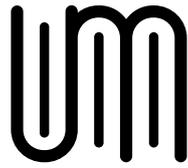




# A UNIVERSIDADE DO MINHO EM TEMPOS DE PANDEMIA

II – (RE)AÇÕES



UMinho Editora

COORDENAÇÃO DOS VOLUMES

Manuela Martins

Eloy Rodrigues

FOTO CAPA

Nuno Gonçalves | Gabinete de Comunicação  
e Imagem da Universidade do Minho

DESIGN E PAGINAÇÃO

Tiago Rodrigues

REVISÃO

Carla Marques

EDIÇÃO

UMinho Editora

LOCAL DE EDIÇÃO

Braga 2020

ISBN digital 978-989-8974-28-0

DOI <https://doi.org/10.21814/uminho.ed.22>

DOI Tomo II <https://doi.org/10.21814/uminho.ed.24>

UNIVERSIDADE DO MINHO

A UNIVERSIDADE  
DO MINHO  
EM TEMPOS  
DE PANDEMIA

II

(RE)AÇÕES

A todos os que não puderam proteger-se como deviam,  
porque tiveram que assegurar a proteção dos outros.

A todos os que sucumbiram ao novo coronavírus, mas também  
àqueles que, por causa dele, não puderam ser devidamente cuidados.

A todos os que estão a dar o seu melhor para construir  
uma nova realidade, porque nada vai ou pode ficar como antes.

A todos os que navegam no tumultuoso mar da esperança,  
porque a eles pertence o futuro.

SUMÁRIO	5
<b>Cuidar dos vivos</b>	<u>7</u>
Saúde mental em tempos de pandemia COVID-19: uma perspetiva da Medicina, <i>Pedro Morgado</i>	<u>8</u>
Impacto psicológico da pandemia em estudantes universitários e a Linha de Apoio Psicológico SOS COVID-19 (APsi-Uminho e Epsi), <i>Eugénia Ribeiro, Ana Rita Pereira, Miguel M. Gonçalves e Adriana Sampaio</i>	<u>23</u>
“COVID-19 em Sarilhos”: respostas de intervenção na promoção de competências autorregulatórias em período de pandemia, <i>Pedro Rosário, Jennifer Cunha, Armanda Pereira, Ana Guimarães, Clara Vieira, Dulce Lopes e Patrícia Sousa</i>	<u>41</u>
Intervenção local com crianças e famílias face à pandemia COVID-19: ProChild CoLAB em Guimarães, <i>Manuel Jacinto Sarmento, Gabriela Trevisan, Helena Grangeia, Marlene Sousa, Inês Guedes de Oliveira, Adelina Paula Pinto, Adriana Sampaio, Bárbara Figueiredo, Gabriela Bento, Mariana Carvalho, Teresa Freire, Marlene Matos e Isabel Soares</i>	<u>66</u>
<b>Informar e comunicar</b>	<u>96</u>
Crónica de uma pandemia, <i>Paulo Cruz</i>	<u>97</u>
Os bastidores da comunicação de risco: a UMinho em tempos de pandemia, <i>José Gabriel Andrade, Teresa Ruão e Madalena Oliveira</i>	<u>127</u>
<b>Ensinar</b>	<u>158</u>
O apoio institucional à migração massiva do ensino para o espaço digital em resposta à COVID-19, <i>Manuel João Costa</i>	<u>159</u>
O papel do Centro IDEA-UMinho na transição para o ensino <i>online</i> durante a pandemia COVID-19: enfrentar desafios e criar oportunidades, <i>Gabriel Gerber Hornink, Flávia Vieira e Manuel João Costa</i>	<u>174</u>
Reflexões sobre tecnologia e educação em tempo de pandemia, <i>António José Osório</i>	<u>211</u>
Lecionação em Optometria e Ciências da Visão durante e depois da crise da COVID-19, <i>Paulo R. B. Fernandes, Rute J. Macedo de Araújo, Madalena Lira, António Queirós e José M. González-Méijome</i>	<u>225</u>

<b>Investigar e inovar</b>	<u>243</u>
O papel da investigação e da inovação, <i>Eugénio Campos Ferreira</i>	<u>244</u>
A pandemia e a emergência da Ciência Aberta, <i>Eloy Rodrigues</i>	<u>263</u>
O valor (in)estimável da Ciência Básica em tempo de pandemia, <i>Sandra Paiva</i>	<u>295</u>
Investigação ao serviço da sociedade, <i>Maria Isabel Veiga e Nuno S. Osório</i>	<u>310</u>
Investigação em Ambiente em tempos de pandemia, <i>Teresa Valente</i>	<u>331</u>
Pandemia da COVID-19 na região Entre Douro e Minho: Qual o impacto do confinamento na qualidade do ar? <i>Paula Marinho Reis</i>	<u>349</u>
COVID-19 e a visão, <i>José M. González-Méijome, Rute J. Macedo de Araújo, David P. Piñero, Gonzalo Carracedo e Maria J. González-García</i>	<u>372</u>
Tissue engineering and regenerative medicine research - how can it contribute to fight future pandemics?, <i>David Caballero, Mariana R. Carvalho, Subhas C. Kundu, Joaquim M. Oliveira, Natália M. Alves e Rui L. Reis</i>	<u>389</u>
Engenharia e Design - <i>Aditivo</i> , contra o COVID-19, <i>António J. Pontes e Álvaro M. Sampaio</i>	<u>417</u>
<b>Lista de autores</b>	<u>430</u>
<b>Sumário geral</b>	<u>436</u>

## Cuidar dos vivos

- Saúde mental em tempos de pandemia COVID-19: uma perspetiva da Medicina, *Pedro Morgado* 8
- Impacto psicológico da pandemia em estudantes universitários e a Linha de Apoio Psicológico SOS COVID-19 (APsi-Uminho e Epsi),  
*Eugénia Ribeiro, Ana Rita Pereira, Miguel M. Gonçalves e Adriana Sampaio* 23
- “COVID-19 em Sarilhos”: respostas de intervenção na promoção de competências autorregulatórias em período de pandemia, *Pedro Rosário, Jennifer Cunha, Armanda Pereira, Ana Guimarães, Clara Vieira, Dulce Lopes e Patrícia Sousa* 41
- Intervenção local com crianças e famílias face à pandemia COVID-19: ProChild CoLAB em Guimarães, *Manuel Jacinto Sarmiento, Gabriela Trevisan, Helena Grangeia, Marlene Sousa, Inês Guedes de Oliveira, Adelina Paula Pinto, Adriana Sampaio, Bárbara Figueiredo, Gabriela Bento, Mariana Carvalho, Teresa Freire, Marlene Matos e Isabel Soares* 66

# Saúde mental em tempos de pandemia COVID-19: uma perspetiva da Medicina

<https://doi.org/10.21814/uminho.ed.24.1>

**Pedro Morgado**

Pedro Morgado ([ORCID: 0000-0003-3880-3258](https://orcid.org/0000-0003-3880-3258)) é Vice-Presidente da Escola de Medicina da Universidade do Minho e professor de Psiquiatria e Comunicação Clínica da mesma Escola. É investigador do domínio de Neurociências, no ICVS e médico Psiquiatra no Hospital de Braga.

## O IMPACTO INICIAL

A COVID-19, doença provocada pelo novo coronavírus SARS-CoV-2, foi declarada pandemia pela Organização Mundial de Saúde (OMS) no dia 11 de março de 2020. Desde que o surto inicial foi identificado no final de 2019 em Wuhan, na China, tinham sido detetados mais de 118 mil casos de infeção em 114 países e 4.291 mortes.

Em Portugal, os primeiros dois casos foram confirmados a 2 de março. No dia 8 de março, um surto com epicentro na Freguesia de Idães, concelho de Felgueiras, encerrou o *campus* de Gualtar da Universidade do Minho, a Escola EB 2,3 de Idães e o edifício partilhado pelo Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar e pela Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto.

Nos dias seguintes, as notícias que chegavam de Itália, primeiro, e de Espanha, depois, geravam preocupação entre todos. Enquanto isso, o Conselho Nacional de Saúde Pública defendeu a manutenção das escolas em funcionamento presencial e a adoção de medidas de contenção muito limitadas quando comparadas com o que sucedia noutros países europeus. A 12 de março de 2020, o Conselho de Escolas Médicas Portuguesas dirige uma carta aberta ao Primeiro-Ministro em que questiona a “capacidade técnica” do Conselho Nacional de Saúde Pública e apela a medidas mais restritivas para evitar o colapso da resposta do sistema de saúde (Wong, 2020). Uma hora depois, o governo anuncia o encerramento das escolas a partir de 16 de março.

No dia 18 de março, o Presidente da República declarou o Estado de Emergência em todo o território. Com esta declaração, foram implementadas restrições à circulação de pessoas, tendo sido recomendado o confinamento no domicílio exceto para atividades consideradas essenciais, como trabalho autorizado, deslocações à farmácia e aos supermercados e, ainda, a prática de exercício físico por períodos limitados.

De um dia para o outro quase tudo mudou. Pediram-nos que permanecêssemos confinados durante praticamente todo o tempo. Uma grande parte das pessoas passou a trabalhar a partir de casa, preferencialmente por telefone e computador. As consultas médicas não urgentes foram desmarcadas ou substituídas por uma chamada telefónica. Pediram-nos que mudássemos completamente grande parte dos nossos hábitos.

E nós também mudámos. Enquanto vivenciamos as diferentes fases da pandemia (que ainda não foi ultrapassada) experimentamos diferentes respostas psicológicas: o medo de contrair o vírus, o receio de ter familiares afetados, a tristeza provocada pelo isolamento e pela mudança de planos importantes, a incerteza em relação ao fim do confinamento, a ansiedade provocada pela possível falha nas medidas de proteção individual, a saudade provocada pela distância física dos familiares, o luto pela perda de familiares e/ou amigos, a apreensão em relação aos impactos sociais e económicos da crise e o medo do aumento da violência familiar levaram a que muitas pessoas tivessem experienciado sintomas de stress, ansiedade ou medo (Salema, 2020).

Esses sintomas surgem pela ativação do sistema biológico de resposta ao stress - um sistema significativamente apurado ao longo da evolução das espécies que tem como finalidade garantir a ativação rápida de uma resposta fisiológica normal aos eventos anormais que podem colocar em risco o equilíbrio do organismo. O sistema de resposta ao stress tem como objetivo imediato a mobilização rápida dos recursos e da energia que forem necessários para a proteção da integridade do organismo e, como objetivo diferido, a criação de memórias que permitam respostas proporcionadas em situações futuras (Morgado *et al.*, 2017).

Quando uma ameaça é percebida (por exemplo, o ataque por parte de um predador) desencadeia-se uma resposta rápida que prepara o indivíduo para a *luta ou fuga* (em inglês *flight or fight*) através da libertação de grandes quantidades de catecolaminas (como a adrenalina) na medula da glândula adrenal. A par da sobre-ativação psicológica, verifica-se um aumento da frequência cardíaca e da frequência respiratória, acompanhado por uma redistribuição do fluxo sanguíneo que privilegia o suprimento dos músculos dos membros inferiores (fundamentais para a fuga aos predadores) em detrimento do sistema digestivo. Esta resposta aguda ao stress é geralmente positiva, preparando o organismo para a ação e melhorando a performance (Morgado *et al.*, 2017).

Em paralelo, o organismo inicia uma resposta mais lenta que é mediada pela libertação de glucocorticoides pelo córtex da glândula adrenal. Esta resposta tem como objetivo reestabelecer as condições fisiológicas do organismo, atenuando as respostas imunológica, inflamatória e endocrinológica ao stress. É mediada pelo eixo

hipotálamo-pituitária-adrenais (HPA) e participa no processo de geração de memórias associadas ao evento (Morgado *et al.*, 2017).

Estes mecanismos de resposta ao stress evoluíram ao longo de milhões de anos para preservar os indivíduos das ameaças à sua integridade física, sendo igualmente ativados quando se verifica uma exposição aos stressores modernos de natureza psicológica. Isso explica que várias pessoas tenham experienciado palpitações ou desconforto gástrico quando leram notícias ou informações acerca da disseminação da pandemia e dos seus impactos brutais na nossa vida comum.

Num mundo intensamente digital, uma medida indireta dos níveis de stress pode ser obtida através da análise do comportamento das pessoas na internet. Um estudo sobre as publicações em português e em inglês relacionadas com a COVID-19 de utilizadores de Portugal na rede social *Twitter* detetou um pico de expressões relacionadas com medo entre os dias 6 e 8 de março, precisamente no momento em que eclodiam os primeiros focos significativos no país e se suspendiam as atividades letivas presenciais no *campus* de Gualtar da Universidade do Minho e em duas faculdades da Universidade do Porto (Trifan *et al.*, 2020).

As respostas mediadas pelo sistema do stress dominaram os primeiros momentos do impacto da pandemia. O comportamento individual (e, por consequência, o devir coletivo) foi aqui determinado por uma rápida (e naturalmente sujeita a erros) avaliação dos riscos que levou à adoção de alguns comportamentos extremados por excesso e por defeito.

Os profissionais de saúde e todos os trabalhadores das funções essenciais viram-se repartidos entre o ímpeto de preservação pessoal e a imperiosidade do serviço público. Mas, ao contrário do que sucedera em catástrofes de outros tempos, o cunho humanista que caracteriza a nossa sociedade ficou patente na atempada proteção dos mais vulneráveis: pessoas com idade avançada (superior a 65 anos), doença cardíaca, doença pulmonar, doença oncológica, hipertensão arterial, diabetes e com sistema imunitário comprometido, foram especialmente protegidas desde a primeira hora, salvaguardando-se a sua condição de risco sempre que possível.

## O CONFINAMENTO

O segundo momento da resposta à pandemia inicia-se com a declaração do Estado de Emergência pelo Presidente da República. Nesta fase, os direitos dos cidadãos são significativamente restringidos, apelando-se para o cumprimento do estrito confinamento no domicílio. As saídas apenas são autorizadas para atividades consideradas essenciais, como deslocações para o trabalho, farmácia ou supermercado. Ao contrário do que sucedeu noutros países, como em Espanha, as saídas para a prática de exercício físico individual durante curtos períodos são autorizadas.

Nesta fase, as deslocações reduzem-se drasticamente como comprova a análise dos dados de geolocalização das operadoras nacionais de rede móvel (Melo *et al.*, 2020) e da *Google COVID-19 Community Mobility Reports* (Tamagusko & Ferreira, 2020). A análise destes dados de mobilidade ilustra a rapidez da adoção das regras de confinamento por parte dos portugueses.

Atendendo aos riscos de contaminação associados a alguns procedimentos médicos e ao receio da sobrecarga - e mesmo rutura - do Serviço Nacional de Saúde (SNS), a maioria dos atos médicos do SNS são suspensos e substituídos por consultas telefónicas. Os hospitais e consultórios do setor privado adaptaram a sua resposta, tendo encerrado inúmeros serviços e instalações.

A resposta da comunidade foi um sucesso. Em quatro semanas, Portugal era notícia nos meios de comunicação social internacional pela forma rápida como tinha implementado as medidas que lhe permitiram achatar a curva de crescimento do número de infeções (Ames, 2020; Jones, 2020) e divergir do sucedido em Espanha e Itália.

Do ponto de vista da literacia em saúde, um estudo realizado demonstrou diferenças no nível de conhecimento acerca da doença, dos seus modos de transmissão e das medidas de proteção entre os utentes de um Centro de Saúde do Nordeste Transmontano (Silva *et al.*, 2020). As pessoas mais jovens, do género feminino e com maiores níveis de instrução apresentavam melhores conhecimentos acerca da doença.

Mas o confinamento não foi fácil. De acordo com um estudo realizado na Europa e Estados Unidos da América verificou-se um aumento significativo das buscas

realizadas no motor de pesquisa *Google* por palavras relacionadas com tédio e solidão após o início do confinamento obrigatório (Brodeur *et al.*, 2020).

Ao longo das diferentes semanas do confinamento, a nossa equipa de investigação efetuou um estudo longitudinal que avaliou semanalmente a saúde mental de um grupo de mais de mil voluntários portugueses e 400 voluntários espanhóis. No início do Estado de Emergência, verificaram-se níveis elevados de stress, ansiedade, sintomas de depressão e sintomas obsessivo-compulsivos (Moreira *et al.*, 2020). Estes dados estão em linha com os verificados noutros países europeus atingidos pela pandemia e que experienciaram situações de confinamento obrigatório.

Este estudo permitiu identificar alguns fatores protetores e de vulnerabilidade para o desenvolvimento de sintomas relacionados com o stress, ansiedade, depressão e obsessivo-compulsivos. Assim, as pessoas do género feminino, as pessoas desempregadas, as que ficaram sem trabalho devido à pandemia e aquelas que consomem mais de uma hora por dia de informação acerca da COVID-19 apresentaram valores mais elevados de ansiedade, stress e depressão. Em sentido contrário, a prática de exercício físico regular, a existência de um jardim na habitação e a idade avançada revelaram-se fatores protetores em termos de saúde mental (Moreira *et al.*, 2020). Convém realçar que o grupo de pessoas com idade avançada que participaram neste estudo não foi representativo da população de Portugal com mais de 65 anos, apresentando-se mais escolarizado do que a média nacional. Ao contrário do verificado noutros estudos, o número de elementos do agregado familiar e a existência de um animal doméstico não se revelaram fatores preditores em termos de saúde mental.

No mesmo estudo participaram 204 pessoas com doença psiquiátrica prévia. Deste grupo, aqueles que mantiveram as suas consultas com recurso a tecnologia digital apresentaram significativamente melhores indicadores em termos de stress, ansiedade, depressão e sintomas obsessivo-compulsivos (Moreira *et al.*, 2020).

Ao longo das semanas, os níveis de stress e ansiedade desceram de forma consistente com duas exceções: entre as pessoas desempregadas, os níveis mantiveram-se altos; entre os homens, os níveis mantiveram-se baixos. Mulheres e pessoas que trabalham (presencialmente ou à distância) reduziram significativamente os seus níveis de

sofrimento (Bento, 2020a). Em termos de qualidade do sono e satisfação com a qualidade de vida, verificou-se uma diminuição sustentada dos indicadores em todos os grupos estudados (Bento, 2020a).

