais podem ser modificados proporcionando maior densidade nutricional, melhor sabor e textura, menor conteúdo em gordura e maior teor proteico.

Devido às metodologias de produção livre de contaminação (ambiente controlado), a carne cultivada permanece segura mais tempo, garantindo um prazo de validade mais longo, assim como o risco de contaminação de patógenos ser muito inferior ao da carne convencional. Por outro lado, não existe risco de contaminação fecal, devido a ausência do processo de abate de animais (onde ocorre a maior parte dos casos de contaminação), sendo de referir a inexistência dos riscos conhecidos nos surtos zoonóticos como gripe suína, doença das vacas loucas ou gripe das aves. Destaque ainda para a ausência do risco de desenvolvimento de resistência a antibióticos na pecuária com efeitos adversos na saúde humana, assim como a inibição de 1,75 bilhões em resíduos dos animais (dejetos), que podem contaminar águas subterrâneas e causar poluentes orgânicos, contaminando cursos de água e oceanos, assim como o aumento da proliferação de algas (Gasteratos, 2019).

Outra vantagem é a independência geográfica, tendo em conta que determinadas populações em certas regiões do mundo apresentam acesso limitado aos produtos de origem animal devido a constrangimentos de transporte, conseguindo no caso da carne cultivada, produzir produtos cárneos a partir de instalações locais próprias. Por outro lado, neste âmbito, é minimizada a poluição provocada pelo transporte terrestre e marítimo de mercadorias alimentares (Gasteratos, 2019).

De referir ainda a ausência de riscos ambientais presentes na pecuária tradicional como os desastres naturais (cheias intensas, secas prolongadas ou outros fenómenos meteorológicos), nos quais os animais de criação não resistem perante estas situações, tornando-se posteriormente em ameaças à saúde pública devido à contaminação dos solos e água desses locais. Por outro lado, a agricultura celular consegue oferecer alimentos seguros em caso de guerras nucleares (através de bancos de células seguros) ou perante a ocorrência de pandemias, reduzindo a crescente instabilidade e insustentabilidade do sistema alimentar atual, onde se prevê um aumento gradual nos preços dos produtos da pecuária, entre outros alimentos, proporcionando que a carne cultivada alcance um preço mais equilibrado devido à reduzida pressão deste sistema (Gasteratos, 2019).

Um dos benefícios mais importantes da carne cultivada é o facto de que a agricultura celular elimina totalmente a necessidade de abater cerca de um trilhão de animais que são mortos anualmente, reduzindo significativamente o sofrimento dos animais. Não menos importante é a possibilidade de que a agricultura celular poder suprir a crescente demanda por produtos de origem animal, alimentando uma população mundial de cerca de 10 bilhões de pessoas prevista para o ano 2050, através da utilização de carne cultivada e no aproveitamento dos grãos fornecidos aos animais na alimentação de crianças famintas (Gasteratos, 2019).

De referir que sem a procura de terras para a produção de grãos e solo destinado à criação de gado ou outras culturas agropecuárias, o ímpeto da desflorestação relacionada com esta necessidade pode ser eliminado, abrindo caminho para esforços de reflorestação, sendo que à medida que diminui a desflorestação poderá verificar-se uma retoma da biodiversidade vegetal e animal (Gasteratos, 2019).

Por outro lado, a agricultura celular pode ser muito útil nas explorações espaciais, proporcionando aos astronautas uma alimentação mais sustentável no espaço ou em futuras expedições à Marte, assim como na geração de novos empregos agrícolas associados com esta biotecnologia. Existe também a possibilidade de uma maior diversidade de produtos de

origem animal, desde produtos à base de couro até carne de animais extintos. Além disso, os biomateriais da agricultura celular podem oferecer benefícios relacionados com o vestuário característico para viagens espaciais ou ambientes militares (Gasteratos, 2019).

Neste âmbito, a carne cultivada poderia ser um substituto viável face aos produtos cárneos provenientes da pecuária tradicional, sendo que, numa perspetiva económica, a carne cultivada pode reforçar o mercado, através da oferta de novas categorias de carnes ou outros produtos derivados de carne, como por exemplo, através da cultura de células de animais raros, de espécies ameaçadas, ou até mesmo de amostras celulares de animais extintos (carnes exóticas). Neste sentido, não existindo a necessidade de abater animais, a carne cultivada poderia ser bem recebida entre o público vegetariano (Bhat et al., 2017a).

No entanto, também existem desafios na agricultura celular, já que nem tudo são vantagens. A longo prazo, a carne cultivada produzida através da agricultura celular promete ser o futuro inevitável da humanidade, ainda assim, a curto prazo, o custo extremamente elevado da produção ou “cultivo da carne” torna-se um dos principais desafios, prevendo-se que a produção em larga escala e a aceitação do produto no mercado podem estar associados a uma redução de preço atual da carne cultivada (Bhat & Bhat, 2011).

Segundo Michael Dent (analista sénior de tecnologia), neste momento, a produção de carne cultivada custa à volta de 50 dólares (cerca de 43€ ao quilo). No entanto, Dent afirma que a curto prazo o objetivo não é gerar lucros, mas sim realizar novos investimentos na área de pesquisa e investigação, procurando avaliar a perceção e aceitação dos consumidores relativamente ao consumo de carne cultivada (IDTechEX, 2022).

Ainda em relação ao custo da carne cultivada, Josh Tetrick (CEO da *Eat Just*) refere que o maior obstáculo para que o preço da carne cultivada seja inferior ao valor da carne convencional é o equipamento físico. Neste âmbito, a *Good Meat* está a utilizar biorreatores de 1.200 a 5.000 litros na produção de centenas de quilogramas de carne cultivada, sendo que para conseguir uma produção de escala de larga (cinco mil toneladas de carne cultivada) seriam necessários biorreatores com capacidade aproximada de 200.000 litros, ou seja, na atualidade não existem equipamentos desta envergadura, pelo que se torna um desafio de engenharia que pode levar mais de cinco anos a desenvolver (McKinsey & Company, 2022).

2.5.3 Regulamentação de novos alimentos e de carne cultivada

Em fevereiro de 2021, a *Good Food Institute* (GFI) recebeu o *status* de observador oficial na Comissão do *Codex Alimentarius*, permitindo participar no desenvolvimento de padrões para o setor de proteínas alternativas, pelo que em outubro do mesmo ano, a FAO e a Organização Mundial de Saúde (OMS) adicionaram um item de agenda à 44ª Sessão da Comissão do *Codex Alimentarius* sobre a temática de novos alimentos e sistemas de produção, sendo definida a inclusão de “produtos alimentares baseados em cultura de células” (carne, peixe, laticínios), “alternativas de proteínas à base de plantas” e “alimentos impressos em 3D”. À luz dessa atenção às proteínas alternativas, a GFI tem trabalhado com uma variedade de partes interessadas nos últimos meses, no sentido de garantir um ambiente favorável para a introdução de proteínas alternativas no *Codex* (GFI, 2022).

Na Europa, conforme referido por Fortuna (2021), os alimentos produzidos a partir de culturas de tecidos derivados de animais, plantas, microrganismos, fungos ou algas são abrangidos pelo “Regulamento de Novos Alimentos da União Europeia” (Fortuna, 2021), sendo que a carne cultivada exige uma autorização de pré-comercialização, assim como a aprovação da Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (EFSA). Neste âmbito, na União Europeia, o Regulamento de Novos Alimentos (Regulamento UE n.º 2015/2283) rege as autorizações de pré-comercialização para alimentos produzidos a partir de células animais ou cultura de tecidos (Parlamento Europeu, 2015). No entanto, segundo a GFI (2022), no caso de ocorrer a aplicação de engenharia genética na produção de carne cultivada, poderá ser utilizado o Regulamento (CE) 1829/2003 (Parlamento Europeu, 2003) sobre alimentos e rações geneticamente modificados (GFI, 2022).

De referir que apesar de que a carne cultivada venha a ser aprovada nos próximos anos na União Europeia, é provável que os produtos à base de carne cultivada sejam reconhecidos através de uma rotulagem obrigatória, a qual especificará o processo de produção utilizado.

2.5.4 A indústria da carne cultivada: opinião e perceção dos atores-chave

A opinião dos diversos atores-chave como Diretores Executivos (CEO) de empresas ligadas ao setor da agricultura celular, investidores ou empresários, ativistas, filantropos, biólogos, entre outros, é relevante no sentido de perceber o pulsar desta nova indústria alimentar. Neste sentido, recolheu-se a apreciação de algumas destas personalidades em relação à indústria

da carne cultivada (tabela 6), as quais fazem parte de empresas como a *Eat Just* (EUA); *Aleph Farms* (Israel); *Mosa Meat* (Países Baixos), *Ohayo Valley* (EUA); *Cellular Agriculture France* (França); *Upside Foods* (EUA), ou de instituições sem fins lucrativos como a *Good Food Institute* (EUA) e a *New Harvest* (EUA).

Tabela 6. Opinião de diversos atores-chave ou especialistas em agricultura celular e carne cultivada.

Atores-chave	Opinião sobre a carne cultivada
<p>Bruce Friedrich (Fundador & CEO da <i>Good Food Institute</i>)</p>	<p>“Proteínas alternativas são a única resposta alimentar e agrícola ao clima que escala. Além disso, as proteínas alternativas reduzem a resistência antimicrobiana, perda de biodiversidade, o risco de pandemia, entre outros problemas ambientais, sociais e éticos”. (Friedrich, 2022)</p>
<p>Didier Toubia (Co-Fundador & CEO da empresa <i>Aleph Farms</i>)</p>	<p>“Nos últimos 50 anos, os sistemas alimentares desenvolveram-se não para otimizar uma alimentação nutricionalmente acessível para todos, mas sim para maximizar resultados específicos. Na prática, significou produzir mais calorias a um custo menor, procurando mais lucros corporativos e forçando o acesso de alimentos nutritivos para todos em segundo plano. Desperdiçar 30% dos alimentos enquanto cerca de 900 milhões de pessoas permanecem cronicamente desnutridas demonstra a triste realidade. A minha esperança é que os líderes dos setores público e privado tomem medidas para impulsionar a transição para sistemas alimentares mais sustentáveis e resilientes”. (Toubia, 2022)</p>
<p>Josh Tetrick (Co-Fundador & CEO na empresa <i>Eat Just</i>)</p>	<p>“Seja o bem-estar animal, o clima, a biodiversidade ou a segurança alimentar, existem muitas razões muito importantes para alterar a forma como comemos carne. Uma única célula pode gerar centenas de bilhões de quilos de carne cultivada”. (Tetrick, 2022)</p>
<p>Vítor Espírito Santo (Diretor Sênior de Agricultura Celular na empresa <i>Eat Just</i>)</p>	<p>“Quando pensamos nos motivos que levaram a esta pandemia, leva-nos uma vez mais a questionar como o consumo de carne tradicional, sem o devido controlo, pode ser prejudicial. Acredito que a carne cultivada pode ter um impacto muito significativo a médio-longo prazo”. (Santo, 2020)</p>
<p>Isha Datar (CEO da instituição <i>New Harvest</i> e construtora de ecossistemas de agricultura celular)</p>	<p>“Defendo o cultivo de carne em laboratório. Para mim, a carne cultivada é o ingresso para um novo sistema alimentar. E as fazendas? Atualmente, os animais estão muito próximos do risco máximo de resistência a antibióticos e pandemias. Por outro lado, a agricultura está cada vez mais, à mercê das alterações climáticas” (Datar, 2021).</p>

<p>Bill Gates (Empresário e filantropo)</p>	<p><i>“Não acredito que os 80 países mais pobres do mundo possam comer carne sintética no futuro. No entanto, os países mais ricos deveriam mudar para carne 100% sintética. É necessário usar as políticas governamentais para forçar uma mudança neste sentido, sendo este um assunto urgente para evitar um desastre climático”</i> (Gates, 2021)</p>
<p>Hira Patel (Chefe de Investimento Sustentável – Barclays Bank)</p>	<p><i>“Vemos a carne cultivada bem posicionada para contribuir com o cenário alternativo de proteínas, sendo que o apoio da regulamentação deste produto abrirá a porta a novos investidores, impulsionando o surgimento de vários players na cadeia de valor”</i>. (GFI, 2021)</p>
<p>Laura Jackisch (Bióloga de tecido adiposo na empresa Mosa Meat)</p>	<p><i>“Sou vegana desde o início do meu doutoramento. Uma vez que abrimos realmente a mente para a forma como os animais são tratados, é difícil esquecer isso. Além da maneira como o sistema alimentar atual utiliza os animais para alimentar pessoas, isto também afeta o planeta. Evitar esta situação é o que me motiva todos os dias”</i>. (Jackisch, 2022)</p>
<p>Leonardo DiCaprio (Ator, empresário, filantropo e ativista)</p>	<p><i>“Uma das formas mais impactantes de combater a crise climática é transformar os hábitos alimentares. A Mosa Meat e a Aleph Farms oferecem novas formas de satisfazer a procura global de carne, enquanto solucionamos os problemas da agropecuária. Estou muito satisfeito em me juntar à equipa como consultor e investidor na indústria da carne cultivada”</i>. (DiCaprio, 2021)</p>
<p>Uma Valeti (Fundadora & CEO da empresa Upside Foods)</p>	<p><i>“Carne cultivada é carne real cultivada diretamente de células animais. Estes produtos não são veganos, vegetarianos ou à base plantas, são carne de verdade, feita sem o animal. O processo de produção de carne cultivada é semelhante ao da fabricação de cerveja, mas em vez de cultivar leveduras ou micróbios, cultivamos células animais”</i>. (Valeti, 2022)</p>
<p>Nathalie Rolland (Co-Fundadora da empresa Cellular Agriculture France)</p>	<p><i>“Os formuladores de políticas francesas estão com dificuldades em entender a necessidade de acompanhar a questão da carne cultivada. A França, um dos principais países agrícolas da Europa, está sujeita a um intenso lobby de indústrias ligadas à carne convencional, impedindo qualquer progresso que percebam como uma ameaça. A carne cultivada aborda muitas questões sociais e ambientais, pelo que a França deve ter como objetivo tornar-se um líder europeu neste campo”</i>. (Rolland, 2022)</p>
<p>Jess Krieger (Fundadora & CEO da empresa Ohayo Valley)</p>	<p><i>“O apoio público e privado ao setor da carne cultivada cresceu em 2021, tendo esta indústria alcançado vários marcos decisivos para o sucesso deste produto alimentar. A Upside Foods e a Wildtype abriram as primeiras instalações de produção de carne cultivada nos Estados Unidos e pela primeira vez na história, o USDA (Departamento de Agricultura dos Estados Unidos) concedeu uma bolsa de investigação em carne cultivada”</i>.</p>

2.5.5 As carnes cultivadas e os consumidores

As preocupações com o bem-estar animal, a produção sustentável de carne e a conscientização relativa às emissões de GEE associadas à pecuária estão a ascender entre os consumidores, o que proporciona o interesse por alternativas de carne mais sustentáveis, entre as quais se encontra a carne cultivada.

Diversos estudos realizados nos últimos anos têm procurado entender a percepção do público e a aceitação dos consumidores em relação à carne cultivada, analisando questões como a influência dos impactos ambientais, o bem-estar dos animais, a sustentabilidade do processo de produção (Porto & Berti, 2022).

Desta forma, Pakseresht et al., (2020) realizou um estudo que teve como base uma revisão sistemática de literatura (tabela 7), utilizando dados da *Web of Science*, *Science Direct* e *Scopus* entre os anos 2008 e 2020, o que resultou numa seleção de vários artigos científicos. Esta revisão de literatura atendeu a fatores que podem influenciar a aceitação ou rejeição dos consumidores de carne cultivada e que tipo de preocupações éticas, ambientais, sensoriais ou económicas podem proporcionar uma aceitação ou rejeição dos consumidores em relação a este produto alimentar (Pakseresht et al., 2022).

2.5.5.1 Conscientização e conhecimento público

Segundo Pakseresht et al. (2022), existe uma ligação entre o conhecimento e a atitude dos consumidores em relação às tecnologias agroalimentares, sendo que o ceticismo dos consumidores em novas tecnologias de produção alimentar (neofobia alimentar) está associado à falta de conhecimento da tecnologia e às respetivas vantagens. Por outro lado, a compreensão e a familiaridade, são frequentemente, o primeiro passo para a aceitação de uma nova tecnologia, mesmo que não estimule uma atitude positiva, induz curiosidade e propensão. Recentemente foram observadas evidências em estudos de tecnologia alimentar, concluindo-se que o reduzido conhecimento prévio sobre determinadas inovações tecnológicas contribui para a reticência geral dos consumidores na aceitação de novos alimentos. No que se refere à carne cultivada, a literatura aponta evidências para o desconhecimento dos consumidores em relação à tecnologia da agricultura celular, tendo-se observado que os indivíduos cientes do conceito de carne cultivada demonstraram mais

predisposição em aceitar este produto, o que não se verifica em indivíduos que desconhecem o referido alimento. No entanto, vários estudos referem que o conhecimento pode aumentar a disposição em aceitar a carne cultivada pelos consumidores. (Pakseresht et al., 2022).

Quanto ao uso de termos como “carne cultivada” ou “carne limpa”, observou-se uma atitude mais positiva por parte dos consumidores do que quando foram utilizados termos como “cultivado em laboratório”, “carne artificial” ou “carne sintética” (Pakseresht et al., 2022).

2.5.5.2 Perceções do risco-benefício nas atitudes dos consumidores

Na literatura verifica-se que os indivíduos entrevistados nos mais variados estudos, consideram a carne cultivada como um alimento perigoso para consumo humano, devido ao receio do potencial aparecimento de deficiências nutricionais e consequências adversas a longo prazo. Por outro lado, os consumidores indicaram que a carne cultivada não é natural, manifestando nojo e medo, tendo-se observado que a falta de naturalidade percebida levanta preocupações na aceitação dos riscos associados ao consumo de carne cultivada (Pakseresht et al., 2022). De referir que os consumidores expressaram um sentimento de desgosto não em relação à carne cultivada em si, mas sim ao processo pelo qual é produzida. A repulsa dos consumidores é atribuída à perceção na transgressão da produção de carne natural (convencional), ainda que a forma como são transmitidas as vantagens tecnológicas da agricultura celular afeta a perceção dos consumidores (Pakseresht et al., 2022).

2.5.5.3 Preocupações éticas e ambientais

A procura por produtos cárneos continua a aumentar gradual e globalmente, intensificando-se as preocupações relacionadas com a pecuária e com o bem-estar animal. Neste âmbito, observou-se que o bem-estar animal desempenha um papel importante na redução de carne convencional pelos consumidores e na aceitação de carne cultivada. No entanto, segundo Bryant et al. (2020), quando a informação sobre carne cultivada apresenta um foco na segurança alimentar e na resistência a antibióticos, esta é consideravelmente mais convincente do que as informações centradas nos animais ou no ambiente. Apesar desta constatação, segundo Mancini & Antonioili (2019), a preocupação com o bem-estar animal

e a sustentabilidade ambiental aumenta a disposição dos consumidores em ingerir carne cultivada e revela a predisposição em pagar um preço mais elevado (Pakseresht et al., 2022). Segundo Dupont & Fiebelkorn (2020), os consumidores com preocupações éticas visualizam a carne cultivada de uma forma mais positiva. No entanto, Slade (2018) afirma que a preocupação com o bem-estar animal não induz uma preferência acentuada pela carne cultivada. Quanto à zona de residência, os consumidores residentes em zonas mais urbanas mostram-se mais propensos a considerar a carne cultivada como um substituto ético do que os consumidores residentes em zonas rurais. (Pakseresht et al., 2022).

No Reino Unido, Circus & Robison (2019), observaram que os resultados sugerem que os consumidores aceitam carne cultivada como uma tecnologia eficaz para lidar com questões ambientais no mundo, mas relutam em consumi-la pessoalmente (Circus & Robison, 2019). Por outro lado, Slade (2018) afirma que os consumidores ambientalmente conscientes, correlacionam os riscos dos sistemas alimentares com as preferências por alternativas de produtos cárneos, incluindo carne cultivada (Pakseresht et al., 2022).

2.5.5.4 Emoções e fobias como barreira na aceitação de carne cultivada

Um dos aspetos mais importantes no desenvolvimento de produtos alimentares é lidar com a percepção de efeitos adversos e fobias dos consumidores, sendo que a neofobia alimentar pode ser responsável pela resistência dos indivíduos em consumir novos alimentos, estando este medo ou fobia enraizada na cultura e percepção de risco dos consumidores (Nezlek & Forestell, 2019). A neofobia alimentar é vista como uma barreira para a aceitação do consumidor em produtos substitutos de carne convencional (Hoefkens et al., 2011).

2.5.5.5 Fatores pessoais

Os consumidores europeus parecem estar mais relutantes do que os consumidores americanos em reduzir o consumo de carne ou alterar o consumo para substitutos de carnes, especialmente os consumidores considerados carnívoros de alta frequência (Tobler et al., 2011). Por outro lado, fatores demográficos como a idade, sexo e grau de escolaridade foram associados à aceitação da carne cultivada (Bryant & Dillard, 2019; Zhang et al., 2020). Neste âmbito, consumidores com um nível de escolaridade mais avançado (ensino superior) têm a

intenção de adotar uma dieta com proteínas alternativas produzidas a partir de fontes sustentáveis (Grasso et al., 2019; Rolland et al., 2020). De referir que, os consumidores mais jovens e do sexo masculino também são mais propensos a consumir produtos cárneos alternativos (Mancini & Antonioli, 2019; Slade, 2018; Wilks et al., 2019), sendo que a idade e o género afetam mais os níveis de aceitação de carnes cultivadas do que o grau de ensino dos consumidores. No entanto, segundo Mancini & Antonioli (2020), uma elevada proporção dos participantes que desejam reduzir o consumo de carne são do sexo feminino.

2.5.5.6 Apelo sensorial da carne e conveniência dos consumidores

Pesquisas realizadas indicaram que determinados critérios de escolha alimentar como o preço, apelo sensorial, salubridade e conveniência são os fatores mais importantes na escolha dos alimentos (Malek et al., 2019). No entanto, no caso de novos alimentos, além de fatores cognitivos e de motivação, o preço e o apelo sensorial do produto são relevantes na aceitação ou rejeição do consumidor (Barrena & Sánchez, 2013).

