



XI Congresso Português de Sociologia  
*Identities ao rubro: diferenças, pertencimentos e populismos num mundo efervescente*  
Lisboa, 29 a 31 de março de 2021

**Secção/Área temática: Conhecimento, ciência e tecnologia/Ciência e sociedade**

**Indicadores de atitudes e perceções dos Cidadãos face à ciência e tecnologia:  
entendimentos e ambivalências**

**ROWLAND, Jussara;** Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa;  
jussara.rowland@ics.ulisboa.pt

**ESTEVENS, João;** Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa;  
joao.estevens@ics.ulisboa.pt

**DELICADO, Ana;** Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa;  
ana.delicado@ics.ulisboa.pt

#### **Resumo**

Dados de vários inquéritos à cultura científica evidenciam a forma como a maioria dos cidadãos europeus reconhece os benefícios e a importância da ciência e tecnologia nas sociedades europeias. Não obstante, também reconhece riscos associados ao desenvolvimento científico e tecnológico, nomeadamente no que concerne o impacto que as tecnologias subsequentes podem ter sobre o ambiente, saúde pública, direitos humanos, etc. Com base numa atividade desenvolvida durante uma consulta pública sobre comunicação de ciência, que teve por base indicadores clássicos de inquéritos à cultura científica, neste artigo pretende-se recolher dados quantitativos e qualitativos, que nos permitem aprofundar a interpretação dada pelos cidadãos às afirmações utilizadas nestes indicadores e o sentido das suas respostas a estas perguntas. O objetivo é analisar a forma como os participantes se posicionam, justificam e debatem as suas escolhas, e explorar as ambivalências das suas atitudes quanto aos riscos e benefícios da ciência e da tecnologia.

Palavras-chave: Cultura científica; indicadores; tecnologia; riscos



## **Introdução**

Desde meados do século XX que cientistas, mas também decisores políticos, têm-se mostrado crescentemente preocupados com a relação dos cidadãos com a ciência. O público não compreende a ciência, o público não segue as recomendações da ciência, o público não entende o método científico. Esta preocupação emerge de um “diagnóstico” do problema que tem sido feito com base em inquéritos por questionário à opinião pública.

Uma das perguntas clássicas destes inquéritos, presente desde os anos 1950, incide sobre o benefício da ciência sobre as nossas vidas. Mas esta questão é geralmente acompanhada por outra de sentido oposto, centrada nos impactos negativos da ciência (e tecnologia). A primeira pretende aferir o apoio dos cidadãos à ciência, a segunda atitudes céticas ou de desconfiança. Ora, com maiores ou menores variações, o que estes inquéritos têm indicado é que é elevada a proporção de cidadãos que considera que a ciência traz benefícios importantes, mas igualmente elevada a proporção de cidadãos preocupados com os riscos. Ou seja, que muitos evidenciam atitudes ambivalentes face à ciência.

Mas estas questões são geralmente formuladas de forma muito genérica. De que benefícios estamos a falar? Em que impactos é que as pessoas pensam para responder? E que conceção de ciência e tecnologia os cidadãos mobilizam? Este artigo procura dar resposta a estas questões com base num exercício qualitativo, integrado numa consulta cidadã sobre comunicação de ciência realizada em Portugal em novembro de 2019, e tem por principal objetivo contribuir para a reflexão sobre a cultura científica dos cidadãos através de uma análise qualitativa sobre a perspetiva dos cidadãos em temas tradicionalmente abordados em estudos de carácter quantitativo.

O texto está estruturado em três pontos: num primeiro momento faz-se um enquadramento histórico e teórico dos inquéritos à cultura científica, as suas aplicações e problematizações. Num segundo apresentam-se e contextualizam-se os resultados quantitativos da atividade, analisam-se as principais questões levantadas pelos participantes em relação à atividade e à formulação das afirmações discutidas. Por fim, são discutidos os principais resultados relacionados com o conteúdo dessas afirmações, nomeadamente a forma como os participantes expressam e problematizam a sua ambiguidade em relação à ciência e tecnologia.

## **Enquadramento**

Os inquéritos à cultura científica têm sido aplicados, em diferentes países, ao longo de várias décadas. Os primeiros estudos nesta área iniciaram-se nos Estados Unidos da América na década de 1950 (Gregory e Miller 1998), tendo-se solidificado com a aplicação em 1979 no primeiro grande inquérito sobre o tema aplicado pela National Science Foundation (Ávila et al., 2000). Na Europa o tema foi posteriormente adotado pelo Eurobarómetro, tendo sido aplicado na Europa, em formatos diferenciados em 1990, 1993, 2001, 2005, 2010 e 2014. Em Portugal, o Observatório das Ciências e das Tecnologias promoveu a aplicação de um inquérito sobre a importância e a atitude dos cidadãos em relação à ciência em 1996/97 e 1999/2000 (Ávila & Castro, 2002). Tal como noutros países, estes inquéritos pretenderam retratar os níveis de conhecimento científico e as atitudes e crenças da população face à ciência. Partem da ideia de que a compreensão da ciência pelo público (“*public understanding of science*”) é central para as sociedades democráticas, havendo por isso necessidade identificar o “déficit” de conhecimento do público, que seria possível resolver com maior investimento na educação científica (Bauer, 2009).

Esta abordagem, muito centrada na noção de literacia científica, tinha como principal âncora a medição de conhecimento factual, ou seja, associava perguntas relacionadas com comportamentos e crenças, com níveis de conhecimento científico em determinadas áreas. O inquérito à cultura científica aplicado em Portugal em 1999/2000, por exemplo, incluía questões organizadas em torno de três dimensões principais: 1) comportamentos perante as diferentes fontes de informação sobre ciência e tecnologia; 2) atitudes e crenças sobre a ciência e tecnologia; e 3) níveis de conhecimento científico (Ávila et al., 2000). A articulação destas dimensões previa a possibilidade de se testar hipóteses muito diferenciadas: a da existência de correlação positiva entre conhecimento científico e atitude perante a ciência; a de que quanto maior o conhecimento científico maior atenção crítica aos seus impactos sociais; e, por último, a hipótese de ambivalência em relação à ciência. Esta última baseia-se na ideia de que um mesmo indivíduo pode ser crítico e acrítico perante a ciência. Segundo os autores:

*“Neste, como noutros campos, as atitudes tornam-se complexas e revestem elementos conflituais. No caso específico da ciência, um mesmo indivíduo pode reconhecer os efeitos positivos das descobertas científicas e o impacto científico*

*desses efeitos na vida quotidiana, e simultaneamente, reconhecer efeitos negativos no avanço da ciência e da tecnologia ou temer riscos possíveis associados a esses avanços. Esta percepção de vantagens e inconvenientes gera sentimentos de aversão e simpatia” (Ávila et al., 2000, p. 25)*

Os resultados destes estudos não só vieram evidenciar a existência de uma relação complexa entre o público e as crenças sobre ciência e sociedade, como também puseram em questão algum dos pressupostos em que se baseavam, nomeadamente a existência de uma correlação positiva entre grau de conhecimento científico e posicionamentos favoráveis à ciência (Ávila & Castro, 2002).

