

As diferentes causas da infodemia

Dora Dias¹

<https://orcid.org/0000-0001-7564-5493>

Resumo: A infodemia, que se caracteriza como a disseminação de informação que inclui informação falsa, é um dos grandes problemas da actualidade, e um dos grandes desafios para a comunicação de ciência. Embora a dispersão de informação falsa não seja uma novidade, os meios de comunicação atuais e a rapidez com que se transmite uma mensagem tornam difícil a tarefa de a controlar. Mas o que está a causar este fenómeno e quem é que está a contribuir? A

resposta que ocorre com frequência é que a culpa é do público, pela sua dificuldade em distinguir quais as fontes de informação fidedignas. Mas gostaria de fazer uma reflexão sobre outros possíveis fatores e instituições que poderão estar a contribuir, de forma direta ou indireta, para a infodemia. Neste artigo irei expor os diferentes intervenientes que vão desde os média até aos próprios cientistas e de que forma contribuiram para este flagelo.

Palavras-Chave: Infodemia; Comunicação de ciência; Média; Hype; Desconfiança

The different causes of infodemia

Abstract: Infodemic, which is characterized as the dissemination of information including false information, is one of today's big problems, and one of the great challenges in science communication. Although the spread of false information is nothing new, today's media and the speed with which a message is transmitted make the task of controlling infodemic difficult. But what is causing this phenomenon and who is contributing? The frequent

answer is that the public is to blame, for its difficulty in recognising which information sources are reliable. But I would like to make a reflection on other possible factors and institutions that may be contributing, directly or indirectly, to the infodemic. In this article, I will expose different actors ranging from the media to the scientists themselves and how they have contributed to this scourge.

Keywords: Infodemic; Science communication; Media; Hype; Mistrust

¹ Unidade de Ensino das Ciências, Faculdade de Ciências Universidade do Porto, Porto, Portugal. E-mail: up201800576@edu.fc.up.pt.

Las diferentes causas de la infodemia

Resumen: *La infodemia, que se caracteriza por la difusión de información que incluye datos falsos, es uno de los grandes problemas de la actualidad y uno de los grandes retos de la comunicación científica. Aunque la dispersión de información falsa no es nada nuevo, los medios de comunicación actuales y la rapidez con la que se transmite el mensaje dificultan la tarea de controlarlo. Pero, ¿qué está causando este fenómeno y quiénes contribuyen? La respuesta que suele darse es que la culpa es del público, por su dificultad para distinguir qué fuentes de información son fiables. Pero me gustaría reflexionar sobre otros posibles factores e instituciones que pueden estar contribuyendo, directa o indirectamente, a la infodemia. En este artículo expondré los diferentes actores, desde los medios de comunicación hasta los propios científicos, y cómo han contribuido a esta lacra.*

Palabras Clave: Infodemia; Comunicación científica; Medios de comunicación; Hype; desconfianza

1. Infodemia: uma análise

A infodemia é uma das grandes ameaças contemporâneas, quer para a ciência, quer para a sociedade. Caracteriza-se por um fenómeno de dispersão de informação falsa, má informação, teorias de conspiração, rumores, desinformação, entre outros, podendo ser classificada como intencional ou não. Esta abundância de informação pode ser dispersa, tanto no meio digital como nos meios tradicionais de comunicação. Além disso, este tipo de informação poderá ser usado para promover agendas alternativas ou interesses de terceiros, podendo prejudicar as respostas governamentais de saúde pública e confundir alguns elementos da sociedade (World Health Organization, 2020; Zarocostas, 2020). Durante a pandemia Covid-19 foram frequentes as teorias de conspiração e informações falsas que circulavam na internet e redes sociais, como por exemplo a falsa relação entre as comunicações 5G e a dispersão do vírus (Grimes, 2020). No caso da pandemia Covid-19 parece que a disseminação desta doença e da infodemia sofreram um processo de co-evolução (Gallotti, Valle, Castaldo, Sacco & De Domenico, 2020).

A dispersão de notícias falsas não é um problema novo e com certeza que a dificuldade que o público em geral tem em distinguir fontes de informação credível das fontes de informação contrárias, não ajuda a diminuir a dispersão da informação de má qualidade (Grimes, 2020). Contudo, o nascimento da internet e das redes sociais contribuiu para dispersão de notícias falsas através do seu maior alcance e da possibilidade da partilha em tempo real. Por outro lado, estes novos meios de comunicação também permitiram a aproximação da ciência e da sociedade. A internet e as redes sociais são uma forma de comunicação para as massas. Possivelmente, a maior desvantagem destes meios de comunicação é que qualquer pessoa, com ou sem formação científica, pode produzir conteúdo desta natureza para as redes sociais. A vacinação, por exemplo, é um tópico no qual as redes sociais têm sido utilizadas para persuadir negativamente a opinião pública. Embora nalguns casos essa desinformação circule por interesse de certos grupos ou indivíduos, noutros casos a desinformação é espalhada pelo cidadão comum por ter sido colocada *online* por alguém em quem este confia (Brossard, 2013; Saiote, 2013; Cacciatore, Scheufele, & Corley, 2014; Schäfer, 2017; Huber, Barnidge, Gil de Zúñiga & Liu, 2019). A exposição prolongada à desinformação tem impacto no público em geral, quer a nível da memória, quer a nível das suas acções (Greenspan & Loftus, 2021).

