



**Politécnico
de Viseu**

Escola Superior
Agrária de Viseu

Ferramentas para a valorização da Dieta Mediterrânica

Francisco Lopes Oliveira

Dissertação

Mestrado em Engenharia Agronómica

Viseu, 2025



**Politécnico
de Viseu**

Escola Superior
Agrária de Viseu

Ferramentas para a valorização da Dieta Mediterrânica

Francisco Lopes Oliveira

Trabalho efetuado sob a orientação de:

Prof.^a Doutora Cristina Amaro da Costa (Orientadora)

Sofia Guiné Florença (Coorientadora)

Dissertação – Versão Final

Mestrado em Engenharia Agronómica

Viseu, 2025

Orientadora

Prof.ª Doutora Cristina Amaro da Costa

Co- Orientadora

Sofia Guiné Florença

“As doutrinas expressas são da exclusiva responsabilidade do autor”

AGRADECIMENTOS

Com a finalização desta dissertação não podia deixar de agradecer aqueles que, de forma direta ou indireta me auxiliaram ao longo desta jornada, apoiando e motivando.

Gostaria de expressar um especial agradecimento às pessoas mais importantes da minha vida: à minha mãe, ao meu irmão e à minha avó. Sem o seu apoio, afeto, amor e valores transmitidos, esta etapa não seria possível. Um agradecimento especial também ao meu pai, que acompanhou o início do meu percurso no mestrado com entusiasmo e carinho, e cuja presença me teria enchido de alegria ao concluir este trabalho.

Agradeço à minha orientadora, Professora Doutora Cristina Amaro da Costa, e à minha coorientadora, Sofia Florença, pelo valioso apoio e orientação ao longo deste trabalho.

Agradeço também ao projeto RNAES, do qual fiz parte durante a realização desta tese, pelo suporte e pelas oportunidades que me proporcionou, contribuindo significativamente para o desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço ainda à Filipa, Ana Luísa, Cristina Bandeira, Diana, Inês e Joana, pela sua amabilidade e companheirismo demonstrado, que me fizeram sentir parte integrante do grupo de trabalho.

Por fim gostaria de agradecer aos meus colegas de turma, tal como aos meus amigos, nomeadamente à Bárbara Martins, “Nocas”, “Kika”, Joana, João Marcelo, Luís Moreira e André Afonso, os quais me proporcionaram momentos inesquecíveis.

A todos vocês o meu muito obrigado!

RESUMO

A presente tese explora a intersecção entre a Dieta Mediterrânica e a ciência cidadã, com o objetivo de analisar o potencial desta última na promoção de um padrão alimentar saudável e sustentável em Portugal. A Dieta Mediterrânica, reconhecida como Património Cultural Imaterial da Humanidade, destaca-se pelos seus benefícios para a saúde e sustentabilidade, mas enfrenta desafios no contexto português devido à transição para hábitos menos saudáveis. A ciência cidadã, por sua vez, surge como uma ferramenta participativa para monitorizar sistemas alimentares e envolver a comunidade na criação de conhecimento.

O estudo inclui uma caracterização da Dieta Mediterrânica, onde se abordam as suas origens, princípios e panorama em Portugal. Segue-se uma revisão sistemática sobre a utilização de ciência cidadã aplicada ao sistema alimentar (2014-2024). Esta revisão, realizada sobre oito artigos científicos, permitiu identificar as metodologias, participantes, resultados e impactos, em particular os relacionados com a consciencialização sobre a sustentabilidade dos cidadãos participantes. Finalmente, procurou-se avaliar as perceções dos portugueses em relação ao interesse e conhecimento sobre ciência cidadã, através da implementação de um questionário online. Participaram 390 indivíduos, que puderam ser divididos em dois grupos: Grupo A (n=362) que inclui indivíduos que nunca participaram num projeto de ciência cidadã ou não sabem se já participaram e Grupo B (n=28) que inclui os que já tinham participado em projetos de ciência cidadã. Os resultados mostram existir uma familiaridade moderada com o termo ciência cidadã (35,1%) e baixa participação em geral em projetos de ciência cidadã (7,2%). Os participantes incluídos no Grupo B indicaram como principais razões para participarem em projetos de ciência cidadã as motivações ambientais (75,0%) e o facto de serem normalmente baseados em ferramentas digitais (71,5%).

Dos resultados do trabalho, é possível afirmar que a ciência cidadã pode ser uma metodologia útil em trabalhos de investigação que visem reforçar a adesão à Dieta Mediterrânica e contribuir para melhorar a alimentação e saúde pública. O desenvolvimento de ferramentas digitais participativas para registar hábitos alimentares, que integrem educação e colaboração, poderá contribuir para potenciar transformações nos sistemas alimentares portugueses e promover resiliência e bem-estar.

ABSTRACT

This thesis explores the intersection between the Mediterranean Diet and citizen science, with the aim of analysing the latter's potential in promoting healthy and sustainable eating habits in Portugal. The Mediterranean Diet, recognised as Intangible Cultural Heritage of Humanity, stands out for its health and sustainability benefits, but faces challenges in the Portuguese context due to the transition to less healthy habits. Citizen science, in turn, emerges as a participatory tool for monitoring food systems and involving the community in knowledge creation.

The study includes a characterisation of the Mediterranean Diet, addressing its origins, principles and overview in Portugal. This is followed by a systematic review of the use of citizen science applied to the food system (2014-2024). This review, based on eight scientific articles, identified the methodologies, participants, results and impacts, particularly those related to the awareness of sustainability among participating citizens. Finally, we sought to assess the perceptions of Portuguese citizens regarding their interest in and knowledge of citizen science through an online questionnaire. A total of 390 individuals participated, who could be divided into two groups: Group A (n=362) includes individuals who have never participated in a citizen science project or do not know if they have participated, and Group B (n=28) includes those who have already participated in citizen science projects. The results show moderate familiarity with the term citizen science (35.1%) and low overall participation in citizen science projects (7.2%). Participants in Group B indicated that their main reasons for participating in citizen science projects were environmental motivations (75.0%) and the fact that they are usually based on digital tools (71.5%).

From the results of the study, it can be said that citizen science can be a useful methodology in research aimed at strengthening adherence to the Mediterranean diet and contributing to improving nutrition and public health. The development of participatory digital tools to record eating habits, integrating education and collaboration, could contribute to transforming Portuguese food systems and promoting resilience and well-being.

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	1
RESUMO	2
ABSTRACT	5
1. ENQUADRAMENTO GERAL	1
2. SISTEMAS ALIMENTARES E DIETA MEDITERRÂNICA	2
2.1. Sistemas alimentares	2
2.2. A Dieta Mediterrânica enquanto base para sistemas alimentares sustentáveis	3
Referências bibliográficas	8
3. FERRAMENTAS DE CIÊNCIA CIDADÃ AVALIAÇÃO DE SISTEMAS ALIMENTARES SUSTENTÁVEIS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA	12
3.1. Introdução	12
3.2. Materiais e métodos	14
3.2.1. Pesquisa bibliográfica	14
3.2.2. Critérios de elegibilidade	14
3.2.3. Recolha e extração de dados	15
3.3. Resultados	16
3.4. Discussão	23
3.5. Conclusão	26
Referências bibliográficas	27
4. PERCEÇÕES SOBRE CIÊNCIA CIDADÃ EM PORTUGAL. POTENCIAL E LIMITAÇÕES NA AVALIAÇÃO DA ADESÃO À DIETA MEDITERRÂNICA	31
4.1. Introdução	31
4.2. Do método científico à ciência cidadã	31
4.2.1. Definição de ciência cidadã	32
4.2.2. Princípios da ciência cidadã	32
4.2.3. Desafios da ciência cidadã em relação à produção e ao acesso aos dados	34
4.2.4. Áreas de aplicação de ciência cidadã na atualidade	34
4.2.5. Projetos bem-sucedidos de ciência cidadã e limitações	35
4.2.6. Motivações dos cidadãos para a participação em projetos de ciência cidadã	36
4.2.7. Benefícios da ciência cidadã	36
4.2.8. Categorização dos projetos de ciência cidadã	37
4.2.9. Ciência cidadã em Portugal	37
4.2.10. Portugal e tendências mundiais nas áreas de atuação de projetos de ciência cidadã	40
4.3. Materiais e métodos	42
4.3.1. Contexto do Estudo	42
4.3.2. Participantes	42
4.3.3. Instrumento	43
4.3.4. Procedimentos	43
4.4. Resultados	44

4.4.1.	Dados sociodemográficos	44
4.4.2.	Familiaridade e participação em projetos de ciência cidadã.....	45
4.4.3.	Percepções sobre ciência cidadã.....	46
4.4.4.	Práticas e experiências em projetos de ciência cidadã	48
4.5.	Discussão	52
4.5.1.	Dados sociodemográficos	52
4.5.2.	Familiaridade e participação em ciência cidadã.....	52
4.5.3.	Práticas e Experiências do Grupo B (Participantes).....	53
4.5.4.	Perspetivas Futuras.....	55
4.6.	Conclusão	55
	Referências bibliográficas	57
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	62

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. A pirâmide da dieta mediterrânica. Fonte: Fundación Dieta Mediterránea, 2010	5
Figura 2. Roda da Alimentação mediterrânica Fonte: Direção-Geral da Saúde, 2017	6
Figura 3. Fluxograma ilustrativo do processo de seleção e triagem dos estudos na pesquisa bibliográfica.	16
Figura 4. Apelo de Bocage para a participação de cidadãos no seu projeto de expansão de coleções zoológicas Fonte: (Bocage, 1862, página 8 e 9)	38
Figura 5. Cartaz alusivo ao ENCC2023 realizado em Coimbra Fonte: (DGLAB, 2023)	39

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Critérios de inclusão e exclusão definidos para a revisão da literatura.	14
Tabela 2. Objetivos, Instrumento de recolha de dados, Dimensão/Composição da Amostra e Observações dos Estudos Incluídos	20
Tabela 3. Alguns projetos de ciência cidadã portugueses na plataforma da Rede Nacional de Ciência Cidadã	41
Tabela 4. Características Sociodemográficas da Amostra Total e dos Grupos A e B	45
Tabela 5. Familiaridade com o conceito de ciência cidadã e participação em projetos de ciência cidadã, em Portugal, em 2024	45
Tabela 6. Familiaridade com termos associados à Ciência Cidadã, em Portugal, em 2024	46
Tabela 7. Interpretação do conceito de ciência cidadã, em Portugal, em 2024	46
Tabela 8. Familiaridade com termos como associados à ciência cidadã (Grupo A e B)	46
Tabela 9. Familiaridade com conceitos democráticos (Grupo A e B)	47
Tabela 10. Áreas científicas dos projetos de ciência cidadã referidos pelos cientistas-cidadãos, em 2024, em Portugal	48
Tabela 11. Distribuição geográfica dos projetos de ciência cidadã referidos pelos cientistas-cidadãos, em 2024, em Portugal	48
Tabela 12. Tipo de financiamento dos projetos de ciência cidadã referidos pelos cientistas-cidadãos, em 2024, em Portugal	48
Tabela 13. Contribuição para gestão ou tomada de decisão em projetos de ciência cidadã referida pelos cientistas-cidadãos, em 2024, em Portugal	48
Tabela 14. Motivações para participação em projetos de ciência cidadã referidas pelos cientistas-cidadãos, em 2024, em Portugal	49
Tabela 15. Tempo de participação em projetos de ciência cidadã referida pelos cientistas-cidadãos, em 2024, em Portugal	49
Tabela 16. Atividades referidas pelos cientistas cidadãos portugueses realizadas em projetos de ciência cidadã	49
Tabela 17. Recolha de dados para os projetos	49
Tabela 18. Métodos de recolha de dados em projetos de ciência cidadã referidas, em 2024, por cientistas-cidadãos portugueses	50
Tabela 19. Inclusão de dados pessoais em projetos de ciência cidadã referida pelos cientistas-cidadãos, em 2024, em Portugal	50

Tabela 20. Formas de obtenção do consentimento informado em projetos de ciência cidadã referida pelos cientistas-cidadãos, em 2024, em Portugal	50
Tabela 21. Existência de plano de gestão de dados em projetos de ciência cidadã referida pelos cientistas-cidadãos, em 2024, em Portugal.	50
Tabela 22. Acesso aos dados recolhidos em projetos de ciência cidadã, após a sua recolha, referida pelos cientistas cidadãos, em 2024, em Portugal	50
Tabela 23. Disponibilidade pública dos dados recolhidos em projetos de ciência cidadã, após a sua conclusão, referida pelos cientistas cidadãos, em 2024, em Portugal	51
Tabela 24. Termos encontrados pelos inquiridos no decorrer do projeto de ciência cidadã em que participaram	51
Tabela 25. Ensinaamentos que cientistas cidadãos portugueses consideram, em 2024, obter com a participação em projetos de ciência cidadã	51
Tabela 26. Partilha de dados do projeto com terceiros	52

1. ENQUADRAMENTO GERAL

A alimentação é um pilar essencial da vida humana, que influencia, não apenas a saúde individual, mas também a sustentabilidade ambiental e a dinâmica cultural das sociedades. Entre os padrões alimentares que se destacam, pela sua relevância histórica e benefícios comprovados, a Dieta Mediterrânica emerge como um modelo exemplar, enraizado nas tradições dos povos do Mediterrâneo e reconhecido como Património Cultural Imaterial da Humanidade pela UNESCO. Contudo, em países como Portugal, onde esta herança está presente, observa-se uma transição para hábitos alimentares menos saudáveis, marcada pelo aumento da prevalência de obesidade e doenças crónicas, o que reflete os desafios impostos pela globalização e pela modernização dos estilos de vida (GBD-Diet Collaborators, 2019).

Paralelamente, a ciência cidadã surge como uma abordagem inovadora e participativa, capaz de envolver os cidadãos na produção de conhecimento científico e na monitorização de questões socialmente relevantes, como os sistemas alimentares. Esta metodologia, potenciada pelo avanço das tecnologias digitais, oferece uma oportunidade única para compreender e promover práticas alimentares sustentáveis, em alinhamento com os princípios da Dieta Mediterrânica e os objetivos de saúde pública. Em Portugal, apesar do crescimento de iniciativas neste âmbito, a participação cidadã permanece limitada, o que sublinha a necessidade de explorar as perceções e o potencial desta abordagem no contexto nacional.

Este trabalho tem como objetivo principal analisar o interesse e potencial de utilização da ciência cidadã na preservação e promoção de um padrão alimentar saudável e sustentável, como a Dieta Mediterrânica. Especificamente, procura-se: (i) caracterizar a Dieta Mediterrânica, os seus fundamentos e a sua relevância em Portugal; (ii) realizar uma revisão sistemática sobre o uso da ciência cidadã em sistemas alimentares, de modo a identificar metodologias, vantagens e limitações; e (iii) explorar as perceções dos cidadãos portugueses sobre ciência cidadã, com vista a propor estratégias de envolvimento comunitário.

A presente tese está organizada por artigos. Esta opção resulta do desenvolvimento do trabalho no âmbito do projeto RNAES, e da necessidade de publicação dos seus resultados em artigos científicos e relatório técnicos. Neste sentido, a dissertação agora apresentada está estruturada em três capítulos: um primeiro capítulo de enquadramento à Dieta Mediterrânica, desde as suas origens históricas aos benefícios para a saúde e ao seu panorama em Portugal e dois artigos relacionados com a utilização de ciência cidadã na avaliação de dietas e sistemas alimentares e conhecimento e perceções dos portugueses sobre ciência cidadã.

Esta abordagem integrada visa não só contribuir para o conhecimento académico, mas também oferecer perspetivas práticas para reforçar a adesão à Dieta Mediterrânica e o papel da ciência cidadã na transformação dos sistemas alimentares em Portugal.

2. SISTEMAS ALIMENTARES E DIETA MEDITERRÂNICA

2.1. SISTEMAS ALIMENTARES

Os sistemas alimentares englobam todas as atividades, infraestruturas, ambientes, pessoas e processos envolvidos na produção, transformação, distribuição, consumo e gestão de alimentos (FAO, 2018). Estes sistemas são complexos e interligam dimensões ambientais, sociais, culturais, económicas e de saúde, e influenciam diretamente a disponibilidade, acessibilidade, qualidade e escolha dos alimentos (HLPE, 2020).

Segundo a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO, 2018), um sistema alimentar é constituído por várias etapas: (i) produção primária (agricultura, pecuária, pesca); (ii) processamento e transformação dos alimentos; (iii) armazenamento, transporte e distribuição; (iv) ambiente alimentar, definido pelas condições de oferta e acessibilidade; e (v) consumo, que reflete hábitos culturais, sociais e económicos. Estes elementos interagem com fatores como políticas públicas, inovação tecnológica, cadeias de valor e comportamentos dos consumidores, e impactam simultaneamente na saúde humana, sustentabilidade ambiental e equidade social (Ericksen, 2008; HLPE, 2020).

Atualmente, os sistemas alimentares enfrentam desafios significativos. A globalização e a urbanização aceleraram a transição para dietas mais ricas em alimentos ultraprocessados, açúcares adicionados, gorduras saturadas e sal, o que contribui para a elevada prevalência de obesidade e doenças crónicas não transmissíveis (Swinburn *et al.*, 2019). Estima-se que as dietas pouco saudáveis sejam, atualmente, o principal fator de risco global para a mortalidade, associadas a cerca de 11 milhões de mortes anuais (GBD Diet Collaborators, 2019). Paralelamente, a produção e o consumo alimentar são responsáveis por aproximadamente um terço das emissões globais de gases com efeito de estufa, uso intensivo de recursos naturais e perda de biodiversidade (Crippa *et al.*, 2021).

Perante este panorama, a promoção de sistemas alimentares sustentáveis, capazes de garantir segurança alimentar e nutricional para todos, com respeito pelos limites ambientais do planeta, é uma prioridade global (FAO, 2018; HLPE, 2020). Padrões alimentares culturalmente enraizados e baseados em produtos locais, como a Dieta Mediterrânica, surgem como exemplos de abordagens integradas que conciliam saúde humana, sustentabilidade e valorização do património cultural, e representam potenciais caminhos para a transformação dos sistemas alimentares contemporâneos (Dernini & Berry, 2015).

2.2. A DIETA MEDITERRÂNICA ENQUANTO BASE PARA SISTEMAS ALIMENTARES SUSTENTÁVEIS

A Dieta Mediterrânica é um padrão alimentar e um estilo de vida que reflete os hábitos tradicionais das populações dos países banhados pelo Mar Mediterrâneo, como Espanha, Itália, Grécia e Marrocos. Portugal, influenciado pelos países vizinhos, adotou também este padrão alimentar. Este conceito foi inicialmente delineado nas décadas de 50 e 60 do século XX pelo fisiologista americano Ancel Keys, que verificou uma menor incidência de doenças cardiovasculares em regiões como Creta e o sul de Itália, associada a uma alimentação rica em vegetais e gorduras monoinsaturadas (Keys, 1997). As origens históricas da Dieta Mediterrânica remontam a práticas milenares, moldadas pelas condições edafoclimáticas da região mediterrânica, que favoreceram uma agricultura, e consequentemente uma alimentação, centrada em produtos como o azeite, cereais, legumes e frutas (Trichopoulou *et al.*, 2014). Historicamente, a escassez de recursos e a necessidade de adaptação ao clima mediterrânico conduziram estas populações a desenvolver uma alimentação moderada, mas diversificada, com destaque para o consumo sazonal e local (Nestle, 1995). Estudos recentes sublinham que este padrão evoluiu ao longo dos séculos, e que incorporou influências de diversas culturas que passaram pela região, o que veio enriquecer a sua base alimentar e cultural (Martini, 2019).

A Dieta Mediterrânica assenta num conjunto de princípios que privilegiam simplicidade, sazonalidade e equilíbrio nutricional, e se distinguem pela elevada ingestão de alimentos de origem vegetal e moderação no consumo de produtos de origem animal. Um dos seus pilares fundamentais é o uso predominante do azeite como principal fonte de gordura, rico em ácidos gordos monoinsaturados que contribuem para a redução do colesterol e proteção cardiovascular (Estruch *et al.*, 2018).

Este padrão alimentar destaca-se, ainda, pelo consumo abundante de frutas, legumes, cereais integrais e leguminosas, que fornecem fibras, vitaminas e minerais essenciais à saúde (Trichopoulou *et al.*, 2003). O consumo de peixe e marisco, especialmente espécies ricas em ómega-3, como a sardinha e o carapau, são outro componente central, com uma frequência de consumo superior à de carne vermelha, que se verifica em menos número de ocasiões (Willett *et al.*, 1995). Os lacticínios, sobretudo queijo e iogurte, são consumidos com moderação, enquanto os ovos e a carne de aves surgem como fontes proteicas complementares (Bach-Faig *et al.*, 2011). A água é considerada a principal bebida; no entanto, o vinho, em quantidades moderadas e como acompanhamento das refeições, é também um elemento tradicional, associado a benefícios cardiovasculares quando ingerido com moderação (Grosso *et al.*, 2017).

A Dieta Mediterrânica valoriza igualmente a diversidade e a frescura dos ingredientes e promove o uso de ervas aromáticas e especiarias, como o alho, o alecrim e a salsa, em detrimento do sal, o que realça os sabores naturais e reduz o risco de hipertensão (Sofi *et al.*, 2008). Este padrão alimentar não se limita à escolha dos alimentos, mas integra, também, práticas como a confeção e preparo dos alimentos, consumo de produtos locais e sazonais, simplicidade e moderação na alimentação, regularidade e estrutura das refeições ao longo do dia, bem como o seu consumo em contexto social, o que vem reforçar a sua dimensão cultural e o seu impacto na qualidade de vida (Dernini & Berry, 2015).

A Dieta Mediterrânica é amplamente reconhecida pelos seus efeitos positivos na saúde, em particular os associados à prevenção de diversas doenças crónicas e à promoção da longevidade. Um dos benefícios mais documentados é a redução do risco de doenças cardiovasculares, graças ao elevado consumo de gorduras monoinsaturadas provenientes do azeite e de ácidos gordos ómega-3 presentes no peixe, que ajudam a diminuir os níveis de colesterol (Estruch *et al.*, 2018). Estudos demonstraram que a adesão a este padrão alimentar está correlacionada com uma diminuição até 30% na incidência de eventos cardiovasculares, como enfartes do miocárdio (Trichopoulou *et al.*, 2003).

Além disso, a Dieta Mediterrânica contribui para a prevenção e gestão da diabetes tipo 2, devido à sua riqueza em fibras provenientes de cereais integrais, leguminosas e vegetais, que regulam os

níveis de glicose no sangue e aumentam a sensibilidade à insulina (Salas-Salvadó et al., 2011). O consumo moderado de vinho tinto, rico em polifenóis como o resveratrol, tem sido associado a uma melhoria da saúde metabólica, embora os benefícios dependam de uma ingestão controlada e sem excessos (Grosso et al., 2017).

Este padrão alimentar também se destaca na redução da prevalência de doenças neurodegenerativas, como Alzheimer, graças à ação antioxidante e anti-inflamatória de alimentos como frutas, vegetais, nozes e outros frutos oleaginosos, bem como pela presença de ácidos gordos ómega-3 provenientes do peixe e dos frutos secos, que ajudam a combater o stress oxidativo no cérebro (Fekete et al., 2025; Scarmeas et al., 2006). Adicionalmente, os benefícios estendem-se à saúde mental, com evidências a sugerirem que a adesão a este padrão alimentar pode reduzir o risco de depressão, possivelmente devido à combinação de nutrientes como o ómega-3 e vitaminas do complexo B (Sánchez-Villegas et al., 2009).

Outro aspeto relevante é o seu impacto na saúde digestiva e na prevenção de certos tipos de cancro, nomeadamente o colorretal e da mama, não só devido ao elevado teor de fibras e à baixa ingestão de carne vermelha e processada, mas também pela presença de antioxidantes provenientes das frutas e vegetais, bem como de ácidos gordos ómega-3, que exercem um efeito protetor contra a inflamação (Mentella et al., 2019; Sofi et al., 2010). A Dieta Mediterrânica promove ainda um peso corporal saudável, uma vez que combina alimentos de baixa densidade energética com uma abordagem equilibrada relativamente ao consumo e procura evitar excesso (Shai et al., 2008).

Vários estudos revelaram que a adesão a uma dieta mediterrânica se encontra, também, associada a uma maior biodiversidade da microbiota intestinal, com um aumento do número de espécies bacterianas que se encontram no trato gastrointestinal, com comprovada relevância para a saúde, ao nível das várias doenças referidas (Barber et al., 2023; Estruch et al., 2018). Segundo Barber et al. (2023), esta modulação está associada a uma maior produção de ácidos gordos de cadeia curta, reforço da barreira intestinal e redução da inflamação.

Mais do que um simples padrão alimentar, a Dieta Mediterrânica abrange um conjunto de práticas culturais, sociais e económicas, como as refeições partilhadas e saberes tradicionais ligados à agricultura, pesca e culinária, que são transmitidos entre gerações (Dernini et al., 2017). A Dieta Mediterrânica alcançou distinção internacional, pelos seus benefícios nutricionais e para a saúde, mas também pela sua relevância cultural e histórica. Em 2010, a UNESCO incluiu a Dieta Mediterrânica na Lista Representativa do Património Cultural Imaterial da Humanidade, uma distinção inicialmente atribuída a quatro países Espanha, Grécia, Itália e Marrocos, e que, em 2013, foi alargada a Portugal, Chipre e Croácia, o que reflete a sua abrangência transnacional (UNESCO, 2013).

O estatuto de património cultural imaterial destaca a Dieta Mediterrânica como um exemplo de sustentabilidade e convivência, valores que ressoam num contexto global de crescente preocupação com a saúde e o ambiente. A UNESCO enfatiza que este padrão alimentar promove a biodiversidade agrícola e o uso de produtos locais e contribui para a preservação de ecossistemas mediterrânicos (UNESCO, 2010).

Em Portugal, a adesão a esta distinção foi impulsionada pela região de Tavira, que serviu como comunidade representativa e evidência da ligação histórica do país ao modelo mediterrânico, apesar das influências atlânticas na sua gastronomia (Freitas et al., 2015).

A nível internacional, a Dieta Mediterrânica tem sido adotada como referência em políticas de saúde pública e alimentação sustentável, com organizações como a Organização Mundial da Saúde (OMS) a recomendar os seus princípios como modelo para uma dieta equilibrada (WHO, 2018).

As transformações impostas pelo estilo de vida moderno, influenciada pela vida nas cidades, avanço da tecnologia e globalização, estão a alterar os hábitos alimentares. Estas transformações levaram à substituição das tradições locais por dieta ocidentais e industrializadas, o que provoca uma erosão do padrão alimentar mediterrânico (Mendonça *et al.*, 2022; Serra-Majem *et al.*, 2012). Apesar de Portugal ser um país com uma herança alimentar ligada à Dieta Mediterrânica, caracterizada pelo consumo de peixe, azeite e vegetais, esta mudança no padrão alimentar é evidente nos dados estatísticos. Um estudo nacional de Gregório *et al.* (2020), no qual foram inquiridos 1000 indivíduos portugueses com mais de 16 anos, mostra que 62% dos portugueses conhecem os princípios da Dieta Mediterrânica, mas apenas 26% a seguem de forma consistente. Como características que conhecem desta dieta, os inquiridos indicaram que o azeite é a gordura principal (77%), associam-na a um maior consumo de peixe do que carne (41%) e reconhecem que o consumo de frutas (39%) e hortícolas (48%) fica abaixo do recomendado. Segundo dados da OMS, a prevalência de obesidade entre adultos portugueses, em 2022, atingiu 23,8%, quase o dobro dos 12,5% registados em 1990. Este aumento significativo da obesidade, que afeta cerca de 1 em cada 4 adultos, reflete a transição alimentar da população (OMS, 2022).