Foram várias as críticas que foram sendo apontadas a estas abordagens ao longo do tempo. Por um lado, as limitações impostas pela abordagem quantitativa que desconsideravam especificidades locais e nacionais (Rodrigues et al., 2000). Por outro lado, também as perguntas incluídas no questionário e a construção de indicadores. Na sua análise crítica das questões incluídas no inquérito à cultura científica, por exemplo, Patrícia Ávila e Paula Castro apontam várias fragilidades às questões que são colocadas, nomeadamente as que pretendem aferir conhecimento científico (Ávila & Castro, 2002). Mas mais pertinentes para a matéria deste artigo foram as críticas que vieram colocar em questão a própria conceção de ciência e de público mobilizados neste tipo de Inquéritos.

De facto, a partir dos anos 1990 assistiu-se ao desenvolvimento de abordagens que, distanciando-se de uma conceção linear da relação entre conhecimento científico e orientações face à ciência, passaram a valorizar a forma como os conhecimentos locais, interesses e entendimentos pessoais do público mediariam essa relação (Miller, 2001). Estas abordagens deram prioridade dimensões da relação dos cientistas com o público com nomeadamente o diálogo e o engajamento em detrimento de conceitos como o de literacia científica (Feinstein, 2011). O foco passou a estar na “ciência na sociedade”, e a atenção não mais ao défice de conhecimento do público, mas ao deficit de confiança do público nas instituições científicas. A abordagem torna-se assim mais interventiva e focada na mudança da comunicação de ciência. São incentivadas iniciativas de carácter deliberativo e participativo, o público continua a ser auscultado, mas agora no sentido de ouvir a sua opinião, perceber as suas razões, integrar as suas sugestões (Bauer, 2009).

Apesar da crescente valorização de um engajamento mais direto com o público, são vários os autores que defendem que apesar de tudo, os inquéritos à cultura científica continuam a ser válidos e necessários (Bauer, 2009; Feinstein, 2011). Bauer, em particular, defende que a recolha de dados comparativos a nível internacional e longitudinal é importante se tivermos em conta as mudanças substantivas da relação do público com a ciência ao longo do tempo e a crescente presença da ciência na esfera pública. Para este autor:

*“Os inquéritos são, em última análise, apesar da sua reputação como a "norma de ouro" da investigação social, apenas instantâneos no tempo. Se estamos seriamente interessados em dinâmicas e processos, precisamos de considerar medições regulares e defender a sobrevivência de tais medições num tempo de memória a curto prazo e de agendas em mudança, mas também precisamos de considerar fontes de dados complementares, tais como monitorização dos media e o mapeamento de discursos” (Bauer, 2009, p. 236)*

Deste ponto de vista, a replicação destes indicadores permite não só mapear mudanças na relação entre ciência e sociedade, mas também perceber como se torna fundamental para perceber como é que o conhecimento científico é adquirido, interpretado e acionado em diferentes contextos histórico-sociais.

Dois dos indicadores clássicos utilizados nestes inquéritos, desde os anos 1950, incidem sobre os benefícios e os riscos da ciência e tecnologia. Estas questões têm sido colocadas, com ligeiras variações, nos Eurobarómetros sobre ciência e tecnologia que foram sendo aplicados ao longo das últimas décadas. O primeiro indicador pede ao respondente para indicar o seu grau de concordância (numa escala de 5 pontos que vai de discordo totalmente a concordo totalmente) com a afirmação de que a ciência e a tecnologia tornam as nossas vidas mais fáceis, mais confortáveis e mais saudáveis; o segundo, com uma frase referente à possibilidade de o desenvolvimento científico e tecnológico acarretar efeitos prejudiciais à saúde humana e o meio ambiente.

No Eurobarómetro 340 de 2010 (EU27), os autores do relatório notavam uma mudança considerável na opinião pública em relação aos benefícios da ciência e tecnologia (Eurobarometer, 2010) entre 2005 e 2010. De facto, comparado com os dados do inquérito de 2005 (EU25), em 2010 verificou-se uma diminuição de doze pontos percentuais no número de pessoas que indicaram concordar com a afirmação de que a ciência e tecnologia torna a nossa vida mais fácil e saudáveis (de 78% para 66%).

Portugal seguiu a mesma tendência, tendo passado de 77% para 61% no mesmo período, assinalando-se um decréscimo de dezasseis pontos percentuais.

No Eurobarómetro sobre Ciência e Tecnologia 401, aplicado três anos depois (Eurobarometer, 2013), os valores para a média dos países europeus mantiveram-se, com 66% dos europeus a concordarem com a afirmação relativa aos benefícios da ciência e tecnologia. No entanto, nesse mesmo inquérito, 74% dos europeus concordavam também que estas podem ter efeitos negativos prejudiciais à saúde e ao ambiente. Os portugueses demonstravam-se menos pessimistas face a média dos europeus, com 62% a concordar com a essa mesma afirmação.

Estes indicadores evidenciam, por um lado, a relação ambivalente dos europeus em relação à ciência e tecnologia e, por outro, a crescente percepção dos riscos e impactos que a ciência e tecnologia podem ter a nível da saúde e do ambiente

## **Metodologia**

Este artigo tem por base a informação recolhida sobre uma atividade semi-quantitativa durante a consulta pública portuguesa realizada no âmbito do projeto CONCISE - "Papel de comunicação sobre a percepção e as crenças dos cidadãos da UE sobre a ciência", que envolveu cinco países, nomeadamente Itália, Polónia, Portugal, Eslováquia e Espanha. Financiado pela Comissão Europeia ao abrigo do programa H2020 SwafS (GA n. 824537), o principal objetivo do projeto era o de compreender o papel desempenhado pela comunicação de ciência na origem de crenças, percepções e conhecimentos sobre quatro tópicos científicos: alterações climáticas, vacinas, organismos geneticamente modificados e medicinas complementares e alternativas. As discussões entre os participantes abordaram 1) as fontes e canais de informação científica; 2) a confiança/desconfiança nestas fontes; e 3) sugestões para melhorar a comunicação de ciência.