O combate à infodemia é um processo complexo que envolve um trabalho conjunto e recursos específicos (Buchanan, 2020). Tendo o mundo digital um grande potencial para se comunicar ciência, é essencial que muita da luta contra a infodemia também passe por neste canal (Saiote, 2013). Nos últimos tempos, são várias as iniciativas que têm vindo a surgir em português e em diferentes plataformas digitais (Granado & Malheiros, 2015). Ainda assim, estas iniciativas correspondem a uma gota no oceano, sendo necessário vários meios *online* e *offline* que permitam o maior interesse por parte do público assim como um envolvimento nos tópicos científicos (Vieira & Fiolhais, 2015), tornando-os cidadãos mais atentos à infodemia.

2. Ciência aberta: parte da solução?

Há algum tempo que se discute um sistema de “ciência aberta” ao público, em que os resultados das investigações são colocados em bases de dados públicas, também como forma de justificar o dinheiro gasto pelos contribuintes nestas pesquisas. A presença de resultados das investigações em bases públicas é também uma forma de aproximar o público em geral da ciência (Oliveira & Carvalho, 2015).

Poderemos considerar que o Projeto do Genoma Humano, 1990–2003, cujo objetivo foi sequenciar o genoma do ser humano (e de outros organismos), foi pioneiro nesta matéria, ao tornar os dados da sequenciação acessíveis para todos (Hood & Rowen, 2013). Este megaempreendimento, liderado maioritariamente por Francis Collins associado ao *National Institute of Health*, para além de ter juntado cientistas e laboratórios de vários países numa colaboração sem precedentes na área das ciências da vida (Collins, Morgan, & Patrinos, 2003), também contribuiu para o modelo de ciência aberta com a assinatura do acordo das Bermudas. Este acordo, assinado em 1996, visava que todo o material sequenciado teria de ser colocado numa base de dados de acesso público, num período máximo de vinte e quatro horas (Collins et al., 2003). Esta medida permitiu um rápido avanço na investigação genómica (Helgason, LaFleur & Rashid, 2019). Outros projetos científicos que se seguiram adotaram as mesmas diretivas, como o *ENCODE* e o *1000 Genome Project* (Rood & Regev, 2021).

Ainda assim, a acessibilidade gratuita aos dados científicos poderá não ser o suficiente para levar e envolver o público em geral na ciência. Ana Gerschenfeld, numa entrevista, relembra que apesar da informação ser pública, a maioria das pessoas poderá não saber o que fazer com ela ou como a interpretar: “Hoje acredito que posso pôr a minha informação genética toda online e ninguém vai conseguir fazer nada com isso, exceto os cientistas que fazem estudos...” (Henriques, 2011, p. 98). Embora as bases de dados públicas tenham sido uma ótima iniciativa da comunidade científica, desbravando o

caminho para uma investigação científica mais transparente, a verdade é que grande parte da população poderá ter dificuldades em entender e interpretar estas bases de dados. Já Donald P. Hayes tinha alertado em 1992 que as publicações de ciência, por serem cada vez mais especializadas, estavam a tornar-se cada vez mais complexas, dificultando a compreensão do leitor não especialista (Hayes, 1992). Por outro lado, Sarah R. Davies relembra que é preciso ter cautela no acesso à informação. O excesso de informação científica de acesso público pode levar a que sejam feitos autodiagnósticos errados, por exemplo (Davies, 2008). Estes últimos autores lembram-nos que é preciso haver um equilíbrio entre o acesso que público tem à informação científica e que esta deverá ser do seu nível de compreensão.

Em última análise, ainda são precisos mediadores entre a ciência e a sociedade – comunicadores de ciência – quer sejam os próprios investigadores, comunicadores de ciência ou a comunicação social, que elucidem os presentes desenvolvimentos científicos à população.

3. Mediadores de ciência

A ponte entre a ciência e a sociedade é de construção complexa; a linguagem e o jargão científico deverão ser ajustados para uma linguagem mais acessível à sociedade, sendo os mediadores de ciência responsáveis por criar essa ligação (Amaral, 2015). Os próprios investigadores científicos podem fazer esse papel mas ainda se nota alguma resistência e falta de formação específica; embora sintam que a comunicação da ciência seja da sua responsabilidade social (Machado & Conde, 1988; Carvalho & Cabecinhas, 2004). Para que este processo corra bem, é necessário que o público confie nos emissores da mensagem científica, mas não de forma cega. Se for esse o caso, o público poderá confiar de forma desmedida num emissário que espalha desinformação (Scharrer, Rupieper, Stadler & Bromme, 2016). Também aqui se deverá apontar para um equilíbrio, tanto na linguagem utilizada na comunicação científica como na escolha do emissor da mensagem.

A comunicação de ciência enfrenta vários desafios, sendo um deles a falta de interesse por parte do público na ciência. Uma das causas atribuídas para esta falta de interesse foi o fraco nível de escolaridade ou formação escolar. Contudo, esta noção de que uma melhor educação escolar leva a uma atitude positiva em relação à ciência é questionável (Davies, 2008). Existem outros fatores que podem influenciar o nível de ceticismo científico, como a orientação política e os valores morais e/ou religiosos, para além da capacidade de compreender a ciência (Rutjens, Sutton & Van der Lee, 2018). O problema maior é quando esse ceticismo leva o público em geral a acreditar em narrativas anti-ciência, o que pode resultar numa desconfiança na medicina convencional, por exemplo (Grimes, 2020).

Embora existam em Portugal cada vez mais iniciativas e formas de comunicação de ciência diferentes para interagir com o cidadão comum, apelando ao seu interesse pela ciência (Granado & Malheiros, 2015; Oliveira & Carvalho, 2015), ainda há muito por fazer para melhorar a relação entre a ciência e a sociedade.