Com o objetivo de orientar os cidadãos para uma melhor adesão a este padrão alimentar, foram desenvolvidos diferentes modelos gráficos. A nível internacional, destaca-se a Pirâmide da Dieta Mediterrânica (Figura 1), que é dividida em níveis desde a base (alimentos e práticas a consumir diariamente ou com alta frequência) até ao topo (alimentos a consumir com moderação ou raramente). Esta pirâmide reflete não só as recomendações alimentares, mas também os aspetos culturais e de estilo de vida mediterrânicos, como a prática de atividade física regular e o convívio social (Dieta Mediterrânea, 2010).

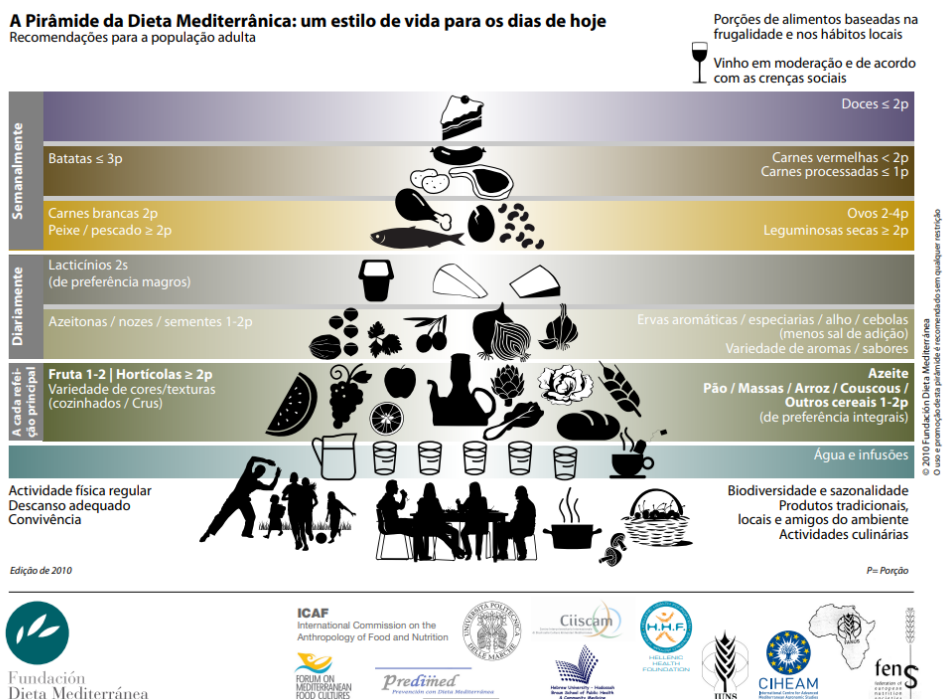


Figura 1. A pirâmide da dieta mediterrânica. Fonte: Fundación Dieta Mediterránea, 2010

Em Portugal, o modelo gráfico mais adotado é a Roda da Alimentação Mediterrânica (Figura 2), uma adaptação da tradicional Roda da Alimentação Portuguesa que incorpora os princípios do padrão mediterrânico. Este modelo apresenta os grupos alimentares em setores circulares (que reflete o prato e o convívio mediterrânico à volta da mesa), com ênfase para o equilíbrio, variedade e proporcionalidade entre os alimentos, e integra também mensagens sobre hidratação, atividade física e convivência (Direção-Geral da Saúde, 2017).

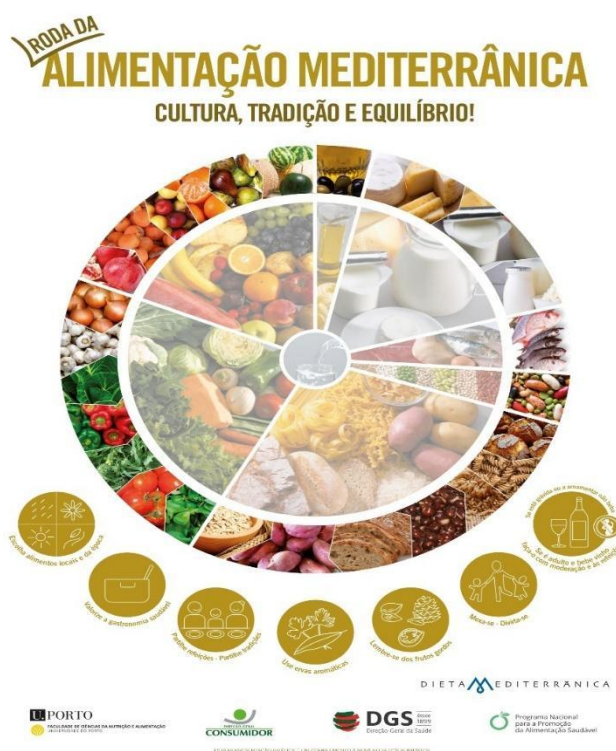


Figura 2. Roda da Alimentação mediterrânica Fonte: Direção-Geral da Saúde, 2017

A necessidade de aprofundar o conhecimento sobre a adesão e a prática da Dieta Mediterrânica em Portugal é, hoje, particularmente premente, não só para a sua afirmação nos países que integram o seu reconhecimento como Património Cultural Imaterial da Humanidade pela UNESCO (2013), mas também pelo seu reconhecimento científico como um dos padrões alimentares mais saudáveis e sustentáveis. Para tal, importa recorrer a uma diversidade de metodologias que capturem a complexidade dos determinantes sociais, culturais, ambientais e nutricionais da alimentação. Entre estas, a ciência cidadã destaca-se pelo seu potencial inovador, ao permitir que os próprios cidadãos registem e partilhem os seus hábitos alimentares quotidianos, e assim sejam recolhidos dados em tempo real, em larga escala e longitudinalmente. Esta abordagem não só possibilita uma avaliação mais granular da proximidade da população portuguesa à Dieta Mediterrânica, como também promove um processo participativo de consciencialização e literacia coletiva sobre a importância deste padrão alimentar. Além de documentar práticas atuais, a ciência cidadã pode induzir ajustes concretos e personalizados — como a substituição de carnes processadas por leguminosas — que contribuem simultaneamente para a promoção da saúde pública, a prevenção de doenças crónicas não transmissíveis, como a obesidade e as doenças cardiovasculares (Ryan et al., 2018), e a sustentabilidade dos sistemas alimentares. Assim, integrar esta metodologia em estudos sobre a Dieta Mediterrânica constitui uma oportunidade para

alinhar os objetivos da investigação científica com a participação ativa dos cidadãos e com as metas internacionais de transição para dietas mais saudáveis e ambientalmente responsáveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bach-Faig, A., Berry, E. M., Lairon, D., Reguant, J., Trichopoulou, A., Dernini, S., Medina, F. X., Battino, M., Belahsen, R., Miranda, G., & Serra-Majem, L. (2011). Mediterranean diet pyramid today. Science and cultural updates. *Public Health Nutrition*, 14(12A), 11. <https://doi.org/10.1017/S1368980011002515>
- Barber, T. M., Kabisch, S., Pfeiffer, A. F. H., & Weickert, M. O. (2023). The Effects of the Mediterranean Diet on Health and Gut Microbiota. *Nutrients*, 15(9), 2150. <https://doi.org/10.3390/nu15092150>
- Crippa, M., Solazzo, E., Guizzardi, D., Monforti-Ferrario, F., Tubiello, F. N., & Leip, A. (2021). Food systems are responsible for a third of global anthropogenic GHG emissions. *Nature Food*, 2(3), 198–209. <https://doi.org/10.1038/s43016-021-00225-9>
- Dernini, S., & Berry, E. M. (2015). Mediterranean Diet: From a Healthy Diet to a Sustainable Dietary Pattern. *Frontiers in Nutrition*, 2, 7. <https://doi.org/10.3389/fnut.2015.00015>
- Dernini, S., Berry, E. M., Serra-Majem, L., Vecchia, C. L., Capone, R., Medina, F. X., Aranceta-Bartrina, J., Belahsen, R., Burlingame, B., Calabrese, G., Corella, D., Donini, L. M., Lairon, D., Meybeck, A., Pekcan, A. G., Piscopo, S., Yngve, A., & Trichopoulou, A. (2017). Med Diet 4.0: The Mediterranean diet with four sustainable benefits. *Public Health Nutrition*, 20(7), 1322–1330. <https://doi.org/10.1017/S1368980016003177>
- Dieta Mediterranea. (2010). A Pirâmide. Fundación dieta mediterranea. <https://dietamediterranea.com/>
- Direção-Geral da Saúde. (2017). A roda da alimentação mediterrânica. *Nutrimento*. <https://nutrimento.pt/cartazes/a-roda-da-alimentacao-mediterranica/>
- 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>
- Estruch, R., Ros, E., Salas-Salvadó, J., Covas, M.-I., Corella, D., Arós, F., Gómez-Gracia, E., Ruiz-Gutiérrez, V., Fiol, M., Lapetra, J., Lamuela-Raventos, R. M., Serra-Majem, L., Pintó, X., Basora, J., Muñoz, M. A., Sorlí, J. V., Martínez, J. A., Fitó, M., Gea, A., ... Martínez-González, M. A. (2018). Primary Prevention of Cardiovascular Disease with a Mediterranean Diet Supplemented with Extra-Virgin Olive Oil or Nuts. *New England Journal of medicine*, 378(25), 14. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1800389>
- FAO. (2018). Sustainable Food Systems. Concept and framework. One Planet network. <https://www.oneplanetnetwork.org/knowledge-centre/resources/sustainable-food-systems-concept-and-framework>
- Fekete, M., Varga, P., Ungvari, Z., Fekete, J. T., Buda, A., Szappanos, Á., Lehoczki, A., Mózes, N., Grosso, G., Godos, J., Menyhart, O., Munkácsy, G., Tarantini, S., Yabluchanskiy, A., Ungvari, A., & Györfy, B. (2025). The role of the Mediterranean diet in reducing the risk of cognitive impairment, dementia, and Alzheimer’s disease: A meta-analysis. *GeroScience*. <https://doi.org/10.1007/s11357-024-01488-3>
- Freitas, A., Bernardes, J. P., Mateus, M. P., & Braz, N. (2015). Dimensões da dieta mediterrânica: Património cultural imaterial da humanidade | Universidade do Algarve. <https://www.ualg.pt/pub/dimensoes-da-dieta-mediterranica-patrimonio-cultural-imaterial-da-humanidade>

- GBD 2017 Diet Collaborators. (2019).** Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990-2017: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet* (London, England), 393(10184), 1958–1972. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)30041-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)30041-8)
- Grosso, G., Stefano, M., Justin, Y., Agnieszka, M., Andrzej, P., Scalfi, Luca, Galvano, Fabio, & Kales, S. N. (2017).** A comprehensive meta-analysis on evidence of Mediterranean diet and cardiovascular disease: Are individual components equal? *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 57(15), 3218–3232. <https://doi.org/10.1080/10408398.2015.1107021>
- Guasch-Ferré, M., & Willett, W. C. (2021).** The Mediterranean diet and health: A comprehensive overview. *Journal of Internal Medicine*, 290(3), 549–566. <https://doi.org/10.1111/joim.13333>
- HLPE. (2020).** Food security and nutrition building a global narrative towards 2030 High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition.
- Keys, A. (1997).** Coronary heart disease in seven countries. *Nutrition*, 13(3), 249–253. [https://doi.org/10.1016/S0899-9007\(96\)00410-8](https://doi.org/10.1016/S0899-9007(96)00410-8)
- Martini, D. (2019).** Health Benefits of Mediterranean Diet. *Nutrients*, 11(8), 4. <https://doi.org/10.3390/nu11081802>
- Mendonça, N., Gregório, M. J., Salvador, C., Henriques, A. R., Canhão, H., & Rodrigues, A. M. (2022).** Low Adherence to the Mediterranean Diet Is Associated with Poor Socioeconomic Status and Younger Age: A Cross-Sectional Analysis of the EpiDoC Cohort. *Nutrients*, 14(6), 1239. <https://doi.org/10.3390/nu14061239>
- Mentella, M. C., Scaldaferri, F., Ricci, C., Gasbarrini, A., & Miggiano, G. A. D. (2019).** Cancer and Mediterranean Diet: A Review. *Nutrients*, 11(9), 2059. <https://doi.org/10.3390/nu11092059>
- Nestle, M. (1995).** Mediterranean diets: Historical and research overview. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 61(6), 1313–1320. <https://doi.org/10.1093/ajcn/61.6.1313S>
- OMS. (2022).** Prevalence of obesity among adults, BMI \geq 30 (age-standardized estimate) (%). [https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/prevalence-of-obesity-among-adults-bmi-30-\(age-standardized-estimate\)-\(-\)](https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/prevalence-of-obesity-among-adults-bmi-30-(age-standardized-estimate)-(-))
- Ryan, S. F., Adamson, N. L., Aktipis, A., Andersen, L. K., Austin, R., Barnes, L., Beasley, M. R., Bedell, K. D., Briggs, S., Chapman, B., Cooper, C. B., Corn, J. O., Creamer, N. G., Delborne, J. A., Domenico, P., Driscoll, E., Goodwin, J., Hjarving, A., Hulbert, J. M., ... Dunn, R. R. (2018).** The role of citizen science in addressing grand challenges in food and agriculture research. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 285(1891), 20181977. <https://doi.org/10.1098/rspb.2018.1977>
- Salas-Salvadó, J., Bulló, M., Babio, N., Martínez-González, M. Á., Ibarrola-Jurado, N., Basora, J., Estruch, R., Covas, M. I., Corella, D., Arós, F., Ruiz-Gutiérrez, V., Ros, E., & for the PREDIMED Study Investigators. (2011).** Reduction in the Incidence of Type 2 Diabetes With the Mediterranean Diet: Results of the PREDIMED-Reus nutrition intervention randomized trial. *Diabetes Care*, 34(1), 14–19. <https://doi.org/10.2337/dc10-1288>

- Sánchez-Villegas, A., Delgado-Rodríguez, M., Alonso, A., Schlatter, J., Lahortiga, F., Majem, L. S., & Martínez-González, M. A. (2009).** Association of the Mediterranean Dietary Pattern With the Incidence of Depression: The Seguimiento Universidad de Navarra/University of Navarra Follow-up (SUN) Cohort. *Archives of General Psychiatry*, 66(10), 1090–1098. <https://doi.org/10.1001/archgenpsychiatry.2009.129>
- Scarmeas, N., Stern, Y., Tang, M.-X., Mayeux, R., & Luchsinger, J. A. (2006).** Mediterranean Diet and Risk for Alzheimer's Disease. *Annals of neurology*, 59(6), 912–921. <https://doi.org/10.1002/ana.20854>
- Serra-Majem, L., Bach-Faig, A., & Raido Quintana, B. (2012).** Nutritional and Cultural Aspects of the Mediterranean Diet. *International journal for vitamin and nutrition research. Internationale Zeitschrift für Vitamin- und Ernährungsforschung. Journal international de vitaminologie et de nutrition*, 82, 157–162. <https://doi.org/10.1024/0300-9831/a000106>
- Shai, I., Schwarzfuchs, D., Henkin, Y., Shahar, D. R., Witkow, S., Greenberg, I., Golan, R., Fraser, D., Bolotin, A., Vardi, H., Tangi-Rozental, O., Zuk-Ramot, R., Sarusi, B., Brickner, D., Schwartz, Z., Sheiner, E., Marko, R., Katorza, E., Thiery, J., ... Stampfer, M. J. (2008).** Weight Loss with a Low-Carbohydrate, Mediterranean, or Low-Fat Diet. *New England Journal of Medicine*, 359(3), 229–241. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa0708681>
- Sofi, F., Abbate, R., Gensini, G. F., & Casini, A. (2010).** Accruing evidence on benefits of adherence to the Mediterranean diet on health: An updated systematic review and meta-analysis¹². *The American Journal of Clinical Nutrition*, 92(5), 1189–1196. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2010.29673>
- Sofi, F., Cesari, F., Abbate, R., Gensini, G. F., & Casini, A. (2008).** Adherence to Mediterranean diet and health status: Meta-analysis. *The BMJ*, 337, 7. <https://doi.org/10.1136/bmj.a1344>
- Swinburn, B. A., Kraak, V. I., Allender, S., Atkins, V. J., Baker, P. I., Bogard, J. R., Brinsden, H., Calvillo, A., De Schutter, O., Devarajan, R., Ezzati, M., Friel, S., Goenka, S., Hammond, R. A., Hastings, G., Hawkes, C., Herrero, M., Hovmand, P. S., Howden, M., Dietz, W. H. (2019).** The Global Syndemic of Obesity, Undernutrition, and Climate Change: The Lancet Commission report. *Lancet (London, England)*, 393(10173), 791–846. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32822-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32822-8)
- Trichopoulou, A., Costacou, T., Bamia, C., & Trichopoulos, D. (2003).** Adherence to a Mediterranean Diet and Survival in a Greek Population. *New England Journal of Medicine*, 348(26), 2599–2608. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa025039>
- Trichopoulou, A., Martínez-González, M., Tong, T., Forouhi, N., Khandelwal, S., Dorairaj, P., Mozaffarian, D., & de Lorgeril, M. (2014).** Definitions and potential health benefits of the Mediterranean diet: Views from experts around the world. *BMC Medicine*, 12, 16. <https://doi.org/10.1186/1741-7015-12-112>
- UNESCO. (2010).** UNESCO - Nomination files for inscription in 2010 on the Representative List of the Intangible Cultural Heritage of Humanity. <https://ich.unesco.org/en/6-representative-list-00335>
- UNESCO. (2013).** Mediterranean diet. <https://ich.unesco.org/en/RL/mediterranean-diet-00884>
- WHO. (2018).** Healthy diet. World Health Organization. <https://www.who.int/publications/m/item/healthy-diet-factsheet394>

Willett, W., Sacks, F., Trichopoulou, A., Drescher, G., Ferro-Luzzi, A., Helsing, E., & Trichopoulos, D. (1995). Mediterranean diet pyramid: A cultural model for healthy eating. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 61(6), 1402–1406. <https://doi.org/10.1093/ajcn/61.6.1402S>

3. FERRAMENTAS DE CIÊNCIA CIDADÃ AVALIAÇÃO DE SISTEMAS ALIMENTARES SUSTENTÁVEIS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

3.1. INTRODUÇÃO

A alimentação é uma necessidade fundamental para a sobrevivência e o bem-estar humano; no entanto, hábitos alimentares inadequados estão associados a múltiplos impactos negativos, em particular na saúde humana, com destaque para a sua forte relação com o desenvolvimento crónicas não transmissíveis como doenças cardiovasculares, cancro, obesidade, diabetes e osteoporose (Almeida, 2013; Dias, 2019; Martinelli & Cavalli, 2019; Melo, 2016; Soares, 2010).

Entre os hábitos alimentares que promovem a saúde e previnem doenças, as escolhas dos alimentos e das dietas a adotar têm um papel especialmente relevante. Uma alimentação equilibrada, que atenda às necessidades do corpo, é fundamental para manter um estilo de vida saudável em todas as idades. Esse cuidado torna-se ainda mais crucial em indivíduos com doenças crónicas ou agudas, como a diabetes, onde a escolha adequada dos alimentos pode influenciar positivamente o controle da doença e a qualidade de vida (Viana, 2002). O sistema alimentar contemporâneo enfrenta, portanto, desafios significativos relacionados com saúde pública, em particular pela adoção de dietas ricas em alimentos processados, que contribuem para o aumento de doenças crónicas (Monteiro *et al.*, 2019).

Monitorizar e compreender os ambientes alimentares é assim, essencial para poder desenhar e implementar medidas que possam minimizar estes impactos. A ciência cidadã define-se como uma metodologia de investigação na qual os “não cientistas” desempenham um papel no desenvolvimento de projetos, recolha de dados ou na descoberta de nova informação científica, como: identificação de espécies, acompanhamento de fenómenos ambientais ou análise de dados sociais e está sujeita ao mesmo sistema de revisão que a ciência convencional (Eldridge *et al.*, 2019). A participação dos cidadãos comuns é realizada de forma voluntária no desenvolvimento de projetos científicos (Oakden *et al.*, 2021)

Esta metodologia surge como uma abordagem inovadora e participativa, que permite envolver cidadãos, por exemplo, na recolha de dados sobre acesso, qualidade e disponibilidade de alimentos e fornecer dados valiosos que podem construir políticas alimentares equitativas e promover a criação de ambientes que favoreçam escolhas mais saudáveis. A integração destes dados coletivos pode contribuir para catalisar mudanças significativas nas políticas de saúde pública e na estrutura dos sistemas alimentares (Monaghan *et al.*, 2023).

Os primeiros estudos de ciência cidadã abordaram temáticas como a migração de pássaros e a previsão de marés (Blasco Ejarque *et al.*, 2022). Por exemplo, nos Estados Unidos, a partir de 1881, o programa da National Audubon Society, com destaque para o Christmas Bird Count (iniciado em 1900), envolveu cidadãos na recolha de dados sobre aves migratórias com o objetivo de mapear padrões de distribuição e abundância (Cohn, 2008). Também, no Reino Unido, durante o século XIX, projetos coordenados por cientistas como Abraham Dee Bartlett utilizaram registos de cidadãos para prever marés e compreender fenómenos costeiros, com o objetivo de otimizar a navegação e a gestão ambiental (Miller-Rushing *et al.*, 2012).

Recentemente, a ciência cidadã começou a ganhar uma nova dimensão, impulsionada pelos avanços tecnológicos, pela facilidade de acesso à informação e pela crescente conscientização da sociedade sobre a contribuição que os cidadãos não-cientistas poderiam trazer à ciência e processos de investigação, através do seu contributo individual e/ou coletivo (Vance-Chalcraft *et al.*, 2022).

Metodologias participativas como a ciência cidadã têm ganho um maior reconhecimento, a partir dos contributos cada vez mais evidentes para a ciência e para a sociedade, como por exemplo o

projeto Galaxy Zoo que, desde 2007, tem envolvido cidadãos na classificação de galáxias, o que contribuiu para descobertas astronómicas significativas, o projeto eBird, uma plataforma global lançada em 2002, que recolhe dados de observação de aves por voluntários, para apoiar a conservação da biodiversidade e a monitorização de alterações climáticas (Lintott *et al.*, 2008; Sullivan *et al.*, 2014).

Esta nova abordagem científica traz vantagens, tanto para a população, quanto para os cientistas (Hano *et al.*, 2020). Os cidadãos, por um lado, vivenciam o empoderamento intelectual e pessoal, ao terem a oportunidade de assumir responsabilidades, lidar com problemas relevantes e desenvolver capacidades científicas, que acabam por constituir ferramentas educacionais com um impacto significativo na formação e na conscientização dos indivíduos (Sanz *et al.*, 2020). No que se refere aos cientistas, os projetos de ciência cidadã estimulam o aparecimento de novas questões e hipóteses, promovem uma participação mais ativa da sociedade e ampliam a capacidade de investigação de maneira mais abrangente (Receveur *et al.*, 2022). Apesar de não serem cientistas profissionais, estes cidadãos-cientistas contribuem para a produção de conhecimento científico fora do âmbito das instituições tradicionais. Assim, qualquer pessoa pode envolver-se em várias fases do processo de investigação, desde a formulação das questões científicas e recolha e mapeamento de dados, até à análise, interpretação e divulgação dos resultados (Rede Portuguesa de Ciência Cidadã, 2025).

Através da ciência cidadã, é possível contribuir para a investigação científica por meio da recolha de informações através de fotografias, digitalizações, vídeos, entre outros. Como vantagens, estes dados recolhidos permitem promover uma avaliação pública da investigação, aumentar a aceitação dos resultados da pesquisa e, ainda, possibilitar a criação de bancos de dados que possam servir a vários fins. Por outro lado, permitem que a sociedade se sinta responsável pela investigação e criação de tópicos de investigação socialmente relevantes, além de contribuir com ideias e sugestões alternativas e aumentar a compreensão de problemas que, de outra forma, pudessem ser complicados de solucionar (European Commission, 2024).

No entanto, verificam-se diversas limitações destes estudos, em particular os relacionados com questões éticas. É fundamental que se considerem aspetos como direitos de autor, propriedade intelectual, confidencialidade, responsabilidade e envolvimento ético na pesquisa, respeito e inclusão de indivíduos ou grupos (Gjoneska *et al.*, 2021). Além disso, existe incerteza quanto à fiabilidade das informações obtidas por ferramentas de ciência cidadã, uma questão que se deve à percepção de que essas ferramentas não possuem rigor científico (Scheibein *et al.*, 2022) e que leva à necessidade de assegurar processos de investigação robustos, replicáveis e com mecanismos de controlo de qualidade dos resultados rigorosos. Outras limitações envolvem a logística do projeto, nomeadamente relacionados com aspetos como formação, prazos e disponibilidade de recursos (Lowry & Stepenuck, 2021).

A possibilidade de avaliar os sistemas alimentares, de modo a compreender os seus impactos na saúde humana, segurança alimentar e sustentabilidade ambiental, bem como para apoiar a definição de políticas públicas mais eficazes, com recurso a ferramentas de ciência cidadã assume, hoje, particular relevância, uma vez que permitem recolher dados participativos, em tempo real e em larga escala, enquanto de envolvem diretamente os cidadãos no processo científico. Para tal, importa conhecer e caracterizar ferramentas de ciência cidadã que tenham já sido aplicadas ao sistema alimentar como forma de apoiar a construção de ferramentas adaptadas ao contexto nacional.

Assim, procurou-se com a presente revisão sistemática analisar metodologias, instrumentos e técnicas de recolha de dados, bem como vantagens e limitações associadas ao envolvimento dos cidadãos em projetos e estudos que tenham utilizado a ciência cidadã para o estudo de sistemas alimentares. Para além de mapear as diferentes plataformas e métodos descritos na literatura, avaliou-se a sua funcionalidade, acessibilidade e eficácia, assim como o impacto das intervenções em termos de mudanças de comportamento alimentar, segurança alimentar e sustentabilidade ambiental.

3.2. MATERIAIS E MÉTODOS

3.2.1. PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

A pesquisa bibliográfica foi realizada em 5 de junho de 2024 nas bases de dados Web of Science e Science Direct. Os termos de pesquisa foram definidos com base numa análise preliminar da literatura, que resultou na expressão “(“Citizen science” AND (food OR diet))”. O conector “AND” foi usado para combinar “Citizen science” com pelo menos um dos termos “food” ou “diet”, enquanto o “OR” ampliou a busca para incluir artigos com qualquer um desses termos ou ambos.