Em Portugal, esta consulta pública teve lugar em novembro de 2019, nas instalações do Centro Cultural de Belém, com a participação de 101 cidadãos, vindos de diferentes pontos do país. Em relação à composição sociodemográfica do grupo de participantes, embora a amostra fosse diversa, não pode ser considerada como representativa da população portuguesa, especialmente no que diz respeito ao género e à educação. Assinala-se uma clara sobre-representação de mulheres (67%) e de participantes com

educação universitária (68%). Não obstante, a amostra foi equilibrada em termos de idade, ocupação e proveniência regional.

A consulta durou um dia inteiro e os participantes foram divididos em grupos de 8 a 10 pessoas (mesas de discussão). Todas as discussões foram gravadas e, posteriormente, integralmente transcritas. Cada tópico foi discutido separadamente durante aproximadamente uma hora e cada participante participou nas quatro discussões temáticas, bem como nas atividades semiquantitativas complementares. As transcrições foram sujeitas a uma análise de conteúdo, permitindo-nos codificar categorias e dimensões comuns frequentemente mencionadas durante as discussões.

Neste artigo, focamo-nos somente numa atividade semiquantitativa desenhada tendo por base perguntas recorrentes nos inquéritos à cultura científica. Em particular, selecionámos duas afirmações e pedimos que os participantes assinalassem a sua concordância com as mesmas numa escala que entre 1 (não concordo nada) e 10 (concordo totalmente). As afirmações foram as seguintes:

- 1) A ciência e a tecnologia tornam as nossas vidas mais fáceis, mais confortáveis e mais saudáveis;
- 2) O desenvolvimento científico e tecnológico pode acarretar efeitos colaterais negativos e imprevistos, que são prejudiciais à saúde humana e ao meio ambiente.

Depois de todos terem respondido, dinamizou-se a discussão, pedindo para os participantes justificarem as suas opções. Finalmente, após o final da discussão, abriu-se espaço para os participantes alterarem as suas respostas iniciais.

Os resultados quantitativos apresentados neste artigo são apenas ilustrativos das respostas dos participantes e não devem ser considerados representativos da população em geral. Isso deve-se ao facto de 1) a amostra não ser representativa; 2) o exercício ter sido aplicado no contexto de uma consulta sobre comunicação de ciência (não se podendo excluir uma orientação pessoal para temas científicos à priori) e 3) a aplicação do exercício não ter sido padronizada. Em relação a este terceiro ponto, aquando da análise constatou-se que a atividade foi dinamizada de forma diferenciada pelos doze moderadores da consulta. Em alguns casos os moderadores deram a conhecer as afirmações aos participantes uma de cada vez, dinamizando a discussão de forma sequencial. Noutros, devido à falta de tempo, os moderadores pediram para responderem e, depois, discutiram as duas questões ao mesmo tempo.



As respostas dos participantes nos dois casos tenderam a ser diferenciadas. Quando as perguntas foram colocadas uma de cada vez os participantes ponderaram os prós e contra de cada afirmação de forma individualizada, tendo resultado num maior número de respostas nas posições intermédias. Na discussão conjunta das afirmações, estas foram vistas como sendo complementares, ou seja, dois contínuos independentes e complementares (Ávila et al., 2000). Nesse caso os participantes tenderam a assinalar valores mais altos nas duas questões, ou seja, a evidenciar maior concordância com as duas afirmações.

*Eu entendi como duas proposições ou duas perguntas de sim ou não e, portanto, pus sempre no 10, sendo que elas não se excluem uma à outra. Pelo contrário, complementam-se. Elas podem fazer mal ou tornam a vida confortável. Isto obviamente não é independente de nós próprios. (Eduardo)*

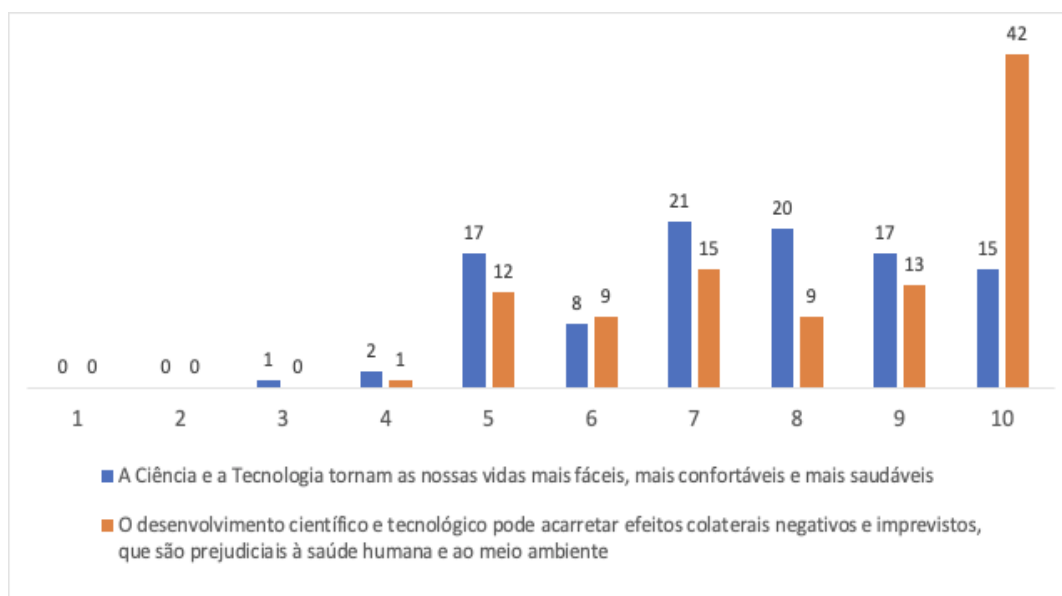
Na secção seguinte, seguimos uma análise de carácter indutivo do corpus transcrito e utilizamos as citações dos participantes como ilustração dos principais posicionamentos sobre a atividade, tentando dar sentido à forma como os participantes interpretaram as duas afirmações. Tendo em conta a dinâmica da atividade e as características da amostra, não teremos em conta os perfis individuais dos participantes, focando a nossa atenção nos temas transversais identificados nas discussões de grupo.