4. O jornalismo científico: o exemplo do Projeto do Genoma Humano

Os média também têm um papel importante na mediação entre a esfera científica e a sociedade em geral, reportando e explicando os avanços científicos para a sociedade (Petersen, 2001; Lima, 2006). A comunicação social é o meio pelo qual a maioria dos cidadãos adultos contacta com a ciência (Carvalho & Cabecinhas, 2004). Assim sendo, as notícias sobre os avanços da ciência, principalmente na área da saúde, têm um papel preponderante na modulação da opinião pública sobre a ciência (Machado & Conde, 1989; Calsamiglia & Van Dijk, 2004). De facto, muito do que a comunicação social aborda é encarado como a realidade, ou seja, a notícia só é autêntica se aparecer nos média (Fonseca, 2012). Contudo, com o surgimento da internet e das redes sociais, a imprensa tem sofrido um decréscimo nas suas vendas e uma perda de leitores, o que provoca uma redução nas equipas editoriais. Também parece haver menos

espaço para tópicos de ciência nos média (Bauer, 2013; Brossard, 2013; Brossard & Scheufele, 2013).

Por norma, os jornalistas são inundados com cartas, comunicados de imprensa, chamadas telefónicas, material promocional e afins, enviado quer por indivíduos quer por instituições à procura de tempo de antena (Hansen, 1994). A comunicação social não é um mediador passivo (Calsamiglia & Van Dijk, 2004). Os temas científicos elegidos pelos média para a agenda pública contribuem para a imagem e para o nível de confiança que o público tem na ciência (Schäfer, 2017). Aliás, notícias más sobre ciência podem ter impacto direto nos padrões de consumo da população, podendo ainda causar o pânico na população mais vulnerável. Um exemplo foi o caso do síndrome do choque tóxico que atingiu de forma negativa as vendas de algumas marcas de tampões higiénicos (Nelkin, 1996). E olhando para a área da genética, se a cobertura mediática se focar nos pontos negativos dos desenvolvimentos desta área, o público poderá ganhar receio face aos mesmos (Geller, Bernhardt & Holtzman, 2002). A forma como é comunicada a genética influencia as ações e a opinião pública, quer tenha sido planeado ou não. Se a comunicação for demasiado simplificada, o público poderá perpetuar a ideia do determinismo genético, ou seja poderá pensar que tudo o que caracteriza o ser humano reside inteiramente nos seus genes, ignorando as influências externas como o contexto ambiental (Parrott, Worthington, Smith & Chadwick, 2015; Carver et al., 2017).

Cabe aos média interpretar os acontecimentos científicos, podendo muitas vezes acentuá-los ou dramatizá-los. Normalmente, os média não refletem o trabalho real da ciência, com as suas fragilidades e falhas (Bauer, 2000). E por essa razão são muitas vezes criticados pelos cientistas, por simplificarem a linguagem a ponto de passarem uma imagem incorreta do progresso científico (Machado & Conde, 1988). Também é atribuída a culpa aos jornalistas pela criação de notícias de ciência sensacionalistas. Mas serão os únicos culpados? A questão que se coloca não é recente (Nature Editorial, 2003).

As relações entre cientistas e jornalistas podem ser complexas por diversos motivos profissionais, que vão desde terem diferentes agendas a

usarem linguagens técnicas díspares (Santos, 2004; Peters, 2013). Os jornalistas científicos dependem em grande parte dos comunicados de imprensa enviados pelas instituições ou universidades para escreverem as suas peças. No entanto, vários estudos já alertaram para a presença de declarações exageradas nos comunicados de imprensa e também para erros na cobertura mediática (Conrad, 1999; Woloshin & Schwartz, 2002; Kua, Reder & Grossel, 2004; Racine et al., 2006; Woloshin, Schwartz, Casella, Kennedy, & Larson, 2009; Sumner et al., 2014). Embora, o produto jornalístico seja da responsabilidade dos jornalistas que o produzem, a verdade é que também têm o dever de verificar os factos que residem nos comunicados de imprensa e ao mesmo tempo, de criar uma história que seja apelativa ao público (Conrad, 1999; Nature Editorial, 2003). A longo prazo, o efeito cumulativo da cobertura jornalística incorreta poderá causar confusão e afetar a confiança que o público tem na ciência (Sumner et al., 2014).

O Projeto do Genoma Humano também serve como exemplo de cobertura mediática entusiasta, por ter atraído muita atenção da comunidade científica e da esfera mediática (Smith, 2017). Antes de serem publicados os dados completos da sequenciação do genoma em revistas científicas, como era hábito dentro da comunidade científica, o anúncio de que o projeto estava quase completo foi feito através dos média (Geller, Tambor, Bernhardt, Rodgers & Holtzman, 2003). Em 2001 realizou-se uma conferência de imprensa na Casa Branca em Washington, que passou em simultâneo nos Estados Unidos da América e no Reino Unido, estando presentes o presidente Bill Clinton e o primeiro ministro Tony Blair, numa clara demonstração política (Macilwain, 2000). Autores portugueses como Luís Archer e José Brito criticaram este frenesim mediático, alegando que o verdadeiro objetivo desta conferência de imprensa era fazer subir as ações, sendo assim possível financiar os supercomputadores necessários para o processamento e análise dos dados provenientes deste megaempreendimento (Archer, 2000; Brito, 2002). Além disso, Alexandre Quintanilha culpabilizava os cientistas do Projeto do Genoma Humano pela divulgação de desinformação relacionada com o determinismo genético como forma de promover este empreendimento e justificar o seu custo

(Quintanilha, 1998, 1999). No entanto, foi esta necessidade de processamento de dados que adveio do Projeto do Genoma Humano que gerou o desenvolvimento da biologia computacional. Poderá ter sido esta comunicação entusiasta que envolveu o Projeto do Genoma Humano, que permitiu que houvesse fundos suficientes e vontade humana de completar a enorme tarefa de sequenciação genómica (Gibbs, 2020).