3.2.2. CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

Foram considerados elegíveis apenas artigos em acesso aberto, publicados nos últimos 10 anos (2014–2024), em língua inglesa e dentro de temáticas relacionadas com Engenharia Agrícola, Agricultura leite e derivados, Ciência animal, Ciências comportamentais, Química Aplicada, Estudos Ambientais, Geociências Multidisciplinar, Planeamento urbano regional, Agricultura Multidisciplinar, Ciências do solo, Política económica agrícola, Microbiologia aplicada à biotecnologia, Ciência sustentável e Tecnologia verde, Estudos Urbanos, Ecologia, Tecnologia da ciência alimentar, Conservação da Biodiversidade, Horticultura, Microbiologia, Ciências das plantas, Nutrição e Dietética e Ciências Agrárias. Adicionalmente, todos os artigos que não mencionassem abordagens de ciência cidadã aplicadas ao sistema alimentar ou não descrevessem uma metodologia de ciência cidadã eram excluídos. A Tabela 1 apresenta os critérios de inclusão e exclusão definidos para a revisão. A expressão de pesquisa foi aplicada aos títulos, resumos e palavras-chave dos artigos nas bases de dados.

Tabela 1. Critérios de inclusão e exclusão definidos para a revisão da literatura.

Critérios de inclusão
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Língua inglesa; ▪ Acesso aberto; ▪ Publicados nos últimos 10 anos; ▪ Pesquisa realizada utilizando palavras-chave relacionadas a temáticas tais como: ciências: agrárias, alimentares, ambientais e multidisciplinares foram pesquisadas nos títulos e resumos ▪ Área temáticas : Engenharia Agrícola, Agricultura leite e derivados, Ciência animal, Ciências comportamentais, Química Aplicada, Estudos Ambientais, Geociências Multidisciplinar, Planeamento urbano regional, Agricultura Multidisciplinar, Ciências do solo, Política económica agrícola, Microbiologia aplicada à biotecnologia, Ciência sustentável e Tecnologia verde, Estudos Urbanos, Ecologia, Tecnologia da ciência alimentar, Conservação da Biodiversidade, Horticultura, Microbiologia, Ciências das plantas, Nutrição e Dietética e Ciências Agrárias.
Critérios de exclusão
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Artigos de conferências e material editorial; ▪ Inexistência de abordagem de Ciência Cidadã em pesquisas sobre Sistemas Alimentares; ▪ Sem descrição de metodologia de Ciência Cidadã.

3.2.3. RECOLHA E EXTRAÇÃO DE DADOS

A expressão de pesquisa foi utilizada nas bases de dados Web of Science e ScienceDirect, e permitiu a identificação inicial de 3546 registos, conforme apresentado no fluxograma (Figura 3). De seguida, foram aplicados os filtros para a língua, data e acesso aberto, segundo os critérios de elegibilidade pré-definidos (Tabela 1). Na Web of Science, todos os artigos resultantes foram considerados para análise, enquanto na ScienceDirect um filtro adicional sobre a área temática foi aplicado. Dos 3546 registos, 3118 foram excluídos na triagem inicial, por não se enquadrarem nas áreas científicas de interesse (2110 artigos), por falta de acesso aberto (1006 artigos) e por terem sido publicados antes de 2014 (2 artigos). Nenhum artigo foi excluído pelo critério idioma, pois todos estavam em inglês.

Os 428 registos resultantes da análise inicial foram exportados para o gestor de referências Zotero. Os duplicados foram removidos com recurso ao software, complementado por uma verificação manual, do qual resultaram 419 artigos elegíveis para análise detalhada. Os títulos e resumos foram avaliados por dois membros da equipa, que aplicaram os critérios de inclusão e exclusão. Desta análise, 411 artigos foram excluídos, 407 por estarem fora da temática de ciência cidadã aplicada a sistemas alimentares, três por não apresentarem ciência cidadã e um por ausência de descrição da metodologia utilizada. Assim, 8 artigos foram selecionados para inclusão na revisão sistemática da literatura.

O fluxograma da Figura 3 detalha todo o processo de seleção dos artigos. Esse procedimento assegurou a seleção dos estudos de interesse de acordo com o objetivo da revisão e metodologias pretendidas. Relativamente ao trabalho de Michel *et al.* (2015), um dos artigos selecionados, apenas a Experiência 3 foi analisada por ser a única que utilizou ciência cidadã.

Os textos dos 8 artigos foram lidos integralmente e os dados relevantes foram extraídos para um ficheiro Excel (Microsoft 365).

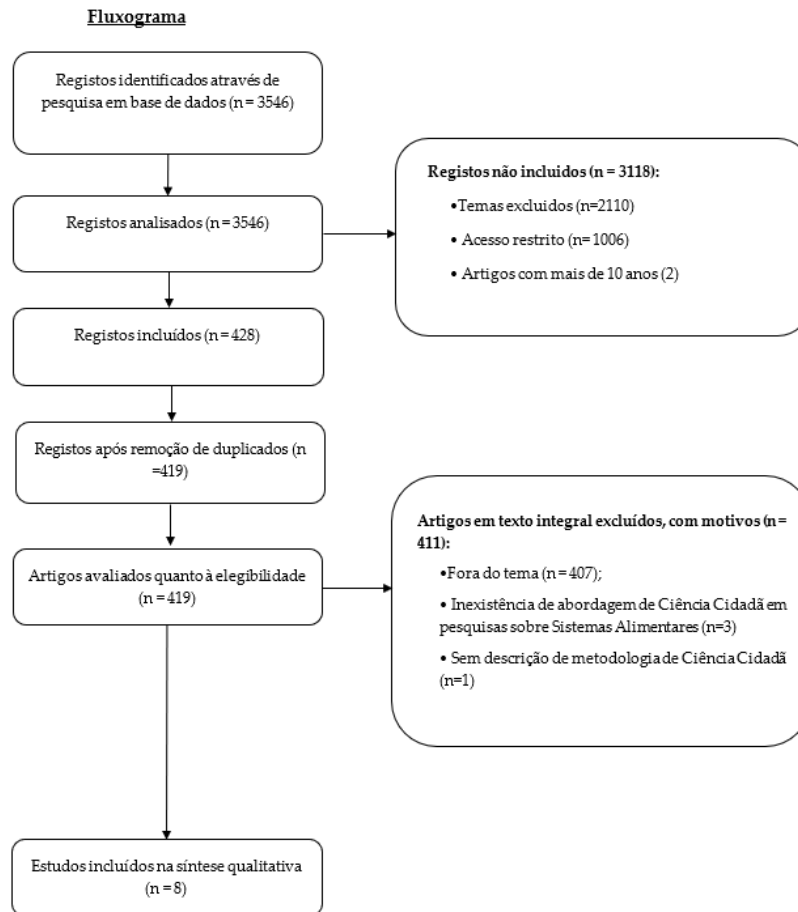


Figura 3. Fluxograma ilustrativo do processo de seleção e triagem dos estudos na pesquisa bibliográfica.

3.3. RESULTADOS

Localização geográfica

Sobre o local onde os estudos foram realizados, um estudo (Treitler *et al.*, 2023) foi conduzido nos Estados Unidos da América, cinco estudos no Reino Unido (Armstrong *et al.*, 2020, 2021; Bridge *et al.*, 2021; Edmondson *et al.*, 2019; Michel *et al.*, 2015), um estudo na Irlanda (Browne *et al.*, 2023) e um estudo no Ruanda (Manners *et al.*, 2022).

Temáticas

O tema **alimentação**, que abrange padrões dietéticos, preferências alimentares e segurança alimentar, foi uma temática comum a todos os artigos (Armstrong *et al.*, 2020, 2021; Bridge *et al.*, 2021; Browne *et al.*, 2023; Edmondson *et al.*, 2019; Manners *et al.*, 2022; Michel *et al.*, 2015; Treitler *et al.*, 2023). O tema **ambiente**, relacionado em particular com a sustentabilidade e impactos ecológicos na produção ou consumo de alimentos, foi abordado em cinco estudos (Armstrong *et al.*, 2020, 2021; Bridge *et al.*, 2021; Browne *et al.*, 2023; Edmondson *et al.*, 2019). A **agricultura**, focada na produção própria de frutas e legumes em contextos urbanos, foi explorada num estudo (Edmondson *et al.*, 2019), enquanto o **bem-estar animal**, associado à relação entre práticas alimentares e o cuidado com animais, apareceu em dois estudos (Armstrong *et al.*, 2021; Bridge *et al.*, 2021).

Tamanho da Amostra

O número de participantes variou entre 11 (Browne *et al.*, 2023) e 9726 (Manners *et al.*, 2022), conforme detalhado na Tabela 2. Estudos com amostras menores, como Browne *et al.* (2023) (n= 11) e Treitler *et al.* (2023) (n=28), contrastaram com investigações maiores, como Manners *et al.* (2022) (n= 9726) e Michel *et al.* (2015) (n= 1677, Experiência 3). O estudo de Armstrong *et al.* (2021) envolveu 1405 participantes em três plataformas distintas, enquanto um outro estudo dos mesmos autores incluiu 516 inquiridos (Armstrong *et al.*, 2020). O estudo realizado por Bridge *et al.* (2021) contou com 494 cidadãos e o de Edmondson *et al.* (2019) com 269 participantes.

Caracterização da amostra

No estudo de Treitler *et al.* (2023) e Browne *et al.* (2023), os participantes foram recrutados em contexto escolar, com idades entre 15 e 17 anos. O primeiro contou com 28 participantes (18 raparigas e 10 rapazes), enquanto o segundo incluiu apenas 11 rapazes. Na Experiência 3 do trabalho de Michel *et al.* (2015), os 1677 participantes foram recrutados num museu, dos quais 1231 eram mulheres, 434 homens e 2 sem gênero especificado, sem terem sido fornecidos quaisquer dados sobre a idade. Cidadãos utilizadores de redes sociais (“Facebook” e “Twitter”) e da plataforma Qualtrics participaram no estudo de Bridge *et al.* (2021), sem que os dados da idade tenham sido fornecidos. Já o estudo de Armstrong *et al.* (2021) recrutou 1405 cidadãos, via Prolific, Qualtrics (804 participantes com idade média aproximada de 38 anos) e Zooniverse (601 participantes, sem idades especificadas). Outro estudo dos mesmos autores (Armstrong *et al.*, 2020) envolveu 516 cidadãos recrutados por e-mail na plataforma Zooniverse, também sem informações sociodemográficas. Num dos estudos, os participantes foram cidadãos ruandeses, com mais de 70% com idades inferiores a 24 anos (Manners *et al.*, 2022), enquanto um outro estudo focou-se em agricultores do Reino Unido, sem terem sido fornecidos dados sobre a idade (Edmondson *et al.*, 2019).

Forma de recrutamento dos cidadãos

O recrutamento dos cidadãos envolveu e-mails (Armstrong *et al.*, 2020, 2021), redes sociais (Bridge *et al.*, 2021), mensagens por telemóvel (Manners *et al.*, 2022), jornais e rádios locais (Edmondson *et al.*, 2019), visitantes presenciais e online de museus (Michel *et al.*, 2015), abordagens em contexto escolar (Browne *et al.*, 2023; Treitler *et al.*, 2023) e plataformas digitais como o Prolific e o Qualtrics (Armstrong *et al.*, 2021), o que revela uma diversidade de estratégias adaptadas a cada contexto e públicos-alvo.

Instrumentos de recolha de dados

Os instrumentos de recolha de dados, descritos na Tabela 2, variaram entre os estudos. Cinco estudos utilizaram questionários (Armstrong *et al.*, 2020, 2021; Bridge *et al.*, 2021; Manners *et al.*, 2022; Treitler *et al.*, 2023), dos quais três empregaram plataformas online: Qualtrics (Armstrong *et al.*, 2021; Bridge *et al.*, 2021) e Zooniverse (Armstrong *et al.*, 2020, 2021; Bridge *et al.*, 2021). Três estudos recorreram a dispositivos tecnológicos, como monitores de fitness e ferramentas de medição (Edmondson *et al.*, 2019; Michel *et al.*, 2015; Treitler *et al.*, 2023). Dois realizaram ações físicas que incluíram a identificação e medição de áreas de cultivo (Edmondson *et al.*, 2019) e um a combinação de uma auditoria de resíduos alimentares com um grupo focal (Browne *et al.*, 2023). Além disso, uma plataforma web foi, também, usada para registos dos cientistas cidadãos (Edmondson *et al.*, 2019).

Duração do estudo

A duração dos estudos variou de um dia (Browne *et al.*, 2023) a 2 anos (Edmondson *et al.*, 2019), com a maioria (seis estudos) a durar entre duas a oito semanas (Armstrong *et al.*, 2020, 2021; Bridge *et al.*, 2021; Manners *et al.*, 2022; Michel *et al.*, 2015; Treitler *et al.*, 2023). Especificamente, o estudo de Bridge *et al.* (2021) durou duas semanas, o de Armstrong *et al.* (2021) durou três semanas, os

de Treitler *et al.* (2023) e Michel *et al.* (2015) duraram cerca de quatro semanas, o de Armstrong *et al.* (2020) durou cinco semanas, e o de Manners *et al.* (2022) durou oito semanas.

Apoio financeiro aos inquiridos

Dos oito estudos analisados, apenas um ofereceu apoio financeiro documentado aos inquiridos como incentivo à participação. No estudo de Manners *et al.* (2022), todos os 9726 cidadãos ruandeses que completaram o questionário sobre qualidade da dieta receberam 250 francos ruandeses (aproximadamente 0,25 USD) como microincentivo, o que totalizou 9726 participantes remunerados. No estudo de Armstrong *et al.* (2021), os 1405 participantes recrutados via Prolific, Qualtrics e Zooniverse não tiveram incentivos especificados, embora o uso do Prolific sugira uma possível remuneração para os cidadãos recrutados por essa plataforma.

Vantagens

Os estudos analisados, conforme detalhado na Tabela 2, apresentaram vantagens que se podem agrupar em duas categorias principais: eficiência metodológica e contributo para políticas educativas. A **eficiência metodológica** e a **facilidade de implementação** foi reportada por três dos estudos (Browne *et al.*, 2023; Michel *et al.*, 2015; Treitler *et al.*, 2023), o **baixo custo** por seis estudos e (Armstrong *et al.*, 2020, 2021; Bridge *et al.*, 2021; Manners *et al.*, 2022; Michel *et al.*, 2015; Treitler *et al.*, 2023), a **rapidez na recolha dos dados** (aproximadamente três minutos) por um dos estudos (Michel *et al.*, 2015). Esta categoria incluiu abordagens como o **uso económico de plataformas digitais** (Armstrong *et al.*, 2020; Bridge *et al.*, 2021), o **recrutamento de participantes** via redes sociais (Bridge *et al.*, 2021) e a **combinação de vários instrumentos** de recolha de dados (Browne *et al.*, 2023; Edmondson *et al.*, 2019). Um projeto comunitário focado em agricultura urbana (Edmondson *et al.*, 2019) e a comparação entre plataformas de recrutamento realizada por Bridge *et al.*, (2021) também destacaram a **flexibilidade e inovação** desta metodologia.

O contributo para políticas educativas abrangeu dados criados para orientar **escolhas alimentares mais sustentáveis** (Armstrong *et al.*, 2020; Bridge *et al.*, 2021; Browne *et al.*, 2023), **consciencialização** sobre desperdício alimentar (Browne *et al.*, 2023) e **identificação de perceções incorretas** sobre densidade energética, pegada de carbono, segurança alimentar e bem-estar animal abordada (Armstrong *et al.*, 2021; Bridge *et al.*, 2021), elementos úteis para campanhas educativas. A **elevada quantidade de dados** recolhidos, a **identificação de tendências nutricionais** e a **familiaridade com projetos de saúde e nutrição** foram vantagens abordadas por Manners *et al.* (2022).

Limitações

As limitações metodológicas identificadas nos estudos incluem, em primeiro lugar, a **falta ou ausência de dados demográficos** importantes, como idade, género e situação socioeconómica, em quatro estudos (Armstrong *et al.*, 2020, 2021; Bridge *et al.*, 2021; Edmondson *et al.*, 2019), limitação que compromete a **avaliação da representatividade das amostras** em relação à população-alvo, o que dificulta a generalização fiável dos resultados obtidos. Em alguns casos, observou-se uma **predominância de participantes jovens** (Bridge *et al.*, 2021; Manners *et al.*, 2022) ou uma distribuição desigual de género (Michel *et al.*, 2015).

Outro aspeto foi o **tamanho reduzido da amostra** em dois estudos (Browne *et al.*, 2023; Treitler *et al.*, 2023), o que limita a fiabilidade dos resultados e a possibilidade de os aplicar a grupos mais amplos. A **duração curta da recolha de dados** foi também uma limitação, especialmente no estudo de Browne *et al.* (2023) que durou apenas um dia, o que não permitiu recolher variações ao longo do tempo.

Relativamente aos métodos de recolha, a **subjetividade das escalas de percepção** usadas em alguns estudos como o de Armstrong *et al.* (2021) pode ter afetado a consistência dos dados. O uso de tecnologias nos estudos de Treitler *et al.* (2023) e Edmondson *et al.* (2019), trouxe desafios, como **custos**

elevados e dificuldades técnicas, que podem ter prejudicado a qualidade da recolha dos dados. No estudo de Treitler *et al.* (2023), a **dependência da memória** dos participantes para fornecer informações foi apontada como possível fonte de erro.

Por último, a possível **influência dos incentivos financeiros** na motivação e nas respostas dos participantes foi referida como uma limitação no estudo realizado por Manners *et al.* (2022), que pode ter afetado os resultados.

Tabela 2. Objetivos, Instrumento de recolha de dados, Dimensão/Composição da Amostra e Observações dos Estudos Incluídos

Autor	Ano	País	Objetivo	Instrumento de recolha de dados	Dimensão e composição da amostra (participantes)	Observações
Armstrong <i>et al.</i> (2020)	2020	Reino Unido	Medir a pegada de carbono dos alimentos e as perceções do conteúdo energético - promovendo ambientes alimentares mais sustentáveis e saudáveis	Questionário online na plataforma Zooniverse ¹	N=516 Cidadãos recrutados por e-mail via Zooniverse, sem dados demográficos	<p>Pontos Favoráveis</p> <ul style="list-style-type: none"> Evidências para políticas e educação (ao abordar a relação entre alimentos e impacto ambiental, o estudo reforça a importância de orientar os consumidores a fazerem escolhas alimentares com menor pegada de carbono. Uso económico da plataforma Zooniverse Metodologia económica <p>Limitações</p> <ul style="list-style-type: none"> Os cidadãos não registados no Zooniverse não forneceram dados demográficos, sendo difícil desenvolver políticas de educação para escolhas mais conscientes, para cidadãos menos informados. Apenas um número restrito de alimentos (dez) foi utilizado no estudo. Falta de informações sobre a origem dos alimentos sendo difícil medir a pegada de carbono. Como o Zooniverse é uma plataforma internacional, alguns participantes encontraram dificuldades em alimentos que não conheciam.
Armstrong <i>et al.</i> (2021)	2020	Reino Unido	Avaliar como diferentes métodos de recrutamento de participantes influenciam perceções dos consumidores em relação à pegada de carbono, conteúdo energético, percepção de risco alimentar e do bem-estar animal.	Questionários nas plataformas: Zooniverse ¹ ; Qualtrics ²	N=1405; 804 cidadãos recrutados via Prolific/Qualtrics (idade média aproximadamente 38 anos) e 601 via Zooniverse, Sem idades para este grupo	<p>Pontos Favoráveis</p> <ul style="list-style-type: none"> Evidências para intervenções (as perceções incorretas de pegada de carbono e conteúdo energético dos alimentos podem ser usadas para desenvolver campanhas de orientação aos cidadãos). Uso de múltiplas plataformas pode proporcionar um grupo de participantes mais diversificado. Segmentação demográfica (Unicamente em cidadãos recrutados via Prolific e Qualtrics) Metodologia económica <p>Limitações</p> <ul style="list-style-type: none"> A escala de 0 a 10 da percepção que cada cientista cidadão tem dos 30 alimentos em relação ao bem-estar animal e segurança alimentar é subjetiva. Os cidadãos recrutados pelo Qualtrics e Prolific eram cidadãos do Reino Unido enquanto no Zooniverse podiam ser cidadãos internacionais. Os cidadãos não registados no Zooniverse não forneceram dados demográficos. Como o Zooniverse é uma plataforma internacional, alguns participantes encontraram dificuldades em alimentos que não conheciam.
Bridge <i>et al.</i> (2021)	2021	Reino Unido	Comparar a eficácia do recrutamento de cidadãos via redes sociais (Facebook e Twitter) e Qualtrics para pesquisas de sustentabilidade, incluindo alimentação e bem-estar animal.	Questionários nas plataformas Zooniverse ¹ e Qualtrics ²	N=494; Utilizadores de redes sociais e da plataforma Qualtrics, Sem dados de idade ou género	<p>Pontos Favoráveis</p> <ul style="list-style-type: none"> Comparação entre plataformas de recrutamento. Ao abordar a relação entre alimentos e impacto ambiental, o estudo reforça a importância de orientar os consumidores a fazerem escolhas alimentares com menor pegada de carbono. As perceções incorretas de densidade energética (calorias), pegada de carbono, segurança alimentar e bem-estar animal podem ser usadas para desenvolver campanhas de educação. Recrutamento económico (redes sociais) <p>Limitações</p> <ul style="list-style-type: none"> Viés etário (os utilizadores das redes sociais são maioritariamente jovens) Falta de dados demográficos, em inquiridos recrutados pelas redes sociais (estes cidadãos utilizaram o questionário da plataforma Zooniverse que não registou os seus dados demográficos)

Tabela 2 (continuação). Objetivos, Instrumento de recolha de dados, Dimensão/Composição da Amostra e Observações dos Estudos Incluídos

Autor	Ano	País	Objetivo	Instrumento de recolha de dados	Dimensão e composição da amostra (participantes)	Observações
Browne <i>et al.</i> (2023)	2023	Irlanda	Explorar como o ambiente do bairro influencia os comportamentos alimentares de adolescentes	Auditoria dos resíduos escolares e grupo focal.	N=11 Estudantes masculinos na faixa etária dos 15-17 anos	<p>Pontos Favoráveis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consciencialização dos alunos de práticas de desperdício alimentar, criação de ambientes alimentares mais sustentáveis e saudáveis. • Fácil implementação • Metodologia mista e precisa • Evidências para políticas de educação dos alunos sobre práticas de desperdício alimentar. <p>Limitações</p> <ul style="list-style-type: none"> • Período de recolha de dados curta (1 dia), limitando tendências. • Área geográfica pequena (resíduos fora das áreas de amostra, não foram considerados, dando assim menores valores de desperdício, podendo não refletir a realidade. • O modelo de perfil nutricional da OMS foi a única medida de qualidade nutricional no estudo. • Não teve em conta o nível de processamento dos alimentos, nem a análise de nutrientes presentes. • Amostra reduzida
Edmondson <i>et al.</i> (2019)	2019	Reino Unido	Explorar o potencial da agricultura urbana na procura da sustentabilidade alimentar	Dispositivos tecnológicos, ações físicas (medições) e Questionário na plataforma "WEB" (MYHarvest ¹)	N=269 Agricultores urbanos, sem dados de idade ou gênero	<p>Pontos Favoráveis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metodologia mista robusta (dados diversificados devido à combinação de vários instrumentos de recolha). • Projeto inovador • Evidências para políticas (envolvimento da comunidade, educando-a acerca da produção local de alimentos em áreas urbanas.) <p>Limitações</p> <ul style="list-style-type: none"> • Escassez de dados anteriores para comparação. • Complexidade e custos elevados (custos de tecnologia (SIG) elevados, e falta de formação por parte dos agricultores para o seu uso correto) • Área geográfica limitada
Manners <i>et al.</i> (2022)	2022	Ruanda	Recolher dados sobre a ingestão alimentar e a qualidade da dieta da população ruandesa	Questionário digital	N=9726 Cidadãos ruandeses, sem dados de gênero	<p>Pontos Favoráveis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elevada quantidade de dados recolhidos aumentam a validade dos resultados. • Sistema de recolha de dados económico. • Identificação de tendências nutricionais, sendo possível direcionar ações de educação para os grupos mais vulneráveis. • Experiência prévia (existia familiaridade da população com esse tipo de participação nomeadamente em projetos de saúde e nutrição realizados anteriormente) <p>Limitações</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elevada resposta (70%) de jovens com menos de 24 anos não podendo generalizar os resultados à população ruandesa. • Não explora a relação do nível económico da população com a qualidade da dieta. • Viés por motivação financeira

Tabela 2 (continuação). Objetivos, Instrumento de recolha de dados, Dimensão/Composição da Amostra e Observações dos Estudos Incluídos

Autor	Ano	País	Objetivo	Instrumento de recolha de dados	Dimensão e composição da amostra (participantes)	Observações
Michel <i>et al.</i> (2015)	2015	Reino Unido	Investigar como a orientação dos pratos influencia a percepção do tamanho das porções e das escolhas alimentares dos consumidores	Dispositivo tecnológicos ou site do museu	N=1677, sendo 1231 mulheres, 434 homens, 2 sem género especificado Visitantes de museu sem dados de idade	<p>Pontos Favoráveis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metodologia económica • Fácil implementação • Recolha de dados rápida (3 minutos) <p>Limitações</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ambiente da experiência diferente de um restaurante. • Avaliação dos pratos numa plataforma, não sendo tridimensional. • Representatividade limitada (número de mulheres muito superior aos homens)
Treitler <i>et al.</i> (2023)	2023	Estados Unidos	Os alunos recolheram dados sobre dieta, atividade física e sono, fornecendo dados acerca dos padrões alimentares dos adolescentes	Questionário e dispositivo tecnológico	N=28; Estudantes na faixa etária dos 15-17 anos, sendo 18 mulheres, 10 homens	<p>Pontos Favoráveis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análise comparativa com dados nacionais • Metodologia económica • Fácil implementação <p>Limitações</p> <ul style="list-style-type: none"> • Amostra reduzida • Risco de viés de memória devido ao longo período de recolha de dados (30 dias)

3.4. DISCUSSÃO

Conscencialização e mudança de comportamentos alimentares

Os estudos de ciência cidadã analisados revelaram alterações substanciais na percepção e nos comportamentos alimentares dos participantes. Treitler *et al.* (2023) analisaram 3948 alimentos consumidos por 28 estudantes ao longo de um mês, e concluíram que a maioria dos alimentos era pobre em (potássio (82%), cálcio (72%) e colesterol (64%) e que apenas 31% dos alimentos tinham um teor proteico elevado. Estes dados permitiram caracterizar padrões alimentares em adolescentes e forneceram uma base concreta para intervenções nutricionais. Esta evidência está alinhada com a meta-análise realizada por Medeiros *et al.* (2022) que relata um aumento substancial no consumo de frutas e vegetais em adolescentes após intervenções escolares.

Browne *et al.* (2023) quantificaram os resíduos alimentares em escolas, e identificaram que 87% dos alimentos descartados apresentavam baixa densidade nutricional e alta densidade energética. O envolvimento dos alunos, que produziram um vídeo de sensibilização dirigido à comunidade escolar, demonstra como a ciência cidadã pode promover consciencialização e mudança de atitudes sobre o desperdício alimentar e a qualidade nutricional dos alimentos. Este tipo de mobilização representa uma via eficaz para promover mudanças sustentadas nos comportamentos alimentares. Este estudo de ciência cidadã confirma os resultados de Nguyen *et al.* (2023), que verificou em escolas primárias no Vietname que o conhecimento e as atitudes das crianças sobre alimentação saudável estão associados a menores níveis de desperdício alimentar, que reforça a importância da educação e participação dos alunos para a redução do desperdício.