## **Resultados**

### **Indicadores de cultura científica: ambiguidades e questionamentos**

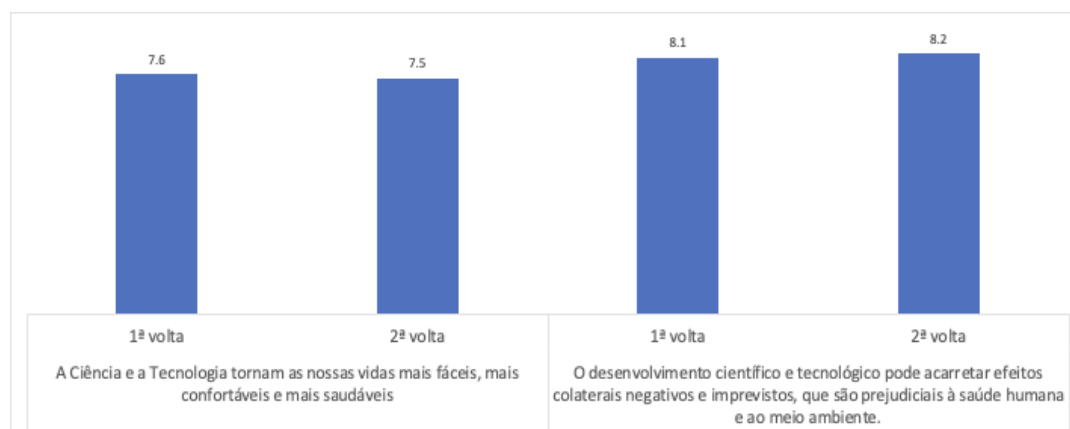
Apesar das duas dinâmicas de dinamização da atividade durante a consulta terem induzido formas diversificadas de interpretar a questão, é ainda assim possível verificar diferenças na distribuição das respostas das duas afirmações, tendo a primeira afirmação uma distribuição relativamente equilibrada entre os pontos 5 e 10, e segunda um número muito mais elevado de participantes a seleccionar o valor máximo da escala (Figura 1).

**Figura 1. Distribuição das respostas dos participantes no final da atividade (n)**



Se compararmos as médias de resposta verifica-se que da primeira volta na resposta à primeira afirmação foi de 7.6 enquanto que a média para a segunda afirmação foi de 8.1, ou seja, em média os participantes concordaram mais com a afirmação referente aos efeitos prejudiciais, do que com a que enfatiza os benefícios (Figura 2). Quando questionados sobre se queriam alterar a sua resposta depois da discussão com os restantes participantes da mesa, apenas 8 participantes o fizeram em relação à primeira afirmação e 9 em relação à segunda. De forma geral, na primeira afirmação a mudança foi no sentido de concordar menos e na segunda se concordar mais. Nos dois casos, portanto, verificou-se, entre aqueles que mudaram de posição, um aumento da perceção dos riscos ou ambivalências associadas à ciência e tecnologia.

**Figura 2. Média das respostas antes e depois da possibilidade de mudança (M)**



Os participantes que indicaram querer mudar a sua escolha, disseram querer fazê-lo porque a discussão tinha posto em evidência questões relevantes, nomeadamente que os tinha levado a interpretar a afirmação de outra forma. Lídia, por exemplo, referiu que inicialmente tinha pensado que a afirmação se referia ao impacto da ciência e tecnologia na Europa, mas que depois da discussão com os colegas passou a considerar os efeitos da ciência e tecnologia a nível global, o que a levou a mudar a sua resposta.

*Eu só quero alterar se, realmente, isto... Qual é o universo que abrange? É o mundo, a comunidade europeia? A maneira de nós vivermos. É porque é diferente. É global? Aí, já tenho que a alterar. (Lídia)*

No mesmo sentido, Vítor optou por mudar a sua escolha porque a discussão com os colegas o fez perceber a noção de impacto de uma forma muito mais abrangente.

*M – Então e onde vai colocar agora a resposta?*

*- Vou passar para o outro lado da cerca, salvo seja. (Vitor)*

*M - Ou seja, concorda mais com a afirmação?"*

*- Sim, isto pode... de facto, permite tudo." (Vitor)*

A dinâmica das discussões do grupo de discussão pôs em evidência as diferentes interpretações para uma mesma pergunta, levando a que algumas pessoas mudassem o seu posicionamento inicial. A ambiguidade das afirmações, aliás, tinha sido desde logo evidenciada pelos participantes. São três as principais “queixas” dos participantes em relação às frases: são vagas, incluem dois tópicos - ciência e tecnologia - e estão formuladas de forma diferenciada.

No primeiro caso os participantes referiram a dificuldade de avaliar uma frase com tantas dimensões. A inclusão de “fáceis, confortáveis e saudáveis” na mesma frase foi considerada problemática porque junta impactos da ciência e tecnologia que os participantes não avaliam da mesma forma. Verónica, por exemplo, refere que são aspetos que deveriam ser avaliados de forma individual, uma vez que fácil e saudável são coisas diferenciadas.

*A questão devia estar separada. Porque acho que uma coisa é fácil e outra coisa é saudável. Juntar tudo na mesma. Eu acho que a ciência e tecnologia não tornam a nossa vida mais fácil. Às vezes é o contrário. Esta é muito vaga. (Verónica)*

Da mesma forma, Duarte, refere que “fáceis, confortáveis e saudáveis” são diferentes, e que a pergunta deveria ser separada em três:

*Eu tenho um protesto a fazer, isto podia ter três respostas, fáceis, confortáveis e saudáveis, são coisas diferentes, ou seja, em vez de uma resposta devia ter três...*

(Duarte)

Nos dois casos, o que os participantes dão a entender é que os impactos da ciência e tecnologia são complexos, multidimensionais e contraditórios e que, ao agrupar diferentes dimensões numa única pergunta, o investigador não só está a dificultar a interpretação dos respondentes, como a dificultar a sua interpretação das respostas (quando obrigados a avaliar os três aspetos em conjunto, qual é aquele a que são maior importância?).