Os profissionais de saúde, em particular os médicos, apresentaram valores mais elevados de stress, ansiedade e depressão do que a população geral. Quando se comparou entre médicos da linha da frente e médicos que não consideravam estar na linha da frente verificámos que os médicos da linha frente apresentavam níveis mais elevados de stress, ansiedade, depressão e sintomas obsessivo-compulsivos (Bento, 2020b). Para fazer face ao expectável aumento de situações de doença psiquiátrica e sofrimento mental entre os profissionais, a Escola de Medicina da Universidade do Minho em conjunto com o Programa Nacional para a Saúde Mental da DGS, a Ordem dos Médicos, a Sociedade Portuguesa de Psiquiatria e Saúde Mental e a Associação Portuguesa de Internos de Psiquiatria desenvolveu o programa “Cuidar de Quem Cuida”, um serviço gratuito de consultas de Psiquiatria para profissionais de saúde, garantido por mais de 250 psiquiatras voluntários e assegurado através do Centro de Medicina Digital P5.

As restrições impostas à participação nas cerimónias fúnebres durante a vigência do Estado de Emergência configuram uma situação particularmente relevante pelo potencial impacto negativo na saúde mental. Estas restrições impossibilitaram o cumprimento dos rituais tradicionais e limitaram o número de participantes nos funerais, reduzindo a rede de suporte e dificultando o processo de luto (Aguiar *et al.*, 2020).

No seu conjunto, estes dados reforçam dois factos muito relevantes. Em primeiro lugar, e ao contrário do que tem sido sistematicamente repetido, esta crise pandémica não afeta a todos por igual: as pessoas que sofrem de doença psiquiátrica, as pessoas que não têm trabalho e aquelas que têm menor suporte social e mais baixos recursos financeiros estão em maior risco de sofrimento psíquico e de desenvolvimento de uma doença psiquiátrica. Curiosamente, os fatores económico-sociais, como a pobreza, também se constituem como fatores de risco *per se* para a mortalidade por COVID-19 (Williamson *et al.*, 2020), factos que nos alertam para a consequência das desigualdades mesmo em tempo de pandemia. Em segundo, as consultas médicas por chamada telefónica devem ser utilizadas de forma complementar e não sistemática, de modo a garantir que os cuidados são prestados de acordo com o

necessário. Além do mais, a perceção de que uma chamada telefónica pode substituir uma consulta está longe de ser algo consensual entre os utentes portugueses.

## O DESCONFINAMENTO

O terceiro momento da resposta à pandemia COVID-19 em Portugal iniciou-se com o levantamento do Estado de Emergência. Nesta fase, o medo de um vírus desconhecido foi substituído pela imperiosidade de reduzir a transmissão para evitar o surgimento de novos picos e pelo receio de uma crise social e económica à escala global.

Nesta fase, as respostas do SNS não diretamente relacionadas com a COVID-19 começaram a ser disponibilizadas aos utentes. O ritmo de retoma não permitiu repor todos os atos médicos cancelados durante o Estado de Emergência, fase em que se verificou uma situação de excesso de mortalidade 3,5 a 5 vezes superior ao explicado pelas mortes COVID-19 reportadas oficialmente (Nogueira *et al.*, 2020). Os hospitais e outros serviços de saúde privados retomaram a sua atividade assistencial no cumprimento das normas e informações da DGS.

A esmagadora maioria das pessoas irá adaptar-se de forma saudável, recuperando integralmente os níveis de funcionamento prévios. Mesmo após situações de catástrofe significativamente mais devastadoras, a maioria das pessoas não desenvolve qualquer psicopatologia. No entanto, algumas pessoas podem experienciar o surgimento e/ou agravamento de doenças psiquiátricas.

Quando ativados de forma contínua ou excessiva, os mecanismos de resposta ao stress podem tornar-se prejudiciais. O stress crónico pode favorecer o desenvolvimento de doenças psiquiátricas como a depressão, as perturbações de ansiedade, a doença obsessivo-compulsiva ou a perturbação de stress pós-traumático.

Como mencionado, os riscos não se distribuem de forma simétrica na população, sendo possível identificar pessoas com maior vulnerabilidade para o desenvolvimento de doenças psiquiátricas. Assim, os grupos mais vulneráveis em termos de saúde mental incluem: (1) as pessoas que contraem a COVID-19, em particular, aquelas que apresentam fatores de risco (idade superior a 65 anos, doença cardíaca, respiratória ou oncológica e imunossupressão); (2) as pessoas com doença psiquiátrica prévia; (3) as

peças que sofrem de dependências; (4) as peças vítimas e/ou em risco de violência doméstica; (5) os profissionais de saúde; (6) os imigrantes e as peças que integram grupos étnicos, culturais e sexuais minoritários; (7) as peças em situação económico-social desfavorável, nomeadamente as peças sem-abrigo; (8) os trabalhadores do sexo; e (9) as peças com idade avançada, nomeadamente quando vivam isoladas (Kawohl & Nordt, 2020, p. 19; Office of the United Nations High Commissioner for Human Rights, 2020; Pfefferbaum & North, 2020; Platt *et al.*, 2020).

A prevenção do suicídio deve constituir uma prioridade em termos de saúde mental (Gunnell *et al.*, 2020; Kawohl & Nordt, 2020). O grupo colaborativo para a investigação em prevenção de suicídio COVID-19 propôs um conjunto de estratégias de redução do risco de suicídio em tempo de pandemia COVID-19 que inclui: (1) o adequado e atempado funcionamento dos serviços de psiquiatria e saúde mental; (2) a existência de estruturas de suporte para a crise suicidária aguda (como linhas de apoio); (3) a redução dos impactos financeiros da pandemia através da implementação de políticas públicas de alimentação, habitação e emprego; (4) a garantia de apoio e proteção às vítimas de violência doméstica; (5) o desenvolvimento de políticas públicas de redução do consumo de álcool; (6) a promoção de grupos comunitários que visem reduzir o isolamento social e a solidão; (7) a garantia do acesso aos bens essenciais durante a pandemia; (8) e a promoção de comportamentos responsáveis (não alarmistas nem sensacionalistas) por parte dos órgãos de comunicação social (Gunnell *et al.*, 2020).

Em Portugal, a situação de jogo deve ser monitorizada com particular atenção tendo em conta os elevados níveis de gastos em raspadinhas que têm sido descritos ao longo dos últimos anos (Vilaverde & Morgado, 2020).

A fase de desconfinamento representa uma adaptação das peças à nova normalidade que nos irá acompanhar durante um período incerto de tempo. Nesta fase, a implementação de estratégias de promoção da saúde mental é fundamental para reduzir o impacto da curva de doenças psiquiátricas que tem sido sistematicamente anunciada (Tabela 1).

Tabela 1. Níveis de intervenção em saúde mental em tempo de pandemia COVID-19.

<b>Prevenção (comunitária)</b>	A maioria das pessoas poderá experienciar sintomas de stress	Redução do consumo de notícias Procura de fontes fiáveis de informação Exercício físico regular Padrão regular de sono e apetite Manter interações sociais (mesmo à distância) Psicoeducação Evitar substâncias aditivas e jogos de sorte e azar
<b>Diagnóstico (comunitária e/ ou individual)</b>	Algumas pessoas poderão desenvolver sintomas de depressão, ansiedade ou perturbação obsessivo-compulsiva	Psicoeducação Ferramentas de autoavaliação da saúde mental Ferramentas <i>online</i> de gestão emocional Intervenções precoces breves Linhas de apoio psicológico
<b>Intervenção (individual)</b>	O diagnóstico de doença psiquiátrica foi estabelecido e requer intervenção	Consultas de Medicina Geral e Familiar Consultas de Psiquiatria Consultas de Psicologia

Este tipo de estratégias de promoção da saúde mental deve implementar-se em níveis simultaneamente decrescentes em termos de abrangência e crescentes em termos de personalização e diferenciação. Assim, as medidas de prevenção especificamente implementadas para responder aos impactos da pandemia na saúde mental, deverão ser complementadas por um amplo programa de diagnóstico e de intervenção breve. Às pessoas com diagnóstico estabelecido de doença psiquiátrica deve ser providenciado o acesso a cuidados médicos em contexto de Medicina Geral e Familiar e/ou no âmbito dos Serviços Locais de Saúde Mental.

Considerando os impactos descritos nas fases anteriores, a pandemia COVID-19 representa uma oportunidade para a implementação e melhoria dos serviços digitais na prestação de cuidados de saúde, em particular no âmbito da Psiquiatria. Em sentido lato, a Medicina Digital já faz parte das práticas clínicas da maioria dos profissionais de saúde. A realização de chamadas em tempo real e a troca de SMS e e-mails é uma prática

recorrente embora frequentemente desvalorizada pelos modelos de gestão em vigor na maioria dos serviços do SNS (Torous *et al.*, 2020).

Ao longo da pandemia tem resultado evidente que o potencial da prestação de cuidados de saúde com mediação digital requer um nível de preparação e adequação que ainda não foi globalmente atingido pelos serviços do SNS. Em concreto, é necessário garantir formação aos profissionais de saúde para a realização de consultas em contexto digital e, em simultâneo, melhorar a infraestrutura informática dos serviços do SNS para garantir a possibilidade de realizar consultas a distância por videochamada, a modalidade de interação digital que melhor protege a relação terapêutica, transmitindo ao utente uma tranquilidade assinalável.

Tabela 2. Tipos de interação em Medicina Digital.

<b>Interações Síncronas</b>	Consultas por telefone em tempo real
	Videochamadas em tempo real
	Utilização de estetoscópios digitais, otoscópios ou ecógrafos através de um assistente à distância
<b>Interações Assíncronas</b>	Envio de mensagens, imagens ou informação para resposta posterior (e-mail; chat; SMS; outros)
	Ferramentas <i>online</i> de gestão emocional
	Educação para a Saúde e/ou Literacia em Saúde
<b>Monitorização Remota</b>	Transmissão de medições fisiológicas do paciente para o prestador de cuidados (frequência cardíaca, tensão arterial, glicemia, acelerómetro, etc.)

Uma massificação da utilização de meios digitais nas consultas ditada por razões epidemiológicas, ainda que temporária, de psiquiatria e de saúde mental poderá ser dificultada pela impossibilidade de realização de um exame físico adequado, pela maior dificuldade em abordar tópicos sensíveis e pela possível rejeição da tecnologia por parte de alguns utentes e profissionais. No entanto, os seus benefícios suplantam largamente as dificuldades potenciais e incluem: (1) a possibilidade de providenciar cuidados urgentes em situações que não necessitem de presença física no consultório; (2) a promoção de cuidados não urgentes e/ou de seguimento a utentes conhecidos, evitando

deslocações; (3) a garantia de suporte e treino aos utentes com doenças crónicas (gestão do peso, informação dietética, etc.); (4) a prestação de cuidados de saúde física e ocupacional; (5) a monitorização de sinais de doenças crónicas; (6) a acessibilidade aos cuidados para utentes que se encontram em regiões distantes e remotas; (7) a garantia do acompanhamento após hospitalização; (8) o planeamento de cuidados e o aconselhamento em situações de crise/urgência; (9) a promoção de cuidados de saúde não emergentes em lares de idosos (particularmente relevante durante COVID-19); (10) a formação e o treino a prestadores de cuidados de saúde que se encontrem distantes.

## CONCLUSÃO

A pandemia COVID-19 atingiu a nossa sociedade e modificou o nosso modo de vida de uma forma que ninguém poderia imaginar quando começou o ano de 2020. A resposta psicológica e comportamental é, globalmente, adaptativa e tendente à implementação de estratégias que visem a manutenção da homeostasia e, conseqüentemente, a integridade e a sobrevivência.

Quando surgiram os primeiros sinais de alarme, as respostas psicológicas foram dominadas pela preocupação e pelo stress, tendo-se verificado níveis variáveis de desorganização comportamental e prejuízo na tomada de decisão. Na fase subsequente de confinamento, as respostas emocionais mais típicas poderiam englobar o medo, a solidão e a ansiedade. Nas situações em que falharam os mecanismos de controlo, o stress crónico pode evoluir para queixas persistentes de depressão, ansiedade, perturbação obsessivo-compulsiva e perturbação de sono.

No essencial, a crise acentuou o melhor e o pior das sociedades, afetando de forma brutalmente desigual as pessoas que compõem o nosso tecido social. Aqueles que se encontraram numa situação de maior vulnerabilidade no início da pandemia foram os que sofreram as conseqüências mais severas desta nova normalidade. Em sentido contrário, aqueles que usufruem de melhores condições sociais e materiais desenvolveram estratégias de *coping* globalmente mais adaptativas, experienciando sintomas de sofrimento mental mais ligeiros.

No momento em que a sociedade se mobilizou de forma ímpar, o SNS deve promover as respostas entendidas como adequadas para enfrentar as próximas fases da pandemia. A incorporação da tecnologia contribuirá para uma medicina mais digital e mais apta para responder aos desafios de uma nova quarentena. Ao SNS compete gerar as condições necessárias para que as pessoas com doença psiquiátrica não se vejam privadas do necessário acompanhamento em consultas de psiquiatria e de psicologia.

A missão da Escola de Medicina da Universidade do Minho é melhorar os cuidados de saúde através da formação, da investigação e da geração de valor. Ao investigar e caracterizar a saúde mental durante o confinamento, ao promover o voluntariado médico, ao dinamizar serviços de prestação de cuidados de saúde, ao fomentar a literacia e ao desenhar ferramentas de autoavaliação e de gestão emocional, a Escola de Medicina da Universidade do Minho cumpriu a sua missão em tempos inusitadamente estranhos e difíceis. Mais do que contributos avulsos, estes projetos agregam os componentes que uma resposta em saúde mental não pode deixar de incluir.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguiar, A., Pinto, M., & Duarte, R. (2020). Grief and Mourning during the COVID-19 Pandemic in Portugal. *Acta Médica Portuguesa*, 33(13), Article 13. <https://doi.org/10.20344/amp.14345>.
- Ames, P. (2020, April 14). How Portugal became Europe's coronavirus exception. *POLITICO*. <https://www.politico.eu/article/how-portugal-became-europes-coronavirus-exception/>.
- Bento, H. (2020a, May 28). Há boas notícias sobre o estado da nossa ansiedade e más sobre a qualidade do sono: Um estudo do confinamento. *Jornal Expresso*. <https://expresso.pt/coronavirus/2020-05-28-Ha-boas-noticias-sobre-o-estado-da-nossa-ansiedade-e-mas-sobre-a-qualidade-do-sono-um-estudo-do-confinamento>.
- Bento, H. (2020b, June 19). Saúde Mental. Bastonário pede “plano de recuperação” para médicos na linha da frente contra a COVID - E teme abandonos da profissão. *Jornal Expresso*. <https://expresso.pt/sociedade/2020-06-19-Saude-Mental.-Bastonario-pede-plano-de-recuperacao-para-medicos-na-linha-da-frente-contra-a-COVID---e-teme-abandonos-da-profissao>.
- Brodeur, A., Clark, A., Fleche, S., & Powdthavee, N. (2020). *COVID-19, Lockdowns and Well-Being: Evidence from Google Trends* (SSRN Scholarly Paper ID 3596670). Social Science Research Network. <https://papers.ssrn.com/abstract=3596670>.

Gunnell, D., Appleby, L., Arensman, E., Hawton, K., John, A., Kapur, N., Khan, M., O'Connor, R. C., Pirkis, J., Appleby, L., Arensman, E., Caine, E. D., Chan, L. F., Chang, S.-S., Chen, Y.-Y., Christensen, H., Dandona, R., Eddleston, M., Erlangsen, A., ... Yip, P. S. (2020). Suicide risk and prevention during the COVID-19 pandemic. *The Lancet Psychiatry*, 7(6), 468-471. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(20\)30171-1](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(20)30171-1).

Jones, S. (2020, April 19). Swift action kept Portugal's coronavirus crisis in check, says minister. *The Guardian*. <http://www.theguardian.com/world/2020/apr/19/swift-action-kept-portugals-coronavirus-crisis-in-check-says-minister>.

Kawohl, W., & Nordt, C. (2020). COVID-19, unemployment, and suicide. *The Lancet Psychiatry*, 7(5), 389-390. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(20\)30141-3](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(20)30141-3).

Melo, H. P. M., Henriques, J., Carvalho, R., Verma, T., da Cruz, J. P., & Araujo, N. A. M. (2020). Heterogeneous impact of a lockdown on inter-municipality mobility. *ArXiv:2006.15724 [Physics, q-Bio]*. <http://arxiv.org/abs/2006.15724>.

Moreira, P. S., Ferreira, S., Couto, B., Machado-Sousa, M., Fernandez, M., Raposo-Lima, C., Sousa, N., Pico-Perez, M., & Morgado, P. (2020). Protective elements of mental health status during the COVID-19 outbreak in the Portuguese population. *MedRxiv*, 2020.04.28.20080671. <https://doi.org/10.1101/2020.04.28.20080671>.

Morgado, P., Cerqueira, J. J., & Sousa, N. (2017). Resposta neuronal ao stress. In *Neurociências* (pp. 401-412). Lidel.

Nogueira, P. J., Nobre, M. de A., Nicola, P. J., Furtado, C., & Carneiro, A. V. (2020). Excess Mortality Estimation During the COVID-19 Pandemic: Preliminary Data from Portugal. *Acta Médica Portuguesa*, 33(6), 376-383. <https://doi.org/10.20344/amp.13928>.

Office of the United Nations High Commissioner for Human Rights. (2020). *COVID-19 and the Human Rights of LGBTI People*. <https://www.ohchr.org/Documents/Issues/LGBT/LGBTIpeople.pdf>.

Pfefferbaum, B., & North, C. S. (2020). Mental Health and the COVID-19 Pandemic. *New England Journal of Medicine*, Aug 6;383(6):510-512, null. <https://doi.org/10.1056/NEJMp2008017>.

Platt, L., Elmes, J., Stevenson, L., Holt, V., Rolles, S., & Stuart, R. (2020). Sex workers must not be forgotten in the COVID-19 response. *Lancet (London, England)*, 396(10243), 9-11. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31033-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31033-3).

Salema, I. (2020, April 5). Saúde mental: "A incerteza quanto ao fim do isolamento é um claríssimo factor de risco." *PÚBLICO*. <https://www.publico.pt/2020/04/05/ciencia/noticia/saude-mental-incerteza-fim-isolamento-clarissimo-factor-risco-1910502>.

Silva, J. G. da, Silva, C. S., Alexandre, B., & Morgado, P. (2020). Health literacy of inland population in the mitigation phase 3.2. Of COVID-19's pandemic in Portugal - A descriptive cohort study. *MedRxiv*, 2020.05.11.20098061. <https://doi.org/10.1101/2020.05.11.20098061>.

Tamaguskó, T., & Ferreira, A. (2020). *Mobility patterns of the Portuguese population during the COVID-19 pandemic*. <https://arxiv.org/abs/2007.06506v1>.