A disponibilidade de novos alimentos a um preço mais baixo pode levar a uma maior aceitação, aumentando a participação de mercado (Verbeke, Sans, et al., 2015), sendo que os participantes que consomem carne convencional são menos propensos a pagar um preço premium por carne cultivada (Slade, 2018; Wilks & Phillips, 2017).

Tabela 7. Revisão sistemática de literatura sobre a carne cultivada e os consumidores. Baseado em Pakseresht et al., (2022).

Autores	País (amostra)	Principais conclusões
Asioli et al., (2018)	EUA (n = 625)	- Os consumidores são menos avessos ao termo “carne cultivada” do que ao termos “carne artificial” e “carne cultivada em laboratório”.
Bekker, Fischer et al., (2017)	Países Baixos (n = 576)	- A apresentação positiva da informação aos consumidores altera as atitudes destes em relação à carne cultivada.
Bogueva & Marinova (2020)	Austrália (n = 227)	- A maioria dos entrevistados não apoia a tecnologia da carne cultivada. - Consumidores mais jovens admitem estar mais preparados para experimentar carne cultivada do que participantes com mais idade.
Bryant et al., (2020)	Alemanha e França (n = 2.000)	- Informação aos consumidores sobre carne cultivada focando a segurança alimentar e a resistência aos antibióticos demonstram ser muito mais convincentes juntos dos participantes do que as questões centradas em animais ou com o ambiente. - O estudo encontrou mercados consideráveis para a carne cultivada na Alemanha e na França, ainda que os consumidores alemães sejam substancialmente mais recetivos ao conceito do que os consumidores franceses. - 51,3% dos participantes estavam dispostos a experimentar carne cultivada e 45,0% admitiram estar predispostos a comprar.
Bryant & Dillard (2019)	EUA (n = 480)	- O uso de termos como “carne cultivada” e “carne limpa” criou atitudes mais positivas do que “carne de laboratório” e “carne artificial”. - 64,6% dos participantes estavam dispostos a experimentar carne cultivada, 48,5% estavam dispostos a comer regularmente e 49,1% admitiram estar disponíveis para comprar carne cultivada.
Bryant, Szeida, et al., (2019)	China, Índia e EUA (n = 3.030)	- A não-naturalidade percebida da carne cultivada afeta a aceitação do consumidor. - 59,3% na China, 56,3% na Índia e 29,8% dos participantes nos EUA referiram que muito provavelmente comprariam carne cultivada.
Bryant, Szeida, et al., (2019)	China, Índia e EUA (n = 3.030)	- Os resultados sugerem que a aceitação de carne cultivada varia consideravelmente entre as culturas, com uma taxa de aceitação superior na Índia e na China do que nos Estados Unidos da América. - Apenas 29,8% dos participantes dos EUA estavam muito inclinados a comprar carne cultivada, enquanto 59,0% dos consumidores chineses e 56,0% dos indianos afirmaram estar muito propensos a experimentar carne cultivada.

Tabela 7. Revisão sistemática de literatura sobre a carne cultivada e os consumidores. Baseado em Pakseresht et al., (2022). (Continuação)

Autores	País (amostra)	Principais conclusões
Bryant, Anderson et al., (2019)	EUA (n = 1.185)	- A neofobia alimentar está inversamente ligada à vontade declarada dos consumidores em comer carne cultivada, sendo que 64% dos participantes estão “provavelmente” ou “definitivamente” dispostos a experimentar carne limpa, mas apenas 48,9% estavam dispostos a comprar.
Circo & Robinson (2019)	Reino Unido (n = 139)	- Os resultados sugerem que os consumidores aceitam a carne cultivada como uma tecnologia eficaz para mitigar os problemas ambientais da pecuária. No entanto, relutam em consumir carne cultivada pessoalmente.
Dupont & Fiebelko (2020)	Alemanha (n = 718)	- Consumidores com preocupações éticas aceitam a carne cultivada de forma mais positiva. - Apenas alguns consumidores priorizam as preocupações relativamente a uma produção ambientalmente sustentável e ética na avaliação da tecnologia de carne cultivada. - A neofobia alimentar afeta a vontade de consumir hambúrgueres de carne cultivada.
Egolf et al., (2019)	Suíça (n = 330)	- Consumidores que descrevem a carne cultivada como repugnante, a percebem mais arriscada do que benéfica, mostrando menor vontade em provar do que os indivíduos que não consideravam a carne cultivada repugnante.
Elaine (2019)	Irlanda (n = 312)	- Consumidores residentes em zonas urbanas são mais propensos do que os residentes em zonas rurais em considerar a carne cultivada como um substituto ético. - A maioria dos entrevistados teme esta nova tecnologia devido aos efeitos desconhecidos que possa trazer à saúde a longo prazo.
Gasteratos & Sherman (2018)	EUA e Austrália (n = 5.071)	- A fornecimento de informação sobre os potenciais benefícios da carne cultivada aumentou a disposição dos participantes em pagar um preço mais elevado pelo produto em relação às carnes convencionais. - 63,3% dos participantes estão “provavelmente” ou “definitivamente” dispostos a consumir carne limpa. No entanto, 43% dos consumidores nos EUA admitem consumir carne cultivada e apenas 25% dos participantes australianos estão disponíveis para este novo produto alimentar.
Gómez-Luciano et al., (2019)	Reino Unido, Espanha, Brasil e República Dominicana (n = 729)	- O desenvolvimento da agricultura celular requer uma compreensão mais profunda da percepção do consumidor sobre aspetos como a saúde, naturalidade e sustentabilidade. - Garantir a salubridade da carne cultivada aumenta a probabilidade de consumo. - Participantes de países economicamente desenvolvidos como Reino Unido ou Espanha, apresentam maior prontidão para alterar a dieta convencional de carne para uma dieta de proteínas alternativas. - Consumidores espanhóis e brasileiros mais inclinados à carne cultivada do que às proteínas à base de insetos.

Tabela 7. Revisão sistemática de literatura sobre a carne cultivada e os consumidores. Baseado em Pakseresht et al., (2022). (Continuação)

Autores	País (amostra)	Principais conclusões
Gómez-Luciano et al., (2019)	Reino Unido, Espanha, Brasil e República Dominicana (n = 729)	<ul style="list-style-type: none"> - Em vez de preocupações ambientais e de saúde, os participantes referem que os atributos da carne cultivada (sabor e aparência) são determinantes mais importantes na disponibilidade em comprar carnes alternativas. - A disponibilidade de compra de carnes cultivadas foi de 11,5% no Brasil, 15% na República Dominicana, 19% no Reino Unido e 42% na Espanha.
Grasso et al., (2019)	Reino Unido, Países Baixos, Polónia, Espanha e Finlândia (n = 1825)	<ul style="list-style-type: none"> - O ensino superior afeta positivamente a aceitação dos consumidores em relação às proteínas alternativas.
Hocquette et al., (2015)	França (n = 865)	<ul style="list-style-type: none"> - 53,6% dos consumidores acredita que a agricultura celular é uma tecnologia viável e realista, enquanto 26,5% refere que não. Por outro lado, 41,2% dos consumidores menciona que a carne produzida em laboratório não pode ser saudável e apenas 21,8% acredita que sim.
Hocquette et al., (2015)	França (n = 865)	<ul style="list-style-type: none"> - Quanto ao apelo sensorial, 41,3% dos consumidores acredita que a carne cultivada não vai ser saborosa e 19,6% menciona que a carne cultivada será tão saborosa como a carne convencional. - 81,6% dos consumidores admite que o setor da pecuária está associado a problemas como degradação ambiental e a exploração e sofrimento animal. No entanto, 42,0% acredita que a carne cultivada não irá contribuir na redução do impacto ambiental provocado pela pecuária tradicional. - Quando questionados os consumidores, caso estivessem na posição de governantes, se apoiariam financeiramente pesquisas científicas sobre carnes cultivadas, 42,8% menciona que não apoiaria e 37,9% admite que investiria neste setor da biotecnologia. - Na opinião de 64,5% dos consumidores, a carne cultivada não será bem aceite e apenas 9,2% concorda que este produto alimentar terá uma aceitação no mercado.
Mancini & Antonioli (2019)	Itália (n = 525)	<ul style="list-style-type: none"> - A familiaridade com a tecnologia pode influenciar positivamente a percepção do consumidor. - Informações positivas melhoram a percepção de aspetos nutricionais e de segurança da carne cultivada. - As preocupações com o bem-estar animal e a sustentabilidade aumentam a disposição dos consumidores em adotar a carne cultivada e a disponibilidade para pagar um preço premium. - As mulheres que não estão familiarizadas com o conceito de carne cultivada, demonstraram uma propensão maior às carnes cultivadas após receber informações adicionais relacionadas com aspetos da segurança alimentar da carne cultivada.

Tabela 7. Revisão sistemática de literatura sobre a carne cultivada e os consumidores. Baseado em Pakseresht et al., (2022). (Continuação)

Autores	País (amostra)	Principais conclusões
Mancini & Antonioli (2019)	Itália (n = 525)	- Mais de metade dos participantes (54%) afirmaram que estão dispostos a experimentar carne cultivada, 44,2% estão dispostos a comprá-la e 23,2% estão dispostos a pagar um valor adicional (entre 10% a 30%) sobre o preço da carne convencional.
Rolland et al., (2020)	Países Baixos (n = 193)	- Observaram-se diferenças na aceitação da carne cultivada em participantes que não conheciam esta nova tecnologia, sendo que 58% dos participantes estão dispostos a pagar um preço premium (até 37% acima do preço da carne convencional).
Shaw & Iomaire (2019)	Irlanda (n = 312)	- Consumidores residentes em zonas urbanas estão mais dispostos a experimentar carne cultivada, sendo que 62% dos participantes admitem querer experimentar este produto enquanto apenas 46% dos consumidores residentes em zonas rurais estão dispostos a experimentar carnes cultivadas.
Siegrist & Hartmann (2020)	Austrália, China, Inglaterra, França, Alemanha, México, África do Sul, Espanha, Suécia e EUA (n = 6128)	- A ideia de comer carne cultivada evoca maior frequência de sentimentos de repugnância entre pessoas com níveis mais elevados de neofobia alimentar. - Diferenças substanciais na aprovação de carne cultivada pelos consumidores foram identificadas entre os países participantes no estudo, sugerindo que pode ser problemático generalizar os resultados relacionados com a tecnologia das carnes cultivadas.
Siegrist et al., (2018)	Suíça (n = 363)	- Os consumidores percebem a carne cultivada de forma diferente da carne convencional devido ao processo de produção e às conotações negativas inerentes. - A resistência à carne cultivada tem sido associada a preocupações sobre a percepção de não naturalidade. - A forma como são apresentadas as vantagens tecnológicas do processo de cultivo e do produto final afeta a percepção dos consumidores. - O fornecimento de informações adicionais sobre o processo de cultivo de carne reduziu as preocupações sobre a naturalidade do processo de produção, levando a uma maior receptividade pelos participantes.
Siegrist & Sütterlin (2017)	Suíça (n = 497)	- A falta de naturalidade percebida levanta preocupações na aceitação dos riscos associados ao consumo de carne cultivada.
Slade (2018)	Canadá (n = 533)	- Preocupação com o bem-estar animal não induziu a uma maior preferência por carne cultivada. - Devido aos riscos ambientais dos atuais sistemas alimentares, verifica-se uma correlação ($p < 0,001$) entre consumidores ambientalmente conscientes e a preferência por proteínas alternativas, incluindo a carne cultivada. - Consumidores mais jovens e mais instruídos têm preferências mais fortes por carne cultivada.

Tabela 7. Revisão sistemática de literatura sobre a carne cultivada e os consumidores. Baseado em Pakseresht et al., (2022). (Continuação)

Autores	País (amostra)	Principais conclusões
Tucker (2014)	Nova Zelândia (n = 69)	- As mulheres são mais propensas a ter uma atitude geral negativa em relação à carne cultivada, enquanto 69% dos homens demonstraram uma visão mais positiva da carne cultivada.
Valente et al., (2019)	Brasil (n = 626)	- A maioria dos participantes (87%) apresentam pouco conhecimento sobre carne cultivada. Após receber algumas informações, 39,3% dos participantes apresentaram disposição em comer carne cultivada, 21,7% responderam “não sei”, 24,3% “depende” e apenas 14,7% admitem que não querer comer carnes cultivadas. - O bem-estar animal desempenha um papel importante na redução do consumo de carne convencional pelos consumidores e na aceitação de carne cultivada.
Van Loo et al., (2020)	EUA (n = 1.800)	- No geral, verificou-se que a maior parte dos participantes não apoiam a carne cultivada. - Participantes jovens, do sexo masculino e com maior grau de ensino escolar tendem a apresentar uma relativa aceitação pelas carnes cultivadas.
Verbeke, Marcus et al., (2015)	Bélgica, Portugal e Reino Unido (n = 179)	- Os participantes percebem a carne cultivada como arriscada para consumo humano devido ao medo do aparecimento de deficiências nutricionais e consequências adversas desconhecidas a longo prazo. - Os participantes expressaram um sentimento de repulsa não em relação à carne cultivada, mas sim ao processo de produção deste produto alimentar. - A falta de apelo e sentimentos de desgosto são identificados como uma barreira para experimentar carne cultivada.
Verbeke, Sans & Van Loo (2015)	Bélgica (n = 180)	- 51,0% dos consumidores nunca tinham ouvido falar de carne cultivada e apenas 13,0% admitiram que sim. - A probabilidade de aceitação da carne cultivada pelos consumidores é maior com a introdução de informações sobre as vantagens da tecnologia em relação aos riscos ambientais associados à produção de carne convencional. - Após o fornecimento de informação, a disponibilidade dos consumidores em provar carne cultivada aumentou de 23,9% para 42,5%. - A qualidade do apelo sensorial e um preço acessível são os principais determinantes que moldam a futura aceitação ou rejeição do consumidor perante os novos produtos cárneos à base de culturas. - Depois de fornecer informações adicionais sobre os benefícios, a vontade de experimentar carne cultivada pelos consumidores aumentou ligeiramente para 42,5%, sendo que 42,5% dos consumidores estão dispostos a experimentar carne cultivada e apenas 6,1% recusam provar este produto alimentar. 51,4% está na dúvida. - 36,3% dos consumidores admitem estar dispostos a comprar carne cultivada e apenas 5,6% refere que não compraria este produto alimentar. 58,1% não sabe. - 35,8% admite que pagaria um preço mais elevado quando comparado com a carne convencional, enquanto 36,3 mencionam disponibilidade para pagar mais. 27,9% não têm a certeza.

Tabela 7. Revisão sistemática de literatura sobre a carne cultivada e os consumidores. Baseado em Pakseresht et al., (2022). (Continuação)

Autores	País (amostra)	Principais conclusões
Weinrich et al., (2020)	Alemanha (n = 713)	<ul style="list-style-type: none"> - O bem-estar animal e as preocupações ecológicas são os mais fortes argumentos na aceitação de carne cultivada pelos consumidores. - 57% dos participantes estão dispostos a experimentar carne cultivada e 30% estão dispostos a comer carne cultivada regularmente.
Wilks, Hornsey & Bloom (2020)	EUA (n = 904)	<ul style="list-style-type: none"> - Os resultados mostraram que a percepção negativa dos participantes relativamente à naturalidade da carne cultivada decorreu sobretudo de fatores afetivos como nojo e medo.
Wilks et al., (2019)	EUA (n = 1193)	<ul style="list-style-type: none"> - A neofobia e a desconfiança associada às ciências alimentares influenciam as atitudes negativas dos consumidores em relação à recente agricultura celular. - Consumidores instruídos são mais propensos a consumir carnes cultivadas.
Wilks & Phillips (2017)	EUA (n = 673)	<ul style="list-style-type: none"> - Os homens são mais recetivos à carne cultivada do que as mulheres. - Participantes consideraram a carne cultivada menos natural, atraente e saborosa do que a carne convencional, ainda que a considerem mais ecológica. - 67% dos participantes estão “definitivamente” ou “provavelmente” dispostos a experimentar carne cultivada, enquanto 36,3% estão dispostos a consumir carne cultivada regularmente.
Zhang et al., (2020)	China (n = 1.004)	<ul style="list-style-type: none"> - A maioria dos participantes não estava familiarizada com carnes cultivadas. - Após o fornecimento de informações sobre a carne cultivada, a percentagem de participantes que rejeitavam o conceito inicialmente, caiu de 22% para 12%. - Participantes mais jovens e com grau de ensino mais avançado tiveram uma atitude mais recetiva em relação à carne cultivada. - A esmagadora maioria dos participantes tinha um conhecimento limitado sobre carne cultivada. - Mais de 70% dos participantes estavam dispostos a provar ou comprar carne cultivada. - Consumidores estavam dispostos a pagar um aumento de 2,2% no preço de carne cultivada em relação à carne convencional. - Mais de 70% dos participantes estão dispostos a provar ou comprar carne cultivada após a leitura das informações fornecidas.

3. METODOLOGIA UTILIZADA

De forma a responder aos objetivos desta dissertação de mestrado, e tendo em consideração que ainda não é comercializada carne cultivada em Portugal, não foi possível realizar um evento de análise sensorial aos participantes portugueses, como seria conveniente. Procurou-se assim, aferir a perceção dos consumidores portugueses em relação a este novo produto alimentar através da aplicação de um inquérito por questionário *online* como ferramenta de investigação e de recolha de informação. Para o efeito, utilizou-se a plataforma *Google Forms*.

3.1 Inquérito por questionário

A recolha de informação através do inquérito por questionário *online* teve a duração de 60 dias, tendo início em 30 de outubro de 2021 e término a 30 de dezembro de 2021. O questionário realizado foi de natureza anónima e teve como temática a “Perceção dos consumidores portugueses em relação ao consumo de carne cultivada” (Anexo I).

No que se refere a preparação do inquérito antes do lançamento, após a elaboração das questões, foram realizados pré-testes a familiares e amigos, com o objetivo de identificar possíveis falhas e corrigir situações imprecisas, de forma a chegar à versão final do questionário. Tendo-se ultrapassado esta fase, procedeu-se à distribuição nas redes sociais (*Facebook, Instagram, WhatsApp*) e através de email (contacto pessoal).

O questionário desenvolvido esteve composto por 24 questões (catorze de escolha múltipla; seis com grelha de escolha múltipla; duas questões com caixas de verificação; uma questão de resposta curta e outra questão de escala linear), estando distribuído em seis secções.

Na primeira secção do questionário encontrava-se explícito o tema do estudo da dissertação de mestrado, o objetivo da pesquisa, um curto vídeo (1 minuto e 45 segundos), o contacto (email) do mestrando e da orientadora da dissertação de mestrado.

A segunda secção abordou questões de natureza sociodemográfica, as quais tiveram como objetivo traçar o perfil dos participantes através do recurso a variáveis como idade, género, estado civil, distrito de residência, agregado familiar, nível de escolaridade, área de formação, situação de empregabilidade e rendimento líquido mensal no agregado familiar.

Na terceira secção do inquérito, abordaram-se alguns problemas sociais e ambientais da atualidade (relacionados com o consumo de carne), de forma a avaliar a perceção dos participantes em relação a estas situações. Entre os problemas apresentados figuravam o aquecimento global e alterações climáticas; o crescimento populacional e urbano; a erradicação da fome; a insegurança alimentar; a exploração e o sofrimento animal; a perda de biodiversidade animal e vegetal; a poluição do ar, água e solos; a escassez de água (secas) e as cheias; o desemprego e a pobreza; o crime e tráfico de drogas. Por outro lado, questionou-se os participantes em relação ao grau de contribuição de algumas atividades humanas para o agravamento das alterações climáticas, sendo apresentadas problemáticas como a pecuária e agricultura intensiva; queima de combustíveis fósseis; desflorestação; poluição dos solos (indústria, mineração e gestão ineficaz dos solos); gestão inadequada dos recursos hídricos; incêndios florestais (com origem humana); transporte marítimo (emissão de gases); poluição dos oceanos (detritos) e aterros sanitários.

A quarta secção tinha como objetivo avaliar os hábitos alimentares dos participantes e perceber a frequência do consumo alimentar dos portugueses. Desta forma questionava-se os participantes sobre a frequência de consumo de carnes vermelhas; carnes brancas; carnes processadas; peixe; moluscos; mariscos; produtos lácteos e derivados; ovos; cereais e tubérculos; frutas. Por outro lado, pretendia-se conhecer o valor médio gasto (mensal) em alimentação, assim como o tipo de dieta habitual, por exemplo, dieta carnívora (exclusivamente alimentos de origem animal); dieta vegana (exclui todos os alimentos de origem animal); dieta vegetariana (inclui alimentos de origem vegetal, ovos e laticínios, mas exclui carne), flexitariana (ocasionalmente inclui peixe ou carne); ovo-lacto-vegetariana (inclui ovos e laticínios, mas exclui carne e peixe); entre outras dietas como a frugívora e crudívora, sendo de destacar a dieta mediterrânica (inclui proporções moderadas de carne e peixe, associadas ao azeite da oliveira, cereais, frutas e verduras frescas). Ainda nesta secção questionou-se os participantes sobre a disposição em reduzir ou abster-se do consumo de carne, assim como as razões que os levariam a considerar esta decisão (preço; saúde; alimentos alternativos; pegada ecológica; bem-estar animal, religião, etc.).

Com as questões colocadas na quinta secção, pretendia-se avaliar a receptividade dos participantes perante a carne cultivada, tendo-se apresentado logo de início uma breve explicação do conceito e modo de produção deste novo produto alimentar, pelo que também foi colocado à disposição um vídeo com cerca de cinco minutos (não sendo obrigatória a sua

visualização, o vídeo pretendia dar suporte aos participantes menos informados sobre o assunto). Neste âmbito, questionou-se os participantes se já tinham ouvido falar em carne cultivada antes de ter abordado o inquérito, sendo colocadas posteriormente algumas afirmações no sentido de avaliar a perceção dos participantes sobre a carne cultivada, como por exemplo, “este produto será bem aceite pelos consumidores portugueses”; “a produção de carne cultivada terá um impacto negativo no setor da pecuária tradicional”; “a carne cultivada seria vantajosa numa situação de pandemia como esta que vivemos”, entre outras afirmações.