O segundo questionamento levantado pelos participantes em relação aos indicadores prende-se com o facto de as duas afirmações não serem equivalentes. Em particular, foi várias vezes referido a existência de um “pode” na segunda afirmação que define em grande parte a sua interpretação. Conceição verbalizou esta questão de forma explícita:

*Na parte de trás [segunda afirmação] há um “pode” e acho que concordo inteiramente com este “pode”. “Pode” não significa provoca. “Pode”. Por exemplo, se a gente pensar nestas questões mais recentes da inteligência artificial, não tenho ideia de que seja algo que... é algo que vai trazer benefícios, vai afetar imensas áreas já hoje está a afetar... mas pode trazer. (Conceição)*

A inclusão de um “pode” na segunda afirmação possibilita uma leitura muito mais aberta em relação à formulação da primeira, possibilitando assim, como evidencia o comentário de Patrícia, interpretações muito mais concordantes com o seu conteúdo.

*Concordo totalmente em relação a esta afirmação. Esta afirmação é uma daquelas que se a oposta estivesse aqui, eu também poria concordo totalmente, porque sei lá, desde a bomba atómica a tudo o que foi inventado, e teve efeitos completamente negativos, portanto eu concordo totalmente, é o que quisermos com isso...pode acarretar. Aqui é a questão é... há uma possibilidade de acarretar... pode acarretar efeitos colaterais, concorda? Totalmente. (Patrícia)*

Um terceiro tópico de questionamento prendeu-se com a inclusão de ciência e tecnologia numa mesma pergunta. Esta associação tende a não ser explicada ao

respondente que se vê assim na necessidade de considerar as duas ao mesmo tempo. No entanto, como explicaram os participantes durante as discussões, para muitos, ciência e a tecnologia não devem ser confundidas:

*Sim. Eu acho que a pergunta está mal feita. Eu acho que é um oxímoro, porque ciência e tecnologia não se contradizem, não é bem uma contradição, mas... Mas é que ciência é uma coisa e tecnologia é outra completamente distinta. Ciência é um, é um corpo, é um processo, é uma metodologia, etc. Tecnologia, não. E aqui torna-se difícil responder a isto, mas, pronto. (Paulo)*

Tiago, por exemplo, refere que foi obrigado a fazer uma ponderação para poder dar uma resposta, uma vez que tem uma opinião mais negativa sobre os impactos da tecnologia do que da ciência:

*Se fosse só pela ciência punha 10, se fosse só pela tecnologia punha 7/8 e isso tem a ver aqui com uma questão que é a tecnologia tem um mundo à frente e vai estar sempre em progresso, o problema é que há tecnologia que nos afeta negativamente e, portanto, o facto de ter um telemóvel no bolso, o facto de ter de estar 24 horas disponível logo que alguém me vai chatear com alguma coisa do meu trabalho, e acabo por não se...” [Escolheu 9] (Tiago)*

De forma geral, o que se evidencia nas discussões é que a ciência tende a ser associada ao conhecimento, sendo vista de forma mais neutra e positiva. A tecnologia, por sua vez, é associada a avanços importantes para a sociedade, mas também a efeitos negativos difíceis de controlar. A inclusão das duas na mesma pergunta obriga os respondentes a ponderarem as suas interligações, mas pode induzir a diferentes interpretações sobre como responder à questão, que nem sempre são transparentes para os investigadores.

### **Ciência e Tecnologia e sociedade: atitudes e ambivalências**

Para além de nos permitirem refletir sobre algumas das fragilidades e ambiguidades associadas a este tipo de indicadores, as justificações dos participantes também nos informam de forma mais geral sobre aquelas que são as suas atitudes e ambivalências em relação a estes tópicos. Ao longo das discussões os participantes referiram vários

tipos de benefícios e impactos positivos da ciência e tecnologia, mas também riscos e impactos negativos.

Em relação aos benefícios, são poucos os participantes que não concordam que a ciência e a tecnologia tornaram as suas vidas mais fáceis e cómodas.

*Aaah... para já porque a combinação da ciência e tecnologia agora no presente como está, o que já foi desenvolvido até agora ao nível da ciência e tecnologia permite-me ter uma vivência, eu, aqui, agora, todas as comodidades que eu tenho que me permite estar a viver de forma que eu gosto [riso] agradada, pronto, sem ter... sem pensar que vou sofrer alguma coisa que talvez antes fosse muito usual e agora não... (...) eu não trocava a minha forma de vida e as coisas que eu posso ter à minha disposição e que eu posso usufruir derivado da evolução da ciência e tecnologia, eu não troco por uma outra vivência em que a ciência e a tecnologia não estão tão desenvolvidas. Isto tudo para dizer que isto permite-me viver de uma forma que atualmente eu gosto e que se assim não fosse eu ainda viveria se calhar na idade das trevas e acho que não iria gostar muito [riso]. (Alice)*

Uma participante referiu também aspetos mais específicos, como a melhoria das condições das mulheres na sociedade ou a inclusão de pessoas portadoras de deficiência.

*Onde é muito mais fácil viver com deficiência do que a nossa, apesar de tudo, para além de todos, todos os avanços da medicina e da tecnologia associada à saúde fazem com que a minha vida seja infinitamente mais fácil. Para além disso, acho que também para as mulheres a ciência e a tecnologia contribuíram para uma mudança absoluta. Por isso o acesso que as mulheres passaram a ter no ocidente e na sociedade portuguesa ao ensino superior, a terem uma voz, ser uma jovem em 1970 posso-vos dizer que não tinha nada a ver com o que é ser uma jovem hoje. Eu acho que isso também veio muito da ciência, veio muito da tecnologia, porque permitiu que não estejamos a lavar a roupa no rio e enfim todas essas tarefas. Acho que como mulher que também... (Ana)*

Nas suas justificações os participantes fazem sobretudo a comparação entre o passado e o presente, entre a vida dos seus avós ou dos seus pais e a suas, entre aquilo que foi a sua infância e a vida atual dos seus filhos, de forma a pôr em evidência o impacto positivo da ciência e tecnologia na qualidade de vida geral das pessoas.