Torous, J., Myrick, K. J., Rauseo-Ricupero, N., & Firth, J. (2020). Digital Mental Health and COVID-19: Using Technology Today to Accelerate the Curve on Access and Quality Tomorrow. *JMIR Mental Health*, 7(3), e18848. <https://doi.org/10.2196/18848>.

Trifan, A., Matos, S., Morgado, P., & Oliveira, J. L. (2020). *Bilingual emotion analysis in social media throughout the COVID-19 pandemic in Portugal*. <https://openreview.net/forum?id=KXptqXxP6oO>.

Vilaverde, D., & Morgado, P. (2020). Scratching the surface of a neglected threat: Huge growth of Instant Lottery in Portugal. *The Lancet Psychiatry*, 7(3), e13. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(20\)30039-0](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(20)30039-0).

Williamson, E. J., Walker, A. J., Bhaskaran, K., Bacon, S., Bates, C., Morton, C. E., Curtis, H. J., Mehrkar, A., Evans, D., Inglesby, P., Cockburn, J., McDonald, H. I., MacKenna, B., Tomlinson, L., Douglas, I. J., Rentsch, C. T., Mathur, R., Wong, A. Y. S., Grieve, R., Goldacre, B. (2020). OpenSAFELY: Factors associated with COVID-19 death in 17 million patients. *Nature*, 1-11. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2521-4>.

Wong, B. (2020, March 12). Escolas Médicas apelam a Costa para que tome “medidas restritivas o mais precocemente possível.” *PÚBLICO*. <https://www.publico.pt/2020/03/12/sociedade/noticia/escolas-medicas-apelam-costa-tome-medidas-restritivas-precocemente-possivel-1907511>.

# Impacto psicológico da pandemia em estudantes universitários e a Linha de Apoio Psicológico SOS COVID-19 (APsi-UMinho e EPsi)

<https://doi.org/10.21814/uminho.ed.24.2>

## **Eugénia Ribeiro**

Eugénia Ribeiro (ORCID: [0000-0002-8749-7130](https://orcid.org/0000-0002-8749-7130)) é doutorada em Psicologia Clínica, Professora Auxiliar da Escola de Psicologia da Universidade do Minho e investigadora da Unidade de Psicoterapia e Psicopatologia - CIPsi, da mesma Escola. É atualmente Diretora de curso do Mestrado Integrado em Psicologia e coordenadora da Unidade de Intervenção da Associação de Psicologia (APsi-UMinho). Tem desenvolvido investigação focada nos processos relacionais em psicoterapia.

## **Ana Rita Pereira**

Ana Rita Pereira tem o Mestrado Integrado em Psicologia pela Universidade de Coimbra. É psicóloga e colaboradora da Associação de Psicologia da Universidade do Minho (APsi-UMinho) da Escola de Psicologia.

## **Miguel M. Gonçalves**

Miguel Gonçalves (ORCID: [0000-0003-2575-7221](https://orcid.org/0000-0003-2575-7221)) é Professor Catedrático do Departamento de Psicologia Aplicada da Escola de Psicologia da Universidade do Minho e investigador da Unidade de Psicoterapia e Psicopatologia - CIPsi, da mesma Escola. Atualmente é Presidente da Escola de Psicologia, tendo sido diretor do Centro de Investigação em Psicologia e Vice-Presidente da Escola entre 2013 e 2017. Entre 2010 e 2015 foi Editor Associado da Revista *Psychotherapy Research* (Routledge).

## **Adriana Sampaio**

Adriana Sampaio ([ORCID: 0000-0001-7347-1282](https://orcid.org/0000-0001-7347-1282)) é licenciada e doutorada em Psicologia pela Universidade do Minho e tem o Mestrado Integrado em Medicina pelo Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar. É Professora Auxiliar da Escola de Psicologia e diretora do Laboratório de Neurociência Psicológica - CIPsi, da mesma Escola, da qual é atualmente Vice-Presidente. É Presidente da Associação de Psicologia (APsi-UMinho), da Escola de Psicologia da Universidade do Minho.

## RESUMO

Neste capítulo apresentamos a linha de apoio psicológico SOS COVID-19, da iniciativa da APsi-UMinho, criada com o propósito de responder às necessidades da comunidade UMinho, emergentes no contexto da pandemia COVID-19. Com efeito, a literatura empírica tem demonstrado, a propósito do impacto psicológico de epidemias passadas e da pandemia COVID-19, que a comunidade estudantil universitária representa um dos grupos de risco para o desenvolvimento de perturbação psicológica que merece particular atenção. Este conhecimento justifica o planeamento e implementação de ações atempadas e dirigidas para intervenções em situações de crise e para a prevenção do agravamento de problemas emergentes, que se descrevem neste capítulo.

## INTRODUÇÃO

Em dezembro de 2019, uma nova estirpe de um coronavírus foi detetada em Wuhan, província de Hubei, China. Esse vírus foi nomeado pela OMS (World Health Organization, 2020) como SARS-CoV-2 e a doença, COVID-19 (COrona-Virus Disease-19). A COVID-19 transmitiu-se rapidamente por todo o mundo, levando a Organização Mundial de Saúde a decretar, em março de 2020, um estado de pandemia. Em Portugal foi sendo implementado progressivamente um conjunto de medidas de prevenção regional e nacional de saúde pública e a 18 de março, declarado o estado de emergência. Estas medidas incluíram o encerramento generalizado de estabelecimentos de ensino (escolas, creches, estabelecimentos de Ensino Superior), bem como de espaços públicos não essenciais e proibição de eventos públicos, juntamente com outras medidas como distanciamento físico, confinamento a casa, restrições de circulação nacional, entre outras medidas que visaram conter a propagação da infeção (European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC), 2020).

Ainda antes de ser declarado o estado de emergência, a 7 de março, a Universidade do Minho, após confirmação de um caso de infeção por SARS-CoV-2 na instituição e por recomendação das Autoridades de Saúde, decidiu a suspensão de aulas presenciais e o encerramento dos seus serviços, que incluíam bibliotecas e residências universitárias, proibição de deslocações em serviço, obrigando muita da comunidade

UMinho a permanecer/regressar às suas casas. Estas medidas que foram anunciadas num fim de semana obrigaram à rápida reorganização de vários serviços e equipamentos da instituição e implicaram a mobilização de toda a comunidade UMinho num contexto sem precedentes. A Universidade do Minho foi assim o primeiro estabelecimento de Ensino Superior a suspender as aulas presenciais em Portugal, numa altura em que os serviços de apoio psicológico ou outros, com foco na resposta às necessidades emergentes que se faziam sentir durante a pandemia (psicológicas, de apoio digital ou outras), estavam ainda em fase de desenvolvimento.

## IMPACTO PSICOLÓGICO DA PANDEMIA

Em Portugal, como em quase todo o mundo, as medidas de contenção adotadas como forma de prevenir a propagação da doença ficaram marcadas socialmente pela quarentena ou confinamento social obrigatório, implicando a mudança nas rotinas de vida diária (e.g. teletrabalho, aulas *online*), a separação das pessoas das suas famílias e da comunidade em geral.

Como consequência destas medidas e, com base no conhecimento sobre o impacto das situações epidémicas anteriores, antecipa-se que a experiência de isolamento, a incerteza e as preocupações em relação ao que o futuro reserva terão um impacto psicológico significativo, a curto e longo prazo, na saúde mental das populações que vivenciam a pandemia (e.g., Cao *et al.*, 2020; Wang *et al.*, 2020). Alguns fatores, como a duração da quarentena, associada ao medo da infeção ou medo da transmissão a outros, o acesso a informações inadequadas (*fake news*), a diminuição dos contactos sociais, a perda financeira e o estigma em relação aos contaminados ou familiares, têm sido referidos como preditores de problemas de saúde mental, estando associados a um aumento significativo do sofrimento psicológico (Brooks *et al.*, 2020). Este impacto psicológico tem sido caracterizado na literatura por um aumento de sintomas de stress pós-traumático, ansiedade, irritabilidade, distúrbios de sono e sintomas depressivos (Brooks *et al.*, 2020; Hawryluck *et al.*, 2004; Li *et al.*, 2020; Osório *et al.*, 2017; Palinkas, 2012; Reynolds *et al.*, 2008; Sandal *et al.*, 2020).

## **INTERVENÇÃO PSICOLÓGICA EM CRISE EM CONTEXTO DE PANDEMIA**

O sofrimento psicológico e as exigências psicológicas derivadas da experiência inesperada da pandemia COVID-19 são compreensíveis à luz do racional teórico que enquadra a experiência de stress e de crise psicológica (Lazarus, 1991, 1999). A experiência de crise psicológica, definida como uma rutura nos padrões habituais de funcionamento do indivíduo, pode ser provocada por fatores internos (e.g. infeção) ou externos ao indivíduo (e.g. perda significativa, alteração de rotinas). No entanto, os acontecimentos vividos e potencialmente precipitantes não têm necessariamente uma relação linear com a experiência de crise psicológica. Assim, para além do contexto, o modo como a pessoa avalia os seus recursos (internos e externos) para lidar com os mesmos tem um papel fundamental na resposta emocional. Quanto maior o desequilíbrio percebido entre as exigências dos acontecimentos e os recursos, maior é a probabilidade de uma resposta de crise psicológica (Lazarus, 1999).

Em certa medida, face a situações desconhecidas e inesperadas (quer de valência positiva, quer negativa), este desequilíbrio é esperado, ou seja, é normal que, temporariamente, as pessoas experienciem alguma vulnerabilidade e precisem de ajustar os seus padrões de resposta de modo a retomar o seu sentido de coerência e equilíbrio pessoal. Neste sentido, reações emocionais, cognitivas e comportamentais menos ajustadas são esperadas desde que apresentem um curso progressivo e transitório. Neste caso, as experiências de crise, ainda que breves e moderadamente desconfortáveis, podem ser percebidas como desafios e ser mobilizadoras de mudanças positivas e de renovação de recursos pessoais. A maioria das pessoas, mesmo face a situações adversas, tende a ser capaz de mobilizar os seus recursos e, a seu tempo e ritmo, seguir percursos de adaptação e resiliência psicológica (Bonanno, 2005). No entanto, algumas pessoas, dependendo de fatores de risco e de vulnerabilidade, apresentam maior dificuldade em confrontar adequadamente situações que ameaçam a sua estabilidade emocional e cognitiva, podendo viver uma experiência de crise mais duradoura ou persistente (e.g., Ingram & Luxton, 2005; Lazarus, 1999). Entre estas pessoas estão, por exemplo, as que apresentam história de sintomatologia ou perturbação psicológica e as que apresentam maior sensibilidade à problemática que a situação de vida inesperada reativa (e.g., perda, perigo), ou as

que precisariam de ajuda para superar dificuldades emergentes em momentos críticos e que, por falta desse apoio, persistiram em respostas desajustadas.

O carácter inesperado e invulgar da pandemia COVID-19, a natureza altamente contagiosa da infeção, a falta de conhecimento sobre o vírus e seus processos de transmissão e a incerteza em torno dos procedimentos de tratamento e da possibilidade de uma vacina eficaz tornam este contexto potencialmente gerador de crise psicológica. Neste cenário invulgar, de múltiplas perdas reais ou antecipadas, de alteração das rotinas e confinamento dos espaços físicos e relacionais, em que a perceção de segurança pessoal, a diferentes níveis, pode estar ameaçada, é natural que muitas pessoas avaliem esta situação como ameaçadora da sua integridade física e psicológica e percebam os seus recursos e competências para lhe fazer face como insuficientes ou ineficazes. Deste modo, não é surpreendente que o impacto psicológico da experiência da pandemia e das medidas de protecção implementadas se manifeste sob a forma de sintomas de ansiedade, pela antecipação de diferentes níveis de perigo, e/ou de depressão, pela antecipação ou vivência de diferentes tipos de perdas. Embora possa ser difícil de aceitar, é importante compreender que em situações novas e inesperadas, ativadoras da perceção de perda de controlo sobre a própria vida e que desafiam o nosso equilíbrio pessoal, é normal sentir medo, insegurança, tristeza; é normal estar agitado, intolerante ou algo desorganizado e é normal não ter o mesmo rendimento intelectual, académico e profissional (Horowitz, 1986; Maunder *et al.*, 2003). Estas respostas, sendo transitórias e moderadas, são normais por significarem necessidades temporariamente não satisfeitas (e.g. necessidade de proximidade de outros significativos, necessidade de segurança pessoal) e podem ter uma função de protecção, seja do sistema individual, familiar ou comunitário (e.g. o medo pode proteger de comportamentos demasiado arriscados e ativa mecanismos de protecção e defesa; a tristeza ativa mecanismos de contenção da energia). No entanto, estas respostas cognitivo-emocionais e comportamentais, se desreguladas e persistentes, podem sinalizar a emergência de sintomatologia psicológica mais grave ou o risco do agravamento de sintomatologia psicológica em pessoas já mais frágeis deste ponto de vista. Assim, em contexto de pandemia, as pessoas com maior dificuldade em lidar com mudanças repentinas no seu quotidiano, ou com história psiquiátrica prévia, têm maior risco de experienciar elevados níveis de ansiedade e/ou

depressão do que as que entendem estas mudanças como desafios superáveis (Brooks *et al.*, 2020; Dirkzwager *et al.*, 2006; Huang *et al.*, 2020). Estudos sobre epidemias anteriores mostram que alguns fatores parecem promover a resiliência das populações e o bem-estar psicológico nestas circunstâncias. Por exemplo, a ativação das redes de suporte, o apoio social fornecido pelas pessoas com as quais um indivíduo está confinado, bem como o contacto com pessoas significativas por meio de tecnologias da informação e comunicação (e.g. telefone e redes sociais) são fatores que estão inversamente correlacionados com a severidade da sintomatologia psicopatológica (Palinkas *et al.*, 2004). Além disso, o evitamento da exposição excessiva a notícias sobre a COVID-19, a manutenção de um estilo de vida saudável, isto é, com rotinas de sono, alimentação, exercício físico e momentos de autocuidado, têm sido apresentados como medidas que ajudam a prevenir um maior impacto psicológico negativo.

## **IMPACTO PSICOLÓGICO DA PANDEMIA EM ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS**

Embora a literatura empírica sobre o impacto psicológico das epidemias e pandemias anteriores, identifique alguns grupos como sendo de maior risco, incluindo profissionais de saúde que estão na linha de frente do combate à infeção, pessoas com fatores de risco que foram infetadas, pessoas com perdas significativas devido à infeção por COVID-19 e pessoas previamente diagnosticadas com psicopatologia (Gardner & Moallem, 2015; Inchausti *et al.*, 2020; Lee *et al.*, 2018), sabe-se que os estudantes universitários têm sido também identificados como um grupo particularmente suscetível ao sofrimento psicológico consequente deste tipo de situações (e.g., Ho *et al.*, 2020; Salman *et al.*, 2020). Estudos que avaliaram o impacto psicológico das epidemias SARS e MERS relatam um impacto significativo na saúde mental dos estudantes (Al-Tammemi *et al.*, 2020; Wong *et al.*, 2007). Desde o início da pandemia COVID-19, os estudos realizados com amostras de estudantes universitários, em diferentes países, têm encontrado evidência de grande instabilidade emocional, sintomas de ansiedade e de depressão e diversos problemas de adaptação no confronto com circunstâncias provocadas pela pandemia (e.g., Cao *et al.*, 2020; S. Liu *et al.*, 2020; Salman *et al.*, 2020; Wang *et al.*, 2020). A emergência e/ou o agravamento de sintomas psicológicos em estudantes universitários

estão relacionados com diferentes fatores de risco, associados quer com acontecimentos e circunstâncias familiares, quer com as mudanças ao nível da vida académica. No primeiro caso, incluem-se as preocupações com familiares infetados ou com maior risco de o serem (pais, avós), as preocupações com a perda ou instabilidade financeira pessoal e/ou familiar em consequência das medidas de confinamento e a falta de espaço pessoal em casa (Al-Tammemi *et al.*, 2020; Irawan *et al.*, 2020; Salman *et al.*, 2020). As preocupações com a estabilidade financeira familiar associam-se com as preocupações com a vida académica, nomeadamente no que se refere ao pagamento de propinas ou ao pagamento de internet para acesso a aulas *online* (Gonzalez *et al.*, 2020). Nesta vertente, alguns estudos têm mostrado que estudantes universitários provenientes de famílias com menor poder económico apresentam mais queixas com os custos da internet para suportar a aprendizagem, preocupações com o pagamento de propinas, preocupações com os resultados académicos e níveis de ansiedade superiores aos apresentados por estudantes que pertencem a famílias menos vulneráveis financeiramente (Gonzalez *et al.*, 2020; Irawan *et al.*, 2020). Congruentemente com estes estudos, Al-Tammemi, Akour, & Alfalah (2020) verificaram que estudantes com mais dificuldades no acesso à aprendizagem *online* e com menor motivação para o ensino a distância apresentavam sofrimento psicológico mais severo. Outros fatores relacionados com a organização das atividades académicas têm sido relatados como fatores de risco que influenciam significativamente a saúde mental dos estudantes universitários. Entre estes fatores incluem-se: a alteração no formato de ensino de presencial para *online*, o afastamento das rotinas normais dos estudantes, quer relacionadas com o estudo e atividades letivas, quer relacionadas com as dinâmicas interpessoais associadas ao distanciamento dos colegas, amigos e professores (e.g. Irawan *et al.*, 2020; Salman *et al.*, 2020). A falta de suporte social é um dos fatores que se correlaciona fortemente com a experiência de ansiedade dos estudantes (Thompson *et al.*, 2016), o que em época de pandemia se agrava pelas medidas de confinamento e proteção impostas não só aos estabelecimentos de ensino superior mas também à sociedade em geral.

Por outro lado, questões relacionadas com a perceção de insegurança e de imprevisibilidade relacionada com o progresso académico têm sido também referidas na literatura como preditores de sintomatologia psicológica. A este respeito, por exemplo,

um estudo longitudinal realizado com estudantes universitários chineses mostrou um aumento significativo da sintomatologia depressiva e ansiosa duas semanas após o período de confinamento, cujos fatores preditores foram a percepção de medidas sanitárias inadequadas, o nível mais elevado de graduação (justificado pelo medo de impacto negativo na finalização dos cursos) e a sintomatologia prévia (Li *et al.*, 2020). Assim, a natureza inesperada e imprevisível das vivências académicas derivadas das medidas de proteção, da alteração de rotinas letivas e sociais e da organização dos processos de ensino-aprendizagem, a par do aumento da pressão para dar respostas imediatas às novas exigências e da duração imprevisível da pandemia e dos seus efeitos (Liu *et al.*, 1997) tem sido relacionada com o agravamento da experiência de ansiedade e de *burnout* dos estudantes (Garfin *et al.*, 2020).