Procurou-se ainda perceber até que ponto os participantes estariam disponíveis para provar carne cultivada e se poderiam equacionar substituir a carne convencional por carne cultivada, assim como o valor que estariam dispostos a pagar, tendo-se colocado ainda algumas suposições que, na opinião dos participantes, poderiam restringir a venda de carne cultivada em Portugal.

3.2 Análise estatística

Os dados recolhidos foram tratados com o auxílio do programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 26.0.0, sendo que para responder aos objetivos do presente estudo, utilizaram-se técnicas básicas de análise exploratória de dados como média, desvio padrão, percentagem e valores mínimos e máximos, assim como a frequência absoluta ou relativa e o teste de Qui-Quadrado de independência (teste não paramétrico), sendo este último utilizado para avaliar, estatisticamente, a independência ou associação entre variáveis apresentadas na análise estatística, tendo-se utilizado tabelas de contingência com testes de significância ($p < 0.05$).

Por outro lado, no que se refere aos dados obtidos e com o objetivo de caracterizar a amostra, foram recodificadas algumas respostas alusivas a determinadas variáveis, como por exemplo, a idade dos participantes, tendo-se criado a categoria “classes de idade” a partir dos valores mínimos e máximos da amostra, assim como pelos quartis e a média, sendo também utilizado o desvio padrão.

A apresentação dos resultados obtidos foi realizada na maior parte dos casos, através de tabelas de frequência com as respetivas contagens e percentagens, tendo-se utilizado variáveis categóricas e numéricas na análise dos dados.

4. RESULTADOS

4.1 Caracterização sociodemográfica da amostra

Foram recolhidos através do inquérito por questionário *online* (tabela 8), dados referentes a 1280 participantes de nacionalidade portuguesa, com residência em Portugal ou no estrangeiro, no qual observou-se uma idade mínima de 18 anos e máxima de 74 anos, em que a média de idade dos participantes foi de $42,07 \pm 11,119$, apresentando um valor modal de 45 anos. A maioria dos participantes são do sexo feminino (72,2%), sendo apenas 27,8% do sexo masculino. Observou-se ainda que a maior parte dos inquiridos são casados ou vivem em união de facto (56,6%).

No que se refere ao Distrito de residência, observou-se uma maior participação da Região Autónoma da Madeira (23,0%), Lisboa (18,8%) e Porto (10,2%). As famílias constituídas por três pessoas (30,6%) representam o agregado familiar mais comum entre os participantes, sendo que 69,2% da amostra possui um diploma de ensino superior. Por outro lado, 62,5% dos participantes referem trabalhar por conta de outrem a tempo integral, enquanto as áreas de formação mais comum entre os inquiridos são as ciências da vida, ciências físicas e ciências empresariais, sendo que, por outro lado, 39,4% admite auferir de um rendimento líquido mensal entre 1000 a 2000 euros (tabela 8).

Tabela 8. Dados sociodemográficos da amostra ($n = 1280$).

	n	%
Idades em classes		
35-43 anos	346	27,0
18-34 anos	323	25,2
44-49 anos	302	23,6
50-74 anos	309	24,1
Género		
Feminino	924	72,2
Masculino	356	27,8
Estado civil		
Casado(a) ou em união de facto	725	56,6
Solteiro(a)	390	30,5
Divorciado(a)	141	11,0
Prefiro não responder	13	1,0
Viúvo(a)	11	0,9

Tabela 8. Dados sociodemográficos da amostra (n = 1280) (continuação)

	n	%
Distrito de residência		
Região Autónoma da Madeira	294	23,0
Lisboa	240	18,8
Porto	131	10,2
Portugueses residentes no estrangeiro	81	6,3
Setúbal	74	5,8
Aveiro	72	5,6
Região Autónoma dos Açores	52	4,1
Faro	48	3,8
Braga	44	3,4
Santarém	42	3,3
Évora	38	3,0
Leiria	34	2,7
Coimbra	25	2,0
Viana do Castelo	23	1,8
Beja	16	1,3
Castelo Branco	15	1,2
Guarda	13	1,0
Vila Real	11	0,9
Bragança	10	0,8
Viseu	10	0,8
Portalegre	7	0,5
Zona de residência geográfica		
Centro	356	27,8
Ilhas	346	27,1
Norte	314	24,5
Sul	183	14,3
Portugueses residentes no estrangeiro	81	6,3
Classificação da área de residência (1-5)		
Intermédia (3)	414	32,3
Urbana (4)	384	30,0
Muito urbana (5)	308	24,1
Rural (2)	132	10,3
Muito rural (1)	42	3,3
Nº pessoas no agregado familiar (incluindo o inquirido)		
3 pessoas	392	30,6
4 pessoas	341	26,6
2 pessoas	301	23,5
1 pessoa	138	10,8
5 pessoas ou mais pessoas	108	8,4

Tabela 8. Dados sociodemográficos da amostra (n = 1280) (conclusão)

	n	%
Grau de formação dos participantes		
Ensino superior	886	69,2
Ensino secundário	333	26,0
Ensino básico	56	4,4
Cursos técnicos	5	0,4
Situação de empregabilidade		
Empregado(a) por conta outrem (tempo integral)	800	62,5
Estudante	184	14,4
Empregado(a) por conta de outrem (part-time)	93	7,3
Desempregado(a)	62	4,8
Reformado(a)	32	2,5
Prefiro não responder	5	0,4
Área de formação		
Ciências da vida e ciências físicas	202	15,8
Ciências empresariais	199	15,5
Artes e humanidades	179	13,9
Engenharias e técnicas afins	168	13,1
Saúde e ciências veterinárias	149	11,7
Serviços sociais e pessoais	105	8,2
Ciências sociais e do comportamento	105	8,2
Ciências da educação	61	4,8
Outras áreas ou não especificado	46	3,5
Informação e jornalismo	24	1,9
Matemática, estatística e informática	23	1,9
Direito	19	1,5
Rendimento líquido no agregado familiar (mensal)		
Entre 1.000€ a 1.500€	263	20,5
Entre 1.500€ a 2.000€	242	18,9
Entre 2.000€ a 3.000€	238	18,6
Entre 750€ a 1.000€	187	14,6
Não sabe / prefere não responder	117	9,1
Menos de 750€	90	7,0
Entre 3.000€ a 4.000€	79	6,2
Mais de 4.000€	64	5,0

4.2 Análise estatística

4.2.1 Critérios de escolha alimentar

Entre várias afirmações colocadas aos participantes sobre critérios de escolha alimentar, observou-se que 75,5% da amostra “nunca” ou “raramente” têm dificuldade em distinguir os alimentos mais saudáveis dos menos salutaros, enquanto apenas 24,5% dos participantes admitiu que “sempre” ou “frequentemente” têm dificuldade em escolher produtos alimentares mais saudáveis (tabela 9).

Na rubrica relacionada com o preço do produto alimentar como fator-chave, observou-se que 63,8% dos participantes “sempre” ou “frequentemente” selecionam os produtos alimentares tendo em conta o preço, enquanto 36,2% da amostra referiu que “nunca” ou “raramente” escolhem os produtos alimentares tomando como referência o preço dos alimentos. Por outro lado, observou-se que 65,8% participantes neste estudo referiram que a aparência da embalagem “nunca” ou “raramente” influencia as suas compras, sendo que apenas 34,2% da amostra admitiu que “sempre” ou “frequentemente”, a embalagem do produto alimentar é habitualmente um fator a ter em conta. De referir ainda que 73,1% dos participantes admitem procurar “sempre” ou “frequentemente” informação nos rótulos nutricionais sobre o teor em proteínas, gorduras ou fibras alimentares (tabela 9).

Tabela 9. Caracterização dos critérios de escolha alimentar da amostra (n=1280).

“Quando escolho determinados alimentos no supermercado...”	n	%
“Tenho dificuldade em distinguir o mais saudável”		
Raramente	734	57,3
Frequentemente	277	21,6
Nunca	233	18,2
Sempre	36	2,8
Total	1280	100,0
“O preço do produto é o fator de escolha mais importante”		
Frequentemente	692	54,1
Raramente	397	31,0
Sempre	125	9,8

Tabela 9. Caracterização dos critérios de escolha alimentar (n = 1280) (conclusão)

Nunca	66	5,2
Total	1280	100,0
“A aparência da embalagem influencia na decisão de compra”		
Raramente	595	46,5
Frequentemente	362	28,3
Nunca	247	19,3
Sempre	76	5,9
Total	1280	100,0
“Procuro informação nos rótulos nutricionais sobre o teor em proteínas, gorduras ou fibras alimentares”		
Frequentemente	547	42,7
Sempre	389	30,4
Raramente	257	20,1
Nunca	87	6,8
Total	1280	100,0

Após realizar uma análise estatística no âmbito dos critérios de escolha alimentar (tabela 10), observaram-se associações estatisticamente significativas ($p < 0,05$), tendo-se verificado que os participantes “frequentemente” selecionam os produtos alimentares tendo em consideração o preço, sendo que esta tendência é superior nos participantes mais jovens (18-34 anos) [$\chi^2_{(9)} = 26,764$; $p = 0,002$]. Por outro lado, observou-se que “raramente” os participantes escolhem os alimentos sendo influenciados pela aparência da embalagem dos produtos alimentares, sobretudo com idades a partir dos 44 anos (tabela 10) [$\chi^2_{(9)} = 24,613$; $p = 0,003$].

No que se refere à procura de informação nutricional nos rótulos alimentares (tabela 10), observou-se que os participantes com idades a partir dos 35 anos “frequentemente” têm por hábito procurar este tipo de informação no momento da tomada de decisão para selecionar os alimentos, sendo menos habitual em participantes mais jovens (18 a 34 anos) [$\chi^2_{(9)} = 19,105$; $p = 0,024$].

Tabela 10. Análise estatística ($p < 0,05$) entre vários critérios de escolha alimentar e determinados fatores intervenientes na tomada de decisão dos consumidores.

Preço dos alimentos	Idade em classes								χ^2 / p
	18-34		35-43		44-49		50-74		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Nunca	10	3,1	16	4,6	17	5,6	23	7,4	$\chi^2 = 26,764$ $p = 0,002$
Raramente	76	23,5	103	29,8	102	33,8	116	37,5	
Frequentemente	198	61,3	195	56,4	156	51,7	143	46,3	
Sempre	39	12,1	32	9,2	27	8,9	27	8,7	
Total	323	100,0	346	100,0	302	100,0	309	100,0	
Aparência da embalagem alimentar	Idade em classes								χ^2 / p
	18-34		35-43		44-49		50-74		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Nunca	49	15,2	61	17,6	64	21,2	73	23,6	$\chi^2 = 24,613$ $p = 0,003$
Raramente	142	44,0	154	44,5	151	50,0	148	47,9	
Frequentemente	109	33,7	104	30,1	79	26,2	70	22,7	
Sempre	23	7,1	27	7,8	8	2,6	18	5,8	
Total	323	100,0	346	100,0	302	100,0	309	100,0	
Informação nutricional nos rótulos alimentares	Idade em classes								χ^2 / p
	18-34		35-43		44-49		50-74		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Nunca	32	9,9	17	4,9	17	5,6	21	6,8	$\chi^2 = 19,105$ $p = 0,024$
Raramente	81	25,1	57	16,5	64	21,2	55	17,8	
Frequentemente	121	37,5	162	46,8	130	43,0	134	43,4	
Sempre	89	27,6	110	31,8	91	30,1	99	32,0	
Total	323	100,0	346	100,0	302	100,0	309	100,0	

Quando questionados os participantes sobre o valor médio (mensal) gasto em alimentação (tabela 11), observou-se que 45,5% têm uma despesa entre 100 e 300 euros, 38,7% entre 300 e 500 euros, representando estas duas categorias 84,2% da amostra. No entanto, verificou-se que 11,2% despense entre 500 e 1.000 euros e que 3,7% sobrevive com menos de 100 euros mensais em alimentação.

Tabela 11. Despesa média mensal dos participantes em alimentação (no agregado familiar).

Despesa mensal em alimentação (agregado familiar)	n	%
Entre 100€ a 300€	582	45,5
Entre 300€ a 500€	495	38,7
Entre 500€ a 1.000€	143	11,2
Menos de 100€	47	3,7
Mais de 1.000€	13	1,0
Total	1280	100,0

4.2.2 Tipo de alimentação e frequência do consumo de carne

No que se refere ao tipo de alimentação, observou-se que 73,0% dos participantes têm por hábito seguir uma dieta mediterrânica, 12,5% admitem seguir uma dieta estritamente carnívora, 2,4% da amostra referem ser vegetarianos e apenas 1,3% são veganos. No computo geral, 91,9% da amostra admite consumir qualquer quantidade de carne de origem animal, enquanto apenas 8,0% não consome carne (tabela 12).

Quanto ao consumo de carnes vermelhas, observou-se que 31,5% dos participantes consomem este tipo de carne entre 2 a 4 vezes por semana e 28,3% pelo menos uma vez por semana, sendo que 19,1% da amostra menciona consumir carnes vermelhas entre 1 a 3 vezes por mês (tabela 12).

Em relação ao hábito de consumir carnes brancas, observou-se que 48,8% dos participantes consome este tipo de carne entre 2 e 4 vezes por semana, ou seja, mais frequentemente que as carnes vermelhas (+17,3%), verificando-se também que 16,6% dos participantes consomem carnes brancas 1 vez por semana, 14,2% têm o hábito de consumir 5 a 6 vezes por semana e 10,7% entre 1 e 3 vezes por mês (tabela 12).

No que se refere ao consumo de carnes processadas como salsichas, alheiras, presunto, bacon, os dados obtidos referem que o consumo deste tipo de carnes não é tão frequente como no caso das carnes vermelhas ou carnes brancas, observando-se que 33,0% dos participantes admite consumir carnes processadas “nunca ou menos de uma vez por mês”, enquanto 30,4% consome entre 1 e 3 vezes por mês e 24,2% da amostra refere que ingere carnes processadas 1 vez por semana (tabela 12).

Tabela 12. Tipo de alimentação e frequência do consumo de carne.

Dieta habitual dos participantes	n	%
Dieta mediterrânea	935	73,0
Carnívora (Omnívora)	160	12,5
Flexitariana	70	5,5
Vegetariana	31	2,4
Pesco-vegetariana	28	2,2
Ovo-lacto-vegetariana	23	1,8
Vegana	16	1,3
Outras dietas	16	1,3
Total	1280	100,0
Consumo de carne convencional pelos participantes	n	%
Sim	1176	91,9
Não	102	8,0
Não especificado	2	0,2
Total	1280	100,0
Frequência do consumo de carnes vermelhas	n	%
2 a 4 vezes por semana	403	31,5
1 vez por semana	362	28,3
1 a 3 vezes por mês	245	19,1
Nunca ou menos de 1 vez por mês	182	14,2
5 a 6 vezes por semana	70	5,5
1 vez por dia	18	1,4
Total	1280	100,0
Frequência do consumo de carnes brancas	n	%
2 a 4 vezes por semana	624	48,8
1 vez por semana	212	16,6
5 a 6 vezes por semana	182	14,2
1 a 3 vezes por mês	137	10,7
Nunca ou menos de 1 vez por mês	88	6,9
1 vez por dia	37	2,9
Total	1280	100,0
Frequência do consumo de carnes processadas	n	%
Nunca ou menos de 1 vez por mês	422	33,0
1 a 3 vezes por mês	389	30,4
1 vez por semana	310	24,2
2 a 4 vezes por semana	128	10,0
5 a 6 vezes por semana	22	1,7
1 vez por dia	9	0,7
Total	1280	100,0

Após realizar uma análise estatística sobre a frequência do consumo de carne pelos participantes (tabela 13), observaram-se associações estatisticamente significativas ($p < 0,05$), tendo-se verificado que os participantes com idades compreendidas entre 18 e 34 anos (mais jovens) consomem carnes vermelhas entre 2 e 4 vezes por semana [$\chi^2_{(15)} = 31,686$; $p = 0,007$]. Por outro lado, verificou-se que os participantes do sexo masculino consomem carnes vermelhas “2 a 4 vezes por semana” e que os participantes femininos admitem consumir “nunca ou menos de 1 vez por mês” [$\chi^2_{(5)} = 34,327$; $p = 0,001$] (tabela 14).

Tabela 13. Frequência do consumo de carnes vermelhas e a idade dos participantes (n = 1280).

Frequência do consumo de carnes vermelhas	Idade em classes								χ^2 / p
	18-34		35-43		44-49		50-74		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Nunca - 1 vez/ mês	45	13,9	46	13,3	38	12,6	53	17,2	$\chi^2 = 31,686$ $p = 0,007$
1-3 vezes/ mês	58	18,0	78	22,5	48	15,9	61	19,7	
1 vez/ semana	70	21,7	101	29,2	88	29,1	103	33,3	
2-4 vezes/ semana	121	37,5	101	29,2	103	34,1	78	25,2	
5-6 vezes/ semana	23	7,1	14	4,0	22	7,3	11	3,6	
1 vez/ dia	6	1,9	6	1,7	3	1,0	3	1,0	
Total	323	100,0	346	100,0	302	100,0	309	100,0	

Tabela 14. Frequência do consumo de carnes vermelhas e o género dos participantes (n = 1280).

Frequência do consumo de carnes vermelhas	Género				χ^2 / p
	Masculino		Feminino		
	n	%	n	%	
Nunca -1 vez/ mês	22	6,2	160	17,3	$\chi^2 = 34,327$ $p = 0,001$
1-3 vezes/ mês	68	19,1	177	19,2	
1 vez/ semana	97	27,2	265	28,7	
2-4 vezes/ semana	136	38,2	267	28,9	
5-6 vezes/ semana	25	7,0	45	4,9	
1 vez/ dia	8	2,2	10	1,1	
Total	356	100,0	924	100,0	

Semelhantemente à frequência de consumo de carnes vermelhas, observou-se ($p < 0,05$) que os participantes mais jovens (18-34 anos) consomem carnes brancas (tabela 15), com mesma frequência de “2 a 4 vezes por semana” [$\chi^2_{(15)} = 37,336$; $p = 0,001$].

Tabela 15. Frequência do consumo de carnes brancas e a idade dos participantes ($n = 1280$).

Frequência do consumo de carnes brancas	Idade em classes								χ^2 / p
	18-34		35-43		44-49		50-74		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Nunca - 1 vez/ mês	21	6,5	19	5,5	21	7,0	27	8,7	$\chi^2 = 37,336$ $p = 0,001$
1-3 vezes/ mês	28	8,7	29	8,4	35	11,6	45	14,6	
1 vez/ semana	34	10,5	68	19,7	52	17,2	58	18,8	
2-4 vezes/ semana	170	52,6	170	49,1	137	45,4	147	47,6	
5-6 vezes/ semana	55	17,0	49	14,2	50	16,6	28	9,1	
1 vez/ dia	15	4,6	11	3,2	7	2,3	4	1,3	
Total	323	100,0	346	100,0	302	100,0	309	100,0	

No que se refere às carnes processadas (tabela 16), verificou-se que ($p < 0,05$) os participantes menos jovens (50-74 anos) consomem este tipo de carne “nunca ou menos de 1 vez por mês” [$\chi^2_{(15)} = 48,559$; $p = 0,001$], sendo de referir que os participantes do sexo feminino (tabela 16) também seguem a mesma tendência de consumo neste tipo de carnes [$\chi^2_{(5)} = 35,534$; $p = 0,001$].

Tabela 16. Frequência do consumo de carnes processadas e a idade dos participantes ($n = 1280$).

Frequência do consumo de carnes processadas	Idade em classes								χ^2 / p
	18-34		35-43		44-49		50-74		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Nunca -1 vez/ mês	79	24,5	104	30,1	95	31,5	144	46,6	$\chi^2 = 48,559$ $p = 0,001$
1-3 vezes/ mês	103	31,9	115	33,2	85	28,1	86	27,8	
1 vez/ semana	93	28,8	85	24,6	79	26,2	53	17,2	
2-4 vezes/ semana	40	12,4	37	10,7	31	10,3	20	6,5	
5-6 vezes/ semana	6	1,9	3	0,9	9	3,0	4	1,3	
1 vez/ dia	2	0,6	2	0,6	3	1,0	2	0,6	
Total	323	100,0	346	100,0	302	100,0	309	100,0	

Tabela 16. Frequência do consumo de carnes processadas e a idade dos participantes (n = 1280). (conclusão)

Frequência do consumo de carnes processadas	Género				χ^2 / p
	Masculino		Feminino		
	n	%	n	%	
Nunca -1 vez/ mês	94	26,4	328	35,5	$\chi^2 = 35,534$ $p = 0,001$
1-3 vezes/ mês	89	25,0	300	32,5	
1 vez/ semana	105	29,5	205	22,2	
2-4 vezes/ semana	54	15,2	74	8,0	
5-6 vezes/ semana	11	3,1	11	1,2	
1 vez/ dia	3	0,8	6	0,6	
Total	356	100,0	924	100,0	

Outros alimentos que fazem parte da dieta dos portugueses são o peixe, produtos lácteos e ovos, tendo-se observado que a frequência do consumo de peixe (77,5%) é habitual pelo menos uma vez por semana e com mais frequência entre 2 e 4 vezes por semana. Os produtos lácteos são consumidos pelo menos entre 2 e 4 vezes por semana (68,6%) e os ovos (62,3%) também com a mesma frequência dos produtos lácteos. (tabela 17).

Tabela 17. Frequência do consumo de outros alimentos habituais na dieta dos portugueses (n = 1280).