A comunicação do Projeto do Genoma Humano traçou um caminho de esperança e promessas, elevando as esperanças do público em geral. Foi prometido, por exemplo, que a partir da sequenciação do genoma humano poderia ser possível prever futuras doenças (Sabatello & Juengst, 2019). Quando muitas das promessas não se realizaram (outra promessa foi uma revolução na área da medicina), seguiu-se a desilusão por parte do público face às expectativas irrealistas que tinha (Emmert-Streib, Dehmer & Yli-Harja, 2017; Jasny, Hanson & Bloom, 1999).

É preciso considerar que as esperanças e expectativas da população poderão ter de ser adaptadas a novos contextos, consoante o desenvolvimento da ciência e da tecnologia. Contudo, estes sentimentos correspondem à uma idealização de futuro tecnológico que é transposto para o presente. Esta transposição acarreta sensacionalismo ou exageros para despoletar o interesse do público e angariar os fundos imprescindíveis para o desenvolvimento tecnológico ou científico. Quando este se materializa são feitas comparações entre as promessas passadas e a realidade e se não corresponderem, a reputação de uma dada área poderá ser posta em causa (Brown, 2003).

Ao longo dos anos, a descoberta de um gene era seguida de excitação por parte dos média e da comunidade científica. Mas também é necessário comunicar e lembrar ao público que a descoberta de um gene ligado ao desenvolvimento de uma doença é só o início. Existe uma lacuna temporal grande entre este feito e a sua aplicação real na saúde (Khoury et al., 2000). Esta cobertura mediática baseada na “descoberta científica” debilita a credibilidade do processo científico em si. O público fica à espera, de forma utópica, de um impacto imediato da ciência que não chega (Jasny et al., 1999). Uma

comunicação demasiado entusiasta sobre as descobertas genéticas pode elevar as expectativas do público em geral para as futuras aplicações deste ramo. O reverso também sucede, uma comunicação negativa focada nos perigos e falhanços da genética terá um impacto negativo nas expectativas da população, provocando preocupações dúbias na população (Geller et al., 2003; Smart, 2003).

5. O *hype* e a infodemia

Muitas vezes o sensacionalismo jornalístico dá azo ao chamado *hype* ou seja, existe um otimismo desmedido ou uma cobertura exagerada em torno de uma descoberta científica, relatado pelos média. Podem ainda ser ignorados/descartados os riscos da tal descoberta. De facto, a área da genética sofre frequentemente deste fenómeno (Caulfield & Condit, 2012; Roberson, 2020). O *hype* parece ser um fenómeno inevitável na comunicação de ciência, podendo ser encarado como uma oportunidade de chamar a atenção de outros sectores da sociedade (Roberson, 2020). Assim, este fenómeno é muitas vezes suportado por cientistas em busca de financiamento ou visibilidade ou ambos, criando falsas esperanças para o público em geral e iludindo pessoas em condições mais vulneráveis. Para os jornalistas, as peças sensacionalistas ou controversas são mais fáceis de escrever, podendo dar mais ou maior notabilidade para o jornalista, por ter uma boa história (Ransohoff & Ransohoff, 2001; Capps et al., 2017). Nem sempre o *hype* é criado com más intenções, podendo derivar de erros de omissão (Bubela et al., 2009). No entanto, segundo Bubela et al. (2009) existem vários estudos que demonstraram que o *hype* parece ter origem frequente nas metáforas que os cientistas usam para descreverem as suas descobertas.

Este tipo de sensacionalismo mediático impede que os cidadãos se tornem conhecedores conscientes dos alguns assuntos científicos, por serem criados ciclos constantes de entusiasmo e desilusão em torno do desenvolvimento científico. Isto leva a uma modificação negativa no

envolvimento do público na ciência e nas decisões políticas relacionadas com a investigação científica (Ransohoff & Ransohoff, 2001). O sensacionalismo ou a cobertura incorreta das descobertas científicas contribuem para o aumento da desconfiança na ciência (Sumner et al., 2014), incluindo as instituições governamentais ou de investigação e nos próprios cientistas.

O *hype* poderá gerar vários níveis de desilusão perante a ciência. Estando o nível de desilusão elevado, a reputação e a confiança na ciência podem sofrer abalos contraproducentes. E assim, mais facilmente o cidadão comum poderá aderir a narrativas alternativas à ciência e às *fake news*, onde a desilusão do *hype* científico não entra (Brown, 2003). Assim sendo, o *hype* poderá estar a contribuir para o aumento da infodemia, por intermédio do desencanto pela ciência que é sentido pelo público.

É extremamente importante que o processo de comunicação de ciência seja transparente e honesto. O fator “incerteza” inerente ao progresso da ciência deverá ser abordado. Existem vários estudos que apontam para a utilidade de se demonstrar o processo construtivo da ciência e as suas fragilidades, não só para o público mas para a esfera política (Ascher, 2004; Smith & Stern, 2011; Fischhoff & Davis, 2014; Gustafson & Rice, 2020). No fundo, corresponde a encontrar um ponto de equilíbrio entre falsas promessas e o cenário de risco catastrófico. Assim, ao expormos a sociedade ao processo real e humano do desenvolvimento científico conseguiremos criar e/ou aumentar a confiança que o público tem na ciência. Comunicações que transparecem uma “segurança impenetrável”, que descartam os eventuais riscos que poderão surgir, levam ao pânico e à desconfiança da população perante a concretização de alguns desses riscos (Fiske & Dupree, 2014; Gonçalves, 2004; Seethaler, Evans, Gere & Rajagopalan, 2019).