## **ESTRATÉGIAS USADAS PELOS ESTUDANTES PARA LIDAREM COM O SOFRIMENTO PSICOLÓGICO**

Estudos realizados com estudantes universitários durante a pandemia de COVID-19 mostraram que os estudantes usam diferentes estratégias para lidarem com situações geradoras de ansiedade. O recurso à espiritualidade e à religião, a aceitação da experiência, estratégias orientadas para lidar diretamente com as situações ansiogénicas, uso de substâncias, estratégias distrativas e de planeamento de ações (Salman *et al.*, 2020), assim como passar mais tempo em redes sociais para compensar o isolamento e o uso de medicação são algumas das estratégias relatadas pelos estudantes (Al-Tammemi *et al.*, 2020). De acordo com Eisenberg e coautores (2012), as estratégias de confronto ativo (e.g., orientadas para lidar com as situações perturbadoras, reenquadramento positivo, planeamento de ações, aceitação da experiência, procura de suporte emocional e procura de suporte informativo) são estratégias que se associam com melhores respostas face à adversidade, quando comparadas com as estratégias de evitamento (e.g., negação da experiência, uso de substâncias, desinvestimento comportamental, distração ou culpabilização) (Eisenberg *et al.*, 2012). O agravamento das dificuldades e dos sintomas psicológicos dos estudantes tem também sido relacionado com o uso de estratégias de regulação mal adaptadas e disfuncionais, tais como o isolamento, o consumo de substâncias e a procrastinação (Gao *et al.*, 2004).

Uma resposta atempada e responsiva às necessidades manifestadas pelos estudantes que experienciam sofrimento psicológico é importante para corrigir estratégias de evitamento e diminuir o risco de agravamento de problemas de saúde mental mais graves. Alguns estudos têm mostrado que os estudantes universitários beneficiam de intervenção psicológica contingente à experiência epidémica como forma de gestão adequada das suas emoções e de ajustamento psicológico (Bai *et al.*, 2005; Pan *et al.*, 2005; Pang *et al.*, 2003). São exemplo disso o impacto de intervenções em grupo com estudantes que vivenciaram o surto de SARS na China, traduzido numa diminuição da perceção de isolamento social em contexto de confinamento; na promoção do suporte social e na partilha de estratégias de confronto adequadas (Pan *et al.*, 2005). Como já afirmamos, o suporte social real ou percebido durante situações de isolamento tem vindo a ser associado a menor sintomatologia de ansiedade e depressão (Bai *et al.*, 2005; Cao *et al.*, 2020; Kmietowicz, 2020; Tang *et al.*, 2020; Xiao, 2020).

Em síntese, os vários estudos realizados em amostras de estudantes universitários sublinham a necessidade de prestar atenção ao impacto psicológico das adversidades geradas pela pandemia COVID-19 e recomendam que as instituições educativas promovam medidas sugeridas pela OMS para melhorar e promover a saúde mental dos seus estudantes (Al-Tammemi *et al.*, 2020; Salman *et al.*, 2020), prestem atenção à duração apropriada do confinamento e assegurem materiais e medidas adequados de controlo da infeção (Li *et al.*, 2020). Num artigo publicado sob a forma de carta dos estudantes de medicina da Imperial College London, Ullah and Amin (2020) sublinham a intensificação das preocupações e ansiedade em tempos de incerteza provocados pela pandemia COVID-19, enfatizando o papel das universidades em mitigar este impacto psicológico negativo através de regular e atualizar as propostas de organização das atividades académicas e realçar a importância do suporte social e da comunicação interpessoal (Ullah & Amin, 2020). Estas duas sugestões corroboram a importância da perceção de previsibilidade e de controlo sobre o que podem antecipar viver na academia, devolvendo assim aos estudantes um maior sentido de segurança.

## A LINHA DE APOIO PSICOLÓGICO SOS COVID-19

A necessidade de prestar apoio psicológico à comunidade académica no contexto da COVID-19, mantendo simultaneamente o respeito pelas medidas de contenção, levou à criação da primeira linha de apoio psicológico por telefone da Universidade Portuguesa, dirigida à comunidade académica. O objetivo dessa linha telefónica era ajudar a resolver problemas imediatos relacionados com o impacto psicológico e comportamental da COVID-19 e impedir o agravamento desse impacto a médio e longo prazo.

A fim de fornecer apoio psicológico imediato e gratuito aos estudantes e à comunidade académica, a 18 de março de 2020 a Associação de Psicologia da Universidade do Minho (APsi-UMinho) e a Escola de Psicologia lançaram a Linha de Apoio Psicológico SOS COVID-19. Este projeto propõe uma linha de intervenção psicológica em crise, com objetivos de prevenção do desenvolvimento de psicopatologia reativa aos desafios que a pandemia COVID-19 coloca à saúde mental da população. Este apoio tem a colaboração de especialistas e psicólogos afetos à APsi-UMinho e da Escola de Psicologia da Universidade do Minho, numa articulação estreita com psicólogos do Centro de Medicina Digital P5, da mesma Universidade e com as Câmaras Municipais de Braga e Guimarães. A linha funciona de segunda a sexta, das 9h às 13h e das 14h às 18h.

Em situação de quarentena e de confinamento social, a linha telefónica implementada pela APsi-UMinho criou a oportunidade de acesso a um serviço psicológico breve e atempado, para os estudantes da Universidade do Minho, que em situação de fragilidade emocional, se veem impedidos de aceder a serviços de apoio psicológico presencial (e.g. em fase de quarentena e confinamento social), ou para quem o acesso à internet é limitado (e.g. estudantes que em tempo de pandemia vivem em ambientes com acesso mais difícil a redes de internet).

A linha de apoio psicológico SOS COVID-19 orienta-se por um modelo de intervenção em crise, diferenciado em função de problemas e necessidades psicológicas específicas, da autoria de investigadores e docentes da Escola de Psicologia da Universidade do Minho, em articulação com a APsi-UMinho. Este modelo de intervenção foi descrito e ilustrado num artigo publicado em junho de 2020, num número especial dedicado à investigação no âmbito da COVID-19 da revista internacional *Counselling*

*Psychology and Quartely* (Ribeiro *et al.*, 2020). A intervenção proposta neste modelo apoia-se nas diretrizes gerais da intervenção em crise psicológica (e.g. Meyer & James, 2005), tendo como objetivo final contribuir para a estabilização cognitivo-emocional dos estudantes que recorrem a este apoio e promover a ativação dos seus recursos e competências adequadas para fazer face às situações reais, ou percebidas como ameaçadoras do seu equilíbrio pessoal. A intervenção, embora breve, está estruturada em cinco passos: 1) apresentação pessoal e estabelecimento de uma ligação de confiança, 2) avaliação e identificação das preocupações e problemas centrais; 3) identificação de recursos e possíveis soluções alternativas; 4) definição de um plano realista para implementar no imediato e 5) finalização da sessão de ajuda, assegurando que o/a estudante está estável, avaliando a necessidade de uma monitorização da necessidade de apoio psicológico e mantendo a disponibilidade da linha de apoio, caso o/a estudante sinta necessidade (Figura 1).

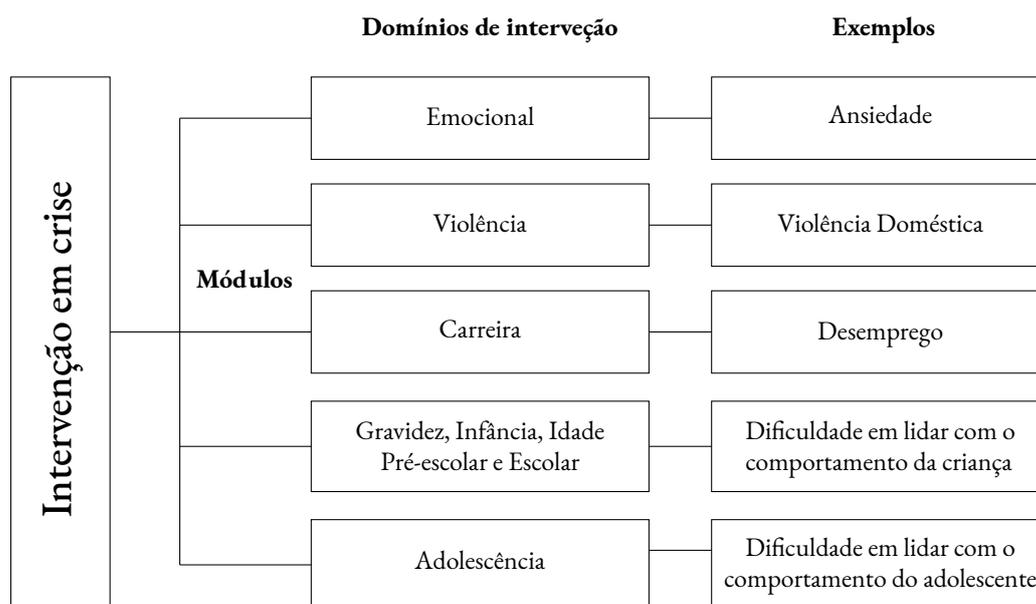


Figura 1. Modelo de Intervenção em Crise. Imagem adaptada de Ribeiro *et al.* (2020). (Ribeiro *et al.*, 2020).

Desde março de 2020, 27 psicólogas credenciadas pela Ordem dos Psicólogos Portugueses (OPP), têm participado voluntariamente nesta linha de apoio, disponibilizando duas a três horas por semana para prestar apoio aos estudantes que recorram a esta linha. As psicólogas foram previamente integradas em equipas de intervenção

especializadas em domínios específicos (e.g. psicoterapia com adultos, psicoterapia com crianças e adolescentes, intervenção de violência doméstica, intervenção educacional e de carreira). As psicólogas têm formação de base predominantemente cognitivo-comportamental, orientação teórica compatível com as diretrizes centrais do modelo de intervenção em crise implementado na linha de apoio.

Numa fase anterior à implementação da linha de apoio psicológico SOS COVID-19, estas psicólogas receberam treino em intervenção em crise psicológica, considerando as especificidades da pandemia COVID-19, apoiado por um manual de intervenção elaborado para este efeito pela equipa coordenadora da linha. Com o objetivo a supervisionar a intervenção implementada e apoiar as psicólogas que prestam serviço nesta linha, a equipa coordenadora dos vários módulos de intervenção especializada reúne semanalmente com todas as psicólogas para discussão de casos atendidos e das medidas implementadas.

### **CARACTERIZAÇÃO DOS PEDIDOS E RESPOSTAS AOS ESTUDANTES NO CONTEXTO DA LINHA DE APOIO PSICOLÓGICO SOS-COVID-19**

Entre o dia 18-03-2020 e 23-06-2020 foram atendidas 80 chamadas, sendo 50% das quais provenientes da comunidade académica da Universidade do Minho (47% de estudantes, 1,3% de docentes e 1,3% de funcionários não docentes). As restantes 50% foram efetuadas por pessoas da comunidade envolvente da Universidade do Minho (Braga e Guimarães).

Os pedidos efetuados pelos estudantes da Universidade do Minho foram mais frequentes em março (36,6%, n=15), abril (31,7%, n=13) e maio (24,4%, n=10), tendo decrescido substancialmente no mês de junho (4,9%, n=2). A maioria destes pedidos foram efetuados por estudantes do sexo feminino (95%).

Os motivos apresentados pelos estudantes no contexto deste atendimento em crise incluem, na sua maioria (75,6%), problemas relacionados com a vida pessoal e familiar do/a estudante (e.g. dificuldades em lidar com as medidas de confinamento, cuidado de familiares, medos relacionados com a possibilidade de infeção, traduzidas na maioria dos casos em manifestações de ansiedade e angústia) e problemas relacionados com a

vida académica (e.g. dificuldades com tarefas de estudo, avaliações, dúvidas em relação a procedimentos/futuro académico) (19,5%). Uma menor percentagem dos pedidos referiu-se a pedidos de informações sobre o atendimento da linha para os próprios ou familiares (5%).

Entre as respostas de intervenção psicológica em crise, que se mostraram mais apropriadas aos problemas apresentados incluem-se: 1) escuta ativa/validação da experiência, securização e facilitação da regulação emocional (87,8%); 2) informação/orientação académica ou outra (22%); 3) monitorização via telefone da estabilidade emocional e organização comportamental, em geral com regularidade semanal (19,5%); 4) encaminhamento para outros serviços para resolução de questões académicas ou de saúde (e.g. psicoterapia *online* ou consulta médica, 19,5%), seja via P5, seja via Serviço Nacional de Saúde. Alguns estudantes recorreram ao apoio das psicólogas da linha mais que uma vez (19,5%).

## CONCLUSÃO

O modelo de intervenção aqui apresentado foi desenvolvido com base na contribuição e *expertise* da Escola de Psicologia e APsi-UMinho e baseou-se nos modelos atuais de intervenção em crise, considerando as contribuições empíricas já existentes ao nível da caracterização do impacto psicológico na comunidade estudantil em contexto de pandemia COVID-19. Esta resposta emergiu num contexto em que ainda não existiam estruturas organizadas de apoio psicológico em crise em contexto de pandemia a nível nacional. Como refere a OMS (2020), a promoção da saúde mental deve ser considerada um componente central da resposta à COVID-19 como forma de amortecer os efeitos negativos da pandemia. De facto, a promoção da saúde mental promove a resiliência e permite manter a adesão às medidas de saúde pública e, simultaneamente, evitando sintomas e perturbações psicopatológicos (IASC Reference Group on Mental Health and Psychosocial Support in Emergency, 2020). A APsi-UMinho através da linha de apoio psicológico SOS COVID-19 está empenhada em contribuir para ajudar os estudantes, assim como toda a comunidade académica, a lidarem com os desafios colocados pela pandemia COVID-19 à sua Saúde Mental, ajudando a identificar e suportar recursos adequados para lidarem com as dificuldades ou preocupações

imediatas, facilitar o autocuidado e informar/orientar para estruturas de apoio mais adequadas a problemas de natureza específica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Al-Tammemi, A. B., Akour, A., & Alfalah, L. (2020). Is it Just About Physical Health? An Internet-Based Cross-Sectional Study Exploring the Psychological Impacts of COVID-19 Pandemic on University Students in Jordan Using Kessler Psychological Distress Scale. *MedRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2020.05.14.20102343>.

Bai, Y. X., Gegan, T., Hai, H., Liu, Z. H., Wang, W. R., & Wang, Z. G. (2005). Correlation between psychological changes of the community crowd and the social support in grave public health event. *Inner Mongolia Med.*, 37(04), 295297.

Bonanno, G. A. (2005). Resilience in the face of potential trauma. In *Current Directions in Psychological Science*. <https://doi.org/10.1111/j.0963-7214.2005.00347.x>.

Brooks, S. K., Webster, R. K., Smith, L. E., Woodland, L., Wessely, S., Greenberg, N., & Rubin, G. J. (2020). The psychological impact of quarantine and how to reduce it: rapid review of the evidence. In *The Lancet*. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30460-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30460-8).

Cao, W., Fang, Z., Hou, G., Han, M., Xu, X., Dong, J., & Zheng, J. (2020). The psychological impact of the COVID-19 epidemic on college students in China. *Psychiatry Research*. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2020.112934>.

Dirkzwager, A. J. E., Grievink, L., Van Der Velden, P. G., & Yzermans, C. J. (2006). Risk factors for psychological and physical health problems after a man-made disaster: Prospective study. *British Journal of Psychiatry*. <https://doi.org/10.1192/bjp.bp.105.017855>.

Eisenberg, S. A., Shen, B. J., Schwarz, E. R., & Mallon, S. (2012). Avoidant coping moderates the association between anxiety and patient-rated physical functioning in heart failure patients. *Journal of Behavioral Medicine*. <https://doi.org/10.1007/s10865-011-9358-0>.

European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). (2020). *Joint European Roadmap towards lifting COVID-19 containment measures*. [https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/communication\\_-\\_a\\_european\\_roadmap\\_to\\_lifting\\_coronavirus\\_containment\\_measures\\_0.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/communication_-_a_european_roadmap_to_lifting_coronavirus_containment_measures_0.pdf).

Gao, Y., Xu, M. Z., & Yang, Y. F. (2004). Research on coping style and related factors of college students during SARS outbreak. *Chinese Medical Ethics*, 02: 60-63, *Chinese Me*(02), 60-63.

Garfin, D. R., Silver, R. C., & Holman, E. A. (2020). The Novel Coronavirus (COVID-2019) Outbreak: Amplification of Public Health Consequences by Media Exposure. In *Health Psychology*. <https://doi.org/10.1037/hea0000875>.

- Gonzalez, D., Karpman, M., Kenney, G. M., & Zuckerman, S. (2020). *Hispanic Adults in Families with Noncitizens Disproportionately Feel the Economic Fallout from COVID-19*. [https://www.urban.org/sites/default/files/publication/102170/hispanic-adults-in-families-with-noncitizens-disproportionately-feel-the-economic-fallout-from-COVID-19\\_0.pdf](https://www.urban.org/sites/default/files/publication/102170/hispanic-adults-in-families-with-noncitizens-disproportionately-feel-the-economic-fallout-from-COVID-19_0.pdf).
- Hawryluck, L., Gold, W. L., Robinson, S., Pogorski, S., Galea, S., & Styra, R. (2004). SARS control and psychological effects of quarantine, Toronto, Canada. *Emerging Infectious Diseases*. <https://doi.org/10.3201/eid1007.030703>.
- Ho, C. S., Chee, C. Y., & Ho, R. C. (2020). Mental Health Strategies to Combat the Psychological Impact of COVID-19 Beyond Paranoia and Panic. *Annals of the Academy of Medicine, Singapore*.
- Horowitz, M. J. (1986). Stress-response syndromes: A review of posttraumatic and adjustment disorders. *Hospital and Community Psychiatry*. <https://doi.org/10.1176/ps.37.3.241>.
- Huang, L., Xu, F. M., & Liu, H. R. (2020). Emotional responses and coping strategies of nurses and nursing college students during COVID-19 outbreak. In *medRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2020.03.05.20031898>.
- IASC Reference Group on Mental Health and Psychosocial Support in Emergency. (2020). *Addressing Mental Health and Psychological Aspects of COVID-19 outbreak*. Version 1.5.
- Ingram, R. E., & Luxton, D. D. (2005). Vulnerability-Stress Models. In B. L. Hankin & J. R. Z. Abela (Eds.), *Development of Psychopathology: A vulnerability stress perspective* (pp. 32-46). Inc., Sage Publications.
- Irawan, A. W., Dwisona, D., & Lestari, M. (2020). No Title. *KONSELI: Journal Bimbingan Dan Konseling (E-Journal)*, 7(1), 53-60.
- Kmietowicz, Z. (2020). Rules on isolation rooms for suspected COVID-19 cases in GP surgeries to be relaxed. *BMJ (Clinical Research Ed.)*. <https://doi.org/10.1136/bmj.m707>.
- Lazarus, R. S. (1991). *Emotion and adaptation*. Oxford University Press.
- Lazarus, R. S. (1999). *Stress and emotion: A new synthesis*. Springer.
- Li, H. Y., Cao, H., Leung, D. Y. P., & Mak, Y. W. (2020). The psychological impacts of a COVID-19 outbreak on college students in China: A longitudinal study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. <https://doi.org/10.3390/ijerph17113933>.
- Liu, D., Diorio, J., Tannenbaum, B., Caldji, C., Francis, D., Freedman, A., Sharma, S., Pearson, D., Plotsky, P. M., & Meaney, M. J. (1997). Maternal care, hippocampal glucocorticoid receptors, and hypothalamic-pituitary-adrenal responses to stress. *Science*. <https://doi.org/10.1126/science.277.5332.1659>.
- Liu, S., Yang, L., Zhang, C., Xiang, Y. T., Liu, Z., Hu, S., & Zhang, B. (2020). Online mental health services in China during the COVID-19 outbreak. In *The Lancet Psychiatry*. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(20\)30077-8](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(20)30077-8).