*Eu tenho muito claro para a minha vida que é mais fácil que a vida que tinham os meus pais ou melhor dito, a maioria de nós, hoje em dia, tem a vida muito mais fácil do que a maioria das pessoas há 50 anos. E os de há 50 anos tinham a vida muito mais fácil, na maioria dos casos, do que os de há 500. E quanto mais atrás vamos mais complicada era a vida, não é? Os meus pais tinham de ir buscar água e eu tenho de fechar uma torneira, eu tinha de ler, comprar uma enciclopédia e o meu filho tem um telemóvel. Eu acho que me facilitam quase sempre e a vida vai melhorando. (Bruno)*

Essas melhorias são consideradas difíceis de negar, por exemplo, a nível do tratamento de doenças e do impacto que isso teve em termos de aumento de esperança de vida.

*Acredito que a ciência ao pé das tecnologias utilizadas aqui mesmo há 10 anos, quer dizer, o nosso corpo era sempre aberto para verem alguma coisa que não estava a correr bem. E hoje introduzem uma pequenina coisinha lá dentro que procura e vê e dá informação. Em relação à ciência e por isso acho... Toda a gente espera quando vai ao médico que à segunda vez já haja uma nova tecnologia [riso] que ajude a recuperar melhor. E este... eu tenho irmãos também com um problema que estão sempre à espera do próximo protocolo. O desenvolvimento científico, este eu pus no meio porque os efeitos colaterais são mesmo imprevisíveis. Por isso são retiradas coisas do mercado, se algo deixar de funcionar. (Laurinda)*

Paradoxalmente, no entanto, a saúde é também a dimensão onde os participantes mais evidenciaram ambivalência em relação ao impacto da tecnologia nas nossas vidas, sendo esse o motivo pelo qual discordam mais da primeira afirmação. De acordo com os participantes, os avanços tecnológicos alcançados acabam por ter também impactos negativos na nossa saúde em termos gerais.

*Eu acho que a tecnologia e ciência tornam as nossas vidas mais fáceis e mais confortáveis, concordo plenamente, e mais saudáveis, não. Por isso é que eu coloquei, optei pelo 9. Porque eu acho que a ciência e tecnologia contribuíram decisivamente para o desenvolvimento e tratamento da doença, não tanto para a promoção da nossa saúde. (Bernardo)*

Essa avaliação sobre os impactos da tecnologia na saúde surge associada a temas como a poluição, sedentarismo, mudança de estilos de vida e adoção de novas tecnologias com possíveis impactos na saúde humana.

*O único senão que eu tenho, é ser mais saudável, e passo a explicar porquê, porque a partir do momento em que temos a capacidade de manipular muita coisa, de mexer em muitas coisas, nomeadamente nos alimentos... um dos problemas dos OGMs, é que nós não medimos, (...) as consequências daquilo a curto e médio prazo. (...) e portanto, como nós estamos a ir para o mundo que desconhecemos, eu não creio, não posso afirmar por  $A + B$  que vai ser... é mais saudável ou menos. O que eu sei é que a ciência e a tecnologia estão a usar um conjunto de recursos naturais que não é sustentável.* (Roberto)

*À primeira vista é mais fácil. Por exemplo, é mais fácil ter um comando de televisão do que nos levantarmos para ir acender a televisão ou mudar de canal. Mas, entretanto, mais saudável não é.* (Joana)

O sedentarismo surge, também associado à dependência dos ecrãs, que foi um dos temas mais referenciados como exemplo de um dos impactos negativos da ciência e tecnologia, nas nossas vidas. O uso das redes sociais e telemóveis, que nos deixam sempre contactáveis, são tecnologias referidas como tendo impactos positivos e negativos na vida das pessoas, afetando não só a saúde, mas as relações sociais e o bem-estar das pessoas.

*Eu pontuei com um 7, porque acho importante a ciência e tecnologia, até porque temos que evoluir enquanto ser humano, mas não podemos estar dependentes só desta tecnologia, é a minha opinião, ou seja, (..) é importante convivermos, falarmos, hoje em dia passa-se imagens de que as famílias já não conversam, então nos tablets, nos telemóveis e isso não se passou no meu passado, ou seja, tive uma família que à hora do jantar falávamos dos problemas familiares e acho que hoje em dia estamos mais distanciados desse convívio em família, da troca de impressões, da partilha dos problemas do dia-a-dia... (Rosa)*

A poluição atmosférica ou o excesso de trânsito foram também citados como evidência para o impacto nocivo das tecnologias. Para além desses fatores, foram referidos também outros tipos de tecnologias/riscos mais clássicos como a energia



nuclear, a dinamite, ou as armas. Estes exemplos são utilizados sobretudo para ilustrar da forma como a tecnologia pode ter efeitos nocivos ou mesmo perversos quando mal utilizada.

*Sim, só, eu acho que isto é um, é comparado com a dinamite que foi inventada pelo Alfred Nobel. A dinamite, toda a gente, e ele sentiu-se mal, porque ela foi utilizada para criar bombas, mas a verdade é que se a dinamite for bem utilizada, ela facilita a vida imenso. Em vez de andarmos a partir a pedra com imensos trabalhadores, os túneis, etc., portanto, eu acho que o problema não é a ciência e tecnologia, é a forma como elas são utilizadas, o problema não é o nosso telemóvel, é nós estarmos agarrados ao telemóvel, não é o telemóvel em si, portanto, a ciência e tecnologia. (Bernardo)*

Por fim, são também referidos riscos associados aos impactos da inteligência artificial e das alterações climáticas. Nestes casos são expressas preocupações com alguns dos grandes problemas com que nos deparamos hoje em dia, que colocam em causa os nossos modos de vida atual, quer em termos ambientais, quer ao nível do impacto que a inteligência artificial pode ter em várias dimensões da vida humana.