Frequência do consumo de peixe	n	%
2 a 4 vezes por semana	492	38,4
1 vez por semana	385	30,1
1 a 3 vezes por mês	197	15,4
Nunca ou menos de 1 vez por mês	91	7,1
5 a 6 vezes por semana	90	7,0
1 vez por dia	25	2,0
Total	1280	100,0
Frequência do consumo de produtos lácteos	n	%
1 vez por dia	450	35,2
2 a 4 vezes por semana	238	18,6
5 a 6 vezes por semana	189	14,8
1 vez por semana	182	14,2
1 a 3 vezes por mês	125	9,8
Nunca ou menos de 1 vez por mês	96	7,5
Total	1280	100,0

Tabela 17. Frequência do consumo de outros alimentos habituais na dieta dos portugueses (n = 1280). (conclusão)

Frequência do consumo de ovos	n	%
2 a 4 vezes por semana	422	33,0
1 vez por semana	320	25,0
5 a 6 vezes por semana	253	19,8
1 a 3 vezes por mês	133	10,4
1 vez por dia	122	9,5
Nunca ou menos de 1 vez por mês	30	2,3
Total	1280	100,0

4.2.3 Redução do consumo de carne e motivações associadas a uma eventual tomada de decisão por parte dos participantes

Sobre a hipótese de reduzir ou abster-se do consumo de carne (tabela 18), 50,4% dos participantes admitem estar dispostos a fazer uma alteração nos hábitos alimentares, enquanto 20,7% da amostra referiu que não está disponível para fazer este esforço, tendo-se observado que 24,1% encontram-se hesitantes numa eventual tomada de decisão. Verificou-se ainda nesta questão que 4,8% referiu não consumir carne atualmente.

No que se refere aos motivos que levariam os participantes a reduzir ou prescindir do consumo de carne (tabela 18), as principais razões por ordem decrescente são saúde pessoal (56,6%), ética animal (40,3%), preocupação ambiental (37,8%), alimentação alternativa (32,3%), sem motivos para tomar esta decisão (17,7%), sendo de referir que o preço da carne (12,2%) foi um fator pouco relevante para os participantes.

Quanto a probabilidade de que no futuro pode estar em causa a sustentabilidade e manutenção do atual sistema alimentar, sem uma redução na produção e no consumo coletivo de carne, tendo em conta as várias problemáticas associadas à agropecuária tradicional, os participantes mostraram-se divididos, tendo 36,4% da amostra admitido que não é possível manter o atual sistema alimentar sem reduzir o consumo de carne global, 31,9% considera que é possível seguirmos o caminho atual, enquanto 31,7% refere não ter a certeza sobre este assunto (tabela 19).

Tabela 18. Disponibilidade dos participantes em reduzir o consumo de carne e os motivos associados (n = 1280).

Disposição dos participantes em reduzir ou abster-se do consumo de carne		
	n	%
Sim	645	50,4
Não tenho a certeza	308	24,1
Não	265	20,7
Não consumo carne atualmente	62	4,8
Total	1280	100,0
Motivos que podem levar a reduzir ou abster-se do consumo de carne		
Saúde pessoal	724	56,6
Ética animal	516	40,3
Preocupação ambiental	484	37,8
Alimentos alternativos	413	32,3
Não existem motivos aparentes	227	17,7
Questões económicas (preço)	156	12,2

Tabela 19. Possibilidade de manutenção do atual sistema alimentar sem reduzir a produção ou consumo de carne proveniente do setor agropecuário tradicional (n = 1280).

É possível manter o atual sistema alimentar sem reduzir o consumo coletivo de carne?		
Não	467	36,5
Sim	407	31,8
Não tenho a certeza	406	31,7
Total	1280	100,0

No campo da disponibilidade dos participantes para reduzir ou abster-se do consumo de carne, observaram-se associações estatisticamente significativas ($p < 0,05$) entre variáveis sociodemográficas (género) e a possível disponibilidade em reduzir ou abster-se do consumo de carnes (tabela 20). Neste âmbito, observou-se que os participantes do sexo feminino demonstraram disponibilidade em reduzir ou abster-se do consumo de carne [$\chi^2_{(3)} = 64,754$; $p = 0,001$].

Tabela 20. Disponibilidade em reduzir ou abster-se atualmente do consumo de carne, tendo em consideração o género dos participantes (n = 1280).

Disponibilidade para reduzir ou abster-se do consumo de carne	Género				χ^2 / p
	Masculino		Feminino		
	n	%	n	%	
Sim	129	36,2	516	55,8	$\chi^2 = 64,754$ p = 0,001
Não	120	33,7	145	15,7	
Não tenho a certeza	96	27,0	212	22,9	
Não consumo carne	11	3,1	51	5,5	
Total	356	100,0	924	100,0	

Por outro lado, tendo em conta a preocupação com o ambiente (tabela 21), verificou-se ($p < 0,05$) que os participantes com idades a partir de 44 anos não têm intenção de reduzir o consumo de carne por este motivo, assim como os participantes do sexo masculino. Observou-se também que relativamente ao preço da carne, os participantes do sexo feminino não consideram o preço como motivo relevante, acompanhando o raciocínio dos participantes em geral com mais de 44 anos (tabela 22).

Tabela 21. Preocupação dos participantes com o ambiente, considerando a idade e o género dos participantes.

Preocupação com o ambiente	Idade em classes								χ^2 / p
	18-34		35-43		44-49		50-74		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Não	165	51,1	226	65,3	203	67,2	202	65,4	$\chi^2 = 22,962$ p = 0,001
Sim	158	48,9	120	34,7	99	32,8	107	34,6	
Total	323	100,0	346	100,0	302	100,0	309	100,0	

Preocupação com o ambiente	Género				χ^2 / p
	Masculino		Feminino		
	n	%	n	%	
Não	249	69,9	547	59,2	$\chi^2 = 12,617$ p = 0,001
Sim	107	30,1	377	40,8	
Total	356	100,0	924	100,0	

Tabela 22. Motivos para reduzir ou abster-se do consumo deste alimento, tendo em conta variáveis como a idade e o género dos participantes (n = 1280).

Preço da carne convencional	Idade em classes								χ^2 / p
	18-34		35-43		44-49		50-74		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Não	263	81,4	304	87,9	274	90,7	283	91,6	$\chi^2 = 18,828$ p = 0,001
Sim	60	18,6	42	12,1	28	9,3	26	8,4	
Total	323	100,0	346	100,0	302	100,0	309	100,0	
O preço da carne convencional	Género				χ^2 / p				
	Masculino		Feminino						
	n	%	n	%					
Não	298	83,7	826	89,4	$\chi^2 = 7,764$ p = 0,005				
Sim	58	16,3	98	10,6					
Total	356	100,0	924	100,0					

Quanto à manutenção do atual sistema alimentar (tabela 23), verificou-se uma associação estatisticamente significativa ($p < 0,05$), observando-se que os participantes do sexo masculino acreditam que é possível manter sustentável o atual sistema alimentar sem reduzir a produção e o consumo de carne produzida na pecuária tradicional [$\chi^2_{(2)} = 22,488$; $p = 0,001$].

Tabela 23. Relação entre o género dos participantes e a opinião destes em relação à manutenção do atual sistema alimentar, sem reduzir o consumo de carne convencional (n = 1280).

Manutenção do atual sistema alimentar sem redução do consumo de carne na pecuária	Género				χ^2 / p
	Masculino		Feminino		
	n	%	n	%	
Não	117	32,9	350	37,9	$\chi^2 = 22,488$ p = 0,001
Sim	148	41,6	259	28,0	
Não tenho a certeza	91	25,6	315	34,1	
Total	356	100,0	924	100,0	

4.2.4 Percepção dos participantes em relação à determinados problemas sociais e ambientais relacionados com o consumo alimentar

Entre os vários problemas sociais, ambientais ou éticos colocados aos participantes para avaliar o respetivo grau de preocupação nas diferentes situações (tabela 24), apresentou-se uma escala de 1 a 5, sendo 1 (“nada preocupado(a)”) e 5 “extremamente preocupado(a)”. Neste sentido, a poluição do ar, da água e dos solos é o problema que mais preocupa os participantes, sendo que 92,5% da amostra reagiu afirmando estar “muito ou extremamente preocupados”. Por outro lado, as situações de cheias intensas ou secas prolongadas ocupam o segundo lugar revelando que 90,9% da amostra se encontram “muito ou extremamente preocupados”, sendo que o problema da fome no mundo (problema social) levou a que 84,5% dos participantes referissem estar “muito ou extremamente preocupados”.

Por outro lado, o aquecimento global do planeta e as consequentes alterações climáticas não está entre os problemas que mais preocupa os participantes, ainda que 82,8% dos participantes admitem estar “muito ou extremamente preocupados”. De referir que a perda de biodiversidade animal e vegetal, devido à queima de florestas e à desflorestação incorporada motivou 82,1% dos participantes a admitir que se encontram “muito ou extremamente preocupados”.

Os problemas ambientais, sociais e éticos que tiveram menor atenção, conduzindo uma menor percentagem de participantes a referir que se encontram “muito ou extremamente preocupados” foram a insegurança alimentar (73,5%), o crescimento populacional e urbano (71,0%) e a exploração e sofrimento dos animais (69,1%).

Tabela 24. Grau de preocupação dos participantes em relação a determinados problemas sociais, ambientais e éticos associados direta ou indiretamente ao atual sistema alimentar (n = 1280).

	n	%
Grau de preocupação perante a poluição do ar, águas e solos		
Extremamente preocupado(a)	744	58,1
Muito preocupado(a)	440	34,4
Moderadamente preocupado(a)	86	6,7
Pouco preocupado(a)	5	0,4
Nada preocupado(a)	5	0,4

Tabela 24. Grau de preocupação dos participantes em relação a determinados problemas sociais, ambientais e éticos associados direta ou indiretamente ao atual sistema alimentar (n = 1280). (continuação)

Grau de preocupação perante as secas prolongadas ou cheias intensas		
Extremamente preocupado(a)	745	58,2
Muito preocupado(a)	418	32,7
Moderadamente preocupado(a)	96	7,5
Pouco preocupado(a)	13	1,0
Nada preocupado(a)	8	0,6
Grau de preocupação perante a fome no mundo		
Extremamente preocupado(a)	599	46,8
Muito preocupado(a)	482	37,7
Moderadamente preocupado(a)	172	13,4
Pouco preocupado(a)	23	1,8
Nada preocupado(a)	4	0,3
Grau de preocupação perante o aquecimento global e as alterações climáticas		
Extremamente preocupado(a)	557	43,5
Muito preocupado(a)	503	39,3
Moderadamente preocupado(a)	185	14,5
Pouco preocupado(a)	21	1,6
Nada preocupado(a)	14	1,1
Grau de preocupação perante a perda de biodiversidade animal e vegetal		
Extremamente preocupado(a)	554	43,3
Muito preocupado(a)	497	38,8
Moderadamente preocupado(a)	188	14,7
Pouco preocupado(a)	32	2,5
Nada preocupado(a)	9	0,7
Grau de preocupação perante a insegurança alimentar		
Muito preocupado(a)	502	39,2
Extremamente preocupado(a)	439	34,3
Moderadamente preocupado(a)	271	21,2
Pouco preocupado(a)	61	4,8
Nada preocupado(a)	7	0,5

Tabela 24. Grau de preocupação dos participantes em relação a determinados problemas sociais, ambientais e éticos associados direta ou indiretamente ao atual sistema alimentar (n = 1280). (conclusão)

Grau de preocupação perante o crescimento populacional e urbano		
Muito preocupado(a)	508	39,7
Moderadamente preocupado(a)	400	31,3
Extremamente preocupado(a)	250	19,5
Pouco preocupado(a)	93	7,3
Nada preocupado(a)	29	2,3
Grau de preocupação perante a exploração e sofrimento dos animais		
Muito preocupado(a)	446	34,8
Extremamente preocupado(a)	439	34,3
Moderadamente preocupado(a)	318	24,8
Pouco preocupado(a)	65	5,1
Nada preocupado(a)	12	0,9

No que se refere a contribuição das atividades antrópicas nas alterações climáticas (tabela 25), solicitou-se aos participantes que classificassem cada atividade segundo o grau de gravidade associado, numa escala de 1 a 5 (“nada grave”) e 5 (“muito grave”).

A desflorestação com o objetivo de converter florestas em áreas agrícolas, pastagens ou zonas urbanas é uma atividade antrópica considerada “muito ou extremamente grave” por 92,8% dos participantes, sendo a poluição dos solos devido à gestão inadequada de resíduos (92,1%), os incêndios florestais (90,6%), poluição dos oceanos devido às águas residuais (90,6%), gestão inadequada dos recursos hídricos (90,4%), a queima de combustíveis fósseis (89,4%), os aterros sanitários (85,6%) e o desperdício alimentar (81,7%) as principais atividades antrópicas que mais preocupam os participantes.

Por outro lado, o crescimento populacional (76,6%), o transporte marítimo (75,0%) a agricultura (68,0%) e a pecuária (66,4%) foram as atividades antrópicas que proporcionaram menor número de participantes a considerar como atividades “extremamente graves” ou “muito graves” (tabela 25).

Tabela 25. Opinião dos participantes sobre o grau de contribuição das atividades antrópicas para a intensificação das alterações climáticas (n = 1280).

	n	%
Grau de contribuição da desflorestação (conversão de florestas em pastagens)		
Extremamente grave	826	64,5
Muito grave	362	28,3
Moderadamente grave	73	5,7
Pouco grave	14	1,1
Nada grave	5	0,4
Grau de contribuição da poluição dos solos (gestão inadequada de resíduos)		
Extremamente grave	771	60,2
Muito grave	408	31,9
Moderadamente grave	87	6,8
Pouco grave	8	0,6
Nada grave	6	0,5
Grau de contribuição da poluição dos oceanos (águas residuais e detritos)		
Extremamente grave	772	60,3
Muito grave	388	30,3
Moderadamente grave	105	8,2
Pouco grave	11	0,9
Nada grave	4	0,3
Grau de contribuição dos incêndios florestais (emissão de GEE)		
Extremamente grave	731	57,1
Muito grave	429	33,5
Moderadamente grave	105	8,2
Nada grave	8	0,6
Pouco grave	7	0,5
Grau de contribuição da gestão inadequada dos recursos hídricos		
Extremamente grave	725	56,6
Muito grave	432	33,8
Moderadamente grave	107	8,4
Pouco grave	8	0,6
Nada grave	8	0,6
Grau de contribuição da queima de combustíveis fósseis (emissão de CO₂)		
Extremamente grave	704	55,0
Muito grave	440	34,4
Moderadamente grave	116	9,1
Pouco grave	11	0,9
Nada grave	9	0,7

Tabela 25. Opinião dos participantes sobre o grau de contribuição das atividades antrópicas para a intensificação das alterações climáticas (n = 1280). (conclusão)

	n	%
Grau de contribuição dos aterros sanitários (emissão de GEE)		
Extremamente grave	579	45,2
Muito grave	517	40,4
Moderadamente grave	151	11,8
Pouco grave	27	2,1
Nada grave	9	0,5
Grau de contribuição do desperdício alimentar (emissão de CO₂)		
Muito grave	552	43,1
Extremamente grave	494	38,6
Moderadamente grave	206	16,1
Pouco grave	19	1,5
Nada grave	9	0,7
Grau de contribuição do crescimento populacional		
Muito grave	599	46,8
Extremamente grave	382	29,8
Moderadamente grave	243	19,0
Pouco grave	42	3,3
Nada grave	14	1,1
Grau de contribuição do transporte marítimo (emissão de GEE e resíduos)		
Muito grave	584	45,6
Extremamente grave	376	29,4
Moderadamente grave	256	20,0
Pouco grave	58	4,5
Nada grave	6	0,5
Grau de contribuição da agricultura (emissão de N₂O)		
Muito grave	537	42,0
Extremamente grave	333	26,0
Moderadamente grave	324	25,3
Pouco grave	72	5,6
Nada grave	14	1,1
Grau de contribuição da pecuária (emissão de CH₄)		
Muito grave	484	37,8
Extremamente grave	366	28,6
Moderadamente grave	327	25,5
Pouco grave	82	6,4
Nada grave	21	1,6

No que se refere à contribuição das atividades antrópicas nas alterações climáticas (tabela 26), verificaram-se várias associações estatisticamente significativas ($p < 0,05$), tendo-se observado que os participantes com idades entre 35 a 43 anos consideram que a agricultura é um problema “muito grave” na contribuição para as alterações climáticas [$\chi^2_{(12)} = 26,587$; $p = 0,009$]. Por outro lado, verificou-se que ($p < 0,05$) os participantes do sexo feminino (tabela 27) também consideram que a agricultura é um problema “muito grave” [$\chi^2_{(4)} = 21,455$; $p = 0,001$], assim como consideram “extremamente graves” as atividades de queima de combustíveis fósseis [$\chi^2_{(4)} = 34,064$; $p = 0,001$], a gestão inadequada dos recursos hídricos [$\chi^2_{(4)} = 34,880$; $p = 0,001$] e os incêndios florestais [$\chi^2_{(4)} = 36,472$; $p = 0,001$].

Tabela 26. Opinião dos participantes em relação ao contributo de algumas atividades antrópicas nas alterações climáticas ($n = 1280$).

Agricultura e as alterações climáticas	Idade em classes								χ^2 / p
	18-34		35-43		44-49		50-74		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Nada grave	4	1,2	4	1,2	2	0,7	4	1,3	$\chi^2 = 26,587$ $p = 0,009$
Pouco grave	31	9,6	14	4,0	15	5,0	12	3,9	
Moderadamente grave	93	28,8	85	24,6	78	25,8	68	22,0	
Muito grave	127	39,3	160	46,2	115	38,1	135	43,7	
Extremamente grave	68	21,1	83	24,0	92	30,5	90	29,1	
Total	323	100,0	346	100,0	302	100,0	309	100,0	
Agricultura e as alterações climáticas	Género				χ^2 / p				
	Masculino		Feminino						
	n	%	n	%					
Nada grave	11	3,1	3	0,3	$\chi^2 = 21,455$ $p = 0,001$				
Pouco grave	25	7,0	47	5,1					
Moderadamente grave	93	26,1	231	25,0					
Muito grave	144	40,4	393	42,5					
Extremamente grave	83	23,3	250	27,1					
Total	356	100,0	924	100,0					

Tabela 27. Opinião dos participantes em relação ao contributo de algumas atividades antrópicas nas alterações climáticas (n = 1280).

Queima de combustíveis fósseis e as alterações climáticas	Género				χ^2 / p
	Masculino		Feminino		
	n	%	n	%	
Nada grave	9	2,5	0	0,0	$\chi^2 = 34,064$ p = 0,001
Pouco grave	6	1,7	5	0,5	
Moderadamente grave	41	11,5	75	8,1	
Muito grave	126	35,4	314	34,0	
Extremamente grave	174	48,9	530	57,4	
Total	356	100,0	924	100,0	
Gestão inadequada dos recursos hídricos e as alterações climáticas	Género				χ^2 / p
	Masculino		Feminino		
	n	%	n	%	
Nada grave	7	2,0	1	0,1	$\chi^2 = 34,880$ p = 0,001
Pouco grave	6	1,7	2	0,2	
Moderadamente grave	34	9,6	73	7,9	
Muito grave	139	39,0	293	31,7	
Extremamente grave	170	47,8	555	60,1	
Total	356	100,0	924	100,0	
Incêndios florestais e as alterações climáticas	Género				χ^2 / p
	Masculino		Feminino		
	n	%	n	%	
Nada grave	8	2,2	0	0,0	$\chi^2 = 36,472$ p = 0,001
Pouco grave	4	1,1	3	0,3	
Moderadamente grave	40	11,2	65	7,0	
Muito grave	130	36,5	299	32,4	
Extremamente grave	174	48,9	557	60,3	
Total	356	100,0	924	100,0	

4.2.5 Conhecimento, percepção e recetividade dos participantes portugueses em relação ao consumo de carne cultivada

A carne cultivada é um novo produto alimentar que ainda não é comercializado em Portugal. No entanto, este alimento já é consumido em algumas partes do mundo (por exemplo, Singapura), sendo previsto para breve a sua comercialização em países como Estados Unidos, Países Baixos e Israel.

Neste âmbito, pretendeu-se investigar qual o grau de conhecimento dos portugueses em relação a este produto alimentar, sendo questionados sobre se já tinham ouvido falar em carne cultivada. Através dos dados obtidos no inquérito por questionário, observou-se que 55,2% da amostra possuía algum conhecimento prévio sobre carne cultivada, enquanto 38,4% admitiu nunca ter ouvido falar sobre este produto. No entanto, 6,5% dos participantes referiram não ter certeza sobre a abordagem deste tema em alguma ocasião (tabela 28).

Tabela 28. Conhecimento prévio em relação à carne cultivada (n = 1280).

Conhecimento prévio sobre carne cultivada	n	%
Sim	706	55,2
Não	491	38,4
Não tenho certeza	83	6,5
Total	1280	100,0

Por outro lado, procurou-se avaliar a percepção dos consumidores portugueses em relação à carne cultivada, sendo colocadas algumas afirmações sobre este novo produto alimentar, no sentido de estimar o grau de concordância relativo à opinião da amostra.

No âmbito do processo de produção de carne cultivada como uma tecnologia viável (tabela 29), 37,6% dos participantes “concordam parcial ou totalmente” com esta afirmação, enquanto 14,6% “discordam parcial ou totalmente”. De referir que 47,8% nem concorda nem discorda, ou seja, não apresenta uma opinião fundamentada sobre este assunto.

No que se refere ao melhor apelo sensorial da carne cultivada em relação à carne convencional (tabela 29), observou-se que, 61,3% da amostra referiu que nem concorda nem discorda, sendo normal porque é um produto não comercializado (ainda) em Portugal. No

entanto, 15,9% da amostra “concorda parcial ou totalmente”, enquanto 22,8% “discorda parcial ou totalmente”.

Em relação ao processo de produção de carne cultivada (tabela 29), observou-se que 52,7% da amostra considera a possibilidade da redução de gases poluentes quando comparado com a produção de carne na agropecuária tradicional, tendo respondido que “concordam parcial ou totalmente”. Registrou-se ainda uma percentagem de 12,7% relativa à participantes que “discordam parcial ou totalmente”, sendo de referir que 34,7% da amostra “nem concorda nem discorda” sobre este assunto.