6. Uma resposta conjunta

São vários os fatores, como foi discutido, que poderão estar a contribuir para a infodemia atual. A dispersão de falsas notícias não é algo de novo,

contudo a sua velocidade vertiginosa requer uma resposta conjunta que envolva todos os intervenientes: o público em geral, os média, os investigadores e os mediadores de ciência, em ambos os contextos *online* e *offline*. O público em geral necessita de conhecer melhor como se processa a ciência, caso contrário vai ter expectativas irrealistas. Como já vimos, a oscilação das expectativas que a população tem da ciência é uma causa de enorme importância. Estas expectativas podem ser influenciadas por vários fatores desde pessoais (como crenças e formação escolar), à internet e redes sociais até ao que os média reportam sobre ciência, sobretudo se constroem narrativas com *hype* científico. E é na gestão destas expectativas que está a chave, a desilusão resultante dessas expectativas criadas poderá levar o público a aderir mais facilmente a notícias falsas e a movimentos anti-ciência.

No entanto, tanto os média como os investigadores têm um papel preponderante na imagem que constroem para o público sobre a ciência. Com o Projeto do Genoma Humano como fundo exemplifiquei como a “ciência aberta” não é suficiente para clarificar o papel da ciência na sociedade e o sensacionalismo quer da parte dos média, quer da parte dos investigadores, poderá ter efeitos na perceção e expectativas que o público tem sobre a ciência. A comunicação de uma determinada área científica deverá ser consistente. Não deverá ser como Dorothy Nelkin quando remete para o caso da biotecnologia por exemplo, em que cobertura mediática desta área variava entre curas milagrosas e imagens de cientistas excêntricos ou ainda representações de uma indústria sem controlo (Nelkin, 1996).

Recentemente, um artigo de Miranda et al. (2021) fez algumas recomendações para se delinearem estratégias de comunicação para a saúde, que também podem ser enquadradas na comunicação de ciência no geral. As autoras referiram a importância de comunicar no tempo certo (para não deixar um espaço vazio que poderá ser ocupado por desinformação), do uso da narrativa para transmitir a mensagem científica (por ser mais fácil de influenciar comportamentos) e de testar a mensagem (para se obter a opinião sobre a sua eficácia e poderem ser avaliado se está a cumprir o seu objectivo). Uma

comunicação bem planeada com uma mensagem sólida, clara e transparente poderá induzir modificações positivas nas atitudes e comportamentos do cidadão comum (Miranda, Galhordas Alves & Salavisa, 2021).

O desafio por parte dos cientistas, comunicadores de ciência e jornalistas passará por adotar um estilo de comunicação claro, sólido e credível. Especialmente quando existem tensões entre as vertentes pessoais, políticas, científicas e económicas em jogo (Nielsen, 2019). Embora o público possa processar a informação científica de diferentes formas e as atitudes e crenças pela ciência variam consoante o grupo social e a época, a ciência não deverá ignorar o contexto social a que pertence. A ciência deverá ser abordada de forma aberta e transparente, admitindo as suas fragilidades (Bauer, 2000; Amaral, 2015). Por outro lado, também é necessário ouvir e compreender as dúvidas que o público poderá ter sobre determinados assuntos científicos (Scrimshaw, 2019). É indispensável que o público tenha hipótese de se manifestar sobre os assuntos que o preocupam. O ideal será estabelecer um diálogo aberto entre a ciência e a sociedade, aberto a diferentes prismas e tipos de conhecimento (Martins, 2017; Houtman, Vijlbrief & Riedijk, 2021). Já o público em geral deverá ter uma visão crítica enquanto consumidor de ciência e de jornalismo, exigindo mais transparência dos outros setores da sociedade, tendo assim um papel como ator vigilante e participativo (Bauer, 2008).

A conclusão que se poderá tirar é que é fundamental que os investigadores construam e testem as suas comunicações de ciência quando estiverem perante o público em geral, para saberem explicar o seu trabalho de forma honesta e cativante. É preciso que os jornalistas formulem as suas peças sem fugir à verdade dos factos científicos, seguindo na mesma as regras jornalísticas. É também essencial que o público tenha um sentido mais crítico perante notícias duvidosas e não contribua para espalhar mais desinformação.

Referências

- Amaral, S. (2015). Desafios na inovação da comunicação de ciência em Portugal [*Doctoral dissertation*, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra]. Repositório científico da UC.
<http://hdl.handle.net/10316/29550>
- Archer, L. (2000). O Genoma Humano e a sua circunstância. *Cadernos de Bioética*, 24, 21–29.
- Ascher, W. (2004). Scientific Information and Uncertainty: Challenges for the Use of Science in Policymaking. *Science And Engineering Ethics*, 10, 437–455. <https://doi.org/10.1007/s11948-004-0002-z>
- Bauer, M. (2000). “*Science in the media*” as a cultural indicator: Contextualizing surveys with media analysis. In M. Dierkes & C. von Grote (Eds.), *Between understanding and trust - the public, science and technology* (pp. 157–178). Harwood Academic Publishers.
- Bauer, M. (2008). Paradigm change for science communication: Commercial science needs a critical public. In D. Cheng, M. Claessens, T. Gascoigne, J. Metcalfe, B. Schiele, & S. Shi (Eds.), *Communicating Science in Social Contexts: New Models, New Practices* (pp. 7–25).
https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8598-7_1
- Bauer, M. (2013). The knowledge society favours science communication, but puts science journalism into a clinch. In P. Barager & B. Schiele (Eds.), *Science Communication Today: International perspectives, Issues and Strategies* (pp. 145–166). CNRS Éditions.
- Brito, J. H. S. de. (2002). *Ética e comunicação social*. Brotéria, 155, 467–478.
- Brossard, D. (2013). *New media landscapes and the science information consumer*. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 110(SUPPL. 3), 14096–14101.
<https://doi.org/10.1073/pnas.1212744110>
- Brossard, D., & Scheufele, D. A. (2013). Science, new media, and the public. *Science*, 339, 40–41. <https://doi.org/10.1126/science.1232329>

Brown, N. (2003). Hope Against Hype - Accountability in Biopasts, Presents and Futures. *Science Studies*, 16(2), 3–21.