- Maunder, R., Hunter, J., Vincent, L., Bennett, J., Peladeau, N., Leszcz, M., Sadavoy, J., Verhaeghe, L. M., Steinberg, R., & Mazzulli, T. (2003). The immediate psychological and occupational impact of the 2003 SARS outbreak in a teaching hospital. *CMAJ*.
- Meyer, R. ., & James, R. K. (2005). *Crisis Intervention Workbook*. Thomson Brooks/Cole.
- Osório, A. A. C., Rossi, N. F., Gonçalves, Ó. F., Sampaio, A., & Giacheti, C. M. (2017). Psychopathology and behavior problems in children and adolescents with Williams syndrome: Distinctive relationships with cognition. *Child Neuropsychology*, 23(6). <https://doi.org/10.1080/09297049.2016.1183607>.
- Palinkas, L. A. (2012). A Conceptual Framework for Understanding the Mental Health Impacts of Oil Spills: Lessons from the Exxon Valdez Oil Spill. *Psychiatry: Interpersonal and Biological Processes*, 75(3), 203-222.
- Palinkas, L. A., Petterson, J. S., Russell, J. C., & Downs, M. A. (2004). Ethnic differences in symptoms of post-traumatic stress after the Exxon Valdez oil spill. *Prehospital and Disaster Medicine*. <https://doi.org/10.1017/S1049023X00001552>.
- Pan, P. J. D., Chang, S. H., & Yu, Y. Y. (2005). A support group for home-quarantined college students exposed to SARS: Learning from practice. *Journal for Specialists in Group Work*. <https://doi.org/10.1080/01933920500186951>.
- Pang, X., Zhu, Z., Xu, F., Guo, J., Gong, X., Liu, D., Liu, Z., Chin, D. P., & Feikin, D. R. (2003). Evaluation of Control Measures Implemented in the Severe Acute Respiratory Syndrome Outbreak in Beijing, 2003. *Journal of the American Medical Association*. <https://doi.org/10.1001/jama.290.24.3215>.
- Reynolds, D. L., Garay, J. R., Deamond, S. L., Moran, M. K., Gold, W., & Styra, R. (2008). Understanding, compliance and psychological impact of the SARS quarantine experience. *Epidemiology and Infection*. <https://doi.org/10.1017/S0950268807009156>.
- Ribeiro, E., Sampaio, A., Gonçalves, M. M., Taveira, M. D. C., Cunha, J., Maia, Â., Matos, M., Gonçalves, S., Figueiredo, B., Freire, T., & Soares, T. (2020). Telephone-based psychological crisis intervention: the Portuguese experience with COVID-19. *Counselling Psychology Quarterly*. <https://doi.org/10.1080/09515070.2020.1772200>.
- Salman, M., Asif, N., Mustafa, Z. U., Khan, T. M., Shehzadi, N., Hussain, K., Tahir, H., Raza, M. H., & Khan, M. T. (2020). Psychological Impact of COVID-19 on Pakistani University Students and How They Are Coping. *MedRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2020.05.21.20108647>.
- Tang, B., Bragazzi, N. L., Li, Q., Tang, S., Xiao, Y., & Wu, J. (2020). An updated estimation of the risk of transmission of the novel coronavirus (2019-nCov). *Infectious Disease Modelling*. <https://doi.org/10.1016/j.idm.2020.02.001>.
- Thompson, G., McBride, R. B., Hosford, C. C., & Halaas, G. (2016). Resilience Among Medical Students: The Role of Coping Style and Social Support. *Teaching and Learning in Medicine*. <https://doi.org/10.1080/10401334.2016.1146611>.

Ullah, R., & Amin, S. (2020). The psychological impact of COVID-19 on medical students [Letter]. In *Psychiatry Research*. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2020.113020>.

Wang, C., Pan, R., Wan, X., Tan, Y., Xu, L., Ho, C. S., & Ho, R. C. (2020). Immediate psychological responses and associated factors during the initial stage of the 2019 coronavirus disease (COVID-19) epidemic among the general population in China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. <https://doi.org/10.3390/ijerph17051729>.

Wong, T. W., Gao, Y., & Tam, W. W. S. (2007). Anxiety among university students during the SARS epidemic in Hong Kong. *Stress and Health*. <https://doi.org/10.1002/smi.1116>.

World Health Organization (WHO). (2020). *No Title*. <https://twitter.com/WHO/status/1213523866703814656?s=20>.

Xiao, C. (2020). A novel approach of consultation on 2019 novel coronavirus (COVID-19)-related psychological and mental problems: Structured letter therapy. In *Psychiatry Investigation*. <https://doi.org/10.30773/pi.2020.0047>.

# “COVID-19 em Sarilhos”: respostas de intervenção na promoção de competências autorregulatórias em período de pandemia

<https://doi.org/10.21814/uminho.ed.24.3>

## **Pedro Rosário**

Pedro Rosário ([ORCID: 0000-0002-3221-1916](https://orcid.org/0000-0002-3221-1916)) é Professor Associado com agregação do Departamento de Psicologia Aplicada da Universidade do Minho. Concluiu o doutoramento em Psicologia da Educação na mesma instituição e tem centrado a sua investigação na autorregulação da aprendizagem e no envolvimento escolar.

## **Jennifer Cunha**

Jennifer Cunha ([ORCID: 0000-0001-8604-2049](https://orcid.org/0000-0001-8604-2049)) é investigadora do Centro de Investigação em Psicologia (CIPSI) da Escola de Psicologia da Universidade do Minho, onde concluiu o doutoramento em 2018.

## **Armanda Pereira**

Armanda Pereira ([ORCID: 0000-0001-5009-8980](https://orcid.org/0000-0001-5009-8980)) é investigadora do Centro de Investigação em Psicologia (CIPSI) da Escola de Psicologia da Universidade do Minho, onde concluiu o doutoramento em 2018.

## **Ana Guimarães**

Ana Guimarães ([ORCID: 0000-0002-8703-7492](https://orcid.org/0000-0002-8703-7492)) é bolseira de investigação do Grupo Universitário de Investigação em Autorregulação, da Escola de Psicologia da Universidade do Minho.

### **Clara Vieira**

Clara Vieira ([ORCID: 0000-0002-4587-9077](https://orcid.org/0000-0002-4587-9077)) é bolsista de investigação do Grupo Universitário de Investigação em Autorregulação, da Escola de Psicologia da Universidade do Minho.

### **Dulce Lopes**

Dulce Lopes ([ORCID: 0000-0001-7125-5981](https://orcid.org/0000-0001-7125-5981)) é bolsista de investigação do Grupo Universitário de Investigação em Autorregulação, da Escola de Psicologia da Universidade do Minho.

### **Patrícia Sousa**

Patrícia Sousa ([ORCID: 0000-0002-4209-6878](https://orcid.org/0000-0002-4209-6878)) é bolsista de investigação do Grupo Universitário de Investigação em Autorregulação, da Escola de Psicologia da Universidade do Minho.

## INTRODUÇÃO

A pandemia COVID-19 desarrumou as nossas vidas sem aviso prévio. A chegada repentina trouxe inúmeros desafios pessoais e sociais com impacto significativo na vida das pessoas e dos contextos. As medidas contra a propagação do vírus (e.g., o encerramento das escolas, teletrabalho) trouxeram mudanças significativas para a vida das famílias. Por exemplo, a noção de casa foi resignificada abruptamente. A ideia de casa como lugar de abrigo das famílias, *locus* privilegiado para o estabelecimento de laços e desenvolvimento pessoal e de lazer em família, incorporou uma componente profissional. Em muitas casas entrou a sala de aula e o escritório sem a necessária preparação. Muitas casas, muitas vidas familiares, converteram-se em escola a tempo inteiro partilhada com escritório(s) profissional(is) trabalhando a tempo inteiro. Esta mudança brusca de práticas sobrecarregou as famílias, já de si preocupadas e ocupadas em responder às exigências sanitárias da pandemia.

Estas mudanças não planificadas colocaram (colocam) desafios diversos à organização e manutenção do bem-estar das famílias; por exemplo, desafios relacionados com a gestão do espaço, do tempo, das tarefas, das expectativas e das emoções dos que coabitam os espaços, entre outros aspetos de relevo. Se a gestão de todas estas dimensões não for orquestrada com a harmonia necessária, a desordem e, eventualmente, o caos podem instalar-se nas vidas das famílias. As consequências negativas são diversas, mas todas concorrem para magoar o bem-estar e dificultar os processos de aprendizagem das crianças e a atividade laboral dos pais.

Os períodos longos de quarentena ou de isolamento social são propícios para manifestar potencialidades e fragilidades dos recursos individuais e coletivos; por exemplo, a autonomia das crianças e a organização das famílias e das instituições. Nestas etapas de estudo e trabalho em casa, a ausência do apoio próximo dos professores e a, muito frequente, acumulação de papéis dos adultos presentes em casa (e.g., pai/cuidador, profissional/professor), num tempo e espaço limitados, são exemplos de fatores (i)mobilizadores. A situação de pandemia veio exigir a todos o exercício musculado de competências de autorregulação, contudo sem pré-aviso e tempo de adaptação.

Perante este cenário, o Grupo Universitário de Investigação em Autorregulação (GUIA - <http://www.guia-psi.com/>), desenvolveu o Projeto “COVID-19 em Sarilhos” com o objetivo de ajudar as famílias portuguesas durante o período de quarentena e isolamento social. Este projeto visa promover competências de autorregulação a partir de um leque alargado e diversificado de propostas (e.g., atividades para desenvolver, estórias e frases para reflexão) disponibilizadas *online* (via *Facebook*® e *Instagram*®, duas das redes sociais mais utilizadas no mundo). No entanto, e cientes de que um número alargado de famílias não tem acesso à internet, o GUIA desenvolveu e ajudou a desenvolver outras modalidades *online* e *offline* com o apoio dos seus parceiros (i.e., Fundação Calouste Gulbenkian, Plano Integrado e Inovador de Combate ao Insucesso Escolar da Comunidade Intermunicipal das Terras de Trás-os-Montes, ‘MAIS Val - Melhores Aprendizagens, Inovação e Sucesso em Valongo). O projeto “COVID-19 em Sarilhos” nas modalidades *online* e *offline* tem origem num projeto anterior designado de “Sarilhos do Amarelo”. Este projeto chega a crianças, não apenas de diferentes partes do território nacional, mas também de países e continentes longínquos do nosso. O “Sarilhos do Amarelo” fala diversas línguas e chega a crianças de diversas culturas; todas participam na aventura de incrementar as competências de autorregulação da aprendizagem conduzidas pelo desejo de aprender e de alcançar o seu “Amarelo” (Högemann *et al.*, 2017).

O presente capítulo tem como objetivos apresentar brevemente o projeto *spin-off* “COVID-19 em Sarilhos”, partindo da sua origem (“Sarilhos do Amarelo”), bem como as outras modalidades de intervenção *online* e *offline* que surgiram, algumas aprendizagens decorrentes desta experiência e sugestões para o futuro.

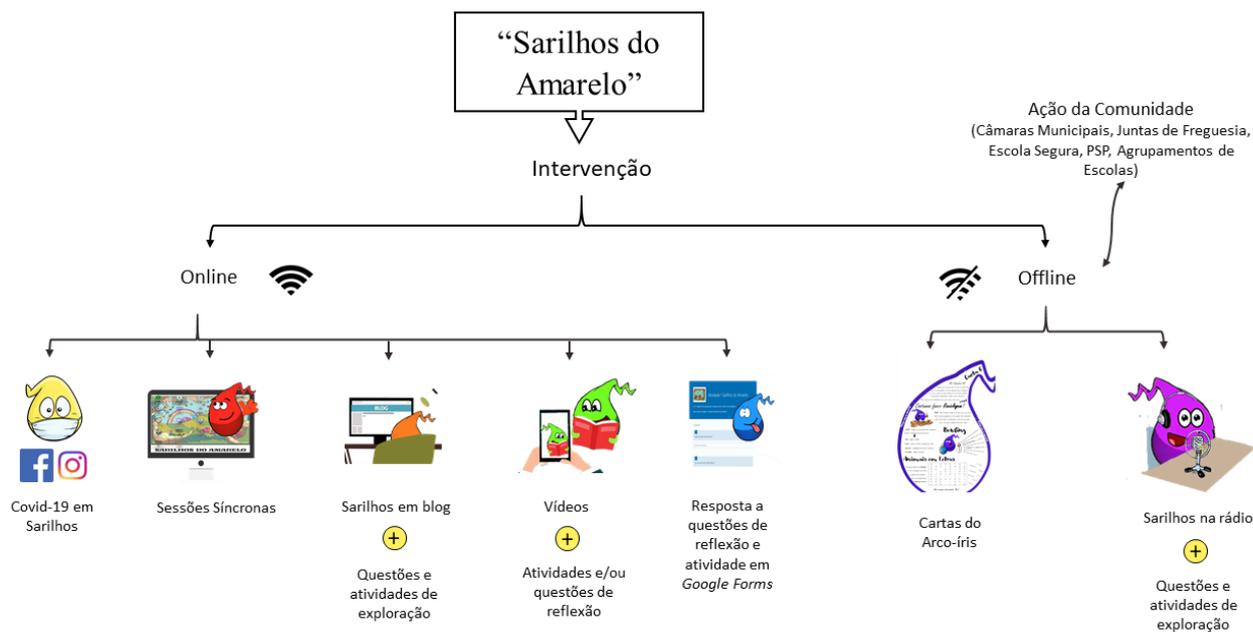


Figura 1. Esquema das diferentes modalidades do projeto.

## “SARILHOS DO AMARELO”: DESCRIÇÃO E VALIDAÇÃO

Rosário e colaboradores desenvolveram, em 2007, um projeto de promoção de competências de autorregulação da aprendizagem a partir da narrativa “Sarlhos do Amarelo”. Esta estória conta as aventuras das cores do arco-íris em busca do seu amigo Amarelo, que se perdeu no bosque (Rosário *et al.*, 2007b) e está fortemente ancorada no valor de que todos somos importantes e, por isso, ninguém pode ficar para trás. Como em qualquer aventura, há desafios e dificuldades a vencer e, para que as cores sejam bem-sucedidas no seu propósito e encontrem o seu amigo, têm de se equipar, aprendendo e aplicando uma série de competências autorregulatórias. Esta estória é a oportunidade para que as crianças adquiram conhecimento declarativo (e.g., o que é planificar), procedimental (e.g., como se planifica) e condicional (e.g., quando e porque se planifica) dos processos e estratégias de autorregulação da aprendizagem. Esta aprendizagem é realizada a partir das experiências das personagens, das reflexões e atividades desenvolvidas nos e a partir dos capítulos da estória (Rosário *et al.*, 2007a, 2017). Aproveitando as oportunidades que oferecem as aventuras de cada capítulo, as personagens vão ensinando a “pensar antes, durante e depois” de agir, seguindo o modelo

cíclico PLEA - o acrónimo para PPlanificar, Executar e Avaliar (Rosário *et al.*, 2007a, 2017). Concretizando, relativamente à fase de planificação, as crianças aprendem, por exemplo, o que são e como se definem objetivos, bem como a desenhar um plano com estratégias específicas para atingir um determinado objetivo. Aprendem que, na fase de execução, quando colocam o plano em prática, devem monitorizar o processo de ação, por exemplo, analisando a (in)eficácia da estratégia escolhida face ao objetivo previamente definido e efetuando reajustes se necessário. Por fim, aprendem o quão importante é avaliar o resultado final, analisando se correu como previsto e também a refletir nas razões do (in)sucesso - avaliação que influencia a próxima fase de planificação (e.g., Rosário & Polydoro, 2014). Assim, este projeto pretende promover a autonomia e agência das crianças (i.e., ação intencional em direção a determinado objetivo, mobilizando os recursos necessários e influenciando o ambiente) no processo de aprender (Bandura, 2006; Rosário *et al.*, 2007a, 2012, 2017).

O trabalho com a referida narrativa, também designada de estória-ferramenta, é implementado por um técnico (e.g., professor, psicólogo) devidamente formado para o efeito pelo GUIA, seguindo a sequência seguinte: montar o cenário (i.e., criar o ambiente para a rotina de trabalho, por exemplo, à mesma hora, os alunos colocam o chapéu amarelo e juntam-se no espaço criado para o efeito), organizador prévio (i.e., revisão dos acontecimentos e aprendizagens anteriores), leitura do(s) capítulo(s), exploração e reflexão do(s) capítulo(s), atividade prática e mensagem para casa/lição final. Habitualmente, a intervenção é realizada em sala de aula, aproximadamente durante cerca de 60 minutos.

A investigação desenvolvida em torno da eficácia da utilização desta ferramenta é vasta. Resultados de teses de mestrado e doutoramento, capítulos de livros académicos e artigos científicos têm evidenciado o impacto positivo de intervenções realizadas com a referida narrativa para incrementar competências autorregulatórias em crianças sub-10, bem como as suas crenças de autoeficácia (e.g., Fernandes, 2009; Högemann, 2011, 2016; Rosário *et al.*, 2016). Um estudo mais recente, realizado com crianças de etnia cigana do 4º ano de escolaridade, revelou que a intervenção com a narrativa “Sarilhos do Amarelo” também teve um impacto positivo em medidas concretas de envolvimento comportamental (e.g., pontualidade, participação na aula) e cognitivo (e.g., pedir

ajuda, verbalizações relativas ao planeamento das tarefas) observadas em contexto de sala de aula (Rosário *et al.*, 2016). Tendo por base o trabalho desenvolvido com a narrativa “Sarilhos do Amarelo”, o GUIA construiu o projeto “COVID-19 em Sarilhos” para fazer face aos desafios colocados pelo período de quarentena e de isolamento social que se iniciou em março de 2020.