O estudo de Manners *et al.* (2022) realizado no Ruanda, permitiu caracterizar os hábitos alimentares da população local. Cerca de 70% dos inquiridos reportaram o consumo regular de alimentos nutritivos (vegetais de folha, tubérculos, frutas e cereais integrais). No entanto, observaram-se disparidades de género, com as mulheres a apresentar padrões ligeiramente mais saudáveis. Por outro lado, em termos etários, verificou-se que jovens com idade inferior a 24 anos os mais propensos ao consumo de alimentos ultra-processados, como fast-food e doces. Estes dados indicam a necessidade de políticas de educação alimentar direcionadas, principalmente para homens e jovens, o que vai ao encontro aos resultados de Dicken *et al.* (2024) que, numa revisão sistemática, verificaram que os jovens e os homens são os grupos mais propensos ao consumo de alimentos ultra-processados, reforçando a necessidade de políticas de intervenção dirigidas a estes públicos.

Impacto dos níveis de literacia alimentar ecológica

Três estudos (Armstrong *et al.*, 2020, 2021; Bridge *et al.*, 2021) focaram-se na capacidade dos cidadãos em estimar parâmetros como a pegada de carbono e o conteúdo energético dos alimentos. Bridge *et al.* (2021) compararam três plataformas de recrutamento (Qualtrics, Facebook/Twitter e Zooniverse), com destaque para a plataforma Qualtrics que obteve maior representatividade demográfica e o maior número de participantes. Contudo, a precisão das estimativas foi limitada em todas as plataformas. Por exemplo, apenas 1,9% dos participantes recrutados pela Qualtrics conseguiram estimar corretamente a pegada de carbono, enquanto nas redes sociais esta percentagem foi nula. Para além disso, a plataforma Qualtrics mostrou-se mais dispendiosa que a plataforma de ciência cidadã Zooniverse.

No estudo de Armstrong *et al.* (2020), 74,6% dos participantes superestimaram a pegada de carbono dos alimentos e 59,2% superestimaram o conteúdo energético. Apenas 14% e 23,4% fizeram estimativas corretas para cada parâmetro, respetivamente. Entre os métodos de entrada utilizados, a escolha múltipla revelou-se o mais eficaz, com 28,03% e 43,3% das respostas dentro dos intervalos corretos. O controlo deslizante e a caixa de texto tiveram taxas muito inferiores (abaixo de 10%). O maior

intervalo da escolha múltipla aumentou a probabilidade de os inquiridos selecionarem a opção correta, enquanto o controlo deslizante foi o método de entrada com mais sensibilidade.

No estudo subsequente de Armstrong *et al.* (2021), apenas 2,0% das estimativas da pegada de carbono e 8,8% do conteúdo energético estavam dentro de um intervalo de $\pm 10\%$ dos valores validados. A plataforma Zooniverse demonstrou ligeira superioridade, com 2,3% de estimativas corretas da pegada de carbono e 10,4% do conteúdo energético, com melhores resultados do que as plataformas Qualtrics e Prolific. Contudo, verificou-se uma tendência clara para a superestimação (87,5% e 60,7% respetivamente), que os autores atribuíram a lacunas de literacia ecológica e nutricional.

Importa salientar que os padrões de erro não são uniformes entre os diferentes estudos. Enquanto Armstrong *et al.* (2020, 2021) reportaram uma tendência consistente para a superestimação dos valores de impacto ambiental e nutricional, Bröder *et al.* (2023) identificaram uma subestimação sistemática da pegada de carbono em 60 alimentos avaliados pelos participantes.

Estes dados sugerem a necessidade de campanhas de comunicação e educação alimentar com o objetivo de capacitar os consumidores para fazerem escolhas mais conscientes e sustentáveis.

Neste sentido, recomenda-se que os futuros projetos integrem componentes formativas que ajudem os cidadãos a interpretar os dados e a contextualizá-los, aumentando a eficácia das ações participativas.

Ciência cidadã em hortas urbanas e agricultura sustentável

O estudo de Edmondson *et al.* (2019) destacou o papel da ciência cidadã na recolha de dados agronómicos em larga escala, com base em hortas urbanas no Reino Unido. Em dez cidades, foi possível quantificar a produção alimentar local e promover práticas agrícolas sustentáveis. A participação ativa dos cidadãos foi essencial para recolher dados de produtividade e práticas de cultivo em diversas hortas, permitindo aos investigadores aceder a uma escala e diversidade de informação que dificilmente seria alcançada apenas por equipas científicas profissionais. Dados semelhantes foram obtidos por Dorr *et al.* (2023) com análise de 72 locais de hortas urbanas em cinco países, que incluíram o Reino Unido, com o objetivo de quantificar a produção alimentar local e avaliar a sustentabilidade das hortas urbanas. Os dados demonstraram o potencial das hortas urbanas para reduzir a dependência de alimentos importados e apoiar cadeias de abastecimento mais locais. O estudo sugere, ainda, que sistemas como a aquaponia, ideais para áreas de espaço reduzido, podem complementar este tipo de cultivo. Neste contexto, é possível conceber políticas municipais que incentivem a implementação e manutenção de hortas urbanas como parte das estratégias de segurança alimentar, sustentabilidade ambiental e coesão comunitária.

Uso de imagem como estratégia de influência nas escolhas alimentares

O estudo de Michel *et al.* (2015) explorou a forma como elementos visuais influenciam as escolhas alimentares dos consumidores. A “Experiência 3” revelou que a orientação dos componentes do prato tem impacto nas preferências, com a inclinação média de $3,2^\circ$ dos alimentos a surgir como a mais apelativa. Pequenas variações na estética visual da disposição dos alimentos, como a orientação dos componentes do prato, podem influenciar significativamente as preferências e perceções dos consumidores tal como corroborado no estudo realizado por Zhang *et al.* (2022).

Este tipo de dados é particularmente relevante para chefs e restaurantes, de modo que possam otimizar apresentações visuais em menus digitais e físicos. Mais do que uma curiosidade estética, esta constatação pode ser mobilizada em intervenções públicas, por exemplo, em cantinas escolares e hospitalares, para promover escolhas alimentares mais saudáveis através da apresentação visual dos alimentos.

Contributos da ciência cidadã para os sistemas alimentares

A análise dos oito estudos que utilizaram metodologias de ciência cidadã em contextos alimentares demonstra o potencial desta abordagem para promover mudanças comportamentais, recolher dados em larga escala e contribuir para sistemas alimentares mais sustentáveis e resilientes. Verificaram-se alterações positivas na perceção e nos comportamentos alimentares dos participantes, como ilustrado nos projetos com alunos em contexto escolar (Browne *et al.*, 2023; Treitler *et al.*, 2023) e nos estudos de literacia alimentar e ecológica (Armstrong *et al.*, 2020, 2021; Bridge *et al.*, 2021), que, apesar das limitações, revelaram potencial para melhorar o conhecimento dos consumidores sobre o impacto ambiental e nutricional dos alimentos. Os estudos realizados em hortas urbanas demonstraram viabilidade para a promoção de práticas sustentáveis (Edmondson *et al.*, 2019), enquanto as abordagens visuais mostraram-se eficazes para influenciar positivamente as escolhas alimentares dos cidadãos (Michel *et al.*, 2015).

Implicações práticas para projetos futuros

Com base na análise dos oito estudos incluídos é possível extrair um conjunto de recomendações práticas para projetos de ciência cidadã em sistemas alimentares. Em primeiro lugar, a escolha da plataforma deve equilibrar custo, alcance e qualidade dos dados. A Zooniverse revelou-se uma opção acessível e eficaz, com ligeira superioridade na qualidade das respostas face a outras plataformas (Armstrong *et al.*, 2021; Bridge *et al.*, 2021).

No que toca à recolha de dados, os métodos de escolha múltipla mostraram-se mais eficazes, ainda que associados a elevada taxa de superestimação (Armstrong *et al.*, 2020, 2021). Isto aponta para a importância de complementar os projetos com momentos educativos, melhorando a compreensão dos participantes sobre conceitos nutricionais e ambientais. A combinação entre recolha de dados e formação pode ser particularmente eficaz para reforçar a literacia alimentar e ecológica, e deve ser considerada uma boa prática a adotar em futuras intervenções. A participação ativa e criativa, como o registo alimentar, mostrou-se particularmente eficaz na promoção de mudanças de comportamento (Browne *et al.*, 2023; Treitler *et al.*, 2023). Estes métodos devem ser privilegiados, sobretudo em contextos educativos.

É igualmente fundamental adaptar as intervenções às especificidades demográficas, como sugerido por Manners *et al.* (2022), com especial enfoque em jovens e homens, mais vulneráveis ao consumo de ultraprocessados. O uso de imagens pode ser explorada nas ferramenta de ciência cidadã, por exemplo para a promoção de escolhas saudáveis em ambientes como cantinas escolares ou restaurantes (Michel *et al.*, 2015).

Estes resultados sustentam a integração da ciência cidadã em políticas públicas e estratégias educativas, desde que sejam assegurados mecanismos que garantam a representatividade, a fiabilidade dos dados e a adequação das intervenções às características sociodemográficas dos participantes. Ao alinhar investigação, ação comunitária e educação, a ciência cidadã configura-se como um instrumento valioso para catalisar a transição para sistemas alimentares mais equitativos, resilientes e ambientalmente sustentáveis.

Limitações e perspetivas futuras

Vários estudos incluídos apresentaram amostras com dados sociodemográficos limitados (Armstrong *et al.*, 2020, 2021; Bridge *et al.*, 2021). Futuras investigações deverão apostar em metodologias longitudinais e mais inclusivas, bem como testar estratégias promissoras como a combinação de plataformas digitais e incentivos financeiros, já explorada por Manners *et al.* (2022). O potencial das hortas urbanas e da estética alimentar também merece aprofundamento em contextos educativos e comunitários (Edmondson *et al.*, 2019; Michel *et al.*, 2015).

3.5. CONCLUSÃO

Embora a ciência cidadã seja uma abordagem promissora, a sua aplicação específica aos sistemas alimentares permanece pouco estudada, o que se reflete no número limitado de artigos (oito) incluídos nesta revisão sistemática. Apesar desta limitação do presente estudo, é possível sublinhar a natureza emergente deste campo e destaca a relevância da presente análise, que evidenciou o valor da participação cidadã na investigação e intervenção alimentar. Os estudos selecionados demonstraram benefícios concretos, como a redução de custos, métodos simples de recolha de dados e a capacidade de gerar dados em larga escala. A diversidade metodológica (questionários online, dispositivos tecnológicos e ações físicas) revelou o potencial da ciência cidadã para consciencializar os cidadãos sobre hábitos alimentares, escolhas sustentáveis, produção urbana e desperdício alimentar. No entanto, estas contribuições são limitadas por desafios significativos. Amostras reduzidas, a ausência de acompanhamento longitudinal na maioria dos estudos e a falta de dados demográficos, restringem a representatividade e a generalização dos resultados. Além disso, vieses como dificuldade de memorizar informação e a motivação financeira comprometem a precisão dos dados.

Dada esta análise, o futuro da ciência cidadã nos sistemas alimentares depende de superar estas barreiras e aproveitar a sua sub-exploração como uma oportunidade para uma investigação mais aprofundada. Para potenciar o seu impacto, futuros estudos devem priorizar amostras mais amplas e diversificadas, indo além de contextos restritos como escolas ou museus e adotar abordagens longitudinais que permitam captar tendências ao longo do tempo. A recolha sistemática de dados demográficos é crucial para direcionar intervenções a públicos específicos. A combinação de plataformas digitais com incentivos financeiros pode ser ampliada, assim como a integração de ferramentas que facilitem a segmentação demográfica e ações locais que reforcem o envolvimento comunitário. Além disso, a consistência metodológica deve ser fortalecida, por exemplo, através do equilíbrio entre a simplicidade de questionários online com a robustez de abordagens mistas. Estes avanços não só enriquecerão o conhecimento científico sobre os sistemas alimentares, mas também ampliarão o papel da ciência cidadã na promoção de escolhas alimentares sustentáveis e saudáveis, e poderão suportar contributos para influenciar políticas públicas de forma mais consistente. A ciência cidadã poderá impulsionar transformações graduais, mas significativas, nos sistemas alimentares, e contribuir para a resiliência e equidade no bem-estar alimentar e ambiental a longo prazo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, M. C. B. M. de. (2013).** Motivação e comportamentos de saúde, relação com a qualidade de vida, em adultos da comunidade [Tese de Doutoramento em Psicologia]. Universidade do Porto.
- Armstrong, B., Bridge, G., Oakden, L., Reynolds, C., Wang, C., Panzone, L., Rivera, X., Kause, A., Ffoulkes, C., Krawczyk, C., Miller, G., & Serjeant, S. (2020).** Piloting Citizen Science Methods to Measure Perceptions of Carbon Footprint and Energy Content of Food. *FRONTIERS IN SUSTAINABLE FOOD SYSTEMS*, 4. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.00120>
- Armstrong, B., Reynolds, C., Bridge, G., Oakden, L., Wang, C., Panzone, L., Rivera, X., Kause, A., Ffoulkes, C., Krawczyk, C., Miller, G., & Serjeant, S. (2021).** How Does Citizen Science Compare to Online Survey Panels? A Comparison of Food Knowledge and Perceptions Between the Zooniverse, Prolific and Qualtrics UK Panels. *FRONTIERS IN SUSTAINABLE FOOD SYSTEMS*, 4. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.575021>
- Blasco Ejarque, J. L., Tirado, F., & Rovira Martorell, J. (2022).** Ciencia ciudadana y nuevas relaciones de poder y control. *Nómadas*, 55, 95–109. <https://doi.org/10.30578/nomadas.n55a6>
- Bridge, G., Armstrong, B., Reynolds, C., Wang, C., Schmidt, X., Kause, A., Ffoulkes, C., Krawczyk, C., Miller, G., Serjeant, S., & Oakden, L. (2021).** Engaging citizens in sustainability research: Comparing survey recruitment and responses between Facebook, Twitter and qualtrics. *BRITISH FOOD JOURNAL*, 123(9), 3116–3132. <https://doi.org/10.1108/BFJ-06-2020-0498>
- Bröder, A., Dülz, E., Heidecke, D., Wehler, A., & Weimann, F. (2023).** Improving carbon footprint estimates of food items with a simple seeding procedure. *Applied Cognitive Psychology*, 37(3), 651–659. <https://doi.org/10.1002/acp.4060>
- Browne, S., Mullen, A., Mulholland, B., Lo, C., & Ruttledge, A. (2023).** Nutrition quality and food and packaging waste associated with the school food system: A pilot, citizen science study in an Irish secondary school. *JOURNAL OF HUMAN NUTRITION AND DIETETICS*. <https://doi.org/10.1111/jhn.13220>
- Cohn, J. P. (2008).** Citizen Science: Can Volunteers Do Real Research? *BioScience*, 58(3), 192–197. JSTOR. <https://doi.org/10.1641/b580303>
- Dias, A. M. P. da S. de P. (2019).** Impacto de uma intervenção de alimentação saudável em contexto laboral [Mestrado em Biotecnologia e Inovação]. Escola Superior de Biotecnologia.
- Dicken, S. J., Qamar, S., & Batterham, R. L. (2024).** Who consumes ultra-processed food? A systematic review of sociodemographic determinants of ultra-processed food consumption from nationally representative samples. *Nutrition research reviews*, 37(2), 416–456. <https://doi.org/10.1017/S0954422423000240>
- Dorr, E., Hawes, J., Goldstein, B., Fargue-Lelièvre, A., Fox-Kämper, R., Specht, K., Fedenczak, K., Caputo, S., Cohen, N., Ponizy, L., Schoen, V., Górecki, T., Newell, J., Jean-Soro, L., & Grand, B. (2023).** Food production and resource use of urban farms and gardens: A five-country study. *AGRONOMY FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT*, 43(1). <https://doi.org/10.1007/s13593-022-00859-4>

- Edmondson, J., Blevins, R., Cunningham, H., Dobson, M., Leake, J., & Grafius, D. (2019).** Grow your own food security? Integrating science and citizen science to estimate the contribution of own growing to UK food production. *PLANTS PEOPLE PLANET*, 1(2), 93–97. <https://doi.org/10.1002/ppp3.20>
- Eldridge, A. L., Piernas, C., Illner, A.-K., Gibney, M. J., Gurinović, M. A., De Vries, J. H. M., & Cade, J. E. (2019).** Evaluation of New Technology-Based Tools for Dietary Intake Assessment—An ILSI Europe Dietary Intake and Exposure Task Force Evaluation. *Nutrients*, 11(1), Artigo 1. <https://doi.org/10.3390/nu11010055>
- European Commission. (2024).** Citizen Science – importance and benefits. https://maritime-forum.ec.europa.eu/contents/citizen-science-importance-and-benefits_en
- Sanz, F., Pelacho, M., Clemente, J., Ibáñez, M., Guardia, L., Daniel Lisbona, Víctor Val, Alejandro Embid, Víctor Castelo, Rosa Arias, Nora Salas, Gonzalo Ruiz, Alfonso Tarancón, Alfredo Ferrer, David Cuartielles, César García (, Pilar Perla, Miguel Barral, Beatriz Gavete, ... Miguel Sevilla-Callejo. (2020).** Informe Del Observatorio de La Ciencia Ciudadana. https://ibercivis.es/wp-content/uploads/2021/01/informe-observatorio_2020-2.pdf
- Gjoneska, B., Jones, J., Vella, A. M., Bonanno, P., Flora, K., Fontalba-Navas, A., Hall, N., Ignjatova, L., Kirtava, Z., Moreno Sanjuán, D., Vaz-Rebelo, M. P., & Sales, C. M. D. (2021).** Citizen Consultation on Problematic Usage of the Internet: Ethical Considerations and Empirical Insights From Six Countries. *Frontiers in Public Health*, 9. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.587459>
- Hano, M. C., Wei, L., Hubbell, B., & Rappold, A. G. (2020).** Scaling Up: Citizen Science Engagement and Impacts Beyond the Individual. *Citizen Science: Theory and Practice*, 5(1). <https://doi.org/10.5334/cstp.244>
- Lintott, C. J., Schawinski, K., Slosar, A., Land, K., Bamford, S., Thomas, D., Raddick, M. J., Nichol, R. C., Szalay, A., Andreescu, D., Murray, P., & Vandenberg, J. (2008).** Galaxy Zoo: Morphologies derived from visual inspection of galaxies from the Sloan Digital Sky Survey*. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 389(3), 1179–1189. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2966.2008.13689.x>
- Lowry, C. S., & Stepenuck, K. F. (2021).** Is Citizen Science Dead? *Environmental Science & Technology*, 55(8), 4194–4196. <https://doi.org/10.1021/acs.est.0c07873>
- Manners, R., Adewopo, J., Niyibituronsa, M., Remans, R., Ghosh, A., Schut, M., Egoeh, S., Kilwenge, R., & Fraenzel, A. (2022).** Leveraging Digital Tools and Crowdsourcing Approaches to Generate High-Frequency Data for Diet Quality Monitoring at Population Scale in Rwanda. *FRONTIERS IN SUSTAINABLE FOOD SYSTEMS*, 5. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2021.804821>
- Martinelli, S. S., & Cavalli, S. B. (2019).** Alimentação saudável e sustentável: Uma revisão narrativa sobre desafios e perspectivas. *Ciência & Saúde Coletiva*, 24, 4251–4262. <https://doi.org/10.1590/1413-812320182411.30572017>
- Medeiros, G. C. B. S. de, Azevedo, K. P. M. de, Garcia, D., Oliveira Segundo, V. H., Mata, Á. N. de S., Fernandes, A. K. P., Santos, R. P. dos, Trindade, D. D. B. de B., Moreno, I. M., Guillén Martínez, D., & Piuvezam, G. (2022).** Effect of School-Based Food and Nutrition Education Interventions on the Food Consumption of Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(17), Artigo 17. <https://doi.org/10.3390/ijerph191710522>

- Melo, A. R. (2016).** Determinantes dos conhecimentos nutricionais: [Dissertação especialmente elaborada para obtenção do grau de Mestre em Nutrição Clínica]. Universidade de Lisboa.
- Michel, C., Woods, A., Neuhäuser, M., Landgraf, A., & Spence, C. (2015).** Rotating plates: Online study demonstrates the importance of orientation in the plating of food. *FOOD QUALITY AND PREFERENCE*, 44, 194–202. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.04.015>
- Miller-Rushing, A., Primack, R., & Bonney, R. (2012).** The history of public participation in ecological research. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 10(6), 285–290. <https://doi.org/10.1890/110278>
- Monaghan, J., Backholer, K., McKelvey, A.-L., Christidis, R., Borda, A., Calyx, C., Crocetti, A., Driessen, C., & Zorbas, C. (2023).** Citizen science approaches to crowdsourcing food environment data: A scoping review of the literature. *Obesity Reviews*, 24(11), e13618. <https://doi.org/10.1111/obr.13618>
- Monteiro, C. A., Cannon, G., Levy, R. B., Moubarac, J.-C., Louzada, M. L., Rauber, F., Khandpur, N., Cediel, G., Neri, D., Martinez-Steele, E., Baraldi, L. G., & Jaime, P. C. (2019).** Ultra-processed foods: What they are and how to identify them. *Public Health Nutrition*, 22(5), 936. <https://doi.org/10.1017/S1368980018003762>
- Nguyen, T., van den Berg, M., & Nguyen, M. (2023).** Food waste in primary schools: Evidence from peri-urban Viet Nam. *Appetite*, 183, 106485. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2023.106485>
- Oakden, L., Bridge, G., Armstrong, B., Reynolds, C., Wang, C., Panzone, L., Rivera, X. S., Kause, A., Ffolkes, C., Krawczyk, C., Miller, G., & Serjeant, S. (2021).** The Importance of Citizen Scientists in the Move Towards Sustainable Diets and a Sustainable Food System. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 5. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2021.596594>
- Receveur, A., Poulet, L., Dalmas, B., Gonçalves, B., & Vernay, A. (2022).** Citizen science: How to extend reciprocal benefits from the project community to the broader socio-ecological system. *Quantitative Plant Biology*, 3, e20. <https://doi.org/10.1017/qpb.2022.16>
- Rede Portuguesa de Ciência Cidadã. (sem data).** Rede Portuguesa de Ciência Cidadã. <https://www.cienciacidada.pt/>
- Scheibein, F., Donnelly, W., & Wells, J. S. (2022).** Assessing open science and citizen science in addictions and substance use research: A scoping review. *International Journal of Drug Policy*, 100, 103505. <https://doi.org/10.1016/j.drugpo.2021.103505>
- Soares, L. F. (2010).** Literacia em Saúde e Alimentação Saudável: Os novos produtos e a escolha dos alimentos.
- Sullivan, B. L., Aycrigg, J. L., Barry, J. H., Bonney, R. E., Bruns, N., Cooper, C. B., Damoulas, T., Dhondt, A. A., Dieterich, T., Farnsworth, A., Fink, D., Fitzpatrick, J. W., Fredericks, T., Gerbracht, J., Gomes, C., Hochachka, W. M., Iliff, M. J., Lagoze, C., La Sorte, F. A., ... Kelling, S. (2014).** The eBird enterprise: An integrated approach to development and application of citizen science. *Biological Conservation*, 169, 31–40. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.11.003>

- Treitler, J., Tekle, S., Ushe, J., Zanin, L., Capshaw, T., Tardieu, G., Libin, A., & Zeng, Q. (2023).** Characterizing nutrient patterns of food items in adolescent diet using data from a novel citizen science project and the US National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES). *FRONTIERS IN NUTRITION*, 10. <https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1233141>
- Vance-Chalcraft, H. D., Hurlbert, A. H., Styrsky, J. N., Gates, T. A., Bowser, G., Hitchcock, C. B., Reyes, M. A., & Cooper, C. B. (2022).** Citizen Science in Postsecondary Education: Current Practices and Knowledge Gaps. *BioScience*, 72(3), 276–288. <https://doi.org/10.1093/biosci/biab125>
- Viana, V. (2002).** Psicologia, saúde e nutrição: Contributo para o estudo do comportamento alimentar. *Análise Psicológica*, 4, 611–624. <https://doi.org/10.14417/ap.24>
- Zhang, S., Qian, J., Wu, C., He, D., Zhang, W., Yan, J., & He, X. (2022).** Tasting More Than Just Food: Effect of Aesthetic Appeal of Plate Patterns on Food Perception. *Foods*, 11(7), Artigo 7. <https://doi.org/10.3390/foods11070931>

4. PERCEÇÕES SOBRE CIÊNCIA CIDADÃ EM PORTUGAL. POTENCIAL E LIMITAÇÕES NA AVALIAÇÃO DA ADESÃO À DIETA MEDITERRÂNICA

4.1. INTRODUÇÃO

A ciência cidadã tem-se afirmado como uma abordagem relevante para aproximar a sociedade da investigação científica, promover a criação de conhecimento partilhado e a participação ativa em diferentes áreas. No contexto alimentar, este paradigma assume particular importância, uma vez que permite compreender práticas quotidianas, perceções e barreiras que afetam a adoção de padrões mais saudáveis e sustentáveis, como a Dieta Mediterrânica.

Apesar do potencial demonstrado em diversos países, em Portugal, a ciência cidadã ainda apresenta um nível de participação reduzido e pouco explorado, sobretudo na área da alimentação. Conhecer como os cidadãos portugueses percecionam este conceito, quais as suas motivações e limitações para participar em projetos desta natureza, constitui um passo fundamental para avaliar a viabilidade de iniciativas que integrem esta abordagem na monitorização e promoção da Dieta Mediterrânica.

Neste capítulo, apresentam-se os resultados de um estudo aplicado a uma amostra de 390 cidadãos portugueses, no qual se analisam os níveis de familiaridade com a ciência cidadã, as experiências de participação em projetos, as motivações e as barreiras percecionadas. O objetivo é compreender o potencial da ciência cidadã em Portugal e identificar as suas limitações enquanto ferramenta para avaliar e incentivar a adesão à Dieta Mediterrânica.

4.2. DO MÉTODO CIENTÍFICO À CIÊNCIA CIDADÃ

O método científico é baseado em observações detalhadas, experiências, medições e testes de hipóteses. A ciência moderna, especialmente na sociedade industrial, é essencial para garantir, por exemplo, a segurança alimentar e o desenvolvimento de novos medicamentos. Historicamente, os primeiros cientistas não eram profissionais como acontece atualmente. O termo “cientista” aceite até aos dias de hoje, só foi criado na década de 1830, quando as instituições de pesquisa científica eram ainda muito rudimentares. No século XIX, o papel dos amadores na ciência começou a diminuir à medida que a ciência se tornava mais institucionalizada, mas muitos interessados continuavam a participar em atividades científicas em áreas como meteorologia. Já na última década do século XX, um novo tipo de envolvimento dos cidadãos surgiu, principalmente em resultado das mudanças sociais e tecnológicas que se acentuaram, como a melhoria na educação e dos meios de comunicação. Isso facilitou a participação dos cidadãos em projetos científicos, e deu origem ao conceito de “ciência cidadã”, que começou a ser usado na década de 1980 e se tornou mais popular desde então (Haklay, 2015; Miller-Rushing *et al.*, 2012).

Em meados dos anos 90, o britânico Alan Irwin e o americano Rick Bonney, apresentaram diferentes propostas de definição de ciência cidadã. A definição de Bonney refere que a ciência cidadã diz respeito à pesquisa científica que é realizada com a participação voluntária de pessoas que não são cientistas (Rick Bonney *et al.*, 2009). Para Irwin, a ideia de ciência cidadã nascia da discussão sobre a necessidade de uma relação mais dialógica entre cientistas e cidadãos, que resulta numa nova forma de fazer ciência, que atenda às necessidades e preocupações dos cidadãos e na qual os próprios cidadãos pudessem contribuir para a definição e implementação do processo investigativo (Irwin, 2002).