Quanto à utilização de recursos naturais (água e energia) no processo de produção de carne cultivada em comparação com a produção de carne convencional (pecuária tradicional), registrou-se que 45,1% dos participantes “nem concordam nem discordam”, tendo-se observado que 43,9% da amostra “concorda parcial ou totalmente”, enquanto apenas 11% “discorda parcial ou totalmente” (tabela 29).

Tabela 29. Opinião dos participantes em relação à carne cultivada (n = 1280).

	n	%
“A produção de carne cultivada é uma tecnologia viável”		
Nem concordo nem discordo	612	47,8
Concordo parcial ou totalmente	481	37,6
Discordo parcial ou totalmente	187	14,6
“A carne cultivada terá melhor apelo sensorial que a carne convencional”		
Nem concordo nem discordo	784	61,3
Discordo parcial ou totalmente	292	22,8
Concordo parcial ou totalmente	204	15,9
“A carne cultivada pode reduzir a emissão de GEE relacionados com o atual sistema alimentar”		
Concordo parcial ou totalmente	674	52,7
Nem concordo nem discordo	444	34,7
Discordo parcial ou totalmente	162	12,7

Tabela 29. Opinião dos participantes em relação à carne cultivada (n = 1280). (conclusão)

“A produção de carne cultivada pode utilizar menos recursos naturais (água e energia) do que a produção de carne convencional”		
Nem concordo nem discordo	577	45,1
Concordo parcial ou totalmente	562	43,9
Discordo parcial ou totalmente	141	11,0

No âmbito do bem-estar animal associado ao processo de produção de carne cultivada (tabela 30), verificou-se que 59,0% da amostra “concorda parcial ou totalmente” com esta afirmação, enquanto 11,1% “discorda parcial ou totalmente”. Nesta questão, 31,4% dos participantes “nem concordam nem discordam”.

Na possibilidade de se encontrarem na posição de governantes, logo decisores, observou-se que 50,1% dos participantes “concorda parcial ou totalmente” que estariam dispostos a criar incentivos e apoiar a investigação no âmbito das carnes cultivadas, enquanto 12,5% admite que “discorda parcial ou totalmente” no apoio nesta área científica das carnes cultivadas (tabela 30).

Quanto a opinião dos participantes sobre a possibilidade de que as carnes cultivadas venham a ser bem aceites pelos consumidores portugueses (tabela 30), observou-se que 35,5% da amostra não acredita que os portugueses aceitem a carne cultivada como substituto da carne convencional, respondendo “discordo parcial ou totalmente”, enquanto apenas 21,7% refere que “concorda parcial ou totalmente” com a afirmação. Ainda assim, é de referir que 42,8% absteve-se nesta questão, afirmando que “nem concordam nem discordam” com esta opinião.

Tabela 30. Opinião dos participantes em relação à carne cultivada (n = 1280).

	n	%
“A produção de carne cultivada vai contribuir na promoção do bem-estar dos animais”		
Concordo parcial ou totalmente	755	59,0
Nem concordo nem discordo	383	29,9
Discordo parcial ou totalmente	142	11,1
“Se fosse governante apoiava a investigação de carne cultivada”		
Concordo parcial ou totalmente	642	50,1
Nem concordo nem discordo	478	37,3
Discordo parcial ou totalmente	160	12,5

Tabela 30. Opinião dos participantes em relação à carne cultivada (n = 1280). (conclusão)

“A carne cultivada será bem aceite pelos consumidores portugueses”		
Nem concordo nem discordo	548	42,8
Discordo parcial ou totalmente	454	35,5
Concordo parcial ou totalmente	278	21,7

No que se refere à utilização de hormonas de crescimento ou antibióticos na pecuária tradicional e sobre a possibilidade de redução deste risco na produção de carne cultivada (tabela 31), observou-se que 41,7% da amostra afirma que não concorda nem discorda. No entanto, 40,2% dos participantes “concorda parcial ou totalmente” que a agricultura celular pode reduzir o risco para a saúde relativamente aos químicos utilizados na pecuária. Ainda assim, verificou-se que 18,0% da amostra “discorda parcial ou totalmente”.

Por outro lado, sobre a suposição de que a carne cultivada poderia ajudar a resolver o flagelo da fome no mundo (tabela 31), observou-se que 25,1% da amostra admitiu que “concorda parcial ou totalmente”. Por outro lado, na opinião de 32,8% dos participantes que “discordam parcial ou totalmente” que esta nova tecnologia resolveria o problema. No entanto, 42,0% admite que “nem concorda nem discorda”.

Em relação ao impacto negativo que a agricultura celular e o desenvolvimento da carne cultivada podem trazer ao setor da agropecuária tradicional (tabela 31), observou-se que 50,2% da amostra “concorda parcial ou totalmente” com esta afirmação, enquanto 13,0% acredita que não terá nenhum impacto na pecuária tradicional, sendo de registar 36,9% dos participantes “nem concorda nem discorda” com esta afirmação.

Na pecuária tradicional existem riscos como a brucelose bovina, gripe das aves, doença das vacas loucas, gripe suína. Neste âmbito, colocou-se a questão aos participantes se “existe menor risco de zoonose (transmissão de doenças infecciosas dos animais para os seres humanos) no caso da carne cultivada em comparação com a carne convencional” (tabela 31), sendo que 49,3% dos participantes reconhece que o risco de zoonoses é inferior na carne cultivada, tendo “concordado parcial ou totalmente”. Apenas 10,6% da amostra refere que “discorda parcial ou totalmente” com esta afirmação, enquanto 40,1% admite que “nem concorda nem discorda”. Por outro lado, sobre se “a carne cultivada seria vantajosa numa situação de pandemia mundial como a que COVID-19”, observou-se que 47,7% respondeu “nem concordo nem discordo”, sendo de referir que 35,1% “concorda parcial ou totalmente”,

enquanto 17,2% da amostra “discorda parcial ou totalmente” com esta afirmação, sugerindo que não existe vantagem nenhuma das carnes cultivadas em tempos de pandemia relativamente às carnes convencionais (tabela 31).

Tabela 31. Opinião dos participantes em relação à carne cultivada (n = 1280).

	n	%
“Tendo em consideração a utilização de hormonas de crescimento e antibióticos na pecuária tradicional, a produção de carne cultivada terá menor risco para a saúde”		
Nem concordo nem discordo	534	41,7
Concordo parcial ou totalmente	515	40,2
Discordo parcial ou totalmente	231	18,0
“A carne cultivada vai resolver os problemas da fome no mundo”		
Nem concordo nem discordo	537	42,0
Discordo parcial ou totalmente	423	32,8
Concordo parcial ou totalmente	320	25,1
“Produção de carne cultivada terá um impacto negativo no setor da pecuária tradicional”		
Concordo parcial ou totalmente	642	50,2
Nem concordo nem discordo	472	36,9
Discordo parcial ou totalmente	166	13,0
“Produção de carne cultivada apresenta menor risco para zoonoses”		
Concordo parcial ou totalmente	631	49,3
Nem concordo nem discordo	513	40,1
Discordo parcial ou totalmente	136	10,6
“Produção de carne cultivada pode ser vantajosa durante pandemias como COVID-19”		
Nem concordo nem discordo	611	47,7
Concordo parcial ou totalmente	450	35,1
Discordo parcial ou totalmente	219	17,2

No que se refere a disponibilidade dos consumidores portugueses em aceitar experimentar ou provar carne cultivada, podendo significar uma abertura ao consumo deste novo produto (tabela 32), observou-se que 59,0% da amostra está “parcial ou “totalmente disponível” para experimentar carne cultivada, enquanto 28,2% admite que não têm intenções de provar,

afirmando estar “parcial ou “totalmente indisponíveis”. Nesta questão, apenas 12,8% dos participantes mencionou estar “nem disponível nem indisponível”.

Apesar de que 59,0% dos participantes admitiram estar disponíveis para experimentar carne cultivada, quando se questionou sobre a disponibilidade em substituir por completo a carne convencional por carne cultivada, as respostas observadas (tabela 32) revelaram que apenas 38,2% dos participantes estão “parcial ou totalmente disponíveis”, enquanto que 33,4% da amostra não tenciona substituir o consumo de carne convencional por carne cultivada tendo demonstrado que se encontram “parcial ou “totalmente indisponíveis”. Ainda de referir que 28,4% da amostra se encontra hesitante, tendo respondido que se encontram “nem disponíveis nem indisponíveis”.

No que se refere ao preço, questionou-se os participantes sobre o valor que estariam dispostos a desembolsar por carne cultivada em relação à carne convencional, tendo-se observado que 51,2% dos participantes pagariam um valor semelhante, 19,0% pretende pagar um valor inferior ao da carne convencional e apenas 4,1% está disponível para despende um valor superior ao da carne convencional. De referir que 25,6% da amostra menciona que não compraria carne cultivada (tabela 33).

Tabela 32. Opinião dos participantes em relação à carne cultivada (n = 1280).

	n	%
Disponibilidade dos participantes para experimentar carne cultivada		
Parcial ou totalmente disponível	755	59,0
Parcial ou totalmente indisponível	361	28,2
Nem disponível nem indisponível	164	12,8
Disponibilidade dos participantes para substituir carne convencional por carne cultivada		
Parcial ou totalmente disponível	489	38,2
Parcial ou totalmente indisponível	427	33,4
Nem disponível nem indisponível	364	28,4

Tabela 33. Opinião dos participantes em relação à carne cultivada (n = 1280).

Disponibilidade do valor a pagar pela carne cultivada em relação à carne convencional		
Disposto(a) a pagar um valor semelhante	656	51,2
Nenhuma das opções anteriores	328	25,6
Disposto(a) a pagar um valor inferior	243	19,0
Disposto(a) a pagar um valor superior	53	4,1

Por outro lado, aferiu-se a opinião dos participantes em relação ao tipo de restrições que poderiam surgir para que a comercialização de carne cultivada se torne uma realidade em Portugal (tabela 34). Neste âmbito, observou-se que 59,6% dos participantes admitem que o medo ou neofobia relativa a um produto desconhecido pode ser o principal entrave para a comercialização de carne cultivada em Portugal. No entanto, o preço de venda ao público da carne cultivada (53,6%), assim como o apelo sensorial (51,2%) também foram sinalizados como relevantes.

Registou-se ainda que os participantes apontam também as preocupações éticas (27,9%); questões com a regulamentação deste novo produto alimentar relacionadas com a legislação portuguesa (19,7%); restrições ambientais relacionadas com a produção da carne cultivada (18,5); motivos religiosos (6,3%); cultura, tradição e gastronomia portuguesa (2,7%); segurança alimentar (1,8%) ou outros motivos não especificados (2,1%) (tabela 34).

Tabela 34. Restrições apontados pelos participantes para a comercialização de carne cultivada em Portugal. (n = 1280).

	n	%
Restrições para a comercialização de carne cultivada no mercado português		
Medo do desconhecido (neofobia alimentar)	763	59,6
Preço do produto	686	53,6
Apelo sensorial	655	51,2
Preocupações éticas	357	27,9
Legislação portuguesa ou europeia	252	19,7
Restrições ambientais	237	18,5
Motivos religiosos	80	6,3
Cultura, tradição e gastronomia	35	2,7
Segurança alimentar	23	1,8
Motivos não especificados	21	1,6
Desinformação ou falta de conhecimento	7	0,5

Em relação à exploração e sofrimento dos animais na pecuária tradicional (tabela 35), os participantes com idades compreendidas entre 18 a 34 anos “concordam totalmente” ($p < 0,05$) que a produção de carne cultivada irá contribuir para promover o bem-estar animal, reduzindo ou eliminando a necessidade de abater animais para consumo alimentar [$\chi^2_{(12)} = 41,328$; $p = 0,004$].

Tabela 35. Opinião sobre o potencial da carne cultivada para contribuir no bem-estar dos animais ($n = 1280$).

Carne cultivada pode contribuir no bem-estar dos animais	Idade em classes								χ^2 / p
	18-34		35-43		44-49		50-74		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Concordo parcialmente	91	28,8	96	27,7	72	23,8	94	30,4	$\chi^2 = 41,328$ $p = 0,004$
Concordo totalmente	130	40,2	100	28,9	90	29,8	82	26,5	
Discordo parcialmente	17	5,3	19	5,5	12	4,0	26	8,4	
Discordo totalmente	12	3,7	12	3,5	19	6,3	25	8,1	
N/concordo n/ discordo	73	22,6	119	34,4	109	36,1	82	26,5	
Total	323	100,	346	100,	302	100,	309	100,	

No que se refere à disponibilidade dos inquiridos em experimentar carne cultivada (tabela 36), verificou-se ($p < 0,05$) que os participantes com idade entre 18 a 34 anos referem estar “totalmente disponíveis” para provar carnes cultivadas [$\chi^2_{(12)} = 38,074$; $p = 0,001$].

Tabela 36. Disponibilidade ou pré-disposição em experimentar carne cultivada ($n = 1280$).

Disponibilidade para experimentar carne cultivada	Idade em classes								χ^2 / p
	18-34		35-43		44-49		50-74		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Totalmente indisponível	39	12,1	50	14,5	52	17,2	66	21,4	$\chi^2 = 38,074$ $p = 0,001$
Parcialmente indisponível	25	7,7	40	11,6	38	12,6	51	16,5	
Incerteza	34	10,5	41	11,8	47	15,6	42	13,6	
Parcialmente disponível	107	33,1	111	32,1	85	28,1	80	25,9	
Totalmente disponível	118	36,5	104	30,1	80	26,5	70	22,7	
Total	323	100,	346	100,	302	100,	309	100,	

Quanto aos residentes em zonas muito rurais (tabela 37), os participantes também demonstram estar “totalmente disponíveis” para experimentar carne cultivada [$\chi^2_{(16)} = 34,928$; $p = 0,004$].

Tabela 37. Disponibilidade ou pré-disposição em experimentar carne cultivada (n = 1280).

Disponibilidade para experimentar carne cultivada	Zona residencial								χ^2 / p
	Muito rural		Rural		Urbana		Muito urbana		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Totalmente indisponível	8	19,0	26	19,7	58	15,1	44	14,3	$\chi^2 = 27,809$ $p = 0,033$
Parcialmente indisponível	4	9,5	9	6,8	45	11,7	43	14,0	
Incerteza	2	4,8	15	11,4	43	11,2	45	14,6	
Parcialmente disponível	12	28,6	55	41,7	98	25,5	89	28,9	
Totalmente disponível	16	38,1	27	20,5	140	36,5	87	28,2	
Total	42	100,	132	100,	384	100,	308	100,	

No âmbito da disposição quanto ao valor a pagar pela carne cultivada (tabela 38), verificou-se ($p < 0,05$) que os participantes mais jovens (18-34 anos) [$\chi^2_{(16)} = 40,740$; $p = 0,001$] e os participantes residentes na zona Norte e Centro de Portugal [$\chi^2_{(16)} = 31,955$; $p = 0,007$] estariam disponíveis para comprar carne cultivada caso o preço fosse semelhante ao preço da carne convencional (tabela 39).

Tabela 38. Disponibilidade ou pré-disposição em pagar determinado valor pela carne cultivada (n = 1280).

Valor a pagar por carne cultivada em relação ao preço da carne convencional	Idade em classes								χ^2 / p
	18-34		35-43		44-49		50-74		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Valor inferior	59	18,3	71	20,5	55	18,2	58	18,8	$\chi^2 = 40,740$ $p = 0,001$
Valor semelhante	193	59,8	186	53,8	143	47,4	134	43,4	
Valor superior	16	5,0	17	4,9	13	4,3	7	2,3	
Nenhuma das opções	55	17,0	72	20,8	91	30,1	110	35,6	
Total	323	100,	346	100,	302	100,	309	100,	

Tabela 39. Disponibilidade ou pré-disposição em pagar determinado valor pela carne cultivada (n = 1280).

Valor a pagar por carne cultivada em relação ao preço da carne convencional	Zona geográfica de residência								χ^2 / p
	Norte		Centro		Sul		Madeira		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Valor inferior	41	13,1	62	17,4	46	25,1	60	20,4	$\chi^2 = 31,955$ $p = 0,007$
Valor semelhante	184	58,6	197	55,3	81	44,3	139	47,3	
Valor superior	15	4,8	12	3,4	7	3,8	16	5,4	
Nenhuma das opções	74	23,6	85	23,9	49	26,8	79	26,9	
Total	314	100,	356	100,	183	100,	294	100,	

Entre as prováveis restrições ou obstáculos apontados pelos participantes para a comercialização de carnes cultivadas em Portugal, verificaram-se associações estatisticamente significativas ($p < 0,05$) relacionadas com preço, apelo sensorial, questões éticas, legislação, questões religiosas e o medo do desconhecido ou neofobia alimentar. Neste âmbito, observou-se que os participantes com idades compreendidas entre 18 a 34 anos [$\chi^2_{(3)} = 37,315$; $p = 0,001$] e residentes na região Norte de Portugal [$\chi^2_{(5)} = 21,902$; $p = 0,001$], consideram que o preço pode ser o maior entrave para a comercialização de carnes cultivadas em Portugal (tabela 40).

Tabela 40. Opinião sobre preço como obstáculos para a entrada da carne cultivada no mercado português (n = 1280).

Preço	Idade em classes								χ^2 / p
	18-34		35-43		44-49		50-74		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Não	110	34,1	162	46,8	142	47,0	180	58,3	$\chi^2 = 37,315$ $p = 0,001$
Sim	213	65,9	184	53,2	160	53,0	129	41,7	
Total	323	100,	346	100,	302	100,	309	100,	

Preço	Zona geográfica de residência								χ^2 / p
	Norte		Centro		Sul		Madeira		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Não	116	36,9	169	47,5	81	44,3	161	54,8	$\chi^2 = 21,902$ $p = 0,001$
Sim	198	63,1	187	52,5	102	55,7	133	45,2	
Total	314	100,	356	100,	183	100,	294	100,	

No que se refere ao apelo sensorial da carne cultivada como potencial obstáculo (tabela 41), verificou-se que ($p < 0,05$) os participantes com idades compreendidas entre 18 e 34 anos [$\chi^2_{(3)} = 14,116$; $p = 0,003$] e portugueses residentes na zona Sul de Portugal [$\chi^2_{(5)} = 25,101$; $p = 0,001$]; consideram que o apelo sensorial (sabor, textura, aparência) pode ser, sem dúvida, uma potencial restrição à comercialização de carnes cultivadas.

Tabela 41. Opinião sobre o apelo sensorial como obstáculo para a aceitação da carne cultivada no mercado português ($n = 1280$).

Apelo sensorial	Idade em classes								χ^2 / p
	18-34		35-43		44-49		50-74		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Não	129	39,9	177	51,2	154	51,0	165	53,4	$\chi^2 =$ 14,116 $p = 0,003$
Sim	194	60,1	169	48,8	148	49,0	144	46,6	
Total	323	100,	346	100,	302	100,	309	100,	
Apelo sensorial	Zona geográfica de residência								χ^2 / p
	Norte		Centro		Sul		Madeira		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Não	147	46,8	160	44,9	72	39,3	177	60,2	$\chi^2 = 25,101$ $p = 0,001$
Sim	167	53,2	196	55,1	111	60,7	117	39,8	
Total	314	100,	356	100,	183	100,	294	100,	

Em relação às neofobias alimentares (tabela 42), os participantes com idades entre 18 e 34 anos [$\chi^2_{(3)} = 8,767$; $p = 0,033$], e participantes do sexo feminino [$\chi^2_{(1)} = 4,246$; $p = 0,039$], admitem que o “medo do desconhecido” ou “neofobia alimentar” pode ser um problema.

Tabela 42. Opinião sobre os potenciais obstáculos para a entrada da carne cultivada no mercado português (n = 1280).

Neofobia alimentar	Idade em classes								χ^2 / p
	18-34		35-43		44-49		50-74		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Não	111	34,4	136	39,3	135	44,7	135	43,7	$\chi^2 = 8,767$ $p = 0,033$
Sim	212	65,6	210	60,7	167	55,3	174	56,3	
Total	323	100,	346	100,	302	100,	309	100,	
Neofobia alimentar	Género				χ^2 / p				
	Masculino		Feminino						
	n	%	n	%					
Não	160	44,9	357	38,6	$\chi^2 = 4,246$ $p = 0,039$				
Sim	196	55,1	567	61,4					
Total	356	100,0	924	100,0					

5. DISCUSSÃO

Sendo Portugal um país oceânico, com uma linha de costa com cerca de 2500 km, os consumidores portugueses podem beneficiar de produtos alimentares frescos como peixe e outros alimentos oriundos do mar. Neste âmbito, a maior parte dos participantes (73,0%) referiram que seguem uma Dieta Mediterrânica (tabela 12), a qual recorre mais ao consumo de produtos vegetais, hortícolas, leguminosas, frutos secos e peixe, podendo ingerir carne em modestas quantidades.

No entanto, no computo geral, 91,9% dos participantes admitiram consumir carne de origem animal, em maior ou menor quantidade, tendo-se observado que 2,4% referem seguir uma dieta vegetariana e 1,3% um regime vegano, sendo que entre vários tipos de dietas, 8,0% da amostra admite não consumir carne. Comparativamente com os dados apurados no Relatório “*The Green Revolution Portugal 2021*”, verificou-se no estudo da *Lantern* (2020), que 96,0% dos consumidores portugueses mencionam seguir uma dieta omnívora ou flexitariana, ou seja, incluem carne de origem animal. Por outro lado, no estudo da *Lantern* (2020), apenas 1,6% da amostra referiu que não consome carne atualmente, enquanto nos dados obtidos pela DGS (2020), 2,8% dos portugueses refere ingerir apenas alimentos de origem não animal.

Em qualquer dos casos, verifica-se que o consumo de carne de origem animal é realizado por mais de 90,0% da população portuguesa, observando-se um aumento do movimento vegano e vegetariano, mas também do consumo de proteínas alternativas, o que demonstra o referido por Gerber (2013), afirmando que “apesar do incremento no consumo de carne animal, também se verifica um aumento do veganismo e vegetarianismo”.