<https://doi.org/10.23987/sts.55152>

Bubela, T., Nisbet, M. C., Borchelt, R., Brunger, F., Critchley, C., Einsiedel, E., Geller, G., Gupta, A., Hampel, J., Hyde-Lay, R., Jandciu, E. W., Jones, S. A., Kolopack, P., Lane, S., Lougheed, T., Nerlich, B., Ogbogu, U., O'Riordan, K., Ouellette, C., Spear, M., Strauss, S., Thavaratnam, T., Willemse, L., & Caulfield, T. (2009). Science communication reconsidered. *Nature Biotechnology*, 27(6), 514–518. <https://doi.org/10.1038/nbt0609-514>

Buchanan, M. (2020). Managing the infodemic. *Nature Physics*, 16, 894.

<https://doi.org/10.1038/s41567-020-01039-5>

Cacciatore, M. A., Scheufele, D. A., & Corley, E. A. (2014). Another (methodological) look at knowledge gaps and the Internet's potential for closing them. *Public Understanding of Science*, 23(4), 376–394.

<https://doi.org/10.1177/0963662512447606>

Calsamiglia, H., & Van Dijk, T. A. (2004). Popularization discourse and knowledge about the genome. *Discourse and Society*, 15(4), 369–389.

<https://doi.org/10.1177/0957926504043705>

Capps, B., Chadwick, R., Joly, Y., Mulvihill, J. J., Lysaght, T., & Zwart, H. (2017). Falling giants and the rise of gene editing: Ethics, private interests and the public good. *Human Genomics*, 11(20).

<https://doi.org/10.1186/s40246-017-0116-4>

Carvalho, A., & Cabecinhas, R. (2004). Comunicação da ciência: perspectivas e desafios. *Comunicação e Sociedade*, 6, 5–10.

[https://doi.org/10.17231/comsoc.6\(2004\).1224](https://doi.org/10.17231/comsoc.6(2004).1224)

Carver, R. B., Castéra, J., Gericke, N., Alice, N., Evangelista, M., & El-hani, C. N. (2017). Young Adults ' Belief in Genetic Determinism , and Knowledge and Attitudes towards Modern Genetics and Genomics: The PUGGS Questionnaire. *PloS One*, 12(1), e0169808.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0169808>

- Caulfield, T., & Condit, C. (2012). Science and the sources of hype. *Public Health Genomics*, 15, 209–217. <https://doi.org/10.1159/000336533>
- Collins, F. S., Morgan, M., & Patrinos, A. (2003). The Human Genome Project: Lessons from large-scale biology. *Science*, 300(5617), 286–290. <https://doi.org/10.1126/science.1084564>
- Conrad, P. (1999). Uses of expertise: sources, quotes, and voice in the reporting of genetics in the news. *Public Understanding of Science*, 8(4), 285–302. <https://doi.org/10.1088/0963-6625/8/4/302>
- Davies, S. R. (2008). Constructing Communication: Talking to Scientists about talking to the Public. *Science Communication*, 29(4), 413–434.
- Emmert-Streib, F., Dehmer, M., & Yli-Harja, O. (2017). Lessons from the Human Genome Project: Modesty, Honesty, and Realism. *Frontiers in Genetics*, 8(184), 1–3. <https://doi.org/10.1038/news.2010.145>
- Fischhoff, B., & Davis, A. L. (2014). Communicating scientific uncertainty. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111, 13664–13671. <https://doi.org/10.1073/pnas.1317504111>
- Fiske, S. T., & Dupree, C. (2014). Gaining trust as well as respect in communicating to motivated audiences about science topics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111 (Supplement 4), 13593–13597. <https://doi.org/10.1073/pnas.1317505111>
- Fonseca, R. B. (2012). *A ciência e a tecnologia na imprensa portuguesa: 1976-2005*. University of Lisbon.
- Gallotti, R., Valle, F., Castaldo, N., Sacco, P., & De Domenico, M. (2020). Assessing the risks of ‘infodemics’ in response to COVID-19 epidemics. *Nature Human Behaviour*, 4, 1285–1293. <https://doi.org/10.1038/s41562-020-00994-6>
- Geller, G., Bernhardt, B. A., & Holtzman, N. A. (2002). The Media and Public Reaction to Genetic Research. *Journal of the American Medical Association*, 287(6), 773. <https://doi.org/10.1001/jama.287.6.773-JMS0213-3-1>