4.2.1. DEFINIÇÃO DE CIÊNCIA CIDADÃ

Definir ciência cidadã é uma tarefa complexa. A bibliografia sobre o assunto está fragmentada em várias áreas do conhecimento e em publicações técnicas não acadêmicas. É um termo que possui diversos significados, tanto dentro quanto fora da comunidade científica e que engloba uma ampla gama de iniciativas com formatos variados. De maneira geral, a ciência cidadã refere-se a "experiências de colaboração" entre cientistas e não cientistas, que podem ser denominados cientistas amadores, cientistas cidadãos, voluntários ou leigos na produção de conhecimento científico. Isto pode envolver a participação de não cientistas em várias fases de um projeto científico, como a recolha e análise de dados, ou a formulação de objetivos e perguntas. É também uma forma de democratizar a ciência, ao permitir que grupos de cidadãos se apropriem ou gerem conhecimento científico para influenciar o processo de tomada de decisões (Dickinson *et al.*, 2010; Parra *et al.*, 2015).

O conceito de ciência cidadã é acompanhado por diversos sinónimos, como, ciência "peer-to-peer", "monitorização baseada na comunidade", "monitorização voluntária", "ciência participativa", "ciência comunitária", "investigação baseada na comunidade", "participação pública em investigação", "ciência de crowdsourcing", "participação pública", "tecnociência cívica", "ciência cívica", "policiamento ambiental comunitário", "ciência de rua", "epidemiologia popular", "ciência de multidão" ou "ciência do tipo faça você mesmo" (Eitzel *et al.*, 2017; Kullenberg & Kasperowski, 2016).

A ciência cidadã conta com a colaboração de cidadãos voluntários que apoiam o trabalho de campo em investigações científicas. Estes indivíduos não recebem remuneração e são, frequentemente, amadores que se disponibilizam para apoiar projetos de investigação, impulsionados pelo prazer de contribuir para resolver problemas científicos (Cohn, 2008).

Ao envolver os cidadãos em atividades de investigação conduzidas por cientistas profissionais, a ciência cidadã tem a possibilidade de mobilizar um grande número de pessoas que não são cientistas, o que resulta na recolha de dados numa escala que seria difícil de alcançar, pelos processos clássicos, em particular devido aos recursos financeiros que seriam necessários para alcançar tal dimensão e escala temporal (Cappa *et al.*, 2016; Crain *et al.*, 2014).

4.2.2. PRINCÍPIOS DA CIÊNCIA CIDADÃ

A ciência cidadã na Europa é predominantemente representada pelas iniciativas da Associação Europeia de Ciência Cidadã (ECSA), uma organização sem fins lucrativos criada para promover o desenvolvimento da ciência cidadã na Europa. A ECSA conta com 200 membros, tanto individuais quanto organizacionais, provenientes de mais de 28 países da União Europeia. Desde a sua fundação em 2013, a ECSA evoluiu de uma rede informal de educadores cívicos interessados na ciência cidadã, para uma referência consolidada de iniciativas nesse campo na Europa (European Citizen Science Association, s.d)

Os dez princípios fundamentais da ciência cidadã, formulados pelo grupo de trabalho da Associação Europeia de Ciência Cidadã, definem orientações essenciais para incentivar boas práticas e aprimorar a formação na prática científica (ECSA, 2015):

1. Os projetos de ciência cidadã envolvem ativamente os cidadãos nas atividades científicas criando conhecimento e compreensão. Os cidadãos podem atuar como contribuidores, colaboradores ou como líderes de projetos e assumir um papel significativo no projeto.
2. Os projetos de ciência cidadã produzem genuínos resultados científicos. Por exemplo, respondendo a uma pergunta de investigação ou colocando em prática ações de conservação, decisões de gestão ou políticas ambientais.

3. Tanto os cientistas como os cidadãos cientistas beneficiam da sua participação nos projetos de ciência cidadã. Os benefícios podem incluir a publicação de resultados da investigação, oportunidades de aprendizagem, prazer pessoal, benefícios sociais, satisfação através do contributo em evidências científicas para, por exemplo encontrar respostas para questões com relevância local, nacional ou internacional e, desta forma, influenciar políticas nesta área.
4. Os cidadãos cientistas podem, caso queiram, participar em várias etapas do processo científico. O que pode incluir o desenvolvimento de uma questão científica, o delinear dos métodos a utilizar, a recolha e análise dos dados e a comunicação dos resultados.
5. Os cidadãos cientistas recebem feedback do projeto. Sobre, por exemplo, como os dados recolhidos estão a ser usados e quais os resultados no campo da investigação, política e sociedade.
6. A ciência cidadã é considerada como abordagem de investigação como qualquer outra, com limitações e enviesamentos que devem ser considerados e controlados. Contudo, ao contrário das abordagens científicas tradicionais, a ciência cidadã providencia oportunidades para um maior envolvimento do público e uma democratização da ciência.
7. Dados e meta-dados resultantes de projetos de ciência cidadã são tornados públicos e sempre que possível publicados num formato de acesso livre. A partilha de dados pode acontecer durante ou depois do projeto, a menos que existam motivos de segurança e privacidade que o impeçam.
8. O contributo dos cidadãos cientistas é reconhecido publicamente nos resultados dos projetos e nas publicações.
9. Os programas de ciência cidadã são avaliados pelos seus resultados científicos, qualidade dos dados, experiência para os participantes e abrangência dos impactos sociais e políticos.
10. Os responsáveis de projetos de ciência cidadã têm em consideração questões legais e éticas relativas ao copyright, propriedade intelectual, acordos sobre partilha de dados, confidencialidade, atribuição e impacto ambiental de qualquer atividade.

Mesmo sem serem profissionais, os cidadãos contribuem para a produção de conhecimento científico fora do âmbito das instituições tradicionais. De facto, qualquer pessoa pode-se envolver em diversas etapas do processo de investigação, que vão desde a formulação de questões científicas, à recolha e mapeamento de dados, até à análise, interpretação e divulgação dos resultados (RPCC, s.d). Apesar de serem "não cientistas", estes cidadãos desempenham papéis ativos no desenvolvimento de projetos de investigação e estão sujeitos ao mesmo rigor de revisão por pares que caracteriza a ciência tradicional (Eldridge *et al.*, 2019).

Neste cenário, a ciência cidadã resulta de um processo basililar que reflete um desejo dos cidadãos de participarem e partilharem conhecimento, em geral, sem um interesse económico, mas sim em resultado das transformações culturais e institucionais que ambicionam para que a ciência aberta se torne uma realidade mais comum (Haklay, 2013; Michael Nielsen, 2011).

As metodologias participativas, como a ciência cidadã, têm ganho notoriedade, impulsionadas pelo crescente acesso à internet e tecnologias diversas, que vieram dar um impulso significativo às plataformas de recolha, organização e armazenamento de dados. Essas ferramentas possibilitam a conexão de milhares de pessoas em diversas partes do mundo e facilitam a partilha e produção colaborativa de conhecimento (Newman, 2012).

Deste modo, a ciência cidadã, associada à capacidade da tecnologia de informação (nomeadamente, a ciência de dados computação quântica), vem contribuir para a aceleração das descobertas científicas, mas principalmente para a mudança nas relações entre a ciência e sociedade, o que permite um amplo acesso à informação (Nielsen, 2011).

4.2.3. DESAFIOS DA CIÊNCIA CIDADÃ EM RELAÇÃO À PRODUÇÃO E AO ACESSO AOS DADOS

Há um entendimento geral de que a chegada da internet e das tecnologias interativas deu um grande impulso aos projetos de ciência cidadã. Além disso, a crescente disponibilidade de acesso remoto por meio da internet móvel a plataformas de recolha, organização e armazenamento de dados facilitou essa evolução. Estas ferramentas possibilitam a conexão de milhares de pessoas em diversas partes do mundo e promovem a partilha e a produção colaborativa de conhecimento. Contudo, existe o risco de atribuir às Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) uma importância maior do que realmente possuem, pois, a recolha e análise dos dados nos projetos de ciência cidadã não alteraram drasticamente com a introdução destas novas ferramentas tecnológicas (Nov *et al.*, 2010; Parra *et al.*, 2015. Na visão de Lafuente & Alonso (2010), "As transformações mais relevantes estão na capacidade de promover interações mais ágeis entre os usuários e os cientistas, o que acelera os processos de abertura e colaboração na produção científica". De facto, o foco das inovações está nas interações e colaborações mais eficientes que essas tecnologias possibilitam.

No entanto, a adoção de práticas de "ciência aberta" enfrenta outros desafios, uma vez que muitos cientistas mostram resistência em partilhar plenamente os seus dados e processos de pesquisa. Essa resistência à mudança pode ser atribuída a questões culturais e institucionais que ainda predominam na comunidade científica. Para que as práticas mais abertas se consolidem, são necessários novos incentivos que promovam essa mudança (Atias *et al.*, 2023). Segundo Romero (2017), os princípios da produção colaborativa e aberta, bem como o acesso livre e gratuito aos dados promovidos pela ciência aberta que também fundamentam a ciência cidadã, muitas das vezes não são efetivamente realizados. O que acontece é uma maior sofisticação no processo de recolha de dados, mas essa produção não permite que os cidadãos se apropriem do conhecimento produzido. Assim, os dados acabam em conhecimento que é acessível apenas aos cientistas que os utilizam.

A dificuldade em atingir valores de conhecimento iguais pode, em parte, surgir da resistência dos especialistas em aceitar a legitimidade do conhecimento criado por pessoas não especializadas. Segundo Chen *et al.* (2022) há uma resistência por parte dos investigadores em relação a essas transformações, uma vez que elas desafiam conceitos tradicionais de autoridade científica, confiança, qualidade, reconhecimento e até mesmo os incentivos que regem a pesquisa.

4.2.4. ÁREAS DE APLICAÇÃO DE CIÊNCIA CIDADÃ NA ATUALIDADE

A ciência cidadã tem sido aplicada em várias áreas, mas é no estudo das aves e suas migrações que se mostrou, até hoje, mais relevante. O utilizador, a partir de fotografias da ave observada, identifica-a, fornece o nome da espécie e regista essa informação em plataformas específicas. O objetivo de fornecer esses dados é permitir que múltiplos utilizadores contribuam para a construção de uma base de dados, que é continuamente aprimorada com a adição de novas informações (Tubelis & Mendonça, 2023). Outras áreas em que a ciência cidadã tem sido aplicada incluem a biomedicina, zoologia, biologia, ciências sociais e meio ambiente. Essas áreas são importantes não apenas para a pesquisa científica, mas também para as comunidades locais e para a sociedade como um todo.

Por exemplo, em biomedicina, cidadãos podem participar em estudos de saúde pública, através do relato de sintomas ou condições de saúde que ajudam a entender melhor as doenças numa determinada região ou população ao longo do tempo (Van der Meer *et al.*, 2023). Na zoologia e biologia, entusiastas da natureza podem contribuir com dados sobre espécies locais e, assim, ajudar a acompanhar

a evolução da biodiversidade e contribuir para a sua conservação (Chandler *et al.*, 2017). Além disso, na área ambiental, cidadãos podem recolher informações sobre poluição ou conservação de recursos naturais. Nas ciências sociais, projetos de ciência cidadã podem envolver a recolha de dados sobre questões sociais, como a qualidade de vida nas comunidades (Mintchev *et al.*, 2025).

Ao se envolverem nessas atividades, as pessoas, enquanto cientistas-cidadãos não oferecem apenas informações valiosas, mas também se tornam mais conscientes e informadas sobre esses temas e fortalecem a conexão entre a ciência e a sociedade (Wildschut, 2017).

4.2.5. PROJETOS BEM-SUCEDIDOS DE CIÊNCIA CIDADÃ E LIMITAÇÕES

Na atualidade, são diversos os projetos de ciência cidadã bem-sucedidos. A quantidade de dados recolhidos no momento e longitudinalmente, o número de cientistas-cidadãos envolvidos, a informação disponibilizada de forma aberta e gratuita, são alguns dos benefícios amplamente reconhecidos destes projetos. A título de exemplo, referem-se alguns projetos emblemáticos: • Programa eBird, permite a criação de listas de observação de aves online e em tempo real, e oferece dados fundamentais sobre a abundância das aves e sua distribuição em diferentes escalas temporais e espaciais desde 2002 (eBird, 2024).

- Projeto "Air Quality Egg", dedicado desde 2012 à vigilância de poluentes atmosféricos, através da recolha de amostras de ar por meio de um kit de sensores que medem as concentrações de poluentes, como o dióxido de nitrogênio (NO₂) e o monóxido de carbono (CO), nas áreas geográficas dos cientistas cidadãos. Os participantes têm a oportunidade de se envolver em todas as fases do projeto, desde o financiamento até a divulgação dos dados obtidos. Os dados recolhidos são enviados para uma plataforma, onde se tornam públicos e comparáveis, de modo a garantir maior transparência e conscientização em relação à qualidade do ar (Science Europe, 2018).
- Projeto Asteroid Zoo, para a observação e classificação de asteroides desconhecidos e potencialmente perigosos próximos à Terra (Asteroid Zoo, 2014).
- Programa de Observadores Cooperativos (Coop), consiste numa rede de observação do clima e do tempo composta por milhares de voluntários, que acompanham as condições climáticas. O programa tem duas missões principais: fornecer dados meteorológicos diários (temperaturas máximas e mínimas, precipitação e neve) para definir o clima e apoiar previsões e avisos em tempo real, para o Serviço Nacional de Meteorologia (National Weather Service United States Department of Commerce, 2020).
- Street Spectra, é uma iniciativa de ciência cidadã que utiliza a câmara de smartphone para capturar imagens das luzes de iluminação pública. O objetivo é permitir que os cidadãos contribuam na recolha de dados sobre os diferentes tipos de iluminação nas ruas e promover a conscientização ambiental relativamente ao consumo de energia (Zamorano *et al.*, 2022).

Os projetos de ciência cidadã têm um grande potencial para tornar a ciência mais acessível em diversas áreas e setores. Contudo, ainda não conseguiu atingir o seu potencial máximo devido a vários obstáculos. Entre eles, destacam-se a falta de formação adequada, preocupações sobre a qualidade científica, aumento da carga de trabalho, falta de diversidade entre os participantes, desconexão entre projetos que operam isoladamente, barreiras físicas ou organizacionais, estruturas contábeis e, por vezes, falta de acessibilidade física ao espaço (Berezko *et al.*, 2021; Frickel *et al.*, 2016; Knapp, 2019; Passani *et al.*, 2022).

4.2.6. MOTIVAÇÕES DOS CIDADÃOS PARA A PARTICIPAÇÃO EM PROJETOS DE CIÊNCIA CIDADÃ

Os cientistas-cidadãos, participantes voluntários em processo de investigação, optam por dedicar o seu tempo e energia à ciência cidadã por diversas razões. Embora haja pouca pesquisa empírica sobre as motivações específicas, algumas razões podem ser identificadas (Clary & Snyder, 1999; Nov *et al.*, 2021; Raddick *et al.*, 2013):

- Relacionamento com cientistas;
- Contribuição para com projetos que estão de acordo com os seus princípios;
- Interesse em aprender mais sobre tópicos nos quais não têm experiência prática;
- Sensação de realização, crescimento e desenvolvimento psicológico;
- Oportunidade para enriquecer o currículo e abrir novas possibilidades profissionais;
- Construção de relacionamentos com outras pessoas que partilham interesses;
- Serviço comunitário.

Um estudo conduzido por Raddick *et al.* (2013) investigou as motivações dos voluntários que participaram no projeto “Galaxy Zoo”. Os resultados mostraram que os participantes tinham uma variedade de razões para se envolver neste projeto de ciência cidadã. A motivação mais citada, mencionada por quase 40% dos entrevistados, foi o entusiasmo em contribuir para a pesquisa científica. Além disso, muitos expressaram interesse pelo tema (astronomia), o desejo de observar e classificar galáxias que ainda não tinham sido amplamente estudadas e a vontade de criar laços sociais com pessoas que partilham interesses semelhantes.

Assim, as motivações para a participação em projetos de ciência cidadã são multifacetadas e podem variar significativamente de acordo com o contexto e os objetivos específicos de cada projeto, mas também como reflexo da diversidade de interesses e experiências dos cidadãos envolvidos.

4.2.7. BENEFÍCIOS DA CIÊNCIA CIDADÃ

A ciência cidadã surge como uma alternativa às metodologias tradicionais utilizadas em pesquisas científicas e na criação de conhecimento especializado e validado. A ciência cidadã tem o potencial de empoderar os cidadãos, permitir que eles tenham voz e até influência nas decisões, além de expandir a recolha de dados e oferecer diversas outras oportunidades. É amplamente reconhecida por autores e investigadores ao redor do mundo como uma maneira de democratizar o acesso à ciência, valorizar o conhecimento não académico, promover a educação científica e fortalecer as comunidades nas suas interações com autoridades governamentais e empresas que implementam mudanças de carácter técnico-científico (Parra *et al.*, 2015).

Existem diversos benefícios relacionados com a ciência cidadã. Esta tem sido destacada como uma forma de tornar a ciência mais acessível, envolvente e clara. Como benefícios proporcionados pela ciência cidadã, Conrad & Hilchey (2011) destacam a democratização do acesso ao conhecimento científico, a promoção da alfabetização e educação científica, o aumento do capital social nas comunidades envolvidas, o apoio a instituições governamentais por meio do acompanhamento participativo. Kimura & Kinchy, (2016) acrescentam outras vantagens, como o aumento da quantidade de dados científicos disponíveis, a possibilidade de uma relação menos assimétrica entre leigos e especialistas, o preenchimento de lacunas de conhecimento na sociedade e a capacidade de influenciar mudanças em políticas públicas. Além disso, a recolha de dados num contexto de ciência cidadã permite promover uma avaliação pública da pesquisa, aumentar a aceitação dos resultados e criar bancos de dados com diversas finalidades. Essa abordagem faz com que a sociedade se sinta responsável pela investigação e pela definição de tópicos de pesquisa socialmente relevantes, além de oferecer ideias

alternativas e melhorar a compreensão de problemas que, de outra forma, seriam difíceis de resolver (European Commission, s.d).

Num estudo realizado por *Atias et al.* (2023), cujo objetivo foi explorar o potencial da participação dos alunos em projetos de ciência cidadã no contexto escolar, foram analisadas as percepções dos professores sobre estas colaborações. Constatou-se que os professores acreditam que a participação em ciência cidadã enriquece a visão que os alunos têm da sua contribuição para a ciência. Além disso, promove um maior empoderamento em relação a questões científicas, favorece o desenvolvimento de habilidades pedagógicas e contribui para a formação de uma identidade científica mais sólida nos alunos.

4.2.8. CATEGORIZAÇÃO DOS PROJETOS DE CIÊNCIA CIDADÃ

Existem diversas abordagens e metodologias que podem ser utilizadas para categorizar os projetos de ciência cidadã, refletindo a ampla gama de atividades e objetivos que esses projetos podem abranger.

Os projetos de ciência cidadã podem ser classificados com base nas suas abordagens tal como a categorização feita por *Wiggins & Crowston*, 2011 que classifica os projetos de ciência cidadã em cinco categorias: ação, conservação, investigação, virtual e educação.

A categorização utilizada por *Haklay* (2013) classifica os projetos de ciência cidadã de acordo com a profundidade do envolvimento dos cidadãos, e propõe uma organização em quatro níveis de participação.

- Nível 4, denominado ciência cidadã extrema, os cidadãos estão envolvidos em todas as fases do projeto e buscam alcançar os seus próprios objetivos. Este nível pode abranger iniciativas onde os cidadãos lideram a pesquisa, sem a participação de cientistas profissionais.
- Nível 3 é conhecido como ciência participativa, onde os participantes influenciam a direção da pesquisa, desde a identificação do problema até a recolha de dados.
- Nível 2 refere-se projetos, que capacitam os participantes com competências básicas antes de solicitar que recolham e, possivelmente, interpretem dados.
- Nível 1, chamado de Crowdsourcing, caracteriza-se por ser o tipo de projeto menos participativo, no qual os voluntários são utilizados apenas para a recolha de dados ou para fornecer poder computacional.

4.2.9. CIÊNCIA CIDADÃ EM PORTUGAL

4.2.9.1. PASSADO

Nos últimos anos, a disseminação de projetos de ciência cidadã em todo o mundo tem levado à ideia de que esta prática é recente. Contudo, a participação de cidadãos sem formação científica não é um fenómeno novo. A história da ciência apresenta vários exemplos que indicam que muitos dos primeiros dados científicos modernos foram recolhidos, em grande parte, por amadores, como membros do clero ou da aristocracia, que tinham tempo e recursos financeiros para se dedicar à pesquisa do mundo natural (*Silvertown*, 2009). Um exemplo de envolvimento voluntário no passado em Portugal, foi por exemplo a monitorização da biodiversidade realizada por *José Vicente Barbosa du Bocage* (1823–1907), que foi diretor do Museu de Lisboa (o precursor do atual Museu Nacional de História Natural e Ciência). Em 1862 publicou um livro de nome “Instruções Práticas Sobre o Modo de Coligir, Preparar e Remeter Produtos Zoológicos” para o Museu de Lisboa (*Bocage*, 1862). Com esta publicação, o diretor do museu apelou à colaboração de indivíduos para ajudar a expandir as suas coleções zoológicas (Figura 4).

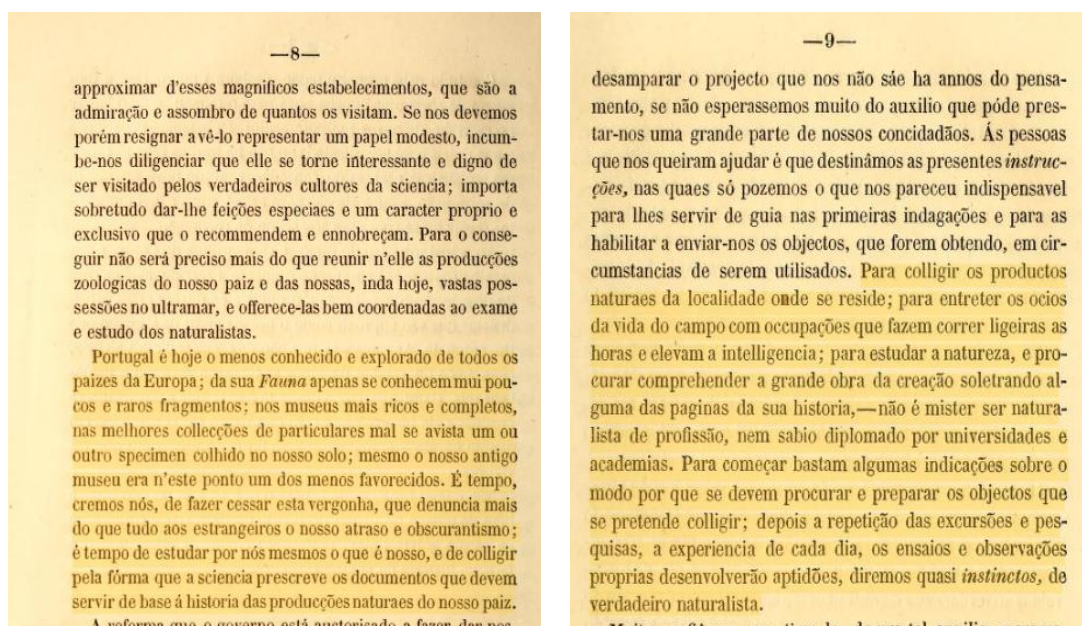


Figura 4. Apelo de Bocage para a participação de cidadãos no seu projeto de expansão de coleções zoológicas
Fonte: (Bocage, 1862, página 8 e 9)

Bocage apela à colaboração de todos, independentemente da experiência prévia, e incentiva a recolha de espécimes naturais locais, a ocupação o tempo livre de forma enriquecedora, o estudo da natureza e a compreensão da criação. A mensagem principal é que não é preciso ser um especialista para contribuir, apenas seguir algumas orientações básicas e aprender com a experiência. A prática constante e a observação pessoal desenvolverão as habilidades necessárias para um verdadeiro naturalista. Ao incentivar a recolha de espécimes da localidade onde se reside, Bocage valoriza o conhecimento que as pessoas têm sobre o seu ambiente. Isso é importante para a ciência, já que a biodiversidade local é frequentemente mais bem compreendida por quem vive naquela área.

Estes dois excertos de Bocage são exemplo do que pode ser chamado de "ciência cidadã" no século XIX. Ele reflete um esforço para "chamar" a população na pesquisa científica, mostrando que a curiosidade e a vontade de aprender sobre o mundo natural são qualidades que todos podem ter, independentemente de formação ou experiência prévia. Essa visão inclusiva é um precursor das iniciativas contemporâneas que buscam integrar o público na ciência.

4.2.9.2. PRESENTE

Na última década tem-se assistido a um crescimento assinalável de colaborações entre os investigadores e a sociedade. No entanto, o financiamento disponível para apoiar e promover atividades de ciência cidadã em Portugal, é escasso, uma vez que não há uma estratégia formal de apoio por parte do governo, ao contrário do que se observa com outros países europeus (Rocha, 2019).

Em Portugal, assim como em muitos outros países, é fundamental unir e coordenar esforços em torno das comunidades que já estão a desenvolver iniciativas de ciência cidadã. Além disso, é necessário elaborar um plano abrangente para promover o potencial da ciência cidadã, que vise não apenas acelerar o progresso na pesquisa científica, mas também estreitar a relação entre a ciência e a sociedade em geral.

Em 2017, foi realizado o primeiro "Encontro Nacional de Ciência Cidadã" (ENCC), que marcou um ponto de partida importante. Este evento teve como objetivo reunir pela primeira vez as comunidades

com iniciativas de ciência cidadã em Portugal, destacando experiências, trajetórias e exemplos de ações nesse campo. Além disso, procurou-se iniciar um debate sobre a elaboração de uma estratégia nacional direcionada para a ciência cidadã. Desde aí, foram já realizados quatro encontros, de dois em dois anos (2017 e 2019, em Lisboa; 2021 em Santarém e 2023 em Coimbra - Figura 5) (Rochas 2019; DGLAB, 2023).



Figura 5. Cartaz alusivo ao ENCC2023 realizado em Coimbra Fonte: (DGLAB, 2023)

A entidade organizadora do Encontro Nacional de Ciência Cidadã é a “Rede Portuguesa de Ciência Cidadã” (RPCC). A RPCC constitui um espaço de partilha e diálogo entre diversas entidades, projetos e pessoas que trabalham nos domínios da ciência cidadã, e procura promover o conhecimento e as boas práticas nesta área. Esta rede possui uma plataforma digital na qual é possível visualizar alguns projetos e iniciativas de ciência cidadã a decorrer em Portugal (RPCC, s.d).

4.2.10. PORTUGAL E TENDÊNCIAS MUNDIAIS NAS ÁREAS DE ATUAÇÃO DE PROJETOS DE CIÊNCIA CIDADÃ

Portugal acompanha as tendências globais nas temáticas abordadas em projetos de ciência cidadã, que são semelhantes às observadas em diversos países. A maioria dos projetos implementados e em curso integram-se maioritariamente nas áreas da “Biodiversidade”, “Ecologia e Ambiente”, “Gestão de recursos naturais” e “Ciências Sociais”. Estas áreas representam sensivelmente 88% do total de projetos de ciência cidadã a nível mundial. Com menor expressão, surgem áreas como “Agricultura e Ciências Veterinárias”, “Saúde”, “Cultura e Arqueologia”, “Geografia” (Piland *et al.*, 2020).