Por outro lado, tendo em conta que o consumo de carnes brancas é mais saudável que o consumo de carnes vermelhas ou processadas, verificou-se que os participantes portugueses seguem esta tendência de consumo (tabela 12), observando-se também o mesmo padrão em outros estudos, como revelam os dados do Inquérito Nacional de Saúde (DGS, 2020). Nestes estudos, os resultados apontam que “a crescente preocupação com a saúde alimentar pode levar a uma preferência no consumo de carnes brancas em detrimento de carnes vermelhas (Henchion et al., 2014).

Ainda em relação ao consumo de carnes vermelhas e carnes brancas, observou-se também que os participantes mais jovens (18-34 anos) e do sexo masculino têm por hábito consumir

este tipo de carnes com uma frequência de 2 a 4 vezes por semana, demonstrando que apesar de que a carne é um alimento habitual na dieta dos portugueses, os mais jovens consomem com maior frequência, seguindo-se um padrão decrescente do consumo de carne conforme o avanço da idade dos participantes. Este comportamento pode estar associado à vários determinantes associados com a saúde e a idade dos participantes, sendo prova disso que os participantes menos jovens (50-74 anos) consomem carnes processadas “nunca ou menos de 1 vez por mês).

Por outro lado, observou-se que os participantes do sexo feminino consomem carne com menor frequência que os participantes do sexo masculino, sendo que estes resultados podem estar associados a determinadas preocupações com a saúde pessoal ou com problemas ambientais, sociais ou éticos. Neste âmbito, verificou-se que os participantes do sexo feminino demonstraram maior disponibilidade em reduzir ou abster-se do consumo de carne convencional, (tabela 20) sendo que, a preocupação pelo ambiente e o preço da carne convencional não figuram entre os principais motivos para efetuar esta alteração na dieta (tabela 21,22).

No geral, 50,4% da amostra referiu estar disponível para realizar uma redução do consumo de carne, sendo que entre as razões apresentadas pelos participantes (tabela 18), como impulsionadores para uma eventual redução do consumo de carne, encontram-se a saúde pessoal (56,6%), a preocupação com o sofrimento animal (40,3%) e com o ambiente (37,8%). Neste sentido, os dados obtidos pela Lantern (2020) no Relatório “*The Green Revolution Portugal 2021*”, confirmam a mesma ordem de importância quanto aos motivos para reduzir o consumo de carne, verificando-se que 45,0% dos inquiridos referem ter reduzido no último ano, o consumo de carne vermelha nas suas dietas e que os consumidores flexitarianos deixaram de comer carne para prevenir doenças e cuidar da saúde (68,0%), pela preocupação com os animais (30,0%), e pela sustentabilidade ou preocupação com o meio ambiente (29,0%).

Tendo em consideração os dados obtidos nos referidos estudos, a saúde pessoal e a preocupação com o ambiente estão entre os principais fatores de interesse para os participantes, o que pode suscitar maior atenção pela carne cultivada em Portugal, sendo que, como referido por Bhat et al., (2017), “a carne cultivada pode trazer benefícios para a saúde e para o ambiente, já que é possível manipular com segurança a composição da carne

cultivada proporcionando menor quantidade de gorduras saturadas e maior quantidade de proteínas, concebendo um protótipo de carne comestível mais saudável”.

No que se refere ao preço dos alimentos (tabela 9,10), observou-se que 63,8% dos participantes “sempre ou frequentemente” selecionam os alimentos tendo em conta o preço, tendo-se verificado que esta tendência é superior nos mais jovens (18-34 anos). Os dados obtidos seguem a tendência referida por Lagally et al., (2017), quando menciona que “os consumidores tomam as suas decisões de acordo com o preço, sabor e conveniência”.

No entanto, numa outra questão, apenas 12,2% dos participantes referiram que o preço da carne convencional pode ser um dos motivos para reduzir o consumo deste alimento (tabela 18), tendo-se observado um resultado similar no Relatório de Análise “*The Green Revolution Portugal 2021*”, em que apenas 4% dos flexitarianos mencionam o preço como motivo para reduzir o consumo de carne.

Quanto à opinião dos participantes segundo o grau de gravidade das atividades antrópicas para as alterações climáticas, verificou-se que a desflorestação (92,8%), a poluição dos solos (92,1%) e dos oceanos (90,6%), assim como os incêndios florestais (90,6%) e a gestão inadequada dos recursos hídricos (90,4) estão entre as atividades consideradas mais graves pelos participantes. Por outro lado, o desperdício alimentar (81,7%), o crescimento populacional (76,6%), o transporte marítimo (75,0%) a agricultura (68,0%) e a pecuária (66,4%) são consideradas pelos participantes como as atividades antrópicas que menos contribuem para o aquecimento global e consequentes alterações climáticas. Neste âmbito, pode-se destacar que os participantes não têm noção da gravidade e do problema real que o setor da agropecuária atual exerce como estimulador das alterações climáticas no planeta, sendo que como referido por Vermeulen et al. (2012), as alterações climáticas também têm efeitos negativos na agropecuária e nos sistemas alimentares em geral, mencionando ainda que os sistemas alimentares contribuem com cerca de 19 a 29% das emissões globais de GEE antropogénicos (Vermeulen et al., 2012).

Em relação à ética animal, 69,1% dos participantes mencionam que o sofrimento e exploração animal é um problema “grave ou extremamente grave” (tabela 12), sendo que segundo dados de Hocquette et al. (2015), “81,6% dos consumidores consideram que o setor da pecuária tradicional está associado a duas problemáticas: à degradação ambiental e à exploração ou sofrimento animal”. Neste sentido, 59,0% dos participantes acreditam que a produção de carne cultivada pode contribuir na promoção do bem-estar animal (tabela 30),

evitando o abate de animais para consumo humano, sendo esta opinião partilhada sobretudo entre os consumidores mais jovens (tabela 35). Neste âmbito, Slade (2018), refere que “a preocupação com o bem-estar animal não induz a uma maior disponibilidade pelos consumidores em relação à carne cultivada”, apesar de que Weinrich et al. (2020) menciona que “o bem-estar animal e as preocupações ecológicas são os mais fortes argumentos para a aceitação da carne cultivada como alternativa alimentar”.

Quanto ao conhecimento prévio (antes de responder ao inquérito por questionário) dos participantes sobre a carne cultivada, comparativamente com consumidores de outros países, a maioria (55,2%) demonstrou que já tinham ouvido falar deste alimento, tendo-se observado que em outros países como a Bélgica (Verbeke, Sans & Loo, 2015) e no Brasil (Valente et al., 2019), o conhecimento deste produto era inferior (49% e 13% respetivamente). Neste âmbito, a maior parte dos estudos realizados nesta área (Pakseresht et al., 2022), refere que a aceitação da carne cultivada pelos consumidores aumenta consideravelmente após receber informações detalhadas sobre o processo de fabrico da carne cultivada e os variados benefícios em prol do ambiente e dos animais, assim como em relação às características intrínsecas do produto como o apelo sensorial, confirmando o referido por Verbeke, Sans & Van Loo (2015), em que “a disponibilidade dos consumidores em provar carne cultivada aumentou de 23,9% para 42,5%”.

Neste sentido, será de esperar que a disponibilidade dos participantes portugueses em experimentar carne cultivada (59,0%) pode aumentar, sendo que entre os resultados dos vários autores (Pakseresht et al., 2022), a disponibilidade dos consumidores em provar carne cultivada pode variar entre 42,5% (Bélgica), 51,3% (França), 54,0% (Itália), 56,3% (Índia), 57,0% (Alemanha), 59,3% (China) e 67,0% (EUA). Ou seja, observou-se que a disponibilidade em experimentar carne cultivada pelos participantes portugueses está entre os resultados mais positivos nos últimos estudos realizados, o que pode estar relacionado com o conhecimento prévio dos participantes portugueses sobre a carne cultivada (55,2%), mas também devido ao perfil dos consumidores inquiridos, tendo em consideração algumas variáveis sociodemográficas, sendo de referir que 69,2% da amostra é detentor de um grau de formação de ensino superior, confirmando o referido por Grasso et al., (2019) sobre o “ensino superior afeta positivamente a aceitação dos consumidores em relação às proteínas alternativas” e por Wilks et al. (2019), “os consumidores instruídos são mais propensos a aceitar e consumir carne cultivada”.

No que se refere a aceitação da carne cultivada no nosso país, verificou-se que 35,5% dos participantes admite que este produto alimentar pode não ser bem aceite em Portugal, enquanto apenas 21,7% concorda que a carne cultivada poderá ser bem recebida no nosso país. Em comparação com o estudo de Hocquette et al. (2015), a percentagem de consumidores (64,5%) que consideram que a carne cultivada não será bem aceite na França, é superior do que em Portugal, observando-se que os consumidores franceses estão mais pessimistas do que os consumidores portugueses em relação a este novo produto alimentar, o que pode revelar falta de informação e conhecimento, já que a forma como são apresentadas as vantagens tecnológicas do processo de cultivo e do produto final afeta a perceção dos consumidores (Siegrist et al., 2018) e a familiaridade com a tecnologia pode influenciar positivamente a perceção do consumidor (Mancini & Antonioli (2019).

Neste âmbito, os participantes do sexo feminino apresentaram a neofobia alimentar como um possível obstáculo para o consumo de carne cultivada (tabela 42), demonstrando a mesma tendência em vários estudos. Por exemplo, segundo o estudo de Van Loo et al. (2020) realizado nos EUA, verificou-se que participantes mais jovens, do sexo masculino e com maior grau de ensino escolar tendem a apresentar um grau superior de aceitação em relação à carne cultivada. Outros resultados obtidos por Wilks & Phillips (2017) nos EUA, em que “os homens são mais recetivos ao consumo de carne cultivada do que as mulheres”, assim como o mencionado por Tucker (2014), “as mulheres são mais propensas a ter uma atitude geral negativa em relação à carne cultivada” e por Zhang et al. (2020) referindo que na China, “os participantes mais jovens e com um grau de ensino mais avançado demonstraram uma atitude mais recetiva em relação à carne cultivada”, confirmam os resultados obtidos no inquérito. De mencionar ainda que, segundo o estudo de Bogueva & Marinova (2020), “os consumidores mais jovens admitiram estar mais preparados para experimentar carne cultivada do que os participantes com mais idade”.

No que se refere às restrições ou obstáculos apontados para que a carne cultivada seja comercializada em Portugal, 59,6% dos participantes no presente estudo admitiu que o medo ou neofobia alimentar pode estar associada com este alimento, sendo um dos principais obstáculos para a entrada da carne cultivada no mercado português. Neste âmbito, Bryant et al. (2019) e Dupont & Fiebelko (2020) realizaram estudos nos Estados Unidos da América, tendo observado que a neofobia alimentar está inversamente associada à disponibilidade de comer carne cultivada pelos participantes, sendo por isso um dos obstáculos para a aceitação

do produto e posterior comercialização. De igual forma, Wilks et al. (2019) nos EUA, concluiu que a neofobia e a desconfiança associada às ciências alimentares influenciam as atitudes negativas dos consumidores em relação à tecnologia da agricultura celular, sendo que em outro estudo realizado nos EUA por Wilks, Hornsey & Bloom (2020), os resultados apontam para uma percepção negativa dos participantes relativamente à produção artificial da carne cultivada, o que gera nos consumidores sentimentos de nojo e medo.

Por outro lado, atualmente a carne cultivada custa cerca de seis vezes mais que a carne convencional, podendo ser um dos obstáculos para a comercialização deste produto no nosso país. Através dos resultados obtidos, observou-se que a maior parte dos participantes admitem estar disponíveis para provar carne cultivada (59,0%), mais de metade (51,2%) está disposto a pagar um preço semelhante ao da carne convencional, sendo que 19,0% dos participantes só compraria se a carne cultivada tivesse um preço inferior ao da carne convencional e apenas 4,1% estaria disposto a pagar um valor mais elevado. Neste âmbito, o preço mais alto da carne cultivada está relacionado com o modo de produção, tendo em conta a energia utilizada no processo de cultivo e a atual produção em pequena escala, sendo que, como referido por Mattick, (2018), o desenvolvimento de novas fontes de energia renováveis e a implementação de processos de produção em larga escala, poderá reduzir significativamente o preço de venda ao público das carnes cultivadas num futuro próximo. Em estudos semelhantes, 35,8% admite pagar um preço mais elevado pela carne cultivada comparativamente ao preço da carne convencional, sendo que 36,3% refere que está disposto a pagar um preço semelhante ou inferior (Verbeke, Sans & Van Loo, 2015). Por outro lado, 23,2% dos consumidores pode pagar um valor mais elevado (10 a 30%) sobre o preço da carne convencional (Mancini & Antonioli, 2019), enquanto nos Países Baixos, 58,0% dos consumidores admitem pagar um preço *premium* (até 37% acima do valor da carne convencional (Rolland et al. (2020)). Ou seja, verifica-se que em Portugal, apenas 4,1% dos participantes admite comprar carne cultivada por um preço superior ao da carne convencional, podendo estar relacionado com o menor poder de compra dos portugueses (tabela 11).

No entanto, segundo Gasteratos & Sherman (2018), ao fornecer informação sobre os potenciais benefícios da carne cultivada, verifica-se um incremento na disposição dos participantes em pagar um preço mais elevado por este produto alimentar em comparação com o valor das carnes convencionais, sendo que no estudo de Mancini & Antonioli (2019),

as preocupações com o bem-estar animal e a sustentabilidade ambiental aumentam a disposição dos consumidores em comprar carne cultivada e a pagar um preço mais elevado em comparação com o valor da carne convencional.

No que se refere ao apelo sensorial da carne cultivada em Portugal, apesar de que os participantes não tiveram uma experiência sensorial com este produto, a percepção que 22,8% dos participantes têm é que a carne cultivada não deve apresentar melhor sabor e textura que a carne convencional, sendo que apenas 15,9% da amostra acredita que a carne cultivada poderá ter um melhor apelo sensorial. No entanto, observou-se que 61,3% não sabe responder, sendo normal já que se trata de um novo produto com o qual não tiveram contato. Os dados obtidos no inquérito estão conforme os resultados de Hocquette et al. (2015), em que 41,3% dos participantes acredita que a carne cultivada não será tão saborosa como a carne convencional, sendo que apenas 19,6% admite que o apelo sensorial da carne cultivada pode igualar o da carne convencional. Ou seja, um maior número de participantes refere que o apelo sensorial deve ser inferior no caso da carne cultivada. No entanto, segundo especialistas do setor da agricultura celular, os quais efetivamente já provaram carne cultivada, garantem que o apelo sensorial é muito semelhante e até consegue ultrapassar em qualidade as características da carne convencional. Ainda em relação ao apelo sensorial, os dados obtidos através dos participantes demonstram que portugueses residentes no Norte de Portugal têm mais tendência em duvidar do apelo sensorial da carne cultivada, enquanto os participantes residentes na Região Autónoma da Madeira, assim como os indivíduos do sexo masculino acreditam que este novo produto alimentar pode superar as expectativas em relação ao apelo sensorial quando comparado com a carne convencional.

Por outro lado, observou-se que 50,1% dos participantes portugueses estariam de acordo em incentivar a investigação na agricultura celular, caso estivessem na posição de governantes, enquanto que os resultados de Hocquette et al. (2015), referem apenas que 37,9% apoiaria este setor, demonstrando que os participantes portugueses estão mais recetivos quanto ao apoio na pesquisa e desenvolvimento na agricultura celular do que os consumidores franceses, confirmando o mencionado por Rolland (2022), em que “os formuladores de políticas francesas estão com dificuldade em entender a necessidade de acompanhar a questão da carne cultivada, já que a França pode estar sujeita a um intenso lobby de indústrias ligadas à produção de carne convencional.

6. CONCLUSÃO

Apesar de que a maioria dos consumidores portugueses referem seguir uma Dieta Mediterrânica, o consumo de carne em Portugal é elevado, observando-se que mais de 90% da população consome este alimento com maior ou menor frequência, verificando-se também uma maior adesão às dietas alternativas sem carne de origem animal (8,0%). Neste âmbito, segundo a DGS, os portugueses consomem carne em quantidades superiores ao recomendado na Roda dos Alimentos. Ainda assim, mais de metade dos participantes (50,4%) admite que tem intenção de reduzir ou abster-se de consumir de carne, tendo em consideração, sobretudo, a saúde pessoal.

Entre as carnes mais consumidas pelos participantes, as carnes brancas apresentam maior frequência de consumo, sendo que as carnes vermelhas são mais consumidas, especificamente por indivíduos do sexo masculino ou participantes mais jovens.

No que se refere ao contributo das atividades antrópicas no aquecimento global, os participantes atribuem maior relevância a problemas como a desflorestação, poluição dos solos e dos oceanos ou incêndios florestais, sendo que, apesar da gravidade destas atividades antrópicas para a sustentabilidade do planeta e da raça humana, as atividades agrícolas e pecuárias foram “menosprezadas” em relação a outras atividades poluentes. No entanto, os sistemas alimentares contribuem entre 19 a 29% das emissões de GEE antropogénicos, sendo que o metano originado na pecuária contribui com 44% do total de emissões de GEE e que o gado bovino representa 70% do total de CH₄ emitido. Neste âmbito, 52,7% dos participantes admite que a produção de carne cultivada pode contribuir na redução da emissão de GEE proveniente da atividade agropecuária.

Apesar de que os participantes estão menos preocupados com a exploração e sofrimento dos animais em relação a outras problemáticas, mais de metade dos participantes portugueses (59,0%) acreditam que a produção de carne cultivada pode contribuir na promoção do bem-estar animal (tabela 30), revogando a necessidade de abater animais para consumo humano, sendo esta opinião partilhada sobretudo entre os consumidores mais jovens.

Em relação ao preço da carne cultivada, a maior parte dos participantes (51,2%) está disponível para comprar carne cultivada por um preço semelhante ao da carne convencional e apenas 4,1% admite pagar um valor mais elevado, revelando que o preço de venda ao público deste novo alimento pode ser decisivo para a entrada no mercado português. Neste

campo, a indústria da agricultura celular precisa de evoluir muito e realizar mais investimentos em pesquisa e desenvolvimento, tendo como foco conceber melhores fontes de energia renováveis, financeiramente acessíveis, procurando implementar processos de produção em larga escala, com o objetivo de reduzir o preço de custo da carne cultivada, o que permitirá ganhar competitividade no setor alimentar, mas sem descuidar as vantagens qualitativas da carne cultivada, como o apelo sensorial.

Ainda assim, tendo em conta que 4,1% da amostra refere que está disponível a pagar um valor “*premium*” pela carne cultivada, caso estivesse acessível no mercado português, apesar que de esta fatia de mercado pode ser pouco animadora para as empresas produtoras de carne cultivada, pode representar uma oportunidade de negócio, significando uma redução no consumo de carne convencional e consequentemente da pressão atual sobre o ambiente e para o bem-estar animal. Desta forma, a carne cultivada pode tornar-se numa alternativa alimentar, da mesma forma que outros novos alimentos como a carne vegetal ou alimentos à base de insetos, os quais foram recentemente regulamentados.

O apelo sensorial da carne cultivada pode ser outro ponto-chave, já que além de que o sabor, a aparência e a textura da carne são características muito importantes, a maior parte dos participantes acredita que a carne cultivada não estará à altura da carne convencional. Neste sentido, através das referências de especialistas e consumidores que já provaram carne cultivada, estes mencionam que a carne cultivada é tão apelativa como a carne convencional. Uma possível abordagem para eliminar a neofobia alimentar quanto ao apelo sensorial da carne cultivada passa por realizar testes sensoriais, tendo como foco determinados grupos específicos de indivíduos menos predispostos a consumir carne cultivada como por exemplo, indivíduos do sexo feminino ou participantes menos jovens.

Em relação ao impacto da indústria da carne cultivada no setor agropecuário tradicional, apesar de que se acredita numa harmonização entre as duas indústrias, o lobby do setor agropecuário pode exercer uma certa pressão na formulação de políticas e regulamentos para a carne alternativa, ainda que seja evidente o grave contributo da agropecuária no aquecimento global, sendo de referir que 50,2% dos participantes admitiram que o desenvolvimento de carne cultivada pode ter um impacto negativo no setor agropecuário em Portugal.