### **“COVID-19 EM SARILHOS”: DESCRIÇÃO E ALCANCE**

Uma semana após o encerramento das escolas decretado pelo Estado Português, o GUIA lançou este projeto em duas redes sociais, no *Facebook*® (COVID-19 em Sarilhos) e no *Instagram*® (@COVID19\_em\_sarilhos). Nestas redes foram partilhados vídeos-resumo dos capítulos do “Sarilhos do Amarelo” para os seguidores conhecerem a estória e o processo autorregulatório ensinado através do modelo PLEA. A partir desta etapa, e até ao final do ano letivo (fim de junho), o projeto ofereceu todos os dias sugestões de atividades patrocinadas pelas cores do arco-íris, cada uma alicerçada em quatro domínios (Figura 2):

- *Aprender algo* (e.g., aprender diferentes técnicas de desenho, estudar/aprender tabuadas de forma divertida; visitas virtuais a museus),
- *Colaborar em casa* (e.g., formas expeditas e divertidas para dobrar a roupa, fazer a cama, arrumar a garagem),
- *Ajudar alguém* (e.g., pistas para poupar recursos e ajudar o planeta, sugestões para ligar a um amigo para o ajudar nas possíveis dificuldades escolares) e
- *Lazer* (e.g., sugestões diversas para realizar exercício físico e jogos familiares).

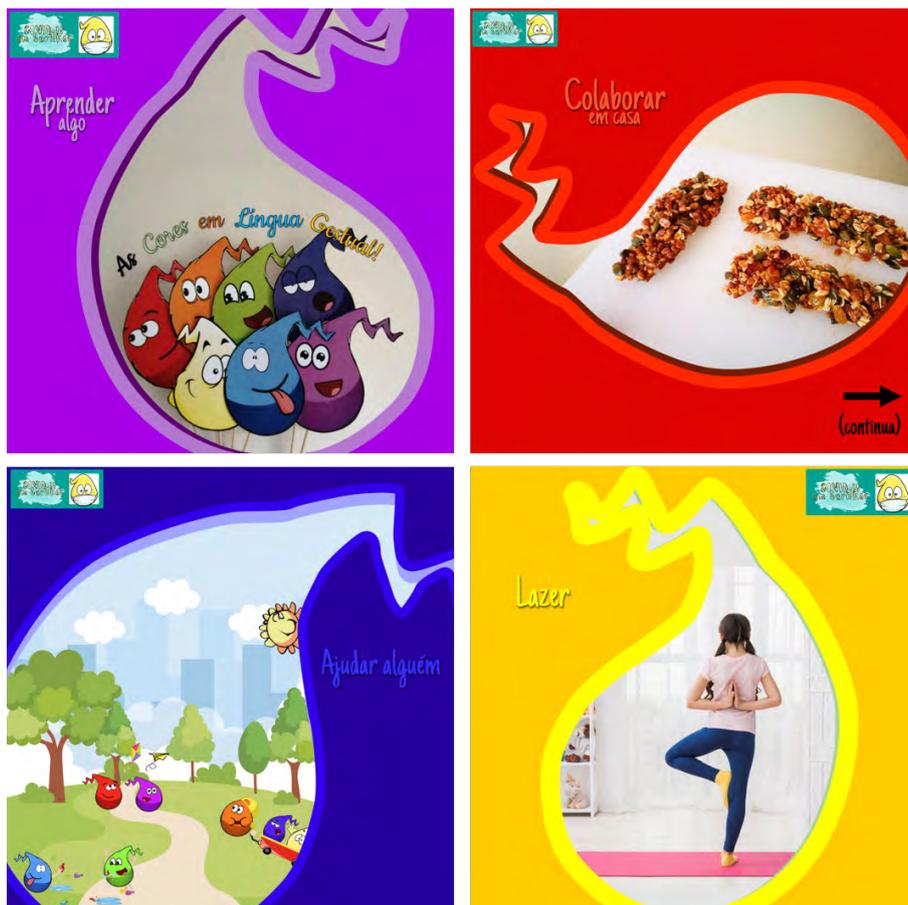


Figura 2. Domínios das atividades disponibilizadas nas páginas do COVID-19 em Sarilhos: “Aprender algo”, “Colaborar em casa”, “Ajudar alguém” e “Lazer”.

Todas as atividades instigam o desenvolvimento de competências autorregulatórias, tal como ilustrado nas figuras 3, 4, 5, 6.

Os quatro domínios das atividades foram definidos de acordo com as orientações educativas em período de pandemia e com a literatura. A primeira ideia muito importante é que a escola fechou, mas a aprendizagem continua (campanha “School’s Out, But Class’s On” lançada pelo Ministério da Educação na China, Zhou *et al.*, 2020). Este é o mote para todas as atividades sugeridas no domínio “Aprender algo”. Foi muito importante transmitir a mensagem de que o período prolongado de quarentena e isolamento social devido à pandemia (cerca de 4 meses) obrigou a modificar o ritmo e a forma das aprendizagens, mas as crianças não estavam de férias.



Figura 3. Exemplo de uma atividade do domínio “Aprender algo” (i.e., Aprender a fazer fantoches).

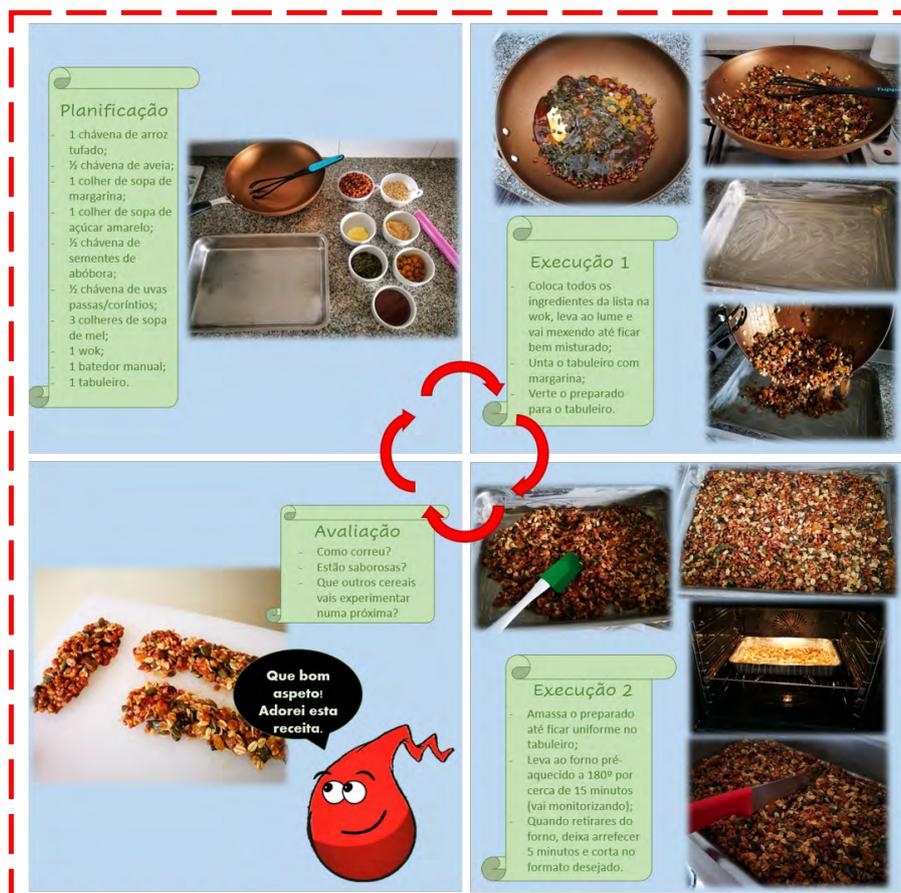


Figura 4. Exemplo de uma atividade do domínio “Colaborar em casa” (i.e., Fazer uma receita para alegrar a família).

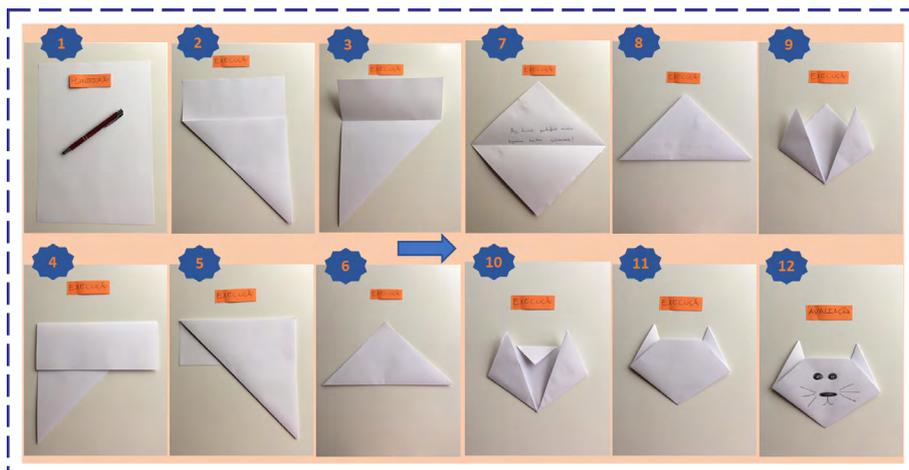


Figura 5. Exemplo de uma atividade do domínio “Ajudar alguém” (i.e., Construir um origami e escrever uma mensagem para animar alguém).



Figura 6. Exemplo de uma atividade do domínio “Lazer” (Exemplificação da fase de execução do PLEA).

Segundo, tal como referido anteriormente, estar em casa em confinamento juntamente com a família (e.g., pais, responsáveis legais) implicou a gestão de várias tarefas domésticas, havendo necessidade da colaboração de todos para manter o espaço organizado - facilitador da convivência harmoniosa - e disponível para a realização de tarefas de diferentes tipologias no mesmo local; por exemplo, em muitos casos os espaços reduzidos têm de ser multifuncionais (e.g., permitindo assistir às aulas na televisão, a aulas *online*, realizar reuniões de trabalho *online*, e fazer as refeições). Para além disso, diversos estudos indicam os benefícios de as crianças colaborarem nas tarefas domésticas, nomeadamente, na promoção da sua autoeficácia (i.e., crença de que é capaz de realizar uma tarefa), satisfação com a vida e comportamento pró-social (e.g., White *et al.*, 2019). O domínio “Colaborar em casa” pretende responder a esta demanda.

O terceiro domínio, “Ajudar alguém”, pretende instigar a responsabilidade social. Estudos recentes indicam que os jovens que reportam mais responsabilidade social reportam envolver-se mais no distanciamento social, essencial para combater o contágio através do vírus (e.g., Oosterhoff *et al.*, 2020).

O último domínio, “Lazer”, foi criado com base na literatura que reporta os benefícios das atividades de lazer e exercício físico para o bem-estar e desenvolvimento positivo de crianças e jovens (e.g., Freire *et al.*, 2016; Kuykendall *et al.*, 2015). Este domínio assume uma importância acrescida em período de confinamento em casa durante a pandemia, uma vez que neste tempo aumenta o sedentarismo e os riscos associados (e.g., obesidade infantil; Dunton *et al.*, 2020).

Para além das referidas atividades, foram ainda divulgados: vídeos com estórias (e.g., “Ali Babá e os 40 ladrões”) à luz da temática da autorregulação (e.g., Figura 7); reflexões sobre a frase da semana (retirada do livro “Sarilhos do Amarelo”; e.g., Figura 8) e, ainda, dicas sobre temáticas variadas relacionados com o propósito do projeto (e.g. organização do estudo em casa, Figura 9), apresentadas por profissionais de diversas áreas. No final da semana, em cada domingo, foi publicado um pequeno vídeo onde a equipa celebrava o cumprimento de um objetivo, o fim de uma semana preenchida com propostas de trabalho autorregulatório em época de quarentena/isolamento social. De acordo com o ciclo autorregulatório (e.g., Zimmerman, 2002), celebrar pequenos objetivos ajuda a atingir o grande objetivo que é, neste caso, mitigar a propagação do vírus e salvar vidas, aproveitando a oportunidade para trabalhar competências de autorregulação da aprendizagem. Esta breve festa de objetivo, incita a renovar a força e a motivação para enfrentar mais uma semana.

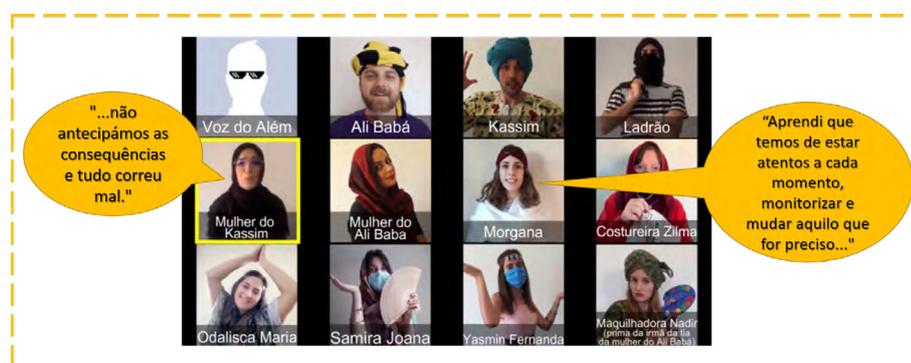


Figura 7. *Frame* do vídeo da estória “Ali Babá” com a reflexão das personagens (fase de avaliação).



Figura 8. *Frames* do vídeo com a reflexão da frase da semana.



Figura 9. *Frame* do vídeo com dicas para a organização do estudo

Seguindo as recomendações da literatura do marketing digital, foi usada a ferramenta “histórias” das redes sociais (i.e. o conteúdo por fotos ou vídeo fica visível durante 24 horas de forma bastante acessível; Fonseca, 2019) com o objetivo de aumentar a interação com o público-alvo. Por exemplo, durante o dia a equipa colocou questões sobre as atividades propostas, soluções de todos os desafios ou, ainda, vídeos e imagens das atividades realizadas pelas crianças, partilhadas pelos seus pais ou tutores legais.

Com o início do 3º período, e tendo em conta a alteração de horários e o aumento de tarefas para o público-alvo do projeto (e.g., aulas na televisão, aulas síncronas com os professores, trabalho autónomo), foram realizadas modificações nas tarefas e horários propostos. Durante a semana, passaram a ser lançadas apenas duas atividades por

dia, uma do domínio “*Aprender algo*” e outra do “*Lazer*” e um vídeo de “Bom Dia”. O vídeo “Bom Dia” foi publicado diariamente, durante a semana, no horário correspondente ao início das atividades letivas (8h30), com o propósito de incentivar as crianças para mais um dia de aulas na televisão. As atividades dos domínios “*Aprender algo*” e “*Lazer*” começaram a ser publicadas após o horário escolar. No fim de semana foram sugeridas quatro atividades por dia, duas do domínio “*Colaborar em casa*” e duas do domínio “*Ajudar alguém*”.

Para além das referidas alterações, a tipologia da atividade de segunda-feira do domínio “*Aprender algo*” passou a integrar algumas tarefas que podiam ajudar as crianças a vivenciarem o 3º período de uma forma mais ajustada (e.g., importância de ter um horário e explicação da elaboração do mesmo através do PLEA - Planificação, Execução e Avaliação). Todos os materiais do projeto foram criados para acompanhar as crianças e suas famílias até ao término do 3º período (fim de junho de 2020). Após este período, as páginas continuaram ativas, podendo os seguidores visitar os seus conteúdos sempre que desejarem.

As estatísticas das redes sociais permitem monitorizar o alcance do projeto (Tabela 1). Até à submissão do presente capítulo, contabilizou-se 5931 seguidores nas páginas do *Facebook*® e *Instagram*®, sendo a maioria do sexo feminino e da região Norte.

Tabela 1. Métricas fornecidas pelas redes sociais *Facebook* e *Instagram*.

Métricas/Rede social	<i>Facebook</i>	<i>Instagram</i>	
Seguidores	4692	1239	
Alcance	4400	1000	
Género	Feminino: 84% Masculino: 15% Omisso: 1%	Feminino: 84% Masculino: 16%	
Idade	35-44 anos	25-44 anos	
Top 5 cidades	Braga, Porto, Guimarães, Lisboa, Bragança	Braga, Porto, Lisboa, Guimarães, Bragança	
Top 5 países	Portugal, Brasil, Suíça, França, Espanha	Portugal, Brasil, Suíça, Espanha, Reino Unido	
Alcance* máximo	Vídeos-resumo	29800	Dados indisponíveis
	Atividades sugeridas	Dados indisponíveis	Dados indisponíveis
	Estória da Semana	17400	683
	Frase da Semana	5900	686
	Dicas da Semana	3900	390

Nota. \*Número de pessoas que visualiza o conteúdo disponibilizado na rede social, mesmo que não seja seguidor da página (dados consultados a 08.06.2020).

Paralelamente às atividades do “COVID-19 em Sarilhos”, os implementadores do “Sarilhos do Amarelo” em diferentes zonas do país desenvolveram, com o apoio do GUIA, reajustes à intervenção considerando a nova situação, as necessidades e os recursos existentes. Como resultado, surgiram propostas em modalidade *online* e *offline* (Figura 1). Esta última para responder às famílias sem acesso à internet. A secção seguinte descreve sucintamente cada uma das propostas.

## “SARILHOS DO AMARELO” EM TEMPO DE PANDEMIA: MODALIDADES *ONLINE* E *OFFLINE*

### *Modalidades online*

Tendo em atenção a diversidade de realidades e recursos existentes em cada contexto, foram desenvolvidas diferentes modalidades de intervenção *online*. Estas surgiram posteriormente, mais concretamente entre a 2<sup>a</sup> e 9<sup>a</sup> semana de confinamento, e basearam-se em variadas ferramentas digitais.