- Geller, G., Tambor, E. S., Bernhardt, B. A., Rodgers, J., & Holtzman, N. A. (2003). Houseofficers' reactions to media coverage about the sequencing of the human genome. *Social Science and Medicine*, 56(10), 2211–2220. [https://doi.org/10.1016/S0277-9536\(02\)00237-X](https://doi.org/10.1016/S0277-9536(02)00237-X)
- Gibbs, R. A. (2020). The Human Genome Project changed everything. *Nature Reviews Genetics*, 21, 575–576. <https://doi.org/10.1038/s41576-020-0275-3>
- Gonçalves, C. D. (2004). Cientistas e leigos: uma questão de comunicação e cultura. *Comunicação e Sociedade*, 6, 11–33. [https://doi.org/10.17231/comsoc.6\(2004\).1226](https://doi.org/10.17231/comsoc.6(2004).1226)
- Granado, A., & Malheiros, J. V. (2015). *Cultura científica em Portugal: Ferramentas para perceber o mundo e aprender a mudá-lo*. Fundação Francisco Manuel dos Santos.
- Greenspan, R. L., & Loftus, E. F. (2021). Pandemics and infodemics: Research on the effects of misinformation on memory. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 3, 8–12. <https://doi.org/10.1002/hbe2.228>
- Grimes, D. R. (2020). Health disinformation & social media. *EMBO Reports*, 21(e51819). <https://doi.org/10.15252/embr.202051819>
- Gustafson, A., & Rice, R. E. (2020). A review of the effects of uncertainty in public science communication. *Public Understanding of Science*, 29(6), 614–633. <https://doi.org/10.1177/0963662520942122>
- Hansen, A. (1994). Journalistic practices and science reporting in the British press. *Public Understanding of Science*, 3, 111–134. <https://doi.org/10.1088/0963-6625/3/2/001>
- Hayes, D. P. (1992). The growing inaccessibility of science. *Nature*, 356, 739–740.
- Helgason, K., LaFleur, M., & Rashid, H. (2019). *Playing with genes: The good, the bad and the ugly*. *Frontier Technology Quarterly*, 1–6.
- Henriques, A. M. R. (2011). *A sequenciação do genoma humano na imprensa portuguesa*. Universidade do Porto.

- Hood, L., & Rowen, L. (2013). The human genome project: Big science transforms biology and medicine. *Genome Medicine*, 5(79).
<https://doi.org/10.1186/gm483>
- Houtman, D., Vijlbrief, B., & Riedijk, S. (2021). Experts in science communication. *EMBO Reports*, 22(8), 1–3.
<https://doi.org/10.15252/embr.202152988>
- Huber, B., Barnidge, M., Gil de Zúñiga, H., & Liu, J. (2019). Fostering public trust in science: The role of social media. *Public Understanding of Science*, 28(7), 759–777. <https://doi.org/10.1177/0963662519869097>
- Jasny, B., Hanson, R. B., & Bloom, F. E. (1999). A media uncertainty principle. *Science*, 283, 1453. <https://doi.org/10.1126/science.283.5407.1453>
- Khoury, M. J., Thrasher, J. F., Burke, W., Gettig, E. A., Fridinger, F., & Jackson, R. (2000). Challenges in communicating genetics: A public health approach. *Genetics in Medicine*, 2(3), 198–202. <https://doi.org/10.1097/00125817-200005000-00007>
- Kua, E., Reder, M., & Grossel, M. J. (2004). Science in the news: A study of reporting genomics. *Public Understanding of Science*, 13, 309–322.
<https://doi.org/10.1177/0963662504045539>
- Lima, M. A. V. A. (2006). Desafios futuros - de uma análise da genética e biotecnologia na imprensa Portuguesa durante o biénio 1994/5 para novas tecnologias nas sociedades actuais. *Ambiente e Sociedade*, IX(2), 175–197. <https://doi.org/10.1590/s1414-753x2006000200009>
- Machado, F. L., & Conde, I. (1988). A divulgação científica em Portugal: Do lado da produção. *Sociologia, Problemas e Práticas*, 5, 11–38.
<http://hdl.handle.net/10071/1025>
- Machado, F. L., & Conde, I. (1989). Públicos de divulgação científica: imagens e sociografia. *Sociologia*, (6), 81–100. <http://hdl.handle.net/10071/1029>
- Macilwain, C. (2000). World leaders heap praise on human genome landmark. *Nature*, 405, 983–985. <https://doi.org/10.1038/35016696>

- Martins, M. (2017). Perspetivas cidadãs sobre participação em biobancos médicos e para a investigação científica. In H. Machado (Ed.), *Genética e Cidadania*. Edições Afrontamento.
- Miranda, D., Galhordas Alves, I., & Salavisa, M. (2021). Linhas Orientadoras para Pensar, Desenvolver e Implementar a Comunicação em Saúde em Portugal. *Acta Médica Portuguesa*, 34.
<https://doi.org/10.20344/amp.15770>
- Nature Editorial. (2003). Don't feed the hype! *Nature Genetics*, 35(1).
<https://doi.org/https://doi.org/10.1038/ng0903-1>
- Nelkin, D. (1996). An uneasy relationship: the tensions between medicine and the media. *The Lancet*, 347, 1600–1603. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(96\)91081-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(96)91081-8)
- Nielsen, K. H. (2019). Science of science communication. *Metascience*, 28, 85–87. <https://doi.org/10.1007/s11016-018-0375-2>
- Oliveira, L. T. De, & Carvalho, A. (2015). Public Engagement with Science and Technology: contributos para a definição do conceito e a análise da sua aplicação no contexto português. *Observatorio (OBS*) Journal*, 9(3), 155–178. <https://doi.org/10.15847/obsOBS932015857>
- Parrott, R. L., Worthington, A. K., Smith, R. A., & Chadwick, A. E. (2015). Communicating about Genes, Health, and Risk. In *Oxford Research Encyclopedia of Communication* (pp. 1–30).
<https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190228613.013.8>
- Peters, H. P. (2013). Gap between science and media revisited: Scientists as public communicators. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 110(SUPPL. 3), 14102–14109.
<https://doi.org/10.1073/pnas.1212745110>
- Petersen, A. (2001). Biofantasies: Genetics and medicine in the print news media. *Social Science and Medicine*, 52, 1255–1268.
[https://doi.org/10.1016/S0277-9536\(00\)00229-X](https://doi.org/10.1016/S0277-9536(00)00229-X)
- Quintanilha, A. (1998). *Porque é que de repente se fala tanto de Bioética?* Boletim de Biotecnologia, 61, 3–4.