7. BIBLIOGRAFIA

- Alexander, P., Brown, C., Arneith, A., Finnigan, J., & Rounsevell, M. D. A. (2016). Human appropriation of land for food: The role of diet. *Global Environmental Change*, 41, 88–98. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.09.005>
- Barrena, R., & Sánchez, M. (2013). Neophobia, personal consumer values and novel food acceptance. *Food Quality and Preference*, 27(1), 72–84. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2012.06.007>
- Baum, C. M., Bröring, S., & Lagerkvist, C. J. (2021). Information, attitudes, and consumer evaluations of cultivated meat. *Food Quality and Preference*, 92, 104226. <https://doi.org/10.1016/J.FOODQUAL.2021.104226>
- Bhat, Z. F., & Bhat, H. (2011). Tissue engineered meat-Future meat. In *Journal of Stored Products and Postharvest Research* (Vol. 2, Issue 1). <http://www.academicjournals.org/JSPPR>
- Bhat, Z. F., Kumar, S., & Bhat, H. F. (2017a). In vitro meat: A future animal-free harvest. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 57(4), 782–789. <https://doi.org/10.1080/10408398.2014.924899>
- Biodiversity International. (2016). *Mainstreaming Agrobiodiversity in Sustainable Food Systems: Scientific Foundations for an Agrobiodiversity Index*. Biodiversity International. www.biodiversityinternational.org
- Bogueva, D., & Marinova, D. (2020). Cultured Meat and Australia's Generation Z. *Frontiers in Nutrition*, 7. <https://doi.org/10.3389/fnut.2020.00148>
- Borsato, E., Tarolli, P., & Marinello, F. (2018). Sustainable patterns of main agricultural products combining different footprint parameters. In *Journal of Cleaner Production* (Vol. 179, pp. 357–367). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.01.044>
- Bruinsma, Jelle. (2003). *World agriculture : towards 2015/2030 : an FAO perspective*. Earthscan.
- Bryant, C., & Dillard, C. (2019). The Impact of Framing on Acceptance of Cultured Meat. *Frontiers in Nutrition* / www.Frontiersin.Org, 1, 103. <https://doi.org/10.3389/fnut.2019.00103>
- Bryant, C., & Sanctorem, H. (2021). Alternative proteins, evolving attitudes: Comparing consumer attitudes to plant-based and cultured meat in Belgium in two consecutive years. *Appetite*, 161, 105161. <https://doi.org/10.1016/J.APPET.2021.105161>
- Bryant, C., van Nek, L., & Rolland, N. C. M. (2020). European markets for cultured meat: A comparison of germany and france. *Foods*, 9(9). <https://doi.org/10.3390/foods9091152>
- Buzby, A. (2015). From Factory Floor to Killing Floor: Marx, Critical Theory and the Status of the Animal. *Theory in Action*, 8(3). <https://doi.org/10.3798/tia.1937-0237.15015>

- Carleton, T. A., & Hsiang, S. M. (2016). Social and economic impacts of climate. In *Science* (Vol. 353, Issue 6304). American Association for the Advancement of Science. <https://doi.org/10.1126/science.aad9837>
- Circus, V. E., & Robison, R. (2019). Exploring perceptions of sustainable proteins and meat attachment. *British Food Journal*, *121*(2), 533–545. <https://doi.org/10.1108/BFJ-01-2018-0025>
- Cohen, S. N., Chang, A. C. Y., Boyer, H. W., & Helling, R. B. (1973). Construction of biologically functional bacterial plasmids in vitro. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *70*(11). <https://doi.org/10.1073/pnas.70.11.3240>
- de Boer, J., Schösler, H., & Boersema, J. J. (2013). Climate change and meat eating: An inconvenient couple? *Journal of Environmental Psychology*, *33*, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2012.09.001>
- de Paula Soares Valente, J., Fiedler, R. A., Heidemann, M. S., & Maiolino Molento, C. F. (2019). First glimpse on attitudes of highly educated consumers towards cell-based meat and related issues in Brazil. *PLoS ONE*, *14*(8). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0221129>
- de Vries, M., & de Boer, I. J. M. (2010). Comparing environmental impacts for livestock products: A review of life cycle assessments. In *Livestock Science* (Vol. 128, Issues 1–3, pp. 1–11). <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2009.11.007>
- DGS. (2020). *PROGRAMA NACIONAL PARA A PROMOÇÃO DA ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL*. www.dgs.pt
- Eibl, R., Senn, Y., Gubser, G., Jossen, V., van den Bos, C., & Eibl, D. (2021). Cellular Agriculture: Opportunities and Challenges. *Annual Review of Food Science and Technology*, *12*(1), 51–73. <https://doi.org/10.1146/annurev-food-063020-123940>
- Ericksen, P. J. (2008). Conceptualizing food systems for global environmental change research. *Global Environmental Change*, *18*(1), 234–245. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2007.09.002>
- European Commission. (2013). *The impact of EU consumption on deforestation: Comprehensive analysis of the impact of EU consumption on deforestation*. <https://doi.org/10.2779/822269>
- European Commission. (2019). *Protecting and restoring the world's forests: stepping up EU action to halt deforestation and forest degradation*.
- Evans, M. J., & Kaufman, M. H. (1981). Establishment in culture of pluripotential cells from mouse embryos. *Nature*, *292*(5819). <https://doi.org/10.1038/292154a0>
- Fanzo, J., Davis, C., McLaren, R., & Choufani, J. (2018). The effect of climate change across food systems: Implications for nutrition outcomes. In *Global Food Security* (Vol. 18, pp. 12–19). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2018.06.001>

- FAO. (n.d.). *FAO Remote Sensing Survey reveals. Tropical rainforest under pressure as agricultural expansion drives global deforestation*. Retrieved March 28, 2022, from www.fao.org/forest-resources-assessment/remote-sensing/fra-2020-remote-sensing-survey
- FAO. (2013). *Tackling climate change through livestock: A global assessment of emissions and mitigation opportunities*.
- FAO, IFAD, UNICEF, WFP, & WHO. (2018). *The state of food security and nutrition in the world : Building climate resilience for food security and nutrition*.
- FAO, IFAD, UNICEF, WFP, & WHO. (2021). The State of Food Security and Nutrition in the World 2021. In *The State of Food Security and Nutrition in the World 2021*. FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO. <https://doi.org/10.4060/cb4474en>
- FAO, & OMS. (2007). Protein and amino acid requirements in human nutrition. Report of a joint FAO/OMS/UNU expert consultation (WHO Technical Report Series 935). In *Nutrition abstracts and reviews* (Vol. 35).
- Felipe, S. T. (2012). Galactolatria. Mau leite: implicações éticas, ambientais e nutricionais do consumo de leite bovino. *São José, SC. Ed. Da Aurora*.
- Felipe, S. T. (2014). Acertos abolicionistas. A vez dos animais. *São José (SC): Ecoânima*.
- Fortuna, G. (2021, November 2). *Commission stands by €2 million EU grant for synthetic meat*. EURACTIV.Com. <https://www.euractiv.com/section/agriculture-food/news/commission-stands-by-e2-million-eu-grant-for-synthetic-meat/>
- Freed, L. E., Langer, R., Martin, I., Pellis, N. R., & Vunjak-Novakovic, G. (1997). Tissue engineering of cartilage in space. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *94*(25). <https://doi.org/10.1073/pnas.94.25.13885>
- Freire Sarcinelli, M., & Silva Venturini, K. (2007). *Estrutura da Carne*. www.agais.com
- French, P., Stanton, C., Lawless, F., O’Riordan, E. G., Monahan, F. J., Caffrey, P. J., & Moloney, A. P. (2000). Fatty acid composition, including conjugated linoleic acid, of intramuscular fat from steers offered grazed grass, grass silage, or concentrate-based diets. *Journal of Animal Science*, *78*(11). <https://doi.org/10.2527/2000.78112849x>
- Froehlich, C. A. (2006). *Bioethics and rights beyond human: a contemporary-juridical approaches*. 2, 93.
- Gasteratos, K. (2019). *90 Reasons to Consider Cellular Agriculture*. <http://nrs.harvard.edu/urn-3:HUL.InstRepos:38573490>
- Gerber, P. J. (2013). Tackling climate change through livestock – A global assessment of emissions and mitigation opportunities. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome. In *Most* (Vol. 14, Issue 2).
- Gerber, P. J., Hristov, A. N., Henderson, B., Makkar, H., Oh, J., Lee, C., Meinen, R., Montes, F., Ott, T., Firkins, J., Rotz, A., Dell, C., Adesogan, A. T., Yang, W. Z., Tricarico, J. M.,

- Kebreab, E., Waghorn, G., Dijkstra, J., & Oosting, S. (2013). Technical options for the mitigation of direct methane and nitrous oxide emissions from livestock: a review. In *Animal : an international journal of animal bioscience: Vol. 7 Suppl 2* (pp. 220–234). <https://doi.org/10.1017/S1751731113000876>
- GFI. (2018). Growing Meat Sustainably: the Cultivated Meat Revolution. *The Good Food Institute*, 1–4. https://www.gfi.org/files/sustainability_cultivated_meat.pdf
- GFI. (2020). *The science of cultivated meat*. Good Food Institute; Cell Press.
- GFI. (2021). *Cultivated meat and seafood*.
- Godfray, H. C. J., Aveyard, P., Garnett, T., Hall, J. W., Key, T. J., Lorimer, J., Pierrehumbert, R. T., Scarborough, P., Springmann, M., & Jebb, S. A. (2018). Meat consumption, health, and the environment. In *Science (New York, N.Y.)* (Vol. 361, Issue 6399). <https://doi.org/10.1126/science.aam5324>
- Grasso, A., Hung, Y., Olthof, M., Verbeke, W., & Brouwer, I. (2019). Older consumer's Readiness to accept alternative, more sustainable protein sources in the European Union. *Nutriens*. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/nu11081904>
- Gregory, C. A., & Smith, T. A. (2019). Saliency, Food Security, and SNAP Receipt. *Journal of Policy Analysis and Management*, 38(1), 124–154. <https://doi.org/10.1002/pam.22093>
- Hara, Y. (2020). Research on the Production of Useful Compounds by Plant Cell Cultures in Japan. In *Plant Cell Culture Secondary Metabolism*. <https://doi.org/10.1201/9780138743208-8>
- Henchion, M., McCarthy, M., Resconi, V. C., & Troy, D. (2014). Meat consumption: Trends and quality matters. *Meat Science*, 98(3), 561–568. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2014.06.007>
- HLPE. (2017). *A report by The High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition*. www.fao.org/cfs/cfs-hlpe
- Hocquette, A., Lambert, C., Sinquin, C., Peterloff, L., Wagner, Z., Bonny, S. P. F., Lebert, A., & Hocquette, J. F. (2015). Educated consumers don't believe artificial meat is the solution to the problems with the meat industry. *Journal of Integrative Agriculture*, 14(2), 273–284. [https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(14\)60886-8](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(14)60886-8)
- Hocquette, J. F. (2016). Is in vitro meat the solution for the future? *Meat Science*, 120, 167–176. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2016.04.036>
- Hoefkens, C., Verbeke, W., & van Camp, J. (2011). European consumers' perceived importance of qualifying and disqualifying nutrients in food choices. *Food Quality and Preference*, 22(6), 550–558. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2011.03.002>
- Höxtermann, E. (1997). Cellular “elementary organisms” in vitro. The early vision of Gottlieb Haberlandt and its realization. *Physiologia Plantarum*, 100(3). <https://doi.org/10.1034/j.1399-3054.1997.1000336.x>

- INE. (2021). *Balança Alimentar Portuguesa 2016-2020*.
- Ingram, J. (2011). A food systems approach to researching food security and its interactions with global environmental change. *Food Security*, 3(4), 417–431. <https://doi.org/10.1007/s12571-011-0149-9>
- IPBES. (2019). *The global assessment report on BIODIVERSITY AND ECOSYSTEM SERVICES*. www.ipbes.net
- Kadim, I. T., Mahgoub, O., Baqir, S., Faye, B., & Purchas, R. (2015). Cultured meat from muscle stem cells: A review of challenges and prospects. In *Journal of Integrative Agriculture* (Vol. 14, Issue 2, pp. 222–233). Editorial Department of Scientia Agricultura Sinica. [https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(14\)60881-9](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(14)60881-9)
- Krikorian, A. D., & Berquam, D. L. (1969). Plant cell and tissue cultures: The role of Haberlandt. *The Botanical Review*, 35(1). <https://doi.org/10.1007/BF02859888>
- Lagally, C., Specht, L., & Clayton, E. R. (2017). *Plant-based meat maps: An exploration of options, ideas, and industry*.
- Lantern. (2020). *The Green Revolution Portugal*. <http://www.lantern.es>
- Lonnie, M., Hooker, E., Brunstrom, J. M., Corfe, B. M., Green, M. A., Watson, A. W., Williams, E. A., Stevenson, E. J., Penson, S., & Johnstone, A. M. (2018). Protein for life: Review of optimal protein intake, sustainable dietary sources and the effect on appetite in ageing adults. In *Nutrients* (Vol. 10, Issue 3). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/nu10030360>
- Low, P. (2012). *The Cambridge Declaration on Consciousness* * (University of Cambridge, Ed.).
- Luiz, R., Fontana, M., Santana Costa, S., Adailton Barroso Da Silva, J., De, A., & Rodrigues, J. (2015). *TEORIAS DEMOGRÁFICAS E O CRESCIMENTO POPULACIONAL NO MUNDO*.
- Lupton, D., & Turner, B. (2018). Food of the Future? Consumer Responses to the Idea of 3D-Printed Meat and Insect-Based Foods. *Food and Foodways*, 26(4), 269–289. <https://doi.org/10.1080/07409710.2018.1531213>
- Malek, L., Umberger, W. J., & Goddard, E. (2019). Committed vs. uncommitted meat eaters: Understanding willingness to change protein consumption. *Appetite*, 138, 115–126. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2019.03.024>
- Malthus, T. (1798). *An Essay on the Principle of Population*. <http://www.esp.org>
- Mancini, M. C., & Antonioli, F. (2019). Exploring consumers' attitude towards cultured meat in Italy. *Meat Science*, 150, 101–110. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2018.12.014>
- Masson-Delmotte, V., Zhai, P., Pörtner, H.-O., Roberts, D., Skea, J., Shukla, P. R., Pirani, A., Moufouma-Okia, W., Péan, C., Pidcock, R., Connors, S., Matthews, J. B. R., Chen, Y., Zhou, X., Gomis, M. I., Lonnoy, E., Maycock, T., Tignor, M., & Waterfield, T. (2018).

Global warming of 1.5°C An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty Summary for Policymakers Edited by Science Officer Science Assistant Graphics Officer Working Group I Technical Support Unit.

- Mattick, C. S. (2018). Cellular agriculture: The coming revolution in food production. *Bulletin of the Atomic Scientists*, 74(1), 32–35. <https://doi.org/10.1080/00963402.2017.1413059>
- McHugh, S. (2010). Real artificial: Tissue-cultured meat, genetically modified farm animals, and fictions. In *Configurations*. <https://doi.org/10.1353/con.2010.0006>
- McKinsey & Company. (2022). *Growing meat instead of raising animals for food: A conversation with Eat Just's Josh Tetrick*.
- Mouat, M. J., & Prince, R. (2018). Cultured meat and cowless milk: on making markets for animal-free food. *Journal of Cultural Economy*, 11(4), 315–329. <https://doi.org/10.1080/17530350.2018.1452277>
- Muchenje, V., Mukumbo, F. E., & Njisane, Y. Z. (2018). Meat in a sustainable food system. *South African Journal of Animal Sciences*, 48(5), 818–828. <https://doi.org/10.4314/sajas.v48i5.3>
- Nelson, G. C., Valin, H., Sands, R. D., Havlík, P., Ahammad, H., Deryng, D., Elliott, J., Fujimori, S., Hasegawa, T., Heyhoe, E., Kyle, P., von Lampe, M., Lotze-Campen, H., Mason D'Croze, D., van Meijl, H., van der Mensbrugghe, D., Müller, C., Popp, A., Robertson, R., ... Willenbockel, D. (2014). Climate change effects on agriculture: Economic responses to biophysical shocks. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111(9), 3274–3279. <https://doi.org/10.1073/pnas.1222465110>
- Nezlek, J. B., & Forestell, C. A. (2019). Food neophobia and the Five Factor Model of personality. *Food Quality and Preference*, 73, 210–214. <https://doi.org/10.1016/J.FOODQUAL.2018.11.007>
- OCDE-FAO. (2021). *OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas 2021-2030*. OECD. <https://doi.org/10.1787/47a9fa44-es>
- Olivier, J. G. J., & Peters, J. A. H. W. (2018). *TRENDS IN GLOBAL CO 2 AND TOTAL GREENHOUSE GAS EMISSIONS 2018 Report Trends in global CO2 and total greenhouse gas emissions: 2018 Report*. www.pbl.nl/en.
- Pachauri, R. K. (2008). Climate Change as an Emerging Global Issue. *Globalizations*, 5(1), 58–59. <https://doi.org/10.1080/14747730701587413>
- Pakseresht, A., Ahmadi Kaliji, S., & Canavari, M. (2022). Review of factors affecting consumer acceptance of cultured meat. *Appetite*, 170, 105829. <https://doi.org/10.1016/J.APPET.2021.105829>

- Palmqvist Barrena, P. (2020, August 14). *Vegetarianismo: é natural que os seres humanos incluam carne em sua dieta?* BBC News Brasil. <https://www.bbc.com/portuguese/geral-53776828>
- Perrota, A. P. (2016). *Abate bovino e rede industrial: um estudo sobre a introdução e gestão racional e econômica das emoções dos animais 1*. <https://doi.org/10.5007/2175-7984.2016v15n33p68>
- Porcher, J. (2004). Subjetividade, trabalho e ação “You care too much for feelings” “Animal well-being”, repression of affectivity, cattle raisers’ distress. In *Set./Dez* (Issue 3).
- Porto, L. M., & Berti, F. V. (2022). *Carne cultivada: perspectivas e oportunidades para o Brasil*. Good Food Institute BR. www.gfi.org.br/gfibr@gfi.org
- Porto-Gonçalves, C. W. (2004). O desafio ambiental. *Record*.
- Prado, S. D., Amparo-Santos, L., Silva, L. F. da, Arnaiz, M. G., & Bosi, M. L. M. (2016). Estudos socioculturais em alimentação e saúde: saberes em rede, vol. 5. In *Estudos socioculturais em alimentação e saúde: saberes em rede, vol. 5*. EDUERJ. <https://doi.org/10.7476/9788575114568>
- Reis, G. G., Heidemann, M. S., Borini, F. M., & Molento, C. F. M. (2020). Livestock value chain in transition: Cultivated (cell-based) meat and the need for breakthrough capabilities. *Technology in Society*, 62. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101286>
- Ribeiro Thomaz, O., Denise, M., Mauro, C., Barbosa De Almeida, W., Luciano, G., Dias, A., & Gomes, J. V. (2009). *The rigor of death: the symbolic construction of the “meat animal” in the brazilian industrial production*.
- Rodriguez-Herrera, R., Bryant, C., Szejda, K., Parekh, N., Desphande, V., & Tse, B. (2019). *Sustainable Food Processing, a section of the journal Frontiers in Sustainable Food Systems A Survey of Consumer Perceptions of Plant-Based and Clean Meat in the USA, India, and China*. 3, 11. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2019.00011>
- Rolland, N. C. M., Markus, C. R., & Post, M. J. (2020). The effect of information content on acceptance of cultured meat in a tasting context. *PLoS ONE*, 15(4). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0231176>
- Rosegrant, M. W., Leach, N., & Gerpacio, R. v. (1999). Alternative futures for world cereal and meat consumption. *Proceedings of the Nutrition Society*, 58(2). <https://doi.org/10.1017/s0029665199000312>
- Roser, M., & Ritchie, H. (2013). *Food Supply*. Our World In Data. <https://ourworldindata.org/food-supply>
- Roça, R. Oliveira (2011). *COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA CARNE*. Disponível em: <https://www.fca.unesp.br/Home/Instituicao/Departamentos/Gestaoetecnologia/Teses/Roca107.pdf>

- Satterthwaite, D., McGranahan, G., & Tacoli, C. (2010). Urbanization and its implications for food and farming. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365(1554), 2809–2820. <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0136>
- Shepherd, J. M. (2011). Carbon, climate change, and controversy. *Animal Frontiers*, 1(1), 5–13. <https://doi.org/10.2527/af.2011-0001>
- Slade, P. (2018). If you build it, will they eat it? Consumer preferences for plant-based and cultured meat burgers. *Appetite*, 125, 428–437. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2018.02.030>
- Specht, E. A., Welch, D. R., Rees Clayton, E. M., & Lagally, C. D. (2018). Opportunities for applying biomedical production and manufacturing methods to the development of the clean meat industry. *Biochemical Engineering Journal*, 132, 161–168. <https://doi.org/10.1016/j.bej.2018.01.015>
- Specht, L., & Clayton, E. R. (2017). *Christie Lagally PLANT-BASED MEAT MIND MAPS: AN EXPLORATION OF OPTIONS, IDEAS, AND INDUSTRY*.
- Stein, T., & Spinrad, R. (2022, April 7). *Increase in atmospheric methane set another record during 2021*. NOAA Global Monitoring Laboratory. <https://www.noaa.gov/news-release/increase-in-atmospheric-methane-set-another-record-during-2021>
- Stephens, N., di Silvio, L., Dunsford, I., Ellis, M., Glencross, A., & Sexton, A. (2018). Bringing cultured meat to market: Technical, socio-political, and regulatory challenges in cellular agriculture. In *Trends in Food Science and Technology* (Vol. 78, pp. 155–166). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2018.04.010>
- Stephens, N., King, E., & Lyall, C. (2018). Blood, meat, and upscaling tissue engineering: Promises, anticipated markets, and performativity in the biomedical and agri-food sectors. *BioSocieties*, 13(2), 368–388. <https://doi.org/10.1057/s41292-017-0072-1>
- Sunderlin, W. D., Angelsen, A. A., & Wunder, S. (2003). Forests and poverty alleviation, by Sunderlin, W.D., Angelsen, A., & Wunder, S. *State of the World's Forest 2003*.
- Tobler, C., Visschers, V. H. M., & Siegrist, M. (2011). Eating green. Consumers' willingness to adopt ecological food consumption behaviors. *Appetite*, 57(3), 674–682. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2011.08.010>
- Torrens, J. C. S. (2020). Sistemas Agroalimentares. *P2P E INOVAÇÃO*, 7, 192–211. <https://doi.org/10.21721/p2p.2020v7n1.p192-211>
- Tuomisto, H. L., & Teixeira De Mattos, M. J. (2011a). Environmental impacts of cultured meat production. *Environmental Science and Technology*, 45(14), 6117–6123. <https://doi.org/10.1021/es200130u>
- Tuomisto, H. L., & Teixeira De Mattos, M. J. (2011b). Environmental impacts of cultured meat production. *Environmental Science and Technology*, 45(14), 6117–6123. <https://doi.org/10.1021/es200130u>
- United Nations. (2019). *World Population Prospects 2019, Volume II: Demographic Profiles revision*.