#### • **Sessões síncronas**

Resposta que surgiu como a adaptação mais próxima às sessões presenciais. Ocorreu com uma periodicidade (semanal ou quinzenal), duração (entre 30 a 75 minutos) e formato (estrutura das sessões) diferentes de implementador para implementador, de acordo com a disponibilidades dos alunos, dos implementadores e dos recursos existentes. O formato seguido nas sessões foi variado: em algumas instituições, as sessões síncronas replicaram o protocolo seguido nas sessões presenciais (saudação, organizador prévio, leitura do(s) capítulo(s), reflexão da estória, atividade de consolidação e lição final); noutras instituições o protocolo foi alterado. Alguns implementadores optaram por solicitar que a leitura do capítulo fosse realizada com os pais (fora do horário das aulas síncronas) ou com a professora titular de turma na aula síncrona de português. Nestas sessões o vídeo-resumo do capítulo (disponibilizado na página do “COVID-19 em Sarilhos”) foi visualizado pelos alunos e o seu conteúdo foi explorado brevemente. As atividades de consolidação também foram reorganizadas, sendo que algumas foram realizadas de forma síncrona e outras assíncrona. A figura 10 apresenta um exemplo das atividades construídas pelo GUIA para cada um dos capítulos. Uma das entidades parceiras criou um site com atividades interativas em formato de “Jogo da Glória” com perguntas exploratórias dos vários capítulos.

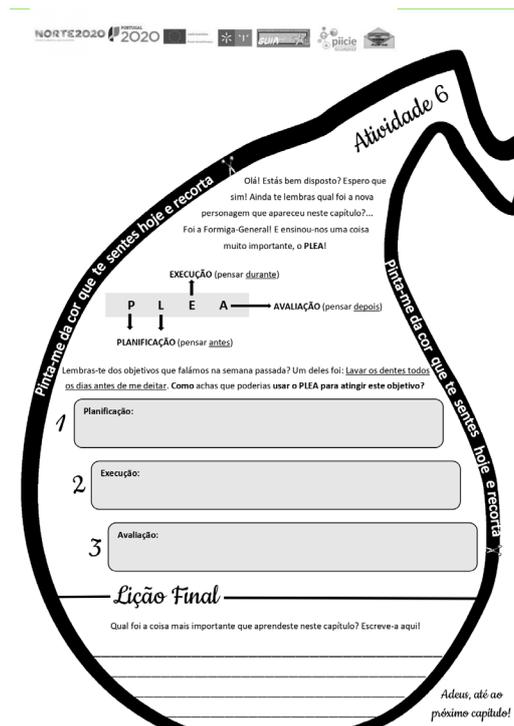


Figura 10. Exemplo de atividade.

• **Blogue**

Modelo de implementação do projeto “Sarilhos do Amarelo” dinamizado através de um blogue. Ao longo de cada semana, as crianças receberam, via e-mail, um guião relativo à sessão da semana com o(s) objetivo(s) a trabalhar, alguns excertos do livro “Sarilhos do Amarelo” e questões de reflexão. Para além disto, o guião direciona as crianças para um blogue. Nesta ferramenta foi disponibilizado um áudio com a leitura dramatizada de cada capítulo, um vídeo que inclui uma reflexão sobre as questões colocadas no guião e uma proposta de atividade de consolidação dos conteúdos abordados nos capítulos.

• **Vídeos**

Intervenção adotada por diferentes implementadores que se baseou na criação de vídeos semanais focados na leitura dos capítulos da estória ferramenta “Sarilhos do Amarelo” e no desenvolvimento de atividades e/ou questões de natureza reflexiva com o propósito de promover o pensamento e consolidação do conteúdo de cada capítulo. Os vídeos e atividades foram partilhados pelos implementadores através de diversas plataformas, dependendo de cada contexto (e.g., *Facebook*®, *WhatsApp*®, email, *Microsoft Teams*®). Por sua vez, a devolução da resposta a estas atividades foi realizada em diversos moldes, dependendo da instituição, podendo esta ser escrita ou por vídeo.

- ***Google Forms***<sup>®</sup>

Formato de intervenção que incluiu a disponibilização do livro “Sarilhos do Amarelo”, em formato digital, a todas as crianças para que estas pudessem realizar uma leitura autónoma do(s) capítulo(s) destinado(s) a cada semana. Os implementadores tinham como propósito promover a envolvimento da família e, por isso, sugeriram que os capítulos do livro fossem lidos em atividade familiar. Após a leitura, as crianças acediam a um *link*, no *Google forms*<sup>®</sup>, onde encontravam questões referentes ao(s) capítulo(s) que tinham lido (algumas questões exploratórias e outras de natureza reflexiva). Para além destas questões, as crianças realizavam uma atividade de consolidação dos conteúdos aprendidos, através da mesma ferramenta, *Google Forms*<sup>®</sup>.

### ***Modalidades offline***

A dificuldade de acesso à Internet e/ou dispositivos eletrónicos, acrescida de dificuldades de manuseamento/utilização dos mesmos, por um elevado número de crianças ao longo do país, incitou a criação de respostas que tivessem em atenção esta realidade. Paralelamente ao desenvolvimento das páginas “COVID-19 em Sarilhos”, o GUIA criou as Cartas do Arco-Íris. Posteriormente, um dos implementadores do “Sarilhos do Amarelo” avançou com a leitura e dramatização da narrativa na rádio local. Estas respostas estão alinhadas com a mensagem da narrativa de que todos são importantes e ninguém pode ser deixado para trás. Este foi o motivo que levou as cores a partir à procura do seu amigo Amarelo, e o GUIA e implementadores do “Sarilhos do Amarelo” a procuraram respostas alternativas para não deixarem para trás crianças e famílias sem acesso à internet ou a dispositivos eletrónicos.

- **“Cartas do Arco-íris “**

Resposta desenvolvida a partir da adaptação dos conteúdos das redes sociais do “COVID-19 em Sarilhos” para o papel. Semanalmente, estas cartas foram construídas pelo GUIA e enviadas às diferentes entidades parceiras que as deviam imprimir e fazer chegar às crianças, por exemplo, através das juntas de freguesia ou professores. A figura 11 apresenta um exemplo de uma das cartas enviadas.

Em cada uma das cartas, o protagonista é uma das Cores do Arco-íris (e.g., o Azul), sendo diferente de semana para semana. Cada carta é constituída por três atividades de um dos domínios “Aprender algo”, “Colaborar em casa”, “Ajudar alguém” e

“Lazer”. Quinzenalmente, foi também apresentada a reflexão de uma frase da semana, retirada do “Sarilhos do Amarelo”. De forma a tornar estes materiais visualmente mais atrativas para as crianças, todas as cartas apresentam o formato de gota (inspirada nas gotas do projeto “COVID-19 em Sarilhos”). Cada gota pode ser colorida (com a cor do remetente da carta) e recortada pela criança; no final, a coleção das gotas das atividades coloridas e recortadas, permite formar um Arco-íris.

Juntamente com a carta 1, foi enviada uma “Carta Inicial”, com o objetivo de apresentar e explicar às famílias o funcionamento do projeto nesta modalidade. Para além das 12 “Cartas do Arco-Íris” e da “Carta Inicial”, foi criada uma “carta extra” denominada “Dicas do Arco-Íris”, que inclui sugestões que permitem ajudar as crianças a vivenciar o 3º período de uma forma mais ajustada (e.g., importância de ter um horário e a explicação da elaboração do mesmo através do PLEA), à semelhança do conteúdo publicado nas páginas “COVID-19 em Sarilhos”. Nas cartas seguintes às que apresentam desafios e frases para reflexão é sempre providenciado feedback.

As “Cartas do Arco-íris” foram construídas para acompanhar as crianças e suas famílias até ao término do 3º período.



Figura 11. Exemplo de uma carta do Arco-íris.

### • **Leitura dramatizada na rádio e atividade em papel**

Este formato tem por base a leitura dramatizada, na rádio local, dos capítulos do livro “Sarilhos do Amarelo”, acrescida de um conjunto de atividades em papel. Em cada semana as crianças receberam em casa um guião impresso que incluiu: o(s) objetivo(s) a trabalhar na sessão da semana, alguns excertos do livro, questões de reflexão e informação sobre a data e hora de emissão da leitura dos capítulos. Para além do guião foi-lhes disponibilizada uma ficha com a atividade de consolidação e algumas reflexões sobre as questões colocadas no guião.

## **LIÇÕES APRENDIDAS E SUGESTÕES PARA O FUTURO**

A COVID-19 invadiu a vida de todos, alterando as rotinas e dinâmicas habituais. Neste contexto, os indivíduos com competências autorregulatórias frágeis são mais facilmente suscetíveis à influência da desordem exterior (e.g., espaço) e interior (e.g., emoções como a ansiedade, pensamentos negativos). Esta desordem, se descontrolada, pode gerar disfunções nos processos autorregulatórios, interferindo negativamente no desempenho dos papéis dos membros do agregado familiar e da saúde familiar como um todo.

Com o projeto descrito pretende-se contrariar este cenário. É a COVID-19 que fica, ficou, em “sarilhos” e não as famílias, pois o objetivo é instigar o empoderamento das crianças e dos adultos, através da aprendizagem e treino de competências autorregulatórias. Para tal, todos os materiais desenvolvidos estão ancorados no quadro teórico da autorregulação (e.g., Rosário *et al.*, 2007b; Zimmerman, 2002) e organizados em quatro domínios essenciais para promover a aprendizagem e o bem-estar das famílias em período de pandemia (Freire *et al.*, 2016; Dunton *et al.*, 2020; Oosterhoff *et al.*, 2020; White *et al.*, 2019; Zhou *et al.*, 2020).

Este é um projeto recém-nascido, contudo o processo do seu desenvolvimento e o *feedback* recebido dos seus seguidores têm oferecido oportunidades múltiplas de aprendizagem. De seguida são apresentadas algumas lições aprendidas com a experiência do projeto “COVID-19 em Sarilhos”:

- Criatividade e sensibilidade. A fase em que as famílias se encontravam quando lançámos o projeto, exigia respostas criativas, mas também sensibilidade para a forma como os desafios diários poderiam ser recebidos. Neste sentido, foi fundamental monitorizar como os conteúdos e atividades oferecidas estavam a ser recebidos. Queríamos garantir que as atividades contribuíssem para as famílias regularem e ajustarem as rotinas à nova realidade que viviam, não as sobrecarregando. As famílias, sobretudo nas primeiras semanas, estavam sobrecarregadas de propostas *ad hoc* que chegavam pelos media (e.g., desportivas, instrutivas, médicas); esta dose desproporcional de propostas, acrescida às novas tarefas que a família tinha entre mãos poderia, contrariamente ao pretendido, desmobilizar. A nossa proposta era integrada, guiada teoricamente e consistente ao longo das 15 semanas; mas para além do conteúdo, cuidámos diariamente o impacto do que apresentámos às famílias e mudámos (e.g., frequência das atividades, tipo de atividades, horários de lançamento) sempre que considerámos ajustado.
- Não basta oferecer uma resposta, a resposta tem que ser flexível. A flexibilidade pautou a resposta às necessidades nas diferentes fases da quarentena: do estado de emergência, início das aulas na televisão até ao processo de desconfinamento gradual.
  - Estado de emergência - responder à necessidade de desenvolver atividades com crianças em fase de confinamento. Neste sentido, foi desenhado e disponibilizado um menu diversificado de atividades diárias, separado por domínios, oferecendo a possibilidade de escolha por parte das famílias e crianças.
  - Aulas na televisão - a transição para a fase de aulas na televisão ofereceu novos desafios às famílias. Por um lado, a mudança de formato de atividade letiva, i.e., em casa, com os pais em teletrabalho ou preocupados com o futuro profissional, exigindo de cada aluno/a controlo sobre o seu próprio processo de aprendizagem. Após analisado o novo cenário e as necessidades emergentes, tornou-se premente ajustar a grelha de conteúdos e horários, tal como descrito anteriormente (i.e., diminuição do número de atividades durante a semana, alteração da distribuição da tipologia de atividades durante a semana e ao fim de semana, reforço de atividades e rubricas com

o propósito de informar e capacitar os alunos com estratégias que auxiliassem o seu estudo em casa).

- Desconfinamento - voltar a sair de casa também ofereceu diversos desafios. Nesta etapa, foi fundamental introduzir atividades lúdicas que reforçassem, com intencionalidade, as medidas essenciais ao regresso à rua em segurança. Para tal, foram desenvolvidas atividades relacionadas com o uso de máscara e desinfeção de objetos pessoais (e.g., sapatilhas).
- Integrar e ajustar uma intervenção educativa às redes sociais sem perder intencionalidade e propósito, exige recolha constante de *feedback* e reflexão de uma equipa multidisciplinar (e.g., psicólogos, ilustradores, designers multimédia).
- O alcance e a educação nas redes sociais. Apesar do longo alcance das páginas do “COVID-19 em Sarilhos”, é importante sensibilizar para este formato na intervenção educativa e diversificar e potenciar as possibilidades de interação com o público-alvo (e.g., utilização da ferramenta “histórias” mencionada anteriormente).

Como referido anteriormente, paralelamente ao “COVID-19 em Sarilhos”, os implementadores do “Sarilhos do Amarelo” desenvolveram, com o apoio do GUIA, reajustes à intervenção para poderem dar continuidade ao projeto durante o estado de emergência e calamidade. Do *feedback* recebido dos implementadores do projeto “Sarilhos do Amarelo”, nas modalidades *online* e *offline*, destacamos as seguintes lições aprendidas:

- Resistência substituída pela persistência. Apesar da resistência inicial dos implementadores em dar continuidade ao projeto face ao encerramento das escolas, os implementadores abraçaram o desafio de encontrar novas formas de resposta, considerando os recursos existentes e dando asas à sua criatividade.
- Crianças preferem a modalidade presencial. Apesar do *feedback* ser bastante positivo em todas as modalidades alternativas do projeto, as crianças reportam que preferem as sessões presenciais do projeto. A presencialidade permite-lhes interagir com os colegas e com o implementador do projeto (e.g., professor, psicólogo).

- Limitação do formato a distância. Todos os implementadores reportaram a dificuldade de promover os processos metacognitivos nos novos formatos em que não há possibilidade de discutir interativamente e de forma próxima com as crianças.
- Sobrecarga de tarefas escolares. As crianças reportaram uma carga elevada de trabalho escolar, estando menos disponíveis para as atividades propostas no âmbito do projeto.
- Heterogeneidade no envolvimento parental. Uma parte dos pais/responsáveis legais das crianças tende a centrar-se exclusivamente nos conteúdos escolares, não aderindo ao projeto; a este e outros que não estritamente focados na instrução. Por outro lado, outros pais/responsáveis legais das crianças envolveram-se ativamente no projeto, apoiando e/ou participando nas atividades do projeto.

Considerando as lições aprendidas, no futuro seria importante:

- Planificar a continuidade dos projetos educativos, este em particular, no próximo ano letivo (2020/2021). Dada a imprevisibilidade que caracteriza a atividade deste vírus e também a sua intensa virulência, não é possível descartar uma nova vaga no próximo outono/inverno; neste sentido, é importante avaliar a eficácia das respostas educativas oferecidas este ano letivo e planificar antecipadamente as novas respostas educativas.
- Calibrar a carga de trabalho escolar das crianças. Não é sensato esperar que os alunos confinados em casa, longe do apoio direto dos professores, desenvolvam a quantidade de trabalho que desenvolveriam numa situação de presencialidade. O confinamento causa sobrecarga nos alunos e nas próprias famílias, repercutindo-se na qualidade das aprendizagens, convivência familiar e na disponibilidade para participarem noutras iniciativas promotoras do seu desenvolvimento integral. Expectativas irrealistas por parte de professores e pais sobre o trabalho das crianças não facilitam o desenvolvimento de um trabalho ajustado e de qualidade.
- É necessário que as crianças desenvolvam competências transversais e não aprendam apenas os conteúdos programáticos. Por exemplo, na China, o semestre da primavera foi adiado e, nos primeiros tempos, foi providenciado

apoio para que as crianças pudessem desenvolver autonomia no estudo (Zhou *et al.*, 2020).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pandemia COVID-19 trouxe consigo desafios e muita incerteza. O projeto aqui descrito (e suas ramificações) abraçou estes dois fatores como uma oportunidade. Uma oportunidade para inovar, construindo novas respostas a partir da investigação, e ajudar as famílias durante o estado de emergência e calamidade. Para isso aliámos o conhecimento científico aos meios tecnológicos e planificámos uma resposta ancorada no quadro teórico da autorregulação. Em diversos momentos no decorrer do projeto foi necessário efetuar reajustes e iniciar respostas alternativas (e.g., Cartas do Arco-íris); o que só foi possível a partir da constante monitorização do processo. Por fim, o projeto será avaliado a partir de diferentes métodos e fontes de informação, o resultado será essencial para preparar a próxima fase. A missão continuará, ainda que em moldes, porventura, diferenciados, mas sempre com o entusiasmo de cumprir os objetivos propostos.

*“Quando alcançamos algo difícil, a alegria da conquista é maior.”*  
(Pássaro-Maestro, Sarilhos do Amarelo, p. 70)

## AGRADECIMENTOS

Agradecimento a todos os colaboradores do Projeto “COVID-19 em Sarilhos”, que trabalharam na construção de materiais, dinamização e monitorização das redes sociais.

Equipa COVID-19 em Sarilhos: Ana Barbosa, Ana Guimarães, André Oliveira, Armanda Pereira, Beatriz Pereira, Bruno Rabaçal, Camila Aguiar, Catarina Vilas, Cátia Silva, Clara Vieira, Daniela Rosendo, David Santos, Dulce Lopes, Gabriela Figueiredo, Gil Dias, Hélder Oliveira, Joana Araújo, Juliana Martins, Patrícia Sousa, Pedro Rosário, Raquel Azevedo, Rita Nunes, Sandra Mesquita, Sara Miranda, Sara Teixeira, Sofia Vidal e Tânia Moreira.

Ao Ângelo Costa pela tradução para Língua Gestual Portuguesa da estória “As Fadas”.

A todos os que participaram na dramatização das estórias da semana.

Participações nas Dicas da Semana: Associação Paralisia Cerebral de Braga (Departamentos de Fisioterapia, Terapia Ocupacional, Terapia da Fala, Psicologia e Ação Social), Cátia Silva, Eva Fernandes, Íris Oliveira, João Tiago Oliveira, Sofia Ramalho e Tânia Nunes.

Empresa I'M COACH PERSONAL TRAINING pelos vídeos do treino.

À Sara Perestrelo Pinto e à Bárbara Couto pelos vídeos de Yoga.

Ao ABC de Castelo Branco pelo vídeo de treino.

À Radio Clube de Monsanto pela emissão da leitura dramatizada do livro “Sarielhos do Amarelo”.

A todos os professores, psicólogos e outros técnicos ou entidades que divulgaram e/ou tornaram possível a implementação das diferentes modalidades *online* e *offline* de intervenção.