4.2.10.1. EXEMPLOS DE PROJETOS DE CIÊNCIA CIDADÃ PORTUGUESES

Uma das tarefas da Rede Nacional de Ciência Cidadã é o mapeamento de projetos em curso em Portugal. Na sua plataforma constam sete projetos, todos em atividade até ao momento (Tabela 3) (RPCC, s.d).

Tabela 3. Alguns projetos de ciência cidadã portugueses na plataforma da Rede Nacional de Ciência Cidadã

Nome do projeto	Area de atuação	Objetivos do projeto	Modo de utilização
Invasoras.pt (https://invasoras.pt/)	Biologia	<ul style="list-style-type: none"> Alertar para o problema das invasões biológicas; Dar a conhecer plantas invasoras a nível nacional; Estimular a participação ativa do público no mapeamento destas espécies bem como em atividades de controlo e divulgação. 	<ul style="list-style-type: none"> Website Aplicação Android e iOS
BioRegisto (https://ambiente.cm-viana-castelo.pt/bioregisto)	Biodiversidade	<ul style="list-style-type: none"> Registo fotográfico com intuito de promover o conhecimento sobre a biodiversidade e as espécies presentes em diferentes ecossistemas; Contribuir para a preservação do património biológico. 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicação Android e iOS
Mosquitoweb (https://mosquitoweb.ihmt.unl.pt/)	Saúde	<ul style="list-style-type: none"> Caracterizar a área de dispersão e de atividade de duas espécies capazes de transmitir estas doenças: o mosquito tigre (<i>Aedes albopictus</i>) e o mosquito da febre-amarela (<i>Aedes aegypti</i>); Projeto no qual se convidam os cidadãos a participar tirando fotos a mosquitos ou capturando e enviando mosquitos pelo correio. 	<ul style="list-style-type: none"> Website
CoAstro (https://condominio.astro.up.pt/)	Astronomia e espaço	<ul style="list-style-type: none"> Criar um mecanismo eficaz para divulgar resultados e processos científicos em astronomia; Envolver professores em investigações científicas, de forma a agilizar a disponibilização de resultados e processos científicos, na área da astronomia, às crianças (e suas famílias). 	<ul style="list-style-type: none"> Website
GelAvista (https://gelavista.ipma.pt/)	Biologia	<ul style="list-style-type: none"> Monitorização dos organismos gelatinosos em toda a costa portuguesa, Açores e Madeira, e o seu papel nos ecossistemas; Informar a população sobre riscos e precauções no contacto com estes organismos; 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicação Android e iOS
Explorator (https://coicatalogue.uc.pt/explorator/)	Biologia	<ul style="list-style-type: none"> Informatização da maior coleção biológica de Portugal; Facilitar o acesso à informação botânica, promovendo a investigação e o conhecimento sobre a diversidade vegetal 	<ul style="list-style-type: none"> Website

Nos últimos anos, a quantidade de projetos de ciência cidadã em Portugal tem crescido de forma exponencial, em reflexo do aumento no interesse e na participação da sociedade em atividades científicas colaborativas. Com o surgimento de novas iniciativas, torna-se essencial compreender as percepções que os cidadãos têm sobre a ciência cidadã, uma vez que esse entendimento pode influenciar não apenas a adesão a estas iniciativas, mas também a forma como a ciência é percebida e integrada no cotidiano das comunidades. Este estudo visa explorar as percepções da população portuguesa sobre o entendimento, importância e potencial da ciência cidadã enquanto metodologia científica, de modo a contribuir para uma melhor implementação e evolução da ciência cidadã em Portugal e para a sua utilização em projetos de investigação relacionados com a avaliação do sistema alimentar.

4.3. MATERIAIS E MÉTODOS

4.3.1. CONTEXTO DO ESTUDO

O presente estudo foi conduzido no âmbito do projeto PRR-C05-i03-I-000162, intitulado RNAES - Rede Nacional para a Alimentação Equilibrada e Sustentável. Este projeto tem como objetivos gerais a promoção da mudança de comportamentos para uma alimentação saudável e sustentável, o estudo e a monitorização dos fatores que influenciam a adesão à Dieta Mediterrânica e a criação de uma estrutura que caracterize os sistemas alimentares territoriais, de modo a apoiar a decisão e a definição de prioridades de intervenção. Outro objetivo central é o desenvolvimento de uma ferramenta digital participativa baseada em ciência cidadã, que permita o envolvimento de diversos atores locais nas metodologias de investigação e na recolha de informações diferenciadas, para promover o trabalho em rede e a articulação institucional das operações do Plano Nacional para a Alimentação Equilibrada e Sustentável. Neste contexto, o estudo foi desenhado para avaliar o conhecimento e a percepção dos cidadãos portugueses sobre ciência cidadã, a partir da recolha de informação sobre projetos de ciência cidadã, a experiência dos cidadãos nesses projetos, a gestão de dados e a disseminação de resultados, bem como as percepções de cidadãos que participaram ou não em projetos desta natureza.



4.3.2. PARTICIPANTES

O estudo incluiu 391 inquiridos, dos quais 390 respostas foram validadas. A amostra foi composta por cidadãos portugueses, maiores de 18 anos, residentes em Portugal, que consentiram participar, independentemente de terem ou não experiência prévia em projetos de ciência cidadã. O recrutamento dos participantes foi realizado com base numa metodologia de bola de neve, onde foi pedido aos participantes iniciais que partilhassem o questionário com outros participantes (Ting *et al.*, 2025). Foram recolhidos dados sociodemográficos, como idade, género, escolaridade, local de residência e situação profissional, para caracterizar os participantes. Estes foram divididos em dois grupos com base na questão 8 do questionário: o Grupo A (n=362), composto por indivíduos que nunca participaram ou estavam incertos quanto à participação em projetos de ciência cidadã, e o Grupo B (n=28), formado por participantes em projetos desta natureza.

4.3.3. INSTRUMENTO

O instrumento utilizado foi um questionário (Anexo 1) adaptado com base no estudo de O'Grady & Mangina (2024), com o título "Citizen scientists—practices, observations, and experience". A pesquisa realizada por estes autores foi estruturada em duas fases: a Fase 1, direcionada à comunidade de cientistas cidadãos (n=100), e a Fase 2, focada no público geral, com recurso a dois questionários distintos, mas sobrepostos. Contudo, o artigo publicado apresenta predominantemente os resultados da Fase 1, referentes aos cientistas cidadãos, com possível inclusão implícita de algumas respostas da Fase 2. O questionário foi pedido ao autor e adaptado para o presente estudo, de modo a incluir e comparar as percepções de não participantes (Grupo A) e participantes (Grupo B) em projetos de ciência cidadã. Os participantes em projetos de ciência cidadã (Grupo B) serão adiante designados de cientistas-cidadãos. A adaptação envolveu a tradução do instrumento para português e a reformulação de algumas questões para garantir a sua relevância para indivíduos sem experiência em ciência cidadã.

O questionário final foi estruturado em três seções, com um total de 32 questões, e dividido em duas partes principais: uma comum a ambos os grupos, com questões sobre familiaridade e percepções, e outra exclusiva para o Grupo B, focada nas práticas e experiências em projetos de ciência cidadã. Todas as 390 respostas validadas começaram com as oito questões iniciais. Foi apresentado o estudo e pedido o consentimento informado. A primeira secção recolheu dados sociodemográficos: idade, género, escolaridade, local de residência e situação profissional (questões 1-5). A segunda secção perguntou sobre a familiaridade com ciência cidadã (questão 6) e a participação em projetos desta natureza (questão 7). A divisão entre os grupos ocorreu na questão 7: o Grupo A incluiu indivíduos que nunca participaram não tinham a certeza de ter participado (n=362) e o Grupo B indivíduos que já tinham participado (n=28).

Todos os inquiridos responderam às questões 1 a 7. Após a questão 7, o Grupo A avançou para quatro questões adicionais (8-11), num total de 11 questões. O Grupo B, ao selecionar "Sim" na questão 7, prosseguiu diretamente para 21 questões específicas (12-32), num total de 28 questões. Quatro questões foram comuns a ambos os grupos para fins de comparação: familiaridade com termos como "Ciência participativa" (questão 8 para o Grupo A, 19 para o Grupo B), definição de ciência cidadã entre seis opções (questão 9 para o Grupo A, 20 para o Grupo B), familiaridade com conceitos como "Ciência aberta" (questão 10 para o Grupo A, 28 para o Grupo B), e familiaridade com "Democracia Participativa" (questão 11 para o Grupo A, 32 para o Grupo B). Para as questões que permitem múltiplas respostas, as percentagens refletem o número de seleções de cada opção, e a soma pode exceder 100%, uma vez que cada inquirido pôde selecionar mais do que uma opção.

4.3.4. PROCEDIMENTOS

O questionário foi distribuído online entre 5 de novembro de 2024 e 10 de fevereiro de 2025, com recurso à plataforma Google Forms. Após a aprovação pela Comissão de Ética, o questionário foi disseminado por meio de um link enviado por e-mail e publicado nas redes sociais "Facebook e Instagram". Os participantes foram informados sobre os objetivos do estudo e forneceram o seu consentimento informado antes de responder. Durante o estudo não foram identificados riscos para os participantes e foi-lhes referido que podiam interromper a sua colaboração a qualquer momento e optar por fechar o questionário sem submeter as respostas.

As respostas foram recolhidas de forma anónima por meio de um questionário de autopreenchimento. Os dados foram posteriormente exportados para o Microsoft Excel, onde foram analisados de maneira confidencial com recurso a estatísticas descritivas. A análise incluiu a caracterização sociodemográfica dos participantes, bem como comparações entre os grupos A e B com base nas questões comuns. Os dados recolhidos serão destruídos após a conclusão e apresentação do estudo, de modo a garantir a privacidade dos participantes.

4.4. RESULTADOS

Os resultados são apresentados em três subsecções abrangendo os dados sociodemográficos, a familiaridade e participação em ciência cidadã, as percepções do Grupo A e B (questões comuns) e as práticas e experiências do Grupo B. Foram analisadas 390 respostas validadas de um total de 391 inquiridos, divididos em dois grupos com base na questão 7: Grupo A (n=362), composto por indivíduos que nunca participaram ou estavam incertos quanto à participação em projetos de ciência cidadã, e Grupo B (n=28), formado por participantes confirmados.

4.4.1. DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS

A amostra, conforme apresentada na Tabela 4, apresentou uma média etária de 45,05 anos, com predominância da faixa etária de Adultos (36-60 anos), que representaram 57,3% (n=224) dos participantes, seguida por Jovens Adultos (18 a 35 anos), com 29,2% (n=114) e Adultos mais velhos (mais de 60 anos), com 13,3% (n=52). O grupo A apresentou uma média etária de 44,6 anos, com predominância da faixa etária de Adultos (36 a 60 anos), com 56,4% (n=204), seguida por Jovens Adultos (18 a 35 anos), com 30,4% (n=110), e Adultos mais velhos (mais de 60 anos), com 13,3% (n=48). No grupo dos cientistas cidadãos (Grupo B), a média etária foi de 50,5 anos, com predominância da faixa etária de Adultos (36 a 60 anos), com 71,4% (n=20), seguida por Jovens Adultos (18 a 35 anos) e Adultos mais velhos (mais de 60 anos), ambas com 14,3% (n=4).

Entre os participantes, 67,0% (n=262) identificaram-se como mulheres, 32,3% (n=126) como homens e 0,5% (n=2) como outro género. No Grupo A, a distribuição de género foi semelhante, com 67,1% (n=243) mulheres, 32,4% (n=117) homens e 0,6% (n=2) outro género. No Grupo B, 67,9% (n=19) eram mulheres, 32,1% (n=9) homens e não houve registo de outro género (0%, n=0). A distribuição por género e faixa etária na amostra total revelou que, entre os Jovens Adultos (18 a 35 anos), 17,8% (n=69) eram mulheres e 11,1% (n=43) eram homens; na faixa de Adultos (36 a 60 anos), 41,2% (n=160) eram mulheres e 16,5% (n=64) eram homens; e na faixa de Adultos mais velhos (mais de 60 anos), 8,5% (n=33) eram mulheres e 4,9% (n=19) eram homens. No Grupo B, a distribuição etária por género mostrou que, entre os Jovens Adultos (18 a 35 anos), 10,7% (n=3) eram mulheres e 3,6% (n=1) eram homens; na faixa de Adultos (36 a 60 anos), 32,1% (n=9) eram mulheres e 39,3% (n=11) eram homens; e na faixa de Adultos mais velhos (mais de 60 anos), 10,7% (n=3) eram mulheres e 3,6% (n=1) eram homens.

Quanto à escolaridade, a amostra total mostrou que 47,9% (n=187) dos participantes possuíam ensino superior, 34,9% (n=136) tinham mestrado ou doutoramento, 14,1% (n=55) ensino secundário, 1,8% (n=7) outro nível de escolaridade e 1,3% (n=5) ensino básico. No Grupo A, 49,2% (n=178) tinham ensino superior, 32,6% (n=118) mestrado ou doutoramento, 14,9% (n=54) ensino secundário, 1,9% (n=7) outro nível de escolaridade e 1,4% (n=5) ensino básico. Já no Grupo B, a maioria, 64,3% (n=18), possuía mestrado ou doutoramento, seguida por 32,1% (n=9) com ensino superior, 3,6% (n=1) com ensino secundário, e não houve registos de ensino básico ou outro nível de escolaridade (0%, n=0).

Em relação à residência, na amostra total, 55,6% (n=217) viviam em áreas urbanas, 34,6% (n=135) em áreas rurais, 9,3% (n=36) em áreas suburbanas e 0,5% (n=2) em áreas rurais e urbanas. No Grupo A, 56,4% (n=204) residiam em áreas urbanas, 34,5% (n=125) em áreas rurais, 8,6% (n=31) em áreas suburbanas e 0,5% (n=2) em áreas rurais e urbanas. No Grupo B, 46,4% (n=13) viviam em áreas urbanas, 35,7% (n=10) em áreas rurais, 17,9% (n=5) em áreas suburbanas e não houve registos de residência em áreas rurais e urbanas (0%, n=0).

Na situação profissional, a amostra total indicou que 33,6% (n=131) eram empregados a tempo inteiro, 24,0% (n=87) trabalhadores por conta de outrem, 12,3% (n=48) trabalhadores por conta própria, 10,5% (n=41) estudantes, 4,4% (n=17) reformados, 2,8% (n=10) desempregados e 1,5% (n=6) empregados a tempo parcial. No Grupo A, 32,9% (n=119) eram empregados a tempo inteiro, 22,9% (n=83)

trabalhadores por conta de outrem, 12,7% (n=46) trabalhadores por conta própria, 11,3% (n=41) estudantes, 6,1% (n=16) reformados, 2,5% (n=9) desempregados e 1,7% (n=6) empregados a tempo parcial. No Grupo B, 42,3% (n=12) eram empregados a tempo inteiro, 14,3% (n=4) trabalhadores por conta de outrem, 7,1% (n=2) trabalhadores por conta própria, 3,6% (n=1) reformados, 3,6% (n=1) desempregados, e não houve registos de estudantes ou empregados a tempo parcial (0%, n=0).

Tabela 4. Características Sociodemográficas da Amostra Total e dos Grupos A e B

<i>Variável</i>	<i>Total</i>	<i>Grupo A</i>	<i>Grupo B</i>
Média de idades	45,05	44,6	50,5
Adultos (36–60 anos)	57,3% (n=224)	56,4% (n=204)	71,4% (n=20)
Jovens Adultos (18–35 anos)	29,2% (n=114)	30,4% (n=110)	14,3% (n=4)
Adultos mais velhos (>60 anos)	13,3% (n=52)	13,3% (n=48)	14,3% (n=4)
Mulheres	67,0% (n=262)	67,1% (n=243)	67,9% (n=19)
Homens	32,3% (n=126)	32,4% (n=117)	32,1% (n=9)
Outro género	0,5% (n=2)	0,6% (n=2)	0% (n=0)
Ensino básico	1,3% (n=5)	1,4% (n=5)	0% (n=0)
Ensino secundário	14,1% (n=55)	14,9% (n=54)	3,6% (n=1)
Ensino superior	47,9% (n=187)	49,2% (n=178)	32,1% (n=9)
Mestrado ou Doutoramento	34,9% (n=136)	32,6% (n=118)	64,3% (n=18)
Outro nível de escolaridade	1,8% (n=7)	1,9% (n=7)	0% (n=0)
Urbano	55,6% (n=217)	56,4% (n=204)	46,4% (n=13)
Rural	34,6% (n=135)	34,5% (n=125)	35,7% (n=10)
Suburbano	9,3% (n=36)	8,6% (n=31)	17,9% (n=5)
Rural e Urbano	0,5% (n=2)	0,5% (n=2)	0% (n=0)
Empregado tempo inteiro	33,6% (n=131)	32,9% (n=119)	42,3% (n=12)
Trabalhador por conta de outrem	24,0% (n=87)	22,9% (n=83)	14,3% (n=4)
Trabalhador por conta própria	12,3% (n=48)	12,7% (n=46)	7,1% (n=2)
Estudante	10,5% (n=41)	11,3% (n=41)	0% (n=0)
Reformado	4,4% (n=17)	6,1% (n=16)	3,6% (n=1)
Desempregado	2,8% (n=10)	2,5% (n=9)	3,6% (n=1)
Emprego tempo parcial	1,5% (n=6)	1,7% (n=6)	0% (n=0)

4.4.2. FAMILIARIDADE E PARTICIPAÇÃO EM PROJETOS DE CIÊNCIA CIDADÃ

Dos inquiridos, 35,1% (n=137) reportaram familiaridade com o conceito de ciência cidadã, enquanto 64,1% (n=250) o desconheciam e 0,8% (n=3) indicaram conhecimento parcial. No que respeita à participação 7,2% (n=28) afirmaram já ter participado em pelo menos um projeto de ciência cidadã, enquanto 80,2% (n=313) indicaram que nunca participaram, 12,6% (n=49) reportaram não saber se participaram num projeto deste tipo (Tabela 5).

Tabela 5. Familiaridade com o conceito de ciência cidadã e participação em projetos de ciência cidadã, em Portugal, em 2024

Pergunta	Sim	Não	Não sei /parcialmente
Está familiarizado com o conceito de ciência cidadã?	35,1%	64,1%	0,8%
Já participou num projeto de cidadã?	7,2%	80,2%	12,6%

4.4.3. PERCEÇÕES SOBRE CIÊNCIA CIDADÃ

As quatro questões comuns aos dois grupos (A e B) permitiram avaliar as percepções de ambos em relação aos conceitos associados à ciência cidadã. No que diz respeito à familiaridade com **termos associados à ciência cidadã**, no Grupo A, 21,0% (n=76) dos inquiridos reportaram estar familiarizados com o termo “Ciência participativa”, enquanto 55,0% (n=199) indicaram desconhecer todos os termos associados. Já no Grupo B, 67,9% (n=19) reconheceram o termo “Ciência participativa”, com 46,4% (n=13) a identificarem “Ciência comunitária” e “Crowdsourcing” como familiares, e apenas 3,6% (n=1) declararam não conhecer nenhum termo (Tabela 6).

Tabela 6. Familiaridade com termos associados à Ciência Cidadã, em Portugal, em 2024

	Ciência comunitária	Ciência coletiva	Ciência de crowdsourcing	Ciência cívica	Informação geográfica voluntária	Ciência participativa	Nenhuma das anteriores
Grupo A	17,7%	7,7%	9,4%	14,6%	9,9%	21,0%	55,0%
Grupo B	46,4%	25,0%	46,4%	35,7%	21,4%	67,9%	3,6%

Quanto à **definição mais adequada de ciência cidadã**, no Grupo A, 31,8% (n=115) dos inquiridos selecionaram a definição “A Ciência Cidadã é a prática de participação pública e colaboração em pesquisa científica para aumentar o conhecimento científico. Por meio da Ciência Cidadã, as pessoas partilham e contribuem para programas de monitorização e recolha de dados. Normalmente, essa participação é feita como um voluntário não remunerado”, enquanto 8,6% (n=31) não se identificaram com nenhuma das opções apresentadas. No Grupo B, a mesma definição foi escolhida por 35,7% (n=10), e 10,7% (n=3) não se identificaram com nenhuma das opções propostas (Tabela 7).

Tabela 7. Interpretação do conceito de ciência cidadã, em Portugal, em 2024

	Grupo A	Grupo B
A participação de um conjunto de partes interessadas, não científicas, no processo científico. Num momento mais inclusivo e mais inovador, a Ciência Cidadã envolve cidadãos voluntários como parceiros em todo o processo científico, incluindo a determinação dos temas de pesquisa, questões, metodologias e meios de disseminação dos resultados.	21,8%	21,4%
Ciência Cidadã (CS; também conhecida como ciência comunitária, ciência coletiva, ciência de grupo, ciência cívica ou monitorização voluntária) é uma pesquisa científica conduzida, no seu todo ou em parte, por cientistas amadores (ou não profissionais).	8,8%	3,7%
Ciência Cidadã é a prática de participação pública e colaboração em pesquisa científica para aumentar o conhecimento científico. Por meio da Ciência Cidadã, as pessoas partilham e contribuem para programas de monitorização e recolha de dados. Normalmente, essa participação é feita como um voluntário não remunerado.	31,8%	35,7%
Ciência Cidadã envolve a participação de voluntários em ciência e pesquisa. Os voluntários são comumente envolvidos na recolha de dados, mas também podem estar envolvidos na iniciação de perguntas, elaboração de projetos, disseminação de resultados e interpretação de dados.	13,0%	21,4%
Ciência Cidadã envolve participação pública e colaboração em pesquisa científica com o objetivo de aumentar o conhecimento científico.	11,6%	0,0%
Ciência Cidadã pretende o envolvimento do público em pesquisa científica, seja pesquisa conduzida pela comunidade ou investigações globais.	4,4%	7,1%
Nenhuma dessas definições corresponde à minha interpretação da Ciência Cidadã.	8,6%	10,7%

Relativamente à **familiaridade com conceitos relacionados**, no Grupo A, 32,6% (n=118) conheciam o termo “Acesso aberto”, mas 45,6% (n=165) não reconheciam nenhum termo. No Grupo B, 67,9% (n=19) estavam familiarizados com “Acesso aberto”, e apenas 7,1% (n=2) não conheciam nenhum termo (Tabela 8).

Tabela 8. Familiaridade com termos como associados à ciência cidadã (Grupo A e B)

	Acesso aberto	Ciência aberta	Dados abertos	Inovação aberta	Não estou familiarizado com nenhum dos termos
Grupo A	32,6%	27,9%	23,2%	9,1%	45,6%
Grupo B	67,9%	60,7%	53,6%	10,7%	7,1%

Por fim, no que toca à **familiaridade com conceitos democráticos**, no Grupo A, 67,1% (n=243) reportaram estar familiarizados com “Democracia Participativa”, enquanto 31,5% (n=114) desconheciam todos os conceitos apresentados. No Grupo B, 82,1% (n=23) indicaram familiaridade com “Democracia Participativa”, e apenas 17,9% (n=5) não conheciam nenhum conceito (Tabela 9).

Tabela 9. Familiaridade com conceitos democráticos (Grupo A e B)

	Democracia Deliberativa	Democracia Participativa	Não estou familiarizado com nenhum dos termos
Grupo A	21,0%	67,1%	31,5%
Grupo B	21,4%	82,1%	7,1%

4.4.4. PRÁTICAS E EXPERIÊNCIAS EM PROJETOS DE CIÊNCIA CIDADÃ

As questões 12 a 18, 21 a 27 e 29 a 31 foram respondidas exclusivamente pelo Grupo B (n=28), e permitiram caracterizar as práticas e experiências dos cidadãos cientistas.

4.4.4.1. TIPO DE PROJETOS DE CIÊNCIA CIDADÃ

Os projetos de ciência cidadã em que os respondentes participaram incidiram, maioritariamente, sobre “Ciências ambientais”, com 67,9% (n=19), seguidos por “Agronomia e Ciências da Terra”, com 39,3% (n=11), e “Ciências sociais”, com 25,0% (n=7). As áreas menos referidas foram “Ciências espaciais”, com 7,1% (n=2), e “Ciências biológicas”, com 3,6% (n=1) (Tabela 10).

Tabela 10. Áreas científicas dos projetos de ciência cidadã referidos pelos cientistas-cidadãos, em 2024, em Portugal

Ciências ambientais	Agronomia e Ciência da terra	Ciências sociais	Ciências espaciais	Ciências biológicas
67,9%	39,3%	25,0%	7,1%	3,6%

Quanto ao âmbito geográfico, quase metade dos projetos eram de escala regional, com 46,4% (n=13), enquanto apenas um projeto decorreu à escala de um bairro, representando 3,6% (n=1), e outro à escala de um continente, também com 3,6% (n=1). Outras escalas incluíram projetos a nível de país, com 28,6% (n=8), cidade, com 10,7% (n=3), e mundo, com 7,1% (n=2) (Tabela 11).

Tabela 11. Distribuição geográfica dos projetos de ciência cidadã referidos pelos cientistas-cidadãos, em 2024, em Portugal

Regional	País	Cidade	Mundo	Continente	Bairro
46,4%	28,6%	10,7%	7,1%	3,6%	3,6%

4.4.4.2. FINANCIAMENTO E GESTÃO

O financiamento dos projetos de ciência cidadã referidos pelos participantes proveio principalmente de apoios internacionais, (39,3% n=11), e nacionais, (32,1% n=9). Outras fontes incluíram contribuições em espécie, taxas de participação ou associação, mistura de fontes de financiamento, voluntariado e iniciativas comunitárias, todas representando 3,6% cada (n=1 em cada caso), enquanto 17,9% (n=5) dos respondentes indicaram não saber a origem do financiamento (Tabela 12).

Tabela 12. Tipo de financiamento dos projetos de ciência cidadã referidos pelos cientistas-cidadãos, em 2024, em Portugal

Financiamento internacional	Financiamento nacional	Contribuições em espécie	Taxas de participação ou associação	Mistura de fontes de Financiamento	Voluntariado	Iniciativas comunitárias	Não sei
39,30%	32,1%	3,6%	3,6%	3,6%	3,6%	3,6%	17,9%

Relativamente à gestão e tomada de decisão, (42,9% n=12) dos inquiridos contribuíram para estes processos, enquanto (57,1% n=16) não participaram (Tabela 13).

Tabela 13. Contribuição para gestão ou tomada de decisão em projetos de ciência cidadã referida pelos cientistas-cidadãos, em 2024, em Portugal

Sim	Não
42,9%	57,1%

4.4.4.3. MOTIVAÇÕES E TEMPO DE ATUAÇÃO

As principais motivações para a participação em projetos de ciência cidadã incluíram a “Conservação, meio ambiente ou proteção da natureza”, com (75,0% n=21), e o “Benefício cívico e comunitário”, com (60,7% n=17). Outras motivações destacadas foram “Educação e aprendizagem”, com (53,6% n=15), e “Avanços da ciência”, com 46,4% (n=13), enquanto a opção “É uma atividade divertida e social” foi a menos citada, representando 10,7% (n=3) (Tabela 14).