*(...) aqui a ciência e tecnologia se nós pensarmos em termos ambientais, nas consequências do planeta, na nossa saúde e no nosso bem-estar, foi com a ciência e tecnologia que surgiram os problemas ambientais e com a industrialização surgiram, começou a dar-se início ao aquecimento global e à emissão de gases com efeito de estufa. E por isso, resumi, pus aqui ao meio porque a minha formação faz-me responder assim. (Verónica)*

*Muitos de nós e, principalmente as pessoas nos 30 a 40 anos, podem ser pessoas que podem via a ser dispensáveis, porque há a tecnologia vai superar o humano, vai ser mais barato que o humano e as pessoas vão precisar de continuar a viver e o desenvolvimento tecnológico, quando nós nos apercebermos desta catadupa e de como somos descartáveis, nem o Estado, nem ninguém vai estar preparado para isso, o que é que será de nós? Por isso é que eu ponho o 7, o desenvolvimento tecnológico para mim não augura para o futuro nada de bom. (Tomás)*

Uma outra questão destacada pelos participantes é a relatividade dos impactos positivos/negativos da ciência e tecnologia em vários contextos sociais e nacionais. Falar em benefícios ou impactos de forma geral pode ser enganador porque esses não beneficiam todas as pessoas da mesma forma, e os seus efeitos negativos são seletivos. Pedro, por exemplo, refere que o que é um benefício para uns, pode ter impactos negativos para outros, Beatriz indica ter noção de que é uma privilegiada. Gustavo, por sua vez, refere às diferenças do impacto da ciência e tecnologia em diferentes partes do mundo.

*Eu dei uma nota 6, estava indeciso entre o 6 e o 7. Porque, a ciência e a tecnologia, claramente são coisas que têm mais pontos positivos do que negativos. (...) Mas, no nosso mundo, onde nós vivemos, o mundo mais desenvolvido... No entanto, se formos a ver outros países, onde o nível de desenvolvimento já não é tão alto, estas afirmações já não se tornam tão verdadeiras. Eu não vejo onde é que, por exemplo, numa estrada supercongestionada em Nova Deli, as vidas desses habitantes são mais fáceis, mais confortáveis e mais saudáveis. Estão a entender? E é mais por aí que eu olho. Eu olho é mais com uma perspetiva global. (Gustavo)*

Um último ponto de relevo para a análise refere-se à ênfase dada pelos participantes em relação à responsabilidade pelos impactos negativos da ciência e tecnologia. Alguns participantes são otimistas em relação à capacidade dos humanos em controlar os efeitos mais nefastos da adoção de certas tecnologias, defendendo a responsabilidade individual de cada um. Francisco, por exemplo destaca-se dos companheiros de mesa para pôr em evidência a importância das decisões individuais nestes processos.

*Eu por acaso discordo um bocado dessas perspetivas. Eu acho que, ela pode tornar as nossas vidas mais fáceis e mais confortáveis e mais saudáveis, nós é que temos que fazer a escolha certa. Ou seja, a ciência e a tecnologia se for comunicada e se nos for dada oportunidade de perceber, eu posso tomar decisões baseado naquele estudo que me leva a que seja mais fácil, mas confortável... eu tenho é que escolher o lado certo daquilo que me é exposto, percebe? (Francisco)*

Cristina também refere, numa troca de ideias com os seus colegas de mesa, a importância dos estilos de vida e a utilização que é feita de certas tecnologias. Para este

participante não é a tecnologia em si que é um problema, mas sim a utilização que os indivíduos fazem dela.

- *O que é que a obesidade tem a ver com a tecnologia?* (Cristina)

- *A tecnologia permitiu-nos produzir muito mais comida hoje em dia, com muito mais facilidade.* (Matilde)

- *Embora há tanta gente a morrer de fome, que ainda não chegou a toda a gente a comida que se produz, porque é relaciona a tecnologia com a obesidade?* (Cristina)

- *Porque nos países desenvolvidos a tecnologia permitiu...* (Matilde)

- *Tem de ir ao Burger King e já sabe [riso]* (Henrique)

- *Não, é que o estilo de vida que a pessoa adota não tem a ver com a tecnologia disponível, tem a ver com a própria pessoa e o modo de vida com que... que escolheu. Não é com a tecnologia estar relacionada com a obesidade.* (Cristina)

Porém, no geral, a maioria dos participantes distanciam-se destas posições. Teresa, por exemplo, refere que a responsabilidade individual em assuntos como o da sustentabilidade é sempre limitada, sobretudo porque nem todos os cidadãos possuem os mesmos conhecimentos sobre o tema. Nesse sentido refere o papel dos media, da escola e do Estado em educar e comunicar acerca destes temas de forma a mudar mentalidades e comportamentos.

*(...) penso que é uma obrigação os meios de comunicação desempenharem esse papel, de ajudarem, os meios de comunicação por um lado e a escola por outro, porque deve começar na primeira infância, deve começar no jardim de infância têm de começar as crianças a ser instruídas a ter comportamentos de sustentabilidade porque só assim nós vamos conseguir mudar as mentalidades. E se por um lado, nós teremos a capacidade de fazer uma triagem, como eu dizia, e sermos capazes de não permitir que determinados efeitos colaterais negativos nos afetem, não é, mas isso somos nós que somos uma fatia, uma fatia muito estreita [da sociedade], mas haverá, com certeza, organismos na sociedade a quem cabe esse papel principal, media, escolas, Estado.* (Teresa)

Assim, são vários os participantes que, concordando com a ideia de que os impactos negativos da ciência e tecnologia advém sobretudo do uso que é dado, referem também

a responsabilidade coletiva em relação ao uso que se opta por fazer destas tecnologias. Neste sentido, Mónica refere a dimensão política destes processos e as responsabilidades de quem regula e desenvolve estas tecnologias.

*Eu acho que o que a ciência e a tecnologia produzem não é a mesma coisa de que é que o homem faz, o uso que se faz dessa ciência e dessa tecnologia, são duas coisas diferentes. E muitos cientistas dizem, por exemplo, a questão da bomba atómica, podemos ir por aí, não é, aqueles que a desenvolveram não era aquela o uso que, foi expresso, portanto, muitas vezes não é o que a ciência e a tecnologia produzem, é depois o uso que o homem faz disso. Isso é que é a grande questão. E como, realmente, isto é multifacetado, não é simétrico, muitas vezes os homens que têm o poder de usar esta ciência e esta tecnologia, por isso é que tudo é política, não tornam a nossa vida mais fácil, não tornam mais confortável e não tornam mais saudável. Outras vezes, até realmente... (Mónica)*

Alertam sobretudo para a rapidez com que determinadas tecnologias estão a ser desenvolvidas, da necessidade em gerir este desenvolvimento tendo em conta os riscos associados. A crescente presença da tecnologia nas nossas vidas, a perceção sobre a sua inevitabilidade, e os seus impactos nas nossas vidas acaba, assim, por introduzir não só sentimentos de ambivalência, mas também de impotência face à gravidade dos desafios enfrentados.