- Quintanilha, A. (1999). *A Manipulação genética e o seu impacto social*. Boletim de Biotecnologia, 63, 16–17.
- Racine, E., Gareau, I., Doucet, H., Laudy, D., Jobin, G., & Schraedley-Desmond, P. (2006). Hyped biomedical science or uncritical reporting? Press coverage of genomics (1992-2001) in Québec. *Social Science and Medicine*, 62(5), 1278–1290. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2005.07.024>
- Ransohoff, D. F., & Ransohoff, R. M. (2001). Sensationalism in the media: when scientists and journalists may be complicit collaborators. *Effective Clinical Practice*, 4, 185–188. <https://access.portico.org/stable?au=phwwtrq8rt>
- Roberson, T. M. (2020). Can hype be a force for good?: Inviting unexpected engagement with science and technology futures. *Public Understanding of Science*, 29(5), 544–552. <https://doi.org/10.1177/0963662520923109>
- Rood, J. E., & Regev, A. (2021). The legacy of the Human Genome Project. *Science*, 373(6562), 1442–1444. <https://doi.org/10.1126/science.abl5403>
- Rutjens, B. T., Sutton, R. M., & van der Lee, R. (2018). Not All Skepticism Is Equal: Exploring the Ideological Antecedents of Science Acceptance and Rejection. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 44(3), 384–405. <https://doi.org/10.1177/0146167217741314>
- Sabatello, M., & Juengst, E. (2019). Genomic Essentialism: Its Provenance and Trajectory as an Anticipatory Ethical Concern. *Hastings Center Report*, 49, S10–S18. <https://doi.org/10.1002/hast.1012>
- Saiote, J. (2013). *Comunicação de ciência nas redes sociais: O caso dos laboratórios associados de Portugal*. Universidade do Porto.
- Santos, C. A. (2004). *Ciência na comunicação social*. Brotéria, 35, 131–137.
- Schäfer, M. S. (2017). How changing media structures are affecting science news coverage. In K. H. Jamieson, D. M. Kahan, & D. A. Scheufele (Eds.), *The Oxford Handbook of the Science of Science Communication* (pp. 51–59). Oxford University Press.

- Scharrer, L., Rupieper, Y., Stadtler, M., & Bromme, R. (2016). When science becomes too easy: Science popularization inclines laypeople to underrate their dependence on experts. *Public Understanding of Science*, 26(8), 1003–1018. <https://doi.org/10.1177/0963662516680311>
- Scrimshaw, S. C. (2019). Science, health, and cultural literacy in a rapidly changing communications landscape. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(16), 7650–7655. <https://doi.org/10.1073/pnas.1807218116>
- Seethaler, S., Evans, J. H., Gere, C., & Rajagopalan, R. M. (2019). Science, Values, and Science Communication: Competencies for Pushing Beyond the Deficit Model. *Science Communication*, 41(3), 378–388. <https://doi.org/10.1177/1075547019847484>
- Smart, A. (2003). Reporting the dawn of the post-genomic era: who wants to live forever? *Sociology of Health & Illness*, 25(1), 24–49. <https://doi.org/10.1111/1467-9566.t01-1-00323>
- Smith, D. R. (2017). Goodbye genome paper, hello genome report: the increasing popularity of “genome announcements” and their impact on science. *Briefings in Functional Genomics*, 16(3), 156–162. <https://doi.org/10.1093/bfgp/elw026>
- Smith, L. A., & Stern, N. (2011). Uncertainty in science and its role in climate policy. *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 369, 4818–4841. <https://doi.org/10.1098/rsta.2011.0149>
- Sumner, P., Vivian-Griffiths, S., Boivin, J., Williams, A., Venetis, C. A., Davies, A., ... Chambers, C. D. (2014). The association between exaggeration in health related science news and academic press releases: Retrospective observational study. *British Medical Journal*, 349(g7015), 1–8. <https://doi.org/10.1136/bmj.g7015>
- Vieira, A., & Fiolhais, C. (2015). *Ciência e Tecnologia em Portugal: Métricas e impacto (1995 - 2011)*. Fundação Francisco Manuel dos Santos.
- Woloshin, S., & Schwartz, L. M. (2002). Press Releases: Translating research into news. *JAMA*, 287(21), 2856–2858.

Woloshin, S., Schwartz, L. M., Casella, S. L., Kennedy, A. T., & Larson, R. J. (2009). Press releases by academic medical centers: Not so academic? *Annals of Internal Medicine*, 150(9), 613–618.

<https://doi.org/10.7326/0003-4819-150-9-200905050-00007>

World Health Organization. (2020). *Managing the COVID-19 infodemic: Promoting healthy behaviours and mitigating the harm from misinformation and disinformation*. <https://www.who.int/news/item/23-09-2020-managing-the-covid-19-infodemic-promoting-healthy-behaviours-and-mitigating-the-harm-from-misinformation-and-disinformation>

Zarocostas, J. (2020). How to fight an infodemic. *Lancet*, 395(676).

[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30461-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30461-X)

Dora Dias

Doutoranda no Programa Doutoral em Ensino e Divulgação das Ciências (FCUP) e membro da Unidade de Ensino das Ciências (FCUP). Universidade do Porto.

Data de submissão: 30/09/2021 – Data de aceite: 28/12/2021