Tabela 14. Motivações para participação em projetos de ciência cidadã referidas pelos cientistas-cidadãos, em 2024, em Portugal

Conservação, meio ambiente ou proteção da natureza	Benefício cívico e comunitário	Educação e aprendizagem	Avanços da Ciência	Atividade divertida e social
75,0%	60,7%	53,6%	46,4%	10,7%

Relativamente à questão “Há quanto tempo atua na ciência cidadã?”, os cientistas cidadãos referiram, maioritariamente, participarem desde há cinco anos (n=5), seguido por 2, 3 e 10 anos (n=4). O período de tempo máximo em que os cientistas cidadãos mencionaram participar em projetos deste tipo foi 45 anos (Tabela 15).

Tabela 15. Tempo de participação em projetos de ciência cidadã referida pelos cientistas-cidadãos, em 2024, em Portugal

Ano (s)	1	2	3	4	5	6	8	9	10	15	20	45
Número de inquiridos	1	4	4	1	5	1	1	1	4	2	1	2

4.4.4.4. ATIVIDADES E MÉTODOS DE RECOLHA DE DADOS

As atividades realizadas pelos cientistas cidadãos nos projetos de ciência cidadã incluíram a “Recolha de dados” (75,0%, n=21), “Análise de dados” (39,3%, n=11), “Contribuir para definir a questão de pesquisa” (35,7%, n=10) e “Tirar conclusões” (35,7%, n=10) e “Contribuir para declarar o problema inicial”, com 32,1% (n=9) aproximadamente enquanto aproximadamente 7% (n=2) não sabiam qual foi a sua contribuição (Tabela 16).

Tabela 16. Atividades referidas pelos cientistas cidadãos portugueses realizadas em projetos de ciência cidadã

Recolha de dados	Análise de dados	Contribuir para definir a questão de pesquisa	Tirar conclusões	Contribuir para declarar o problema inicial	Não sei
75,0%	39,3%	35,7%	35,7%	32,1%	7,1%

A recolha de dados para os projetos de ciência cidadã foi realizada por 82,1% dos respondentes, enquanto 17,9% indicaram que não a realizaram (Tabela 17).

Tabela 17. Recolha de dados para os projetos

Sim	Não
82,1%	17,9%

Dos inquiridos que confirmaram realizar recolha de dados durante o projeto, quase metade declarou que essa recolha era realizada com recurso a aplicações móveis (42,9%, n=12), páginas web (28,6%, n=8) e papel (25,0%, n=7) (Tabela 18).

Tabela 18. Métodos de recolha de dados em projetos de ciência cidadã referidas, em 2024, por cientistas-cidadãos portugueses

Aplicativo móvel	Página Web	Papel	Outra opção
42,9%	28,6%	35,7%	3,6%

4.4.4.5. GESTÃO DE DADOS E PRIVACIDADE

Nos projetos de ciência cidadã em que os cientistas cidadãos participaram, 60,7% (n=17) não incluíam dados pessoais, enquanto 35,7% (n=10) reportaram a sua inclusão, e 3,6% (n=1) não sabiam (Tabela 19).

Tabela 19. Inclusão de dados pessoais em projetos de ciência cidadã referida pelos cientistas-cidadãos, em 2024, em Portugal

Sim	Não	Não sei
35,7%	60,7%	3,6%

O consentimento informado para a participação em projetos de ciência cidadã foi obtido principalmente por “aceitação de termos online” e “assinatura física ou eletrónica”, ambos com 28,6% (n=8 cada), enquanto 3,6% (n=1) reportaram “aceitação dos termos de uso” e outros 3,6% (n=1) indicaram que não havia dados pessoais envolvidos, mas 35,7% (n=10) não se recordavam ou não sabiam do processo (Tabela 20).

Tabela 20. Formas de obtenção do consentimento informado em projetos de ciência cidadã referida pelos cientistas-cidadãos, em 2024, em Portugal

Aceitação de termos online	Assinatura física ou eletrónica	Aceitação dos termos de uso	Não há dados pessoais	Não sei ou não me consigo lembrar
28,6%	28,6%	3,6%	3,6%	35,7%

Quanto à existência de planos de gestão de dados para os projetos de ciência cidadã em que participaram, 35,7% dos cientistas cidadãos (n=10) confirmaram a existência de um plano explícito, 17,9% (n=5) indicaram a sua ausência, 42,9% (n=12) desconheciam e 3,6% (n=1) forneceram outra resposta relatando que não foram organizadores (Tabela 21).

Tabela 21. Existência de plano de gestão de dados em projetos de ciência cidadã referida pelos cientistas-cidadãos, em 2024, em Portugal.

Sim	Não	Não sei	Outra resposta / Não foi organizadora
35,7%	17,9%	42,9%	3,6%

O acesso aos dados foi limitado à duração do projeto para 21,4% (n=6), enquanto 17,9% (n=5) reportaram acesso após o término e 57,1% (n=16) desconheciam o período (Tabela 22).

Tabela 22. Acesso aos dados recolhidos em projetos de ciência cidadã, após a sua recolha, referida pelos cientistas cidadãos, em 2024, em Portugal

Durante o projeto	Após o término do projeto	Não sei	Outra resposta / Não se aplica
21,4%	17,9%	57,1%	3,6%

A disponibilidade pública dos dados, após a conclusão dos projetos de ciência cidadã, foi confirmada por 39,3% (n=11) e 28,6% (n=8) afirmou a disponibilidade após verificação da qualidade da informação recolhida. Quase um quinto dos cientistas cidadãos referiu que os dados não ficavam disponíveis publicamente (17,9%, n=5) e 14,3% (n=4) não tinham conhecimento sobre a questão (Tabela 23).

Tabela 23. Disponibilidade pública dos dados recolhidos em projetos de ciência cidadã, após a sua conclusão, referida pelos cientistas cidadãos, em 2024, em Portugal

Sim	Sim, após análise da qualidade	Não	Não sei
39,3%	28,6%	17,9%	14,3%

4.4.4.6. APRENDIZAGEM E PARTILHA DE DADOS

Durante as atividades nos projetos de ciência cidadã, os termos encontrados pelos cientistas cidadãos durante as atividades incluíram “ciência aberta”, com 46,4% (n=13) das seleções, seguido por “acesso aberto”, com 39,3% (n=11), e “dados abertos”, com 28,6% (n=8), enquanto “inovação aberta” foi o menos frequente, representando 7,1% (n=2). Além disso, 21,4% (n=6) dos respondentes indicaram não ter encontrado nenhum desses termos apresentados no contexto das suas atividades, e 10,7% (n=3) não se lembravam (Tabela 24).

Tabela 24. Termos encontrados pelos inquiridos no decorrer do projeto de ciência cidadã em que participaram

Ciência aberta	Acesso aberto	Dados abertos	Inovação aberta	Nenhum desses termos foi encontrado	Não me recordo
46,4%	39,3%	28,6%	7,1%	21,4%	10,7%

Quanto aos ensinamentos que os cientistas cidadãos referiram ter sido proporcionados pela participação em projetos de ciência cidadã, 60,9% (n=14) dos participantes indicaram "envolvimento com o público" "protocolo de recolha de dados" e "ética" (47,8%, n=11 cada). Cerca de um terço (30,4%, n=7) considerou não ter recebido qualquer ensinamento (Tabela 25).

Tabela 25. Ensinamentos que cientistas cidadãos portugueses consideram, em 2024, obter com a participação em projetos de ciência cidadã

Envolvimento com o público	Protocolo de recolha de dados	Ética	Questões de ciência aberta	Análise de dados	Proteção	Dados e Governança	Questões de género	Questões legais	Nenhum
60,9%	47,8%	47,8%	39,1%	34,8%	30,4%	26,1%	17,4%	17,4%	30,4%

Relativamente à partilha de dados, 78,6% (n=22) responderam que os dados do projeto em que participaram foram partilhados com outros cientistas cidadãos, 75,0% (n=21) com a comunidade científica profissional, 60,7% (n=17) com uma autoridade governamental local, 50,0% (n=14) com uma autoridade governamental nacional, 67,9% (n=19) com uma organização não governamental (ONG) local ou nacional, 46,4% (n=13) com uma organização não governamental (ONG) internacional, e apenas 14,3% (n=4) com organizações com fins lucrativos que possam utilizar essas informações para fins comerciais. Todos os inquiridos selecionaram pelo menos uma opção nesta questão, o que significa que os dados foram partilhados com pelo menos um interveniente (Tabela 26).

Tabela 26.Partilha de dados do projeto com terceiros

Outros cientistas cidadãos	Comunidade científica profissional	Autoridade governamental local	Autoridade governamental nacional	ONG (nacional ou local)	ONG (Internacional)	Organização com fins lucrativos	Nenhum
78,6%	75%	60,7%	50%	67,9%	46,4%	14,3%	0%

4.5. DISCUSSÃO

4.5.1. DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS

No presente estudo, participarem maioritariamente adultos entre os 36 e 60 anos (57,4%), mulheres (67,2%), indivíduos com ensino superior ou mais (82,8%), residentes em meios urbanos (55,6%) e empregados a tempo inteiro (42,8%). De entre os participantes que tinham estado envolvidos em projetos de ciência cidadã, no Grupo B (n=28), a faixa etária de 36 a 60 anos também foi a mais comum (71,4%), mas houve maior equilíbrio entre homens e mulheres (53,6% mulheres), com quase todos a deter um curso de ensino superior (96,4%) e a residirem em meio urbano (46,4%). A elevada escolaridade e o equilíbrio de género entre cientistas-cidadãos (Grupo B) sugerem que a ciência cidadã atrai pessoas qualificadas e em idade ativa, enquanto a predominância urbana pode indicar maior acesso a iniciativas nas cidades, embora a presença rural e suburbana revele potencial para expansão em Portugal.

Importa recordar que o questionário utilizado foi adaptado a partir do estudo de O’Grady & Mangina (2024). Esse estudo foi desenvolvido por investigadores da School of Computer Science da University College Dublin, Irlanda, e aplicado online através da European Citizen Science Association (ECSA) e da plataforma Zooniverse, abrangendo cientistas cidadãos de 15 países europeus (com cerca de 5% de respostas provenientes de fora da Europa). Na Fase 1 (n=100), direcionada a cientistas cidadãos, (**experiência prática**), os autores registaram 53% de mulheres e 31% dos participantes na faixa etária dos 35-44 anos. Já na Fase 2 (n=108), direcionada ao público geral (**percepções**, mesmo sem experiência), observaram 52% de mulheres e 38% na faixa etária dos 25-34 anos. Estes resultados internacionais contrastam com a realidade portuguesa, onde a participação foi mais elevada em idades acima dos 35 anos, o que revela diferenças etárias possivelmente ligadas ao contexto internacional.

4.5.2. FAMILIARIDADE E PARTICIPAÇÃO EM CIÊNCIA CIDADÃ

A familiaridade com a ciência cidadã entre os portugueses é limitada (35,1%), com 64,1% a desconhecer o conceito e 0,8% com conhecimento parcial. Este conhecimento é superior ao reportado por O’Grady & Mangina (2024) na Fase 2 do seu estudo (dirigida ao público em geral), onde cerca de 88% desconheciam o conceito. Tal diferença sugere maior exposição ao conceito em Portugal, possivelmente devido a iniciativas como a Rede Portuguesa de Ciência Cidadã. Contudo, a participação em projetos de ciência cidadã em Portugal é baixa: 80,3% nunca se envolveram, 12,6% estão incertos e apenas 7,2% (Grupo B) participaram ativamente. A incerteza de 12,6% indica interesse latente ou falta de clareza e oferece uma oportunidade para ações educativas que aproximem o público da prática.

Os inquiridos que não participaram em projetos de ciência cidadã revelaram baixa familiaridade com os termos que lhe estão associados: 55,0% desconhecem todos os termos sugeridos no questionário e apenas 21,0% reconhecem “Ciência participativa”. Este facto contrasta com o conhecimento revelado por inquiridos que já tinham participado em projetos de ciência cidadã: 67,9% para “Ciência participativa”, 46,4% para “Ciência comunitária” e “Crowdsourcing”, e apenas 3,6% sem reconhecimento. Na Fase 1 do estudo de O’Grady & Mangina (2024) (dirigida a cientistas cidadãos), cerca de 55% reconheceram “Ciência participativa” e “Ciência comunitária”. Assim, o Grupo B destaca-se em “Ciência participativa”, mas fica aquém em “Ciência comunitária”, enquanto o Grupo A apresenta resultados semelhantes ao elevado

desconhecimento identificado na Fase 2 do mesmo estudo (público em geral), onde apenas 8% revelaram familiaridade.

Quanto à definição mais adequada de ciência cidadã, a opção “A Ciência Cidadã é a prática de participação pública e colaboração em investigação científica para aumentar o conhecimento científico. Por meio da Ciência Cidadã, as pessoas partilham e contribuem para programas de monitorização e recolha de dados. Normalmente, essa participação é feita como um voluntário não remunerado” foi a que obteve maior consenso entre grupos, com 31,8% no Grupo A e 35,7% no Grupo B. Estes valores situam-se abaixo dos 50% reportados na Fase 1 do estudo de O’Grady & Mangina (2024), sugerindo menor consolidação do conceito em Portugal.

Relativamente aos conceitos relacionados com ciência cidadã, “Acesso aberto” é reconhecido por 32,6% do Grupo A e 67,9% do Grupo B, contra 84% na Fase 1 e 63% na Fase 2 do estudo original, evidenciando que a experiência amplia o conhecimento.

Nos conceitos relacionados com formas de democracia” (Democracia Deliberativa e Democracia Participativa), avaliados pela pergunta “Está familiarizado com os seguintes conceitos?”, 67,1% do Grupo A e 82,1% do Grupo B indicaram conhecer Democracia Participativa, superando os valores registados na Fase 1 (60%) e Fase 2 (40%) do estudo de O’Grady & Mangina (2024). O desconhecimento destes conceitos foi de 31,5% (Grupo A) e 17,9% (Grupo B), valores mais favoráveis do que os observados na Fase 1 (36%) e Fase 2 (45%). Embora a percentagem de inquiridos do Grupo A (67,1%) supere a da Fase 1 (60%), este valor deve ser interpretado com cautela.

4.5.3. PRÁTICAS E EXPERIÊNCIAS DO GRUPO B (PARTICIPANTES)

4.5.3.1. ÁREAS E ÂMBITO DOS PROJETOS

Os projetos de ciência cidadã referidos pelos cientistas cidadãos portugueses centram-se em “Ciência ambiental” (67,9%), “Agronomia e Ciência da Terra” (39,3%) e “Ciência social” (25%), próximos do conjunto das áreas ambientais e agronómicas da Fase 1 (80%) do estudo de O’Grady & Mangina (2024). Este padrão sugere que temas ambientais e agronómicos, possivelmente ligados à sustentabilidade, dão motivação em ambos os contextos. Entre os projetos nos quais os cidadãos cientistas portugueses participaram, são maioritariamente projetos de âmbito regional (46,4%), acima dos 32% da Fase 1, sugerindo foco destes projetos em escalas locais acessíveis.

4.5.3.2. FINANCIAMENTO E GESTÃO

O financiamento dos projetos de ciência cidadã em que os cientistas-cidadãos portugueses participaram provém principalmente de apoios internacionais (39,3%) e nacionais (32,1%), não tendo sido reportadas doações privadas. Esta distribuição é similar à observada na Fase 1 do estudo de O’Grady & Mangina (2024), dirigida a cientistas cidadãos, onde cerca de 32% dos projetos contavam com esquemas internacionais e 19% com esquemas nacionais, também sem destaque para doações privadas, indicando dependência de apoio institucional.

No que diz respeito à participação na gestão dos projetos de ciência cidadã, 42,9% dos inquiridos portugueses referiram ter estado envolvidos, valor inferior aos mais de 63% observados na Fase 1 do estudo de O’Grady & Mangina (2024), o que aponta para menor autonomia na gestão dos projetos com cidadãos em Portugal.

4.5.3.3. MOTIVAÇÕES E TEMPO DE ATUAÇÃO

As motivações dos cientistas-cidadãos portugueses para a participação em projetos deste tipo incluem principalmente “Conservação” (75,0%) e “Benefício cívico” (60,7%), valores que diferem dos observados na Fase 1 do estudo de O’Grady & Mangina (2024), dirigida a cientistas cidadãos, onde cerca de 66% dos participantes destacaram “Conservação” e 62% apontaram “Educação”. Esta diferença sugere que os portugueses valorizam mais o impacto comunitário do que o aspeto educativo.

O tempo de participação em projetos de ciência cidadã variou entre 1 e 45 anos (média: 9,4 anos e moda: 5 anos). A Fase 1 do estudo original não forneceu estes valores, tornando impossível qualquer analogia direta. Estes dados indicam que a ciência cidadã é impulsionada por preocupações ambientais, cívicas e educativas, fatores que podem ser utilizados para atrair novos participantes.

4.5.3.4. ATIVIDADES E MÉTODOS DE RECOLHA DE DADOS

Quanto às atividades em que os cientistas-cidadãos portugueses (Grupo B) têm participado, a “Recolha de dados” domina (75,0%), seguida pela “Análise de dados” (39,3%) e “Definição de questões” ou “Conclusões” (35,7% cada), com 82,1% dos participantes a utilizarem ferramentas digitais: aplicações móveis (42,9%), páginas web (28,6%) e papel (25,0%). Na Fase 1 do estudo de O’Grady & Mangina (2024), dirigida a cientistas cidadãos, também predominou a “Recolha de dados” (85%), com aplicações móveis (45%) e papel (19%) como principais métodos, evidenciando um padrão semelhante ao observado no Grupo B português. Estes dados indicam que a recolha de dados é a atividade com maior participação dos cientistas-cidadãos, sendo as ferramentas digitais importantes para facilitar o envolvimento, configurando um modelo que pode ser aproveitado para atrair novos participantes.

4.5.3.5. GESTÃO DE DADOS E PRIVACIDADE

Em cerca de dois terços dos projetos de ciência cidadã em que os inquiridos portugueses (Grupo B) participaram, não foram recolhidos dados pessoais. O consentimento informado não é recordado por 35,7% dos participantes do Grupo B, valor superior aos 20% observados na Fase 1 do estudo de O’Grady & Mangina (2024), dirigida a cientistas cidadãos. A gestão dos dados é incerta para 42,9% dos portugueses (contra 26% na Fase 1), enquanto a disponibilidade pública dos dados (39,3%) aproxima-se dos 37% observados na Fase 1.

Apenas 17,9% dos cientistas-cidadãos portugueses referiram que os dados não foram disponibilizados ao público, comparativamente a aproximadamente 22% na Fase 1 do estudo original, indicando uma tendência de maior abertura à partilha de dados nos projetos realizados em Portugal.

4.5.3.6. APRENDIZAGEM E PARTILHA DE DADOS

Entre os inquiridos portugueses com experiência anterior em projetos de ciência cidadã (Grupo B), o termo “Ciência Aberta” surge com maior destaque (46,4%), enquanto “Inovação Aberta” é menos frequente (7,1%). Na Fase 1 do estudo de O’Grady & Mangina (2024), dirigida a cientistas cidadãos, “Ciência Aberta” também liderou (62%) e “Inovação Aberta” ficou em 8%, evidenciando maior ênfase em ciência aberta no contexto internacional.

Quanto aos ensinamentos resultantes da participação em projetos de ciência cidadã, o “envolvimento com o público” (60,9%) foi considerado o mais importante, seguido pela aprendizagem relacionada com os “protocolos de recolha de dados” e com as questões de “ética” (47,8% cada). Este

padrão contrasta com a Fase 1 do estudo original, onde os protocolos de recolha de dados predominaram (55%), sugerindo que em Portugal há maior foco no envolvimento prático e na interação com o público.

Relativamente à partilha de dados do projeto, 78,6% do Grupo B indicaram que os dados são partilhados com outros cientistas cidadãos, valor elevado, mas ainda inferior ao registado na Fase 1 (93%). Adicionalmente, o Grupo B mostrou alguma recetividade em partilhar dados com organizações com fins lucrativos (14,3%).

4.5.4. PERSPETIVAS FUTURAS

Os resultados do presente estudo e do estudo de O'Grady & Mangina (2024) sugerem que a ciência cidadã pode ser expandida para novas áreas temáticas, nomeadamente em relação aos estudos dedicados ao sistema alimentar (por exemplo, com foco em dietas específicas, como a dieta mediterrânica), e que tem potencial para envolver tanto participantes como não participantes.

Uma aplicação de ciência cidadã para avaliar a adesão à dieta mediterrânica em Portugal, poderia ser desenvolvida para permitir que os cidadãos, mesmo os sem experiência prévia, contribuam com dados sobre os seus hábitos alimentares, preferências e práticas relacionadas com a dieta mediterrânica, como o consumo de azeite, legumes e peixe, aproveitando métodos digitais inovadores para melhorar a precisão dos registos alimentares (Stumbo, 2013). Esta aplicação poderia incluir funcionalidades para registar refeições ou partilhar receitas tradicionais, com recurso a estratégias que tornem a "atividade divertida e social" uma das motivações indicadas no presente estudo e que é confirmada como um fator que influencia o envolvimento em projetos deste tipo (West & Pateman, 2016).

Além disso, a aplicação poderia promover a recolha de dados em larga escala, e tirar partido da utilização de ferramentas digitais, como confirmam os dados deste estudo e de O'Grady & Mangina (2024), para criar bases de dados abertas sobre a adesão à dieta mediterrânica em Portugal. Este potencial associado ao uso de recursos digitais foi já demonstrado em iniciativas de ciência cidadã que utilizam imagens e dispositivos móveis (Franzoni & Sauermann, 2014; Stumbo, 2013).

A integração de módulos educacionais sobre ciência aberta e ética, aspetos considerados com maior relevância neste estudo, poderia aumentar a literacia científica dos utilizadores, especialmente entre não participantes, e incentivar a partilha de dados com a comunidade científica, reforçado por práticas de ciência aberta como referido por Brossard *et al.* (2005). Esta iniciativa poderia também fomentar a colaboração internacional, e contribuir para superar a limitação de projetos de escala nacional, ao conectar cidadãos portugueses com comunidades globais interessadas na dieta mediterrânica, o que permitiria um maior contributo para a promoção da saúde pública e da sustentabilidade alimentar (Dickinson *et al.*, 2012; Dinu *et al.*, 2017; Martínez-González *et al.*, 2019; Partidário *et al.*, 2014).

4.6. CONCLUSÃO

Este estudo analisou as perceções e práticas de ciência cidadã entre cidadãos portugueses. Os seus resultados evidenciam um nível moderado de familiaridade e uma participação reduzida em projetos de ciência cidadã, mas com potencial significativo para o seu desenvolvimento.

A maioria dos inquiridos nunca participou em projetos deste tipo, mas as motivações expressas por alguns dos participantes sugerem um interesse que pode ser potenciado através de ações de sensibilização.

Os participantes com experiência em projetos de ciência cidadã revelaram um perfil de elevada escolaridade e motivações centradas na conservação ambiental e no benefício cívico, indicando o envolvimento de cidadãos qualificados e dedicados.

Os resultados mostram que a ciência cidadã em Portugal se apoia fortemente no uso de ferramentas digitais, como aplicações móveis, o que facilita a recolha de dados, atividade predominante entre os cientistas-cidadãos em projetos desta natureza.

Os inquiridos que nunca participaram associaram o conceito de ciência cidadã a “Democracia Participativa”, enquanto os que já participaram referiram “Ciência Participativa”, apontando para uma predisposição para abordagens participativas. Contudo, o desconhecimento generalizado do conceito evidencia a necessidade de maior divulgação.

A tendência para partilhar dados com a comunidade científica e o interesse em ciência aberta alinham-se com a democratização do saber, apesar de limitações como o âmbito maioritariamente regional dos projetos e a falta de clareza sobre a gestão de dados.

Temas como a alimentação sustentável, apontados como áreas de interesse futuro, poderiam beneficiar de ferramentas digitais para recolha de dados, aproveitando as competências tecnológicas e educativas identificadas.