- Varela, A., Oliete, B., Moreno, T., Portela, C., Monserrat, L., Carballo, J. A., & Sánchez, L. (2004). Effect of pasture finishing on the meat characteristics and intramuscular fatty acid profile of steers of the Rubia Gallega breed. *Meat Science*, *67*(3).
<https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2003.12.005>
- Verbeke, W., Marcu, A., Rutsaert, P., Gaspar, R., Seibt, B., Fletcher, D., & Barnett, J. (2015). ‘Would you eat cultured meat?’: Consumers’ reactions and attitude formation in Belgium, Portugal and the United Kingdom. *Meat Science*, *102*, 49–58.
<https://doi.org/10.1016/J.MEATSCI.2014.11.013>
- Verbeke, W., Sans, P., & van Loo, E. J. (2015). Challenges and prospects for consumer acceptance of cultured meat. *Journal of Integrative Agriculture*, *14*(2), 285–294.
[https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(14\)60884-4](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(14)60884-4)
- Vermeulen, S. J., Campbell, B. M., & Ingram, J. S. I. (2012). Climate change and food systems. In *Annual Review of Environment and Resources* (Vol. 37, pp. 195–222).
<https://doi.org/10.1146/annurev-environ-020411-130608>
- Vira, B., Wildburger, C., & Mansourian, S. (2015). Forests, Trees and Landscapes for Food Security and Nutrition A Global Assessment Report IUFRO World Series Volume 33. In *IUFRO World Series* (Vol. 33). <http://www.iufro.org/fileadmin/material/publications/iufro-series/ws33/ws33.pdf>
- Westhoek, H., Rood, T., van den Berg, M., Janse, J., Nijdam, D., Reudink, M., & Stehfest, E. (2011). The protein puzzle: the consumption of meat, dairy and fish in the European Union. In *PBL (Netherlands Environmental Assessment Agency)*.
- Wilks, M., & Phillips, C. J. C. (2017). *Attitudes to in vitro meat: A survey of potential consumers in the United States*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0171904>
- Wilks, M., Phillips, C. J. C., Fielding, K., & Hornsey, M. J. (2019). Testing potential psychological predictors of attitudes towards cultured meat. *Appetite*, *136*, 137–145.
<https://doi.org/10.1016/j.appet.2019.01.027>
- Wilschut, K. J., Jaksani, S., van den Dolder, J., Haagsman, H. P., & Roelen, B. A. J. (2008). Isolation and characterization of porcine adult muscle-derived progenitor cells. *Journal of Cellular Biochemistry*, *105*(5). <https://doi.org/10.1002/jcb.21921>
- Woortmann, E. F. (2013). A comida como linguagem. *Habitus*, *11*(1).
- WWF International. (2008). *LivingPlanetReport2008*. www.footprintnetwork.org

GLOSSÁRIO

Agricultura celular

A agricultura celular concentra-se na produção de produtos agrícolas a partir de culturas de células, utilizando uma combinação de biotecnologia, engenharia de tecidos, biologia molecular, biologia sintética, biomateriais (suportes) e engenharia de bioprocessos e biorreatores para criar e projetar novos métodos de produção de proteínas, gorduras e tecidos.

Aminoácido

Molécula orgânica que contém um grupo amino e um grupo carboxilo. Os aminoácidos que servem como unidades de construção de proteínas são aminoácidos alfa, tendo o grupo amino e o grupo carboxilo ligados ao mesmo átomo de carbono.

Animais monogástricos

Está relacionado com o sistema digestivo dos animais. São considerados animais não ruminantes, apresentando um estômago simples, com capacidade de armazenamento pequena. Ex: frango, porco, cão, gato, peru.

Animais ruminantes

São animais que sendo herbívoros, mastigam novamente o alimento que retorna do estômago, para aproveitar melhor os nutrientes. Possuem intestinos longos que auxiliam a digestão da matéria vegetal. Ex: bovinos, ovinos, caprinos, veados, girafas.

Antibiótico

Substância tóxica para os microrganismos, como penicilina ou estreptomicina. Em geral, um produto natural de uma planta ou microrganismo específico.

Banco de células

Uma instalação utilizada para manter as células congeladas em temperaturas extremamente baixas. Refere-se ao processo pelo qual um tipo específico de célula é replicado e armazenado em criopreservação para uso posterior.

Biorreator

Sistema desenvolvido para realizar um bioprocesso, que apresenta um ambiente propício ao crescimento celular e à síntese do produto biológico de interesse. Pode-se considerar um simples frasco de vidro como um biorreator, mas normalmente esse termo é aplicado a equipamentos mais complexos, que permitem a homogeneização do meio de cultura com células, mantendo controladas variáveis do processo como temperatura, pH e oxigênio dissolvido.

Carne

A substância macia que consiste em músculo e gordura, a qual se encontra entre a pele e os ossos de um animal ou ser humano. Também pode ser carne animal que é ingerida como alimento.

Carne convencional

Carne animal (por ex., bovina) obtida pelo método convencional onde o animal é abatido para a obtenção de carne.

Célula

Uma pequena massa, geralmente microscópica de protoplasma delimitada externamente por uma membrana semipermeável, geralmente incluindo um ou dois núcleos e várias organelas com os seus produtos, capazes de interagir com outras células e de realizar as funções fundamentais da vida.

Célula

Célula-tronco

Células com capacidade de autorrenovação (gerar mais células-tronco) e se diferenciar em células mais maduras e especializadas.

Célula-tronco musculares

As células-satélite ou células-tronco musculares são pequenas células multipotentes com muito pouco citoplasma encontrado no músculo maduro. As células satélites são precursoras das células do músculo esquelético, capazes de dar origem às células satélite ou células do músculo esquelético diferenciadas.

Célula do músculo esquelético

A célula do músculo esquelético é longa e semelhante a um fio, apresentando muitos núcleos, sendo chamada de fibra muscular. As células musculares se desenvolvem a partir de células precursoras embrionárias chamadas mioblastos.

Célula geneticamente modificadas

A célula cujo genoma é “fabricado” em laboratório para favorecer a expressão de características fisiológicas desejadas ou a geração de produtos biológicos desejados, não tendo por objetivo produzir um organismo vivo ou indivíduo autônomo. Portanto, não representa risco biológico, ambiental ou potenciais conflitos bioéticos.

Colágeno

Proteína fibrosa rica em glicina e prolina, sendo o principal componente da matriz extracelular nos animais, o que confere força tensora. É encontrado na pele, nos tendões e nos ossos, assim como nas cartilagens.

Colesterol

Molécula lipídica abundante com uma estrutura característica de quatro anéis esteroides. É um componente importante das membranas plasmáticas das células animais.

Cultura celular

A cultura de células é o processo pelo qual as células são cultivadas sob condições controladas, geralmente fora do seu ambiente natural. Também denominado cultivo celular.

Cultura de tecidos

A cultura de tecidos é o crescimento de tecidos ou células em meio artificial separado do organismo original.

Dietas de alta qualidade

São dietas seguras, que saciam a fome, reduzem todas as formas de desnutrição, promovem a saúde e são produzidas de forma sustentável, não prejudicando o ambiente de forma a gerar dietas de alta qualidade para as gerações futuras.

Dieta crudívora

É uma dieta que inclui alimentos de origem vegetal e alguns peixes crus.

Dieta frugívora

É uma dieta que inclui exclusivamente frutas.

Dieta flexitariana

A dieta flexitariana engloba as pessoas que geralmente consomem uma dieta vegetariana, mas que ocasionalmente (mais de 1 vez por mês e menos de 1 vez por semana) consomem carne ou peixe.

Diferenciação celular

É o processo pelo qual uma célula sofre uma alteração tornando-se em uma célula mais especializada.

Doenças zoonóticas

As doenças zoonóticas, também conhecidas como zoonoses, são doenças causadas por vírus transmitido entre animais e seres humanos. O consumo de carne selvagem aumenta o risco de propagação de doenças de origem animal.

Dieta pesco-vegetariana

A dieta alimentar que inclui peixe e frutos do mar, hortaliças, frutos, nozes, cereais e leguminosas, ovos e laticínios.

Dieta vegana

A dieta vegana exclui todos os alimentos de origem animal.

Dieta vegetariana

Uma dieta vegetariana inclui alimentos de origem vegetal, mas também ovos, laticínios, excluindo carne de origem animal.

Dieta omnívora

A palavra *omni* significa tudo, ou seja, uma dieta omnívora caracteriza-se por uma alimentação variada que inclui alimentos de origem animal e vegetal.

Fator de crescimento

Proteína de sinalização extracelular que pode estimular o crescimento celular.

Hegemonia

É a influencia dominante ou superioridade exercida sobre alguém, podendo ser social, cultural, económica ou ideológica, a qual impõe a autoridade de um determinado grupo, país ou estado sobre outros.

GFI

O *Good Food Institute* é uma organização sem fins lucrativos que trabalha internacionalmente para acelerar a inovação de proteínas alternativas.

Gordura

Lípídeo de armazenamento de energia nas células. Composto por triglicerídeos (ácidos gordos esterificados ao glicerol).

Hormona de crescimento

Hormonas presentes nos mamíferos, sendo segregadas pela glândula hipofisária na corrente sanguínea. Estimula o crescimento em todo o corpo.

Inputs agrícolas

Inputs é o termo em inglês para a palavra insumos, ou seja, um insumo é tudo o que entre em determinado processo de produção para obter um produto final. No caso dos inputs ou insumos agrícolas, são elementos necessários para a produção de certo produto, podendo referir-se a compostos para controlo de pragas, fertilizantes, equipamentos e máquinas ou matéria-prima.

In vitro

Latim, em vidro. Utilizado para indicar procedimentos que são realizados fora de um corpo vivo, em um tubo de ensaio ou placa de cultura.

Micronutriente

Elemento químico ou substância (ex.: cálcio ou vitamina C) que é essencial em pequenas quantidades para o crescimento e saúde de um organismo vivo.

Dieta Ovo-lacto-vegetariana

Uma dieta que inclui ovos e laticínios, mas exclui carne ou pescado.

Pecuária

Refere-se aos animais terrestres domesticados que são criados para fornecer uma gama diversificada de bens e serviços, como carne, leite, ovos, couros, fibras e penas (FAO).

Produto cárneo

Produtos cárneos são obtidos a partir de carne, passando por um ou vários processos, como cozimento, salga, defumação ou apenas submetidos a adição de condimentos e temperos.

Proteína

Principal componente macromolecular das células.

Proteína alternativa

São novas fontes de proteínas criadas como opções às proteínas convencionais de origem animal. Podem ser obtidas por processos de fermentação ou cultivadas a partir de células.

Sistemas pecuários

Abrange todos os aspetos do fornecimento e uso de *commodities* pecuárias, incluindo a distribuição de animais, os diferentes sistemas de produção em que são criados, estimativas de consumo e produção, pessoas envolvidas na produção pecuária e os benefícios e impactos da criação de gado (FAO, 2006)

Taxa de conversão alimentar

Medida da eficiência com que um animal converte a ração em tecido, geralmente expressa em termos de kg de ração por kg de produção (FAO, 2013).

ANEXOS

INQUÉRITO POR QUESTIONÁRIO



Secção 1 de 6

Perceções sobre o consumo de carne cultivada (carne produzida em laboratório)

O presente questionário destina-se a recolha de dados com vista à elaboração da Dissertação de Mestrado sobre “PERCEÇÃO DOS CONSUMIDORES PORTUGUESES EM RELAÇÃO AO CONSUMO DE CARNE CULTIVADA”.

O objetivo desta pesquisa é examinar a compreensão dos participantes em relação aos problemas atuais relacionados com a produção de carne de criação (carne convencional) e a perceção da carne cultivada (carne de laboratório) como possível alternativa. Se quiser saber mais sobre a carne cultivada antes de responder, por favor clique no seguinte link: <https://www.youtube.com/watch?v=R83HDr8cT4I> (01m:45s).

Todos os dados recolhidos neste estudo são anónimos e confidenciais, sendo apenas utilizados para fins desta investigação. A sua participação é muito importante e demora entre 10 a 15 minutos. Tendo em conta que esta pesquisa tem como objetivo analisar as suas opiniões, não há respostas certas ou erradas, por isso, por favor responda a estas perguntas o mais sinceramente possível e se não tiver a certeza, por favor, apresente o seu melhor palpite.

Se tiver alguma dúvida, por favor contate através de juansantos.ea@gmail.com ou paulavaz@uab.pt

Após a secção 1 Continuar para a secção seguinte

Secção 2 de 6

Questões de natureza sociodemográfica

1. Qual é a sua idade (em anos)? *

Texto de resposta curta

2. Género *

- Masculino
- Feminino
- Outra opção...

3. Estado civil *

- Casado(a) / União de facto
- Solteiro(a)
- Divorciado(a)
- Viúvo(a)
- Prefiro não responder
- Outra opção...

4. Distrito de Residência *

- Aveiro
- Beja
- Braga
- Bragança
- Castelo Branco
- Coimbra
- Évora
- Faro

- Guarda
- Leiria
- Lisboa
- Portalegre
- Porto
- Região Autónoma dos Açores
- Região Autónoma da Madeira
- Santarém
- Setúbal
- Viana do Castelo
- Vila Real
- Viseu
- Outra opção...

5. Como classifica a sua área de residência? *

- | | | | | | | |
|-------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Muito Rural | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Muito Urbana |

6. Número de pessoas que constituem o seu agregado familiar (incluindo o inquirido) *

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- Mais de 5

7. Nível de Escolaridade Completo *

- 1º Ciclo (1º, 2º, 3º 4º ano)
- 2º Ciclo (5º, 6º ano)
- 3º Ciclo (7º, 8º 9º ano)
- Secundário (10º, 11º, 12º ano)
- Bacharelato / Licenciatura / Pós-graduação
- Mestrado
- Doutoramento
- Outra opção...

8. Área de Formação *

- Ambiente
- Artes
- Ciências Naturais
- Comunicação
- Design
- Desporto
- Direito
- Economia / Gestão
- Engenharias
- Hotelaria / Restauração
- Letras
- Marketing
- Nutrição e Alimentação
- Saúde
- Outra opção...

9. Situação de empregabilidade *

- Empregado por conta própria
- Empregado por conta de outrem (tempo parcial)
- Empregado por conta de outrem (tempo integral)
- Reformado(a)
- Estudante
- Desempregado(a)
- Outra opção...

10. Rendimento médio líquido mensal no agregado familiar? *

- Menos de 750€
- Entre 750€ a 1.000€
- Entre 1.000€ a 1.500€
- Entre 1.500€ a 2.000€
- Entre 2.000€ e 3.000€
- Entre 3.000€ e 4.000€
- Mais de 4.000€
- Não sei / Prefiro não responder

Após a secção 2 Continuar para a secção seguinte

Secção 3 de 6

Perceção de problemas sociais e ambientais na atualidade



11. Classifique o seu grau de preocupação perante os seguintes problemas sociais ou ambientais: *

	Extremamente preocupado(a)	Muito preocupado(a)	Moderadamente preocupado(a)	Pouco preocupado(a)	Nada preocupado(a)
Aquecimento global e alterações climáticas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Crescimento populacional e urbano	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Erradicação da fome	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Insegurança alimentar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Exploração e sofrimento animal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Perda de biodiversidade animal e vegetal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Poluição do ar, águas e solos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Escassez de água e/ou cheias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desemprego e pobreza	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Crime e tráfico de drogas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12. No futuro, para as seguintes atividades humanas, de que forma considera que estas podem contribuir para a intensificação das alterações climáticas? Classifique cada atividade conforme o grau de gravidade associado. *

	Extremamente grave	Muito grave	Moderadamente grave	Pouco grave	Nada grave
Pecuária (emissão de metano)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Agricultura (emissão de óxido nitroso)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Queima de combustíveis fósseis (CO ₂)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desflorestação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Poluição dos solos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Perda e desperdício alimentar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Gestão inadequada dos recursos hídricos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Incêndios florestais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Crescimento populacional e urbano	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Transporte marítimo (emissão de gases)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Poluição dos oceanos (águas residuais e lixo)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aterros sanitários (emissão de gases)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Após a secção 3 Continuar para a secção seguinte

Secção 4 de 6

Hábitos alimentares e consumo de carne





13. Indique a sua frequência de consumo (em média) dos seguintes grupos de alimentos durante o último ano. *

	Nunca ou menos de uma vez por mês	1 a 3 vezes por mês	1 vez por semana	2 a 4 vezes por semana	5 a 6 vezes por semana	1 vez por dia
Carnes vermelhas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Carnes brancas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Carnes processadas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Peixe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Moluscos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mariscos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Produtos lácteos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ovos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cereais, derivados e tubérculos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Frutas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

14. Quanto gasta por mês (em média) em alimentação? (valor em euros) *

- Menos de 100€
- Entre 100€ a 300€
- Entre 300€ a 500€
- Entre 500€ a 1.000€
- Mais de 1.000€

15. Como classifica a sua dieta habitual? *

- Carnívora (exclusivamente alimentos de origem animal)
- Vegana (exclui todos os alimentos de origem animal)
- Vegetariana (inclui alimentos de origem vegetal, assim como ovos ou laticínios, mas exclui carne animal)

- Flexitariana (dieta vegetariana, ocasionalmente inclui carne ou peixe)
- Ovo-lacto-vegetariana (inclui ovos e laticínios mas exclui carne e pescado)
- Pesco-vegetariana (inclui peixe e frutos do mar, hortaliças, frutos, nozes, cereais e leguminosas, ovos e laticínios, mas exclui carne de animais)
- Frugívora (exclusivamente frutas)
- Crudívora (inclui alimentos de origem vegetal e alguns peixes crus)
- Dieta Mediterrânica (inclui proporções moderadas de carne, peixe e produtos lácteos, azeite da oliveira, cereais, frutas e verduras frescas ou secas)
- Outra opção...

16. Estaria disposto(a) a reduzir ou abster-se do consumo de carne? *

- Sim
- Não
- Não tenho a certeza
- Não consumo carne atualmente

17. Qual das seguintes afirmações o(a) levariam a reduzir ou a prescindir do consumo de carne? Pode seleccionar mais do que uma afirmação e/ou acrescentar outra opção. *

- A carne é um alimento caro
- O consumo excessivo de carne não é saudável
- Existem alimentos alternativos tão ou mais nutritivos
- A produção de animais tem uma pegada ecológica muito elevada
- A produção de carne proporciona a exploração e o sofrimento animal
- Não estou convencido(a) que existam razões para reduzir ou prescindir o consumo de carne
- Outra opção...

18. Considera que no futuro, será possível manter um sistema alimentar sustentável sem reduzir o consumo coletivo de carne? *

- Sim
- Não
- Não tenho a certeza

19. Quando escolho determinados produtos alimentares no supermercado... *

	Sempre	Frequentemente	Raramente	Nunca
Tenho dificuldade ... Tenho dificuldade em distinguir entre o que é mais ou menos saudável	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O preço do produt... O preço do produto é o fator de escolha mais importante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A aparência da em... A aparência da embalagem do produto costuma influenciar na sua decisão de compra	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Procuro informaçã... Procuro informação nos rótulos nutricionais sobre o teor em proteínas, gorduras ou fibras alimentares	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Após a secção 4 Continuar para a secção seguinte

Secção 5 de 6

Recetividade perante a carne cultivada



A carne cultivada é a carne produzida diretamente a partir das células dos animais, as quais são extraídas sem sofrimento. O processo de cultivo da carne utiliza os elementos básicos necessários para construir músculos e gordura e possibilita o mesmo processo biológico que ocorre dentro de um animal, sendo idêntica à carne convencional ao nível celular.

Se quiser saber mais sobre carne cultivada antes de responder, por favor copie e cole este link numa nova página do seu navegador: <https://youtu.be/f8li3DB6ejE> (04m:55s)

Existe engenharia portuguesa de olho na carne do futuro

Vitor Espírito Santo é engenheiro biomédico e atualmente é Diretor de Agricultura Celular na Empresa Eat Just, Inc.



20. Já tinha ouvido falar em carne cultivada? *

- Sim
- Não
- Não tenho a certeza

21. Por favor, responda às seguintes afirmações relativamente à carne cultivada. Na sua opinião... *

	Concordo totalmente	Concordo parcialmente	Nem concordo nem discordo	Discordo parcialmente	Discordo totalmente
A produção da ... A produção da carne cultivada é uma tecnologia viável	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A carne cultiva... A carne cultivada terá melhor sabor, aspeto e textura que a carne convencional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consumir carn... Consumir carne cultivada vai ajudar a reduzir a emissão de gases poluentes dos atuais sistemas alimentares	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A produção de ... A produção de carne cultivada utiliza menos recursos naturais (água, energia) do que a produção de carne convencional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Este produto v... Este produto vai contribuir para promover o bem-estar dos animais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Se fosse gover...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Se fosse governante, apoiava a investigação de carne cultivada					
Este produto s...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Este produto será bem aceite pelos consumidores portugueses					
Tendo em cons...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tendo em consideração as hormonas de crescimento e antibióticos utilizados na produção de carne convencional, a carne cultivada terá menor risco para a saúde pública					
A carne conven...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A carne convencional é menos amiga do ambiente do que a carne cultivada					
A carne cultiva...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A carne cultivada vai resolver os problemas de fome no mundo					
A produção de ...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A produção de carne cultivada terá um impacto negativo no setor da pecuária tradicional					
Existe menor ri...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Existe menor risco para zoonose (transmissão de doenças infecciosas dos animais para os seres humanos) no caso da carne cultivada em comparação com a carne convencional					
O processo de ...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O processo de produção de carne cultivada cria subprodutos químicos prejudiciais ao ambiente					
A carne cultiva...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A carne cultivada seria vantajosa numa situação de pandemia como esta que vivemos					

Imagine que a carne cultivada está comercialmente disponível em supermercados, talhos e restaurantes.

22. Indique o seu grau de disponibilidade relativamente às seguintes afirmações: *

	Totalmente indisponível	Parcialmente indisponível	Nem disponível nem indisponível	Parcialmente disponível	Totalmente disponível
Estou disponív...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estou disponível para provar carne cultivada					
Estou disponív...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estou disponível para substituir na minha dieta carne convencional por carne cultivada					

23. Que valor estaria disposto a pagar por carne cultivada em relação à carne de criação? *

- Disposto(a) a pagar um valor superior
- Disposto(a) a pagar um valor semelhante
- Disposto(a) a pagar um valor inferior
- Nenhuma das opções anteriores

24. Que tipo de restrições aponta para que a venda de carne cultivada em Portugal se torne uma realidade? Se preferir, pode acrescentar alguma restrição. *

- Preocupações éticas
- Restrições ambientais
- Razões económicas (preço elevado)
- Motivos religiosos
- Questões sensoriais (sabor, textura, aparência, odor).
- Legislação portuguesa
- Medo do desconhecido
- Outra opção...

Após a secção 5 Continuar para a secção seguinte

Secção 6 de 6

O preenchimento do questionário termina aqui. Muito obrigado pela sua valiosa colaboração!

Por favor, ajude na divulgação e partilha deste inquérito.

1 280 respostas



Não aceita respostas.

Mensagem para os inquiridos

Este inquérito por questionário já não está disponível. Votos de um Feliz Ano Novo 2022!

Resumo

Pergunta

Individual