*Eu por acaso não acho que a tecnologia torne a minha vida mais fácil, nem mais confortável, eu percebo o que é que querem dizer. Obviamente temos muito mais qualidade de vida agora, mas quanto mais eu sei sobre ciência e tecnologia, mais me dá, me traz confusão porque não sinto que estou preparada para analisar e enfrentar os desafios que temos atualmente. Ou seja, eu não me sinto, não sinto mais conforto, eu sinto indecisão, e sempre que falamos da sustentabilidade, eu estou cada vez mais confusa porque realmente eu não sei o que é que... o que é que nós podemos fazer no nosso dia-a-dia, para conseguirmos, pronto, chegar a um bom porto. (Marta)*

A visão crítica à ciência e tecnologia advém assim mais da constatação da inevitabilidade dos seus impactos negativos do que uma negação da sua validade intrínseca. No momento em que as crises sociais e ambientais se tornam crescentemente

visíveis a relação com a ciência e tecnologia passa a ser vivida com crescente pessimismo.

### **Conclusão**

Os nossos resultados vêm reforçar a ideia, apontada pelos inquéritos à cultura científica (Ávila *et al.*, 2000; Costa *et al.*, 2002), de que as posições críticas em relação à ciência e tecnologia não se devem a uma posição cética face à ciência, mas que estão sobretudo associadas a uma rejeição ativa derivada de preocupações ambientais e do compromisso para com um dever de cidadania, evidenciando negativamente as ameaças e riscos relacionados com a ciência e a tecnologia. O tema dos impactos na saúde assume particular centralidade para a compreensão da ambiguidade dos participantes face a estes temas. Quase todos os participantes concordam com a ideia de que a ciência e a tecnologia tornaram a sua vida mais fácil e confortável, mas não necessariamente mais saudável. A saúde é, ao mesmo tempo, a esfera onde são apontados mais progressos (tratamentos de doença, aumento da esperança de vida) e mais impactos negativos (sedentarismo, obesidade, poluição, consumo de OGM), sendo por isso a área onde mais se evidencia uma consciência crítica sobre as ambivalências dos avanços tecnológicos.

Duas outras questões surgem evidenciadas nas discussões. Por um lado, a relatividade dos benefícios e impactos negativos da ciência e tecnologia. São vários os participantes que se definem como privilegiados, apontando as desigualdades existentes em diferentes contextos sociais e nacionais, bem como os impactos nocivos de muitas tecnologias consideradas essenciais. Por outro, também há uma diferenciação na forma como os participantes se posicionam face aos efeitos negativos da tecnologia, havendo de um lado uma maior ênfase na responsabilidade individual face ao uso da tecnologia e uma maior crença na possibilidade de controlo dos seus efeitos negativos e de outro um maior pessimismo em relação aos impactos do progresso tecnológico, questionando a vontade e capacidade de ação dos humanos face aos grandes desafios ambientais e sociais que se colocam atualmente.

Por último, a análise permitiu pôr em evidência algumas das fragilidades e ambiguidades associadas à formulação das afirmações discutidas neste tipo de indicadores, destacando-se as diferentes interpretações para uma mesma afirmação.

Isso deve-se, segundo os participantes, ao facto de serem afirmações vagas, que incluem dois tópicos - ciência e tecnologia - e que estão formuladas de forma diferenciada. Tornou-se explícito, durante as discussões, que os participantes diferenciam ciência e tecnologia, fazendo uma leitura mais neutra e positiva da primeira e mais ambivalente em relação à segunda. Para além disso, verificou-se que quando as afirmações são debatidas em grupo há uma tendência para passar a interpretar as perguntas de uma forma mais abrangente e, assim, atribuir maior atenção aos impactos negativos da tecnologia em determinadas esferas ou contextos sociais. Ou seja, o confronto com os outros incentiva uma maior reflexividade sobre as múltiplas formas como a ciência e a tecnologia podem ter impactos negativos, colocando em evidência o papel do contexto na formulação de atitudes e crenças face a estes temas.

Apesar das limitações da atividade já referidas, consideramos que esta análise contribui para a reflexão sobre os limites, a pertinência e a abrangência dos estudos sobre cultura científica, tornando mais explícitos os entendimentos que os cidadãos têm sobre estas afirmações, e reforçando a importância da análise de carácter qualitativo para a melhor compreensão da relação crescentemente ambígua entre os cidadãos e o conhecimento científico e tecnológico.

### **Nota**

Por decisão pessoal, os autores do texto escrevem segundo o novo acordo ortográfico

### **Bibliografia**

- Ávila, P., Gravito, A. P., & Vala, J. (2000). Cultura científica e crenças sobre a ciência. *Cultura Científica e Participação Pública*, Oeiras, Celta Editora, 19–31.
- Ávila, P., & Castro, P. (2002). Compreender a ciência: O inquerito à cultura científica dos portugueses. *Os Portugueses e a Ciência*, Lisboa: Dom Quixote, 287–320.
- Bauer, M. W. (2009). The Evolution of Public Understanding of Science—Discourse and Comparative Evidence. *Science, Technology and Society*, 14(2), 221–240. <https://doi.org/10.1177/097172180901400202>
- Costa, A. F. da, Ávila, P., & Mateus, S. (2002). *Públicos da ciência em Portugal*. Lisboa: Gradiva, 31.

- Eurobarometer (2010). Special Eurobarometer 340 / Wave 73.1 – *TNS Opinion & Social (Report)*. European Commission.
- Eurobarometer (2013). Special Eurobarometer 401: Responsible Research and Innovation (RRI), Science and Technology (Summary). European Commission.
- Feinstein, N. (2011). Salvaging science literacy. *Science Education*, 95(1), 168–185. <https://doi.org/10.1002/sce.20414>
- Gregory, J., & Miller, S. (1998). *Science in Public: Communication, Culture, and Credibility*, New York: Plenumtrade.
- Miller, S. (2001). Public understanding of science at the crossroads. *Public Understanding of Science*, 10(1), 115 – 120.
- Rodrigues, M. de L., Duarte, J., & Gravito, P. (2000). Os Portugueses perante a Ciência. O inquérito de 1996/97. *Cultura científica e participação pública*, 33–39.