Assim, recomenda-se o reforço de iniciativas de divulgação e a criação de incentivos à participação, de modo a ampliar o alcance da ciência cidadã e consolidar o seu contributo para responder a desafios locais e globais, promovendo um modelo de transformação científica e social.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asteroid Zoo. (2014).** Hunt for Resource-Rich Asteroids! <https://www.asteroidzoo.org/beta/#/>
- Atias, O., Kali, Y., Shavit, A., & Baram-Tsabari, A. (2023).** Meaningful participation of schools in scientific research through contributory citizen science projects. *Science Education*, 107(5), 1163–1192. <https://doi.org/10.1002/sce.21800>
- Berezko, O., Medina, L. M. P., Malaguarnera, G., Almeida, I., Żyra, A., Seang, S., Björnmalm, M., Hnatkova, E., & Tata, M. (2021).** Perspectives on Open Science and Scholarly Publishing: A Survey Study Focusing on Early Career Researchers in Europe (10:1306). *F1000Research*. <https://doi.org/10.12688/f1000research.74831.1>
- Bocage, J. V. (José V. B. du (com Smithsonian Libraries). (1862).** Instruções práticas sobre o modo de colligir, preparar e remetter productos zoologicos para o museu de Lisboa. Lisboa [Portugal] : Imprensa Nacional. <http://archive.org/details/instrucoesprati00barb>
- Brossard, D., Lewenstein, B., & Bonney, R. (2005).** Scientific Knowledge and Attitude Change: The Impact of a Citizen Science Project. *International Journal of Science Education*, 27, 1099–1121. <https://doi.org/10.1080/09500690500069483>
- Cappa, F., Laut, J., Nov, O., Giustiniano, L., & Porfiri, M. (2016).** Activating social strategies: Face-to-face interaction in technology-mediated citizen science. *Journal of Environmental Management*, 182, 374–384. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.07.092>
- Chandler, M., See, L., Copas, K., Bonde, A. M. Z., López, B. C., Danielsen, F., Legind, J. K., Masinde, S., Miller-Rushing, A. J., Newman, G., Rosemartin, A., & Turak, E. (2017).** Contribution of citizen science towards international biodiversity monitoring. *Biological Conservation*, 213, 280–294. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.09.004>
- Chen, S., Arrouays, D., Leatitia Mulder, V., Poggio, L., Minasny, B., Roudier, P., Libohova, Z., Lagacherie, P., Shi, Z., Hannam, J., Meersmans, J., Richer-de-Forges, A. C., & Walter, C. (2022).** Digital mapping of GlobalSoilMap soil properties at a broad scale: A review. *Geoderma*, 409, 115567. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2021.115567>
- Ciência Aberta. (2017).** Encontro Nacional Ciência Cidadã. <https://www.ciencia-aberta.pt/ciencia-cidada>
- Clary, E. G., & Snyder, M. (1999).** The Motivations to Volunteer: Theoretical and Practical Considerations. *Current Directions in Psychological Science*, 8(5), 156–159. <https://doi.org/10.1111/1467-8721.00037>
- Cohn, J. P. (2008).** Citizen Science: Can Volunteers Do Real Research? *BioScience*, 58(3), 192–197. JSTOR. <https://doi.org/10.1641/b580303>
- Conrad, C. C., & Hilchey, K. G. (2011).** A review of citizen science and community-based environmental monitoring: Issues and opportunities. *Environmental Monitoring and Assessment*, 176(1), 273–291. <https://doi.org/10.1007/s10661-010-1582-5>
- Crain, R., Cooper, C., & Dickinson, J. (2014).** Citizen Science: A Tool for Integrating Studies of Human and Natural Systems. *Annual Review of Environment and Resources*, 39, 641–665. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-030713-154609>

- DGLAB. (2023).** Encontro Nacional de Ciência Cidadã 2023. Direção-Geral do Livro, dos Arquivos e das Bibliotecas. <http://bibliotecas.dglab.gov.pt/pt/noticias/Pginas%20de%20Arquivo/Encontro-Nacional-Ciencia-Cidada-2023.aspx>
- Dickinson, J., Shirk, J., Bonter, D., Bonney, R., Crain, Martin, Phillips, & Purcell. (2012).** The current state of citizen science as a tool for ecological research and public engagement. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 10, 291–297. <https://doi.org/10.1890/110236>
- Dickinson, J., Zuckerberg, B., & Bonter, D. (2010).** Citizen Science as an Ecological Research Tool: Challenges and Benefits. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 41, 149–172. <https://doi.org/10.1146/annurev-ecolsys-102209-144636>
- Dinu, M., Pagliai, G., Casini, A., & Sofi, F. (2017).** Mediterranean diet and multiple health outcomes: An umbrella review of meta-analyses of observational studies and randomized trials. *ResearchGate*, 27. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2016.11.055>
- eBird. (2024).** eBird—Discover a new world of birdwatching... <https://ebird.org/home>
- ECSA. (2015).** Ten Principles of Citizen Science- European Citizen Science Association. <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/XPR2N>
- Eitzel, M. V., Oliver, J., Santos-Lang, C., Duerr, R., Virapongse, A., West, S., Kyba, C., Bowser, A., Cooper, B., Sforzi, A., Metcalfe, A., Harris, E., Thiel, M., Haklay, M., Ponciano, L., Roche, J., Ceccaroni, L., Shilling, F., Dörler, D., & Jiang, Q. (2017).** Citizen Science Terminology Matters: Exploring Key Terms. *Citizen Science: Theory and Practice*, 2, 1. <https://doi.org/10.5334/cstp.96>
- Eldridge, A. L., Piernas, C., Illner, A.-K., Gibney, M. J., Gurinović, M. A., De Vries, J. H. M., & Cade, J. E. (2019).** Evaluation of New Technology-Based Tools for Dietary Intake Assessment—An ILSI Europe Dietary Intake and Exposure Task Force Evaluation. *Nutrients*, 11(1), Artigo 1. <https://doi.org/10.3390/nu11010055>
- European Commission. (s.d).** Citizen Science – importance and benefits. https://maritimeforum.ec.europa.eu/contents/citizen-science-importance-and-benefits_en
- Franzoni, C., & Sauermann, H. (2014).** Crowd science: The organization of scientific research in open collaborative projects. *Research Policy*, 43(1), 1–20. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2013.07.005>
- Frickel, S., Albert, M., Prainsack, B., & Riesch, H. (2016).** 9. Interdisciplinarity Reloaded? Drawing Lessons from “Citizen Science”. Em *Investigating Interdisciplinary Collaboration: Theory and Practice across Disciplines* (pp. 194–212). Rutgers University Press. <https://doi.org/10.36019/9780813585918-012>
- Haklay, M. (2013).** Citizen Science and Volunteered Geographic Information: Overview and Typology of Participation. Em D. Sui, S. Elwood, & M. Goodchild (Eds.), *Crowdsourcing Geographic Knowledge: Volunteered Geographic Information (VGI) in Theory and Practice* (pp. 105–122). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-007-4587-2_7
- Haklay, M. (2015).** Citizen Science and Policy: A European Perspective. 4, 76.
- Irwin, A. (2002).** *Citizen Science: A Study of People, Expertise and Sustainable Development*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203202395>

- Kimura, A. H., & Kinchy, A. (2016).** Citizen Science: Probing the Virtues and Contexts of Participatory Research. *Engaging Science, Technology, and Society*, 2, 331–361. <https://doi.org/10.17351/ests2016.99>
- Knapp, S. (2019).** People and plants: The unbreakable bond. *PLANTS PEOPLE PLANET*, 1(1), 20–26. <https://doi.org/10.1002/ppp3.4>
- Kullenberg, C., & Kasperowski, D. (2016).** What Is Citizen Science? – A Scientometric Meta-Analysis. *PLOS ONE*, 11(1), e0147152. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0147152>
- Lafuente, A., & Alonso, A. (2010).** Amateur Versus Professionals Politics, Citizenship and Science. *International Journal of Technoethics (IJT)*, 1(2), 37–45. <https://doi.org/10.4018/jte.2010040105>
- Martínez-González, M. A., Gea, A., & Ruiz-Canela, M. (2019).** The Mediterranean Diet and Cardiovascular Health. *Circulation Research*, 124(5), 779–798. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.118.313348>
- Michael Nielsen. (2011).** *Reinventing Discovery: The New Era of Networked Science*. Princeton University Press. <http://ieeexplore.ieee.org/document/9452593>
- Miller-Rushing, A., Primack, R., & Bonney, R. (2012).** The history of public participation in ecological research. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 10(6), 285–290. <https://doi.org/10.1890/110278>
- Mintchev, N., Daher, M., Jallad, M., Zaher, R., Pietrostefani, E., Ghamrawi, G., Al Harrache, A., Majed, A., & Moore, H. L. (2025).** Citizen Social Science for Improved Quality of Life: Research, Interventions, Evaluations. *International Review of Qualitative Research*, 17(4), 493–515. <https://doi.org/10.1177/19408447241256052>
- National Weather Service United States Department of Commerce. (2020).** Cooperative Observer Program (COOP). NOAA's National Weather Service. <https://www.weather.gov/coop/overview>
- Newman, S. (2012).** The future of citizen science: Emerging technologies and shifting paradigms. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 10, 298.
- Nov, O., Arazy, O., & Anderson, D. (2021).** Technology-Mediated Citizen Science Participation: A Motivational Model. *Proceedings of the International AAAI Conference on Web and Social Media*, 5(1), 249–256. <https://doi.org/10.1609/icwsm.v5i1.14113>
- Nov, O., Arazy, O., & Anderson, D. P. (2010).** (PDF) Crowdsourcing for science: Understanding and enhancing SciSourcing contribution. *ResearchGate*. https://www.researchgate.net/publication/228986857_Crowdsourcing_for_science_understanding_and_enhancing_SciSourcing_contribution
- O'Grady, M., & Mangina, E. (2024).** Citizen scientists—Practices, observations, and experience. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11(1), 1–9. <https://doi.org/10.1057/s41599-024-02966-x>
- Parra, H. Z. M., Albagli, S., Maciel, M. L., & Abdo, A. H. (2015).** Ciência cidadã: Modos de participação e ativismo informacional. *IBICT UNIRIO*. <https://repositorio.unifesp.br/handle/11600/53352>

- Partidário, A., Carvalho, A. F., Marreiros, A., Rosa, A., Rodrigues, A., Alegria, C., Almeida, C., Brites, C., Oliveira, C., Soares, C., Gonçalves, E., Graça, P., Neves, P., & Carita, T. (2014).** A Dieta Mediterrânica em Portugal: Cultura, Alimentação e Saúde (Universidade do Algarve).
- Passani, A., Janssen, A., Forino, G., & Lisio, G. D. (2022).** Impact Assessment Report. <https://zenodo.org/records/6410782>
- Piland, N., Castañeda, A., Varese, M., Soacha Godoy, K. A., Ponciano, L., D’Onofrio, G., Espitia, J. E., Luis, C., Piera, J., Plos, A., Restrepo, J. F., & Torres, D. (2020).** Citizen science from the Iberoamerican perspective: An overview, and insights by the RICAP network. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4019059>
- Raddick, M. J., Bracey, G., Gay, P. L., Lintott, C. J., Cardamone, C., Murray, P., Schawinski, K., Szalay, A. S., & Vandenberg, J. (2013).** Galaxy Zoo: Motivations of Citizen Scientists (arXiv:1303.6886). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1303.6886>
- Rede Regional. (2021).** 3o Encontro Nacional de Ciência Cidadã no Politécnico de Santarém. <https://www.rederegional.com/rede-academica/3-encontro-nacional-de-ciencia-cidada-no-politecnico-de-santarem/>
- Rick Bonney, Caren B. Cooper, Janis Dickinson, Steve Kelling, Tina Phillips, Kenneth V. Rosenberg, & Jennifer Shirk. (2009).** Citizen Science: A Developing Tool for Expanding Science Knowledge and Scientific Literacy. *BioScience*, 59(11), 977–984. <https://doi.org/10.1525/bio.2009.59.11.9>
- Rocha, R. (2019).** Pegada na Areia—Monitorização de microplásticos nos sedimentos costeiros. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/344217927_Pegada_na_Areia_-_Monitorizacao_de_microplasticos_nos_sedimentos_costeiros
- Romero, J. P. (2017).** Ciencia ciudadana como emprendimiento de la ciencia abierta: El riesgo del espectáculo de la producción y el acceso al dato. *Hacia otra ciencia ciudadana | Ciência cidadã como empreendimento de ciência aberta: o risco da espetacularização da produção e o acesso ao dado. Para uma outra ciência cidadã | Citizen Science as an open science enterprise: the risk of a spectacle of production and the access to data. Towards another citizen science.* *Liinc em Revista*, 13(1), Artigo 1. <https://doi.org/10.18617/liinc.v13i1.3765>
- RPCC. (s.d).** Rede Portuguesa de Ciência Cidadã. <https://www.cienciacidadada.pt/>
- Science Europe. (2018).** Briefing Paper on Citizen Science. 32. <https://doi.org/DOI:10.5281/zenodo.4925778>
- Silvertown, J. (2009).** A new dawn for citizen science. *Trends in Ecology & Evolution*, 24(9), 467–471. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2009.03.017>
- Stumbo, P. J. (2013).** New technology in dietary assessment: A review of digital methods in improving food record accuracy. *Proceedings of the Nutrition Society*, 72(1), 70–76. <https://doi.org/10.1017/S0029665112002911>
- Tubelis, D. P., & Mendonça, L. G. A. (2023).** Ciência-cidadã e suas potencialidades na contribuição ao conhecimento e estudo das aves brasileiras: uma síntese. *Revista foco*, 16(12), e4001–e4001. <https://doi.org/10.54751/revistafoco.v16n12-158>

- Van der Meer, A., Helms, Y. B., Baron, R., Crutzen, R., Timen, A., Kretzschmar, M. E. E., Stein, M. L., & Hamdiui, N. (2023).** Citizen involvement in COVID-19 contact tracing with digital tools: A qualitative study to explore citizens' perspectives and needs. *BMC Public Health*, 23(1), 1804. <https://doi.org/10.1186/s12889-023-16664-x>
- West, S. E., & Pateman, R. M. (2016).** Recruiting and Retaining Participants in Citizen Science: What Can Be Learned from the Volunteering Literature? *Citizen Science: Theory and Practice*, 1(2). <https://doi.org/10.5334/cstp.8>
- Wiggins, A., & Crowston, K. (2011).** From Conservation to Crowdsourcing: A Typology of Citizen Science. 2011 44th Hawaii International Conference on System Sciences, 1–10.
- Wildschut, D. (2017).** The need for citizen science in the transition to a sustainable peer-to-peer-society. *Post-Normal science in practice*, 91, 46–52. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2016.11.010>
- Zamorano, J., Gonzalez, R., & Garcia, L. (2022).** App: Final version of one simple device to characterise street lamps spectra. <https://zenodo.org/records/6410672>

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta tese explorou a intersecção entre a Dieta Mediterrânica, enquanto padrão alimentar e cultural, e o potencial da ciência cidadã como ferramenta para monitorizar sistemas alimentares, com o objetivo de promover a participação dos cidadãos na geração de conhecimento e na adoção de práticas sustentáveis. Esta articulação revela-se promissora para enfrentar desafios como a erosão dos padrões tradicionais e o aumento de doenças crónicas associadas à dieta ocidental.

A Dieta Mediterrânica foi reconhecida como um modelo equilibrado e sustentável, com benefícios para a saúde amplamente documentados. Em Portugal, apesar da sua herança, observa-se uma transição para hábitos menos saudáveis, com a obesidade a atingir 23,8% em 2022, o que realça a necessidade de estratégias de intervenção.

A revisão sistemática sobre a utilização de ciência cidadã para estudar sistemas alimentares evidenciou que a ciência cidadã pode contribuir de forma relevante, em particular ao permitir a recolha de dados em larga escala e a sensibilização do público. Contudo, limitações como amostras reduzidas e falta de acompanhamento longitudinal indicam que o seu impacto depende de metodologias mais robustas. Além disso, o potencial para influenciar políticas públicas e práticas sustentáveis foi claro, especialmente em segurança alimentar e redução do desperdício.

A implementação de estudos baseados em ciência cidadã depende do conhecimento e aceitação da mesma, em cada contexto. O estudo realizado permitiu compreender o ponto de situação em Portugal, onde se verifica uma familiaridade moderada com a ciência cidadã entre os portugueses (cerca de um terço) e uma participação reduzida (menos de um em cada 10 inquiridos), mas com interesse latente (um oitavo dos inquiridos). Os cientistas-cidadãos (com experiência em projetos deste tipo) inquiridos destacaram-se pela elevada escolaridade e motivações diversas, com destaque para as preocupações com a conservação ambiental (três em cada quatro cientistas-cidadãos), e frequência de utilização de ferramentas digitais para a recolha de dados. A abertura a abordagens participativas contrasta com o desconhecimento do conceito de ciência cidadã (cerca de dois terços) e aponta para a necessidade de maior divulgação e literacia.

Em síntese, este trabalho sublinha a ciência cidadã como uma ponte para envolver a sociedade nos processos de investigação e criação de conhecimento, como por exemplo na promoção da Dieta Mediterrânica e na monitorização alimentar, de modo a combater os desafios de saúde pública e sustentabilidade. Para o futuro, sugere-se o desenvolvimento de ferramentas digitais participativas, como uma aplicação para registar hábitos alimentares, que integre educação, incentivos e colaboração internacional. Assim, a ciência cidadã poderá impulsionar transformações graduais, mas significativas, nos sistemas alimentares, e promover resiliência, equidade e bem-estar a longo prazo.

**ANEXO 1. Questionário sobre percepções dos
portugueses sobre ciência cidadã**

Questionário

Perceções sobre ciência cidadã

I.DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS

Os dados sociodemográficos são estritamente confidenciais e serão apenas utilizados para interpretação das respostas.

(Preencha inserindo um X ou completando os espaços disponíveis).

1. **Idade:** ____ anos

2. **Género:**

Mulher ₁ Homem ₂ Outro ₃

3. **Nível de escolaridade:**

Ensino Básico (até 9º ano) ₁ Ensino Secundário (12º ano) ₂

Ensino Superior ₃

Ensino pós-graduado (mestrado ou doutoramento) ₄

4. **Meio onde vive:**

Rural ₁ Urbano ₂ Suburbano ₃

5. **Situação profissional:**

Empregado a tempo inteiro ₁ Empregado a tempo parcial ₂

Trabalhador por conta própria ₃ Trabalhador por conta de outrem ₄

Desempregado ₅ Reformado ₆ Em licença ₇ Estudante ₈

Outro ₉

II. PARTICIPAÇÃO EM CIÊNCIA CIDADÃ

(Preencha inserindo um X ou completando os espaços disponíveis).

6. Está familiarizado com o conceito de ciência cidadã?

Sim ₁ Não ₂

7. Já participou num projeto de ciência cidadã? (Pergunta condicional que se for afirmativa irá seguir para a seção IV e se for negativa ou não sei irá seguir para a seção III)

Sim ₁ Não ₂ Não sei ₃

III. PERCEÇÕES PARA CIDADÃO QUE NUNCA INTEGRARAM UM PROJEJO DE CIÊNCIA CIDADÃ

8. Com quais dos seguintes termos está familiarizado?

- ₁ Ciência comunitária
- ₂ Ciência coletiva
- ₃ Ciência de crowdsourcing
- ₄ Ciência cívica
- ₅ Informação geográfica voluntária
- ₆ Ciência participativa
- ₇ Nenhuma das anteriores

9. Marque qual das seguintes definições melhor corresponde à sua interpretação de Ciência Cidadã?

- ₁ Ciência Cidadã é a prática de participação pública e colaboração em pesquisa científica para aumentar o conhecimento científico. Por meio da Ciência Cidadã, as pessoas compartilham e contribuem para programas de monitorização e recolha de dados. Normalmente, essa participação é feita como um voluntário não remunerado.
- ₂ Ciência Cidadã (CS; também conhecida como ciência comunitária, ciência coletiva, ciência de grupo, ciência cívica ou monitorização voluntária) é uma pesquisa científica conduzida, no seu todo ou em parte, por cientistas amadores (ou não profissionais).
- ₃ Ciência Cidadã envolve participação pública e colaboração em pesquisa científica com o objetivo de aumentar o conhecimento científico.
- ₄ Ciência Cidadã pretende o envolvimento do público em pesquisa científica, seja pesquisa conduzida pela comunidade ou investigações globais.
- ₅ Ciência Cidadã envolve a participação de voluntários em ciência e pesquisa. Os voluntários são comumente envolvidos na recolha de dados, mas também podem

estar envolvidos na iniciação de perguntas, elaboração de projetos, disseminação de resultados e interpretação de dados.

₆ A participação de um conjunto de partes interessadas, não científicas, no processo científico. Num momento mais inclusivo e mais inovador, a Ciência Cidadã envolve cidadãos voluntários como parceiros em todo o processo científico, incluindo a determinação dos temas de pesquisa, questões, metodologias e meios de disseminação dos resultados.

₇ Nenhuma dessas definições corresponde à minha interpretação da Ciência Cidadã.

10. Está familiarizado com algum dos seguintes termos? Selecione todos e quaisquer termos com os quais esteja familiarizado.

₁ Acesso aberto

₂ Ciência aberta

₃ Dados abertos

₄ Inovação aberta

₅ Não estou familiarizado com nenhum destes termos

11. Está familiarizado com os seguintes conceitos? Selecione todos e quaisquer termos com os quais esteja familiarizado.

₁ Democracia Deliberativa

₂ Democracia Participativa

₃ Não estou familiarizado com nenhum desses conceitos

IV. PERCEÇÕES DOS CIDADÃO QUE INTEGRAM/INTEGRARAM UM PROJEJO DE CIÊNCIA CIDADÃ

(Preencha inserindo um X ou completando os espaços disponíveis).

12. Qual área do seu projeto de ciência cidadã?

₁ Ciência espacial

₂ Ciência da Terra

₃ Ciência ambiental

₄ Ciência social

₅

Outro.

Qual?

13. Qual é a geografia que o seu projeto abrange?

<input type="checkbox"/> ₁ Bairro		
<input type="checkbox"/> ₂ Cidade		
<input type="checkbox"/> ₃ Região		
<input type="checkbox"/> ₄ País		
<input type="checkbox"/> ₅ Continente		
<input type="checkbox"/> ₆ Mundo		
<input type="checkbox"/> ₇	Outro.	Qual?
<hr/>		

14. Quem financia o seu projeto de Ciência Cidadã?

<input type="checkbox"/> ₁ Contribuições em espécie		
<input type="checkbox"/> ₂ Doações privadas		
<input type="checkbox"/> ₃ Taxas de participação ou associação		
<input type="checkbox"/> ₄ Esquema de financiamento nacional		
<input type="checkbox"/> ₅ Esquema de financiamento internacional		
<input type="checkbox"/> ₆	Outro.	Qual?
<hr/>		
<input type="checkbox"/> ₇ Não sei		

15. Contribui para a gestão ou tomada de decisões no seu projeto?

<input type="checkbox"/> ₁ Sim		
<input type="checkbox"/> ₂ Não		
<input type="checkbox"/> ₃	Outro.	Qual?
<hr/>		

16. Quais as suas principais motivações para contribuir num projeto de Ciência Cidadã? (Pode selecionar mais do que uma resposta)

<input type="checkbox"/>	₁ Benefício cívico e comunitário	
<input type="checkbox"/>	₂ Conservação, meio ambiente ou proteção da natureza	
<input type="checkbox"/>	₃ Educação e aprendizagem	
<input type="checkbox"/>	₄ Avanços da ciência	
<input type="checkbox"/>	₅ É uma atividade divertida e social	
<input type="checkbox"/>	₆ _____	Outro. Qual?

17. Há quanto tempo (anos) atua na Ciência Cidadã, aproximadamente?

18. Em quais das seguintes atividades contribuiu como cientista cidadão?

<input type="checkbox"/>	₁ Contribuir para declarar o problema inicial	
<input type="checkbox"/>	₂ Contribuir para definir a questão da pesquisa	
<input type="checkbox"/>	₃ Recolha de dados	
<input type="checkbox"/>	₄ Análise de dados	
<input type="checkbox"/>	₅ Tirar conclusões	
<input type="checkbox"/>	₆ _____	Outro. Qual?
<input type="checkbox"/>	₇ Não sei	

19. Quais dos seguintes termos são familiares? (Selecione uma ou mais opções)

<input type="checkbox"/>	₁ Ciência comunitária
<input type="checkbox"/>	₂ Ciência coletiva
<input type="checkbox"/>	₃ Ciência de crowdsourcing
<input type="checkbox"/>	₄ Ciência cívica
<input type="checkbox"/>	₅ Informação geográfica voluntária
<input type="checkbox"/>	₆ Ciência participativa
<input type="checkbox"/>	₇ Nenhuma das anteriores

20. Marque qual das seguintes definições melhor corresponde à sua interpretação de Ciência Cidadã?

- ₁ Ciência Cidadã é a prática de participação pública e colaboração em pesquisa científica para aumentar o conhecimento científico. Por meio da Ciência Cidadã, as pessoas compartilham e contribuem para programas de monitorização e recolha de dados. Normalmente, essa participação é feita como um voluntário não remunerado.
- ₂ Ciência Cidadã (CS; também conhecida como ciência comunitária, ciência coletiva, ciência de grupo, ciência cívica ou monitorização voluntária) é uma pesquisa científica conduzida, no seu todo ou em parte, por cientistas amadores (ou não profissionais).
- ₃ Ciência Cidadã envolve participação pública e colaboração em pesquisa científica com o objetivo de aumentar o conhecimento científico.
- ₄ Ciência Cidadã pretende o envolvimento do público em pesquisa científica, seja pesquisa conduzida pela comunidade ou investigações globais.
- ₅ Ciência Cidadã envolve a participação de voluntários em ciência e pesquisa. Os voluntários são comumente envolvidos na recolha de dados, mas também podem estar envolvidos na iniciação de perguntas, elaboração de projetos, disseminação de resultados e interpretação de dados.
- ₆ A participação de um conjunto de partes interessadas, não científicas, no processo científico. Num momento mais inclusivo e mais inovador, a Ciência Cidadã envolve cidadãos voluntários como parceiros em todo o processo científico, incluindo a determinação dos temas de pesquisa, questões, metodologias e meios de disseminação dos resultados.
- ₇ Nenhuma dessas definições corresponde à minha interpretação da Ciência Cidadã.

21. Recolhe dados para o seu projeto? (Se sim, passar para a pergunta 22, se não passar para pergunta 25)

- ₁ Sim
- ₂ Não

22. De que forma os dados são recolhidos para o seu projeto?

- ₁ Aplicativo móvel
- ₂ Interface WWW / Página Web
- ₃ Papel
- ₄ _____ Outro. _____ Qual?

23. Os dados incluem informações pessoais, por exemplo, nomes ou identificadores individuais?

- ₁ Sim
- ₂ Não
- ₃ Não sei

24. De que forma o consentimento informado sobre o uso dos dados recolhidos é obtido para o seu projeto?

- ₁ Por meio de uma assinatura física ou eletrónica
- ₂ Por meio da aceitação dos termos de uso em um aplicativo ou site WWW?
- ₃ Não sei ou não me consigo lembrar
- ₄ _____ Outro. Qual?

25. O seu projeto inclui um plano explícito de gestão de dados?

- ₁ Sim
- ₂ Não
- ₃ Não sei
- ₄ _____ Outro. Qual?

26. Por quanto tempo tem acesso aos dados recolhidos pelo seu projeto?

- ₁ Na duração do projeto
- ₂ Além da vida útil do projeto
- ₃ Não sei
- ₄ _____ Outro. Qual?

27. Os dados são disponibilizados ao público?

<input type="checkbox"/> ₁ Sim	
<input type="checkbox"/> ₂ Sim, após uma verificação da qualidade e/ ou análise	
<input type="checkbox"/> ₃ Não	
<input type="checkbox"/> ₄ Não sei	
<input type="checkbox"/> ₅ Outro.	Qual?
<hr/>	

28. Está familiarizado com algum dos seguintes termos? Selecione todos e quaisquer termos com os quais esteja familiarizado.

<input type="checkbox"/> ₁ Acesso aberto
<input type="checkbox"/> ₂ Ciência aberta
<input type="checkbox"/> ₃ Dados abertos
<input type="checkbox"/> ₄ Inovação aberta
<input type="checkbox"/> ₅ Não estou familiarizado com nenhum destes termos

29. Encontrou algum destes termos no contexto de suas atividades de Ciência Cidadã? Selecione todos e quaisquer termos que encontrou como Cientista Cidadão.

<input type="checkbox"/> ₁ Acesso aberto
<input type="checkbox"/> ₂ Ciência aberta
<input type="checkbox"/> ₃ Dados abertos
<input type="checkbox"/> ₄ Inovação aberta
<input type="checkbox"/> ₅ Não encontrei estes termos como Cientista Cidadão
<input type="checkbox"/> ₆ Não me lembro

30. Como parte das suas atividades como Cientista Cidadão, recebeu algum ensinamento, formal ou informal, em algum dos seguintes tópicos. Marque todos os que se aplicam.

<input type="checkbox"/> ₁ Ética	
<input type="checkbox"/> ₂ Questões de género	
<input type="checkbox"/> ₃ Questões de ciência aberta	
<input type="checkbox"/> ₄ Dados	
<input type="checkbox"/> ₅ Proteção	
<input type="checkbox"/> ₆ Questões legais	
<input type="checkbox"/> ₇ Governança	
<input type="checkbox"/> ₈ Envolvimento com o público	
<input type="checkbox"/> ₉ Protocolo de recolha de dados	
<input type="checkbox"/> ₁₀ Análise de dados	
<input type="checkbox"/> ₁₁ Outro.	Qual?

31. Quais os intervenientes com quem partilharia, livremente, os dados recolhidos e/ou analisados no seu projeto de Ciência Cidadã. Marque todos os que se aplicam.

<input type="checkbox"/> ₁ Outros Cientistas Cidadãos
<input type="checkbox"/> ₂ A comunidade científica profissional
<input type="checkbox"/> ₃ Uma autoridade governamental local
<input type="checkbox"/> ₄ Uma autoridade governamental nacional
<input type="checkbox"/> ₅ Uma Organização Não Governamental (ONG) local ou nacional
<input type="checkbox"/> ₆ Uma Organização Não Governamental (ONG) internacional
<input type="checkbox"/> ₇ Uma organização com fins lucrativos, que pode usar os seus dados para fins comerciais
<input type="checkbox"/> ₈ Nenhum

32. Está familiarizado com os seguintes conceitos? Marque todos os que se aplicam.

₁ Democracia Deliberativa

₂ Democracia Participativa

₃ Não estou familiarizado com nenhum desses conceitos

Agradecemos a participação.