A todas as crianças e Encarregados de Educação que divulgaram e participaram nas diferentes modalidades de intervenção apresentadas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bandura, A. (2006). Toward a Psychology of Human Agency. *Perspectives on Psychological Science*, 1(2), 164-180. <https://doi.org/10.1111/j.1745-6916.2006.00011.x>.

Dunton, G., Do, B., & Wang, S. (2020). Early Effects of the COVID-19 Pandemic on Physical Activity and Sedentary Behavior in U.S. Children. *Cambridge Open Engage*. <https://doi.org/10.33774/coe-2020-q6pz0>.

Fonseca, C. (2019). Amplify Your Impact: The Insta-Story: A New Frontier for Marketing and Engagement at the Sonoma State University Library. *Reference & User Services Quarterly*, 58(4), 219-226. <https://doi.org/10.5860/rusq.58.4.7148>.

Freire, T., Tavares, D., Silva, E., & Teixeira, A. (2016). Flow, Leisure, and Positive Youth Development. In L. Harmat, F. Ørsted Andersen, F. Ullén, J. Wright, G. Sadlo (Eds.), *Flow Experience: Empirical Research and Applications*, (pp.163-178). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-28634-1\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-319-28634-1_11).

Högemann, J. (2011). *Promoção de competências de autorregulação na escrita: um estudo no 1º ciclo do ensino*

*básico* (Dissertação de Mestrado não publicada). Universidade do Minho, Braga.

Högemann, J. (2016). *Promoção de competências de autorregulação na escrita: Um estudo com alunos do 4º ano do Ensino Básico* (Dissertação de Doutoramento não publicada). Universidade do Minho, Braga.

Högemann, J., Rosário, P., Núñez, J. C., Rodríguez, C., & Valle, A. (2017). Promoting self-regulatory skills in writing using a story-toll. In R. Fidalgo, K.R. Harris, & M. Braaksma (Eds.), *Studies in Writing. Design Principles for teaching effective writing: Theoretical and empirical grounded principles* (pp. 189-221) Leiden, NL: Brill Editions.

Kuykendall, L., Tay, L., & Ng, V. (2015). Leisure engagement and subjective well-being: A meta-analysis. *Psychological bulletin*, 141(2), 364-403. <https://doi.org/10.1037/a0038508>.

Fernandes, O. (2009). *Estórias como ferramentas para promover competências de auto-regulação: Um estudo no 4º ano de escolaridade* (Dissertação de Mestrado não publicada). Universidade do Minho, Braga.

Oosterhoff, B., Palmer, C. A., Wilson, J., & Shook, N. (2020). Adolescents' Motivations to Engage in Social Distancing during the COVID-19 Pandemic: Associations with Mental and Social Health. *Journal of Adolescent Health*, xxx, 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2020.05.004>.

Rosário, P., Núñez, J. C., & González-Pienda, J. A. (2007a). *Auto-regulação em crianças sub-10: Projeto Sarilhos do Amarelo*. Porto Editora.

Rosário, P., Núñez, J. C., & González-Pienda, J. A. (2007b). *Sarilhos do Amarelo*. Porto Editora.

Rosário, P. & Polydoro, S. (2014). *Capitanear o Aprender: Promoção da autorregulação da aprendizagem no contexto escolar* (1ª ed.). Casa do Psicólogo.

Rosário, P., Núñez, J. C., Vallejo, G., Cunha, J., Azevedo, R., Pereira, R., Nunes, A. R., Fuentes, S., & Moreira, T. (2016). Promoting Gypsy children school engagement: A story-tool project to enhance self-regulated learning. *Contemporary Educational Psychology*, 47, 84-94. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2015.11.005>.

Rosário, P., Núñez, J. C., Rodríguez, C., Cerezo, R., Fernández, E., Tuero, E., & Högemann, J. (2017). Analysis of instructional programs for improving self-regulated learning SRL through written text. In R. Fidalgo, K. Harris, & M. Braaksma (Eds.), *Design Principles for Teaching Effective Writing* (pp. 201-231). Brill Editions. [https://doi.org/10.1163/9789004270480\\_010](https://doi.org/10.1163/9789004270480_010).

White, E. M., DeBoer, M. D., & Scharf, R. J. (2019). Associations Between Household Chores and Childhood Self-Competency. *Journal of developmental and behavioral pediatrics: JDBP*, 40(3), 176-182. <https://doi.org/10.1097/DBP.0000000000000637>.

Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory into practice*, 41(2), 64-70. [https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102\\_2](https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2).

Zhou, L., Wu, S., Zhou, M., & Li, F. (2020). ‘School’s Out, But Class’ On’, The Largest Online Education in the World Today: Taking China’s Practical Exploration During The COVID-19 Epidemic Prevention and Control As an Example. *Best Evid Chin Edu 2020*, 4(2), 501-519. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3555520>.

# Intervenção local com crianças e famílias face à pandemia COVID-19: ProChild CoLAB em Guimarães

<https://doi.org/10.21814/uminho.ed.24.4>

## **Manuel Jacinto Sarmento**

Manuel Jacinto Sarmento ([ORCID: 0000-0002-6556-9498](https://orcid.org/0000-0002-6556-9498)) é Professor Associado do Instituto de Educação e membro do Centro de Investigação de Educação (CIEC) da Universidade do Minho.

## **Gabriela Trevisan**

Gabriela Trevisan ([ORCID: 0000-0003-0137-5034](https://orcid.org/0000-0003-0137-5034)) é socióloga e investigadora do ProChild CoLAB.

## **Helena Grangeia**

Helena Grangeia ([ORCID: 0000-0002-5521-8352](https://orcid.org/0000-0002-5521-8352)) é psicóloga e investigadora do ProChild CoLAB.

## **Marlene Sousa**

Marlene Sousa ([ORCID: 0000-0003-2991-3017](https://orcid.org/0000-0003-2991-3017)) é psicóloga e investigadora do ProChild CoLAB.

## **Inês Guedes de Oliveira**

Inês Guedes de Oliveira ([ORCID: 0000-0003-2359-7842](https://orcid.org/0000-0003-2359-7842)) é Professora Auxiliar do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro.

### **Adelina Paula Pinto**

Adelina Paula Pinto é Vice-Presidente da Câmara Municipal de Guimarães.

### **Adriana Sampaio**

Adriana Sampaio ([ORCID: 0000-0001-7347-1282](https://orcid.org/0000-0001-7347-1282)) é Professora Auxiliar e Vice-Presidente da Escola de Psicologia e membro do Centro de Investigação em Psicologia (CIPsi) da Universidade do Minho.

### **Bárbara Figueiredo**

Bárbara Figueiredo ([ORCID: 0000-0002-8209-7445](https://orcid.org/0000-0002-8209-7445)) é Professora Associada com agregação Escola de Psicologia e Diretora do Centro de Investigação em Psicologia (CIPsi) da Universidade do Minho.

### **Gabriela Bento**

Gabriela Bento ([ORCID: 0000-0003-4113-5692](https://orcid.org/0000-0003-4113-5692)) é psicóloga e investigadora do ProChild CoLAB.

### **Mariana Carvalho**

Mariana Carvalho ([ORCID: 0000-0003-2081-3909](https://orcid.org/0000-0003-2081-3909)) é arquiteta e investigadora do ProChild CoLAB.

### **Teresa Freire**

Teresa Freire ([ORCID: 0000-0001-5773-381X](https://orcid.org/0000-0001-5773-381X)) é Professora Auxiliar da Escola de Psicologia e membro do Centro de Investigação em Psicologia (CIPsi) da Universidade do Minho.

### **Marlene Matos**

Marlene Matos ([ORCID: 0000-0002-2194-839X](https://orcid.org/0000-0002-2194-839X)) é Professora Auxiliar da Escola de Psicologia e membro do Centro de Investigação em Psicologia (CIPsi) da Universidade do Minho.

### **Isabel Soares**

Isabel Soares ([ORCID: 0000-0002-2707-7089](https://orcid.org/0000-0002-2707-7089)) é Professora Catedrática da Escola de Psicologia e membro do Centro de Investigação em Psicologia (CIPsi) da Universidade do Minho.

## INTRODUÇÃO

A pandemia COVID-19 desenvolveu-se em Portugal, a partir de março de 2019, de forma acelerada, obrigando a adaptações muito rápidas das entidades públicas, dos serviços, das empresas e dos/as cidadãos/ãs, com vista a conter os seus efeitos sanitários, sociais e económicos. A incerteza que caracteriza a sociedade contemporânea, em muitos dos seus domínios e setores, apresentou-se, desta vez, sob a forma microscópica de um vírus, capaz de, por si só, obrigar à alteração, com caráter de urgência, de hábitos consolidados, formas de sociabilidade ancestrais, planos e projetos de existência maduramente estabelecidos.

Todos os setores da sociedade foram atingidos pela pandemia. No entanto, foram-no de forma distinta, em função das condições de desigualdade e de diversidade da estrutura social. Também essas diferenças se manifestaram no que respeita às gerações e etapas da vida. O vírus ataca de forma e com efeitos diferenciados as pessoas idosas, as pessoas adultas e as crianças. No caso da geração mais jovem, o impacto da pandemia manifestou-se a vários níveis: os quotidianos escolares foram substituídos por aprendizagens realizadas no espaço doméstico, com apoio televisivo e das ferramentas informáticas; o convívio familiar rotineiro ampliou-se em cada 24 horas, pela presença dos/as pais/mães no horário de trabalho, em situação de teletrabalho, de *lay-off* ou desemprego; a relação intergeracional com avôs/avós e parentes mais velhos/as viu-se subitamente interrompida, sob a ameaça da contaminação; a confraternização e a brincadeira entre pares deu lugar ao isolamento e à solidão, ou a interações visuais pelo telemóvel ou nas redes sociais; o espaço público foi condicionado em período de confinamento e não só os parques infantis foram encerrados, como a invisibilidade social das crianças ganhou uma expressão direta no esvaziamento das cidades, de repente despojadas dos seus munícipes mais jovens; algumas crianças, em situação de maior vulnerabilidade, sofreram diretamente os efeitos psicológicos, sociais e económicos da pandemia: tornaram-se mais expostas aos impactos na saúde mental das respetivas famílias, perderam, nalguns casos, o contacto com os/as professores/as e as escolas, nomeadamente pelo facto de não possuírem meios eletrónicos de contacto e sofreram carências alimentares por empobrecimento dos/as pais/mães.

Rapidamente, um conjunto de relatórios de grandes agências internacionais sinalizou os riscos e os perigos para as crianças e jovens face à pandemia COVID-19 e assinalou a imperatividade de medidas capazes de minimizar e contrariar os respetivos fatores (e.g., Alliance for Child Protection in Humanitarian Action, 2019; Bakrania & Subrahmanian, 2020; Reimers & Schleicher, 2020; International Commission on the Futures of Education, 2020). O conjunto dessas medidas apresenta alguns pontos comuns: devem ser adotadas medidas com urgência e acuidade; é fundamental que os seus contextos de aplicação sejam devidamente identificados, o que exige proximidade; é necessário que as ações sejam diversificadas, para atender à diversidade de situações, mas devidamente articuladas, de acordo com o princípio de diversificar com coerência; devem ser devidamente integradas e coordenadas; devem sustentar-se numa ética do cuidado, que é, também, a base de uma “economia do cuidado” (Reis, 2020); por último, devem basear-se no conhecimento científico e devem ser devidamente monitorizadas e avaliadas.

Todos estes aspetos - acuidade, proximidade, diversidade com coerência, integração, ética do cuidado, fundamento científico - constituem a base de modelos de ação que assumem a criança como centro da intervenção, com a preocupação da promoção do seu desenvolvimento e bem-estar, na perspetiva da garantia dos seus direitos.

Foi um modelo também assente nestes princípios aquele que se desenvolveu na intervenção com crianças face à pandemia COVID-19 no município de Guimarães, a partir da Câmara Municipal, em parceria com o ProChild CoLAB.

O ProChild CoLAB é o laboratório colaborativo que tem por missão o combate à pobreza e à exclusão social na infância, enquadrado numa abordagem científica transdisciplinar que articula os setores público e privado. Constituído a partir da iniciativa da Universidade do Minho, conta como associadas as principais universidades portuguesas, empresas de referência nacional, a Santa Casa da Misericórdia de Lisboa e o Município de Guimarães.

O modelo integrado de intervenção nas crianças e famílias foi desenhado pelo ProChild CoLAB em estreita relação com a Câmara Municipal de Guimarães e constitui o programa de intervenção específica, articulando-se com outras ações do Município dirigidas para outros setores populacionais (designadamente para as pessoas idosas)

e para outros âmbitos de ação (nomeadamente a economia), bem como com as ações promovidas pelas autoridades e agentes locais de saúde. Este modelo é também complementar de medidas adotadas pelo município na resposta a necessidades identificadas nas crianças no que respeita, designadamente, à distribuição de alimentos, ao fornecimento de computadores e disponibilização de acesso à internet e ao apoio e acompanhamento social das famílias.

No seu conjunto, o modelo procurou dar resposta às necessidades identificadas, nomeadamente no que respeita aos efeitos da pandemia na saúde mental das crianças, às necessidades educativas das crianças, ao acompanhamento do desenvolvimento, à promoção da parentalidade positiva e à promoção da ludicidade, no quadro de criação de condições de bem-estar pessoal e social.

De seguida apresentar-se-ão os fundamentos do modelo, as suas especificações e as suas concretizações em projetos da intervenção realizada.

## **1 FUNDAMENTOS DO MODELO DE INTERVENÇÃO**

Um princípio base e transversal a todos os projetos do ProChild CoLAB é o desenvolvimento de respostas integradas e apoiadas na evidência científica, envolvendo a colaboração e articulação intersectorial entre a equipa de profissionais e os vários serviços de apoio à infância e às famílias na comunidade.

Na fase de caracterização do território do Município de Guimarães e de auscultação dos/as profissionais das diferentes instituições (finais de 2019 e início de 2020), ficaram patentes diversas necessidades e dificuldades, entre as quais se salientam as relacionadas com a articulação de respostas e com a provisão de práticas que se sustentem em conhecimento empiricamente validado. Da mesma forma, foi salientada a importância de uma ação concertada, interdisciplinar e colaborativa entre os/as diferentes profissionais para a obtenção de resultados positivos e duradouros. Tornou-se evidente a importância do ProChild CoLAB assumir um papel catalisador e mediador entre os/as profissionais do Município de Guimarães, dando resposta às necessidades elencadas pelos/as mesmos/as.

Assim, no âmbito da sua atuação, o ProChild CoLAB propôs-se desenvolver um modelo colaborativo, intersectorial e multinível de formação de profissionais para uma intervenção centrada na criança e nos seus contextos de vida (as intervenções concretas serão apresentadas no ponto 4 deste texto). Este projeto abrange todo o território do Município de Guimarães e integra profissionais de diferentes áreas que, na sua prática, atuam ao nível dos contextos de saúde, educação e proteção. O objetivo é melhorar as práticas e políticas do município, introduzindo modelos empiricamente validados, não só ao nível da intervenção junto das crianças e famílias, mas também ao nível da atuação dos/as próprios/as profissionais.

Este projeto baseia-se em modelos com evidência empírica da sua eficácia, fundamentando-se:

- (1) numa estratégia de implementação assente numa abordagem colaborativa e multinível;
- (2) no modelo *Exploration, Preparation, Implementation and Sustainment* (Aarons, Hurlburt, & Horwitz, 2011) que orienta as fases de operacionalização e de manutenção;
- (3) nos princípios do modelo *IDEAS Impact Framework* (Center on Developing Child, Universidade de Harvard) para a sua avaliação.

Este projeto tem, assim, como missão primordial desenvolver, implementar e avaliar um modelo colaborativo, multinível e intersectorial de formação de profissionais para uma intervenção centrada na criança e na família a partir de práticas baseadas na evidência empírica. Especificamente, este projeto procura:

- (1) colmatar a lacuna existente ao nível da relação entre a ciência e a prática;
- (2) promover a adesão às práticas baseadas na evidência científica, bem como a sua sustentabilidade;
- (3) e fomentar o trabalho colaborativo e intersectorial entre profissionais, entidades e contextos comunitários, da saúde, da educação e da proteção à criança.

Neste sentido, este projeto visa assegurar não só a qualificação dos/as profissionais/atores sociais ao nível das práticas e modelos cientificamente válidos e eficazes, mas também as condições intra e intersectoriais para a sua implementação, cumprindo com os critérios de fidelidade, sustentabilidade e escala (Walsh, Rolls, Reutz, & Williams, 2015).

Os seus objetivos não se esgotam, porém, nos/as profissionais, mas estendem-se às crianças, famílias e instituições do município. Com este modelo procura-se promover e agilizar, ao nível das crianças e respetivas famílias, o acesso a intervenções eficazes e adequadas às suas especificidades e necessidades, fomentando o seu bem-estar físico, psicológico e socioemocional. Ao nível das instituições, procura-se melhorar as suas práticas, tornando-as mais céleres e eficazes, potenciando os seus recursos. Por fim, ao nível do município tem como objetivo delinear uma ação concertada e empiricamente sustentada, melhorando as práticas relativas à intervenção na infância.

No contexto da pandemia COVID-19, considerando os princípios enunciados, e com o objetivo de promover e assegurar a saúde, bem-estar, educação e proteção das crianças, foi desenvolvido o projeto “*ProChild Collaborative Action Against COVID-19*”. Assente nos princípios de uma intervenção comunitária colaborativa, intersectorial e multinível, este projeto procura dar resposta às múltiplas necessidades e desafios que crianças e famílias enfrentam neste período pandémico. E que necessidades e desafios são esses?

## **2 IMPACTO DA PANDEMIA COVID-19 NAS CRIANÇAS E FAMÍLIAS**

A pandemia COVID-19 está a ter implicações sociais e económicas significativas, que se repercutem no modo de vida de crianças, famílias e suas comunidades. Estes efeitos apresentam uma natureza desigualitária, não democrática, afetando particularmente indivíduos com vínculos laborais precários, com menor escolarização e ligados a ramos profissionais particularmente afetados pelas mudanças trazidas pela pandemia, como o turismo, a hotelaria e a restauração (Silva *et al.*, 2020). De acordo com Rodrigues (2020), a pandemia COVID-19 acentuou desigualdades existentes (e.g., famílias dependentes do trabalho informal ficaram sem rendimentos e sem acesso a proteção social), fez emergir novas formas de desigualdade (e.g., a ligação de algumas crianças

ao sistema de ensino degradou-se e a capacidade de acompanhamento *online* dos conteúdos escolares mostrou-se muito dependente das condições sociais dos/as alunos/as) e enfraqueceu mecanismos de proteção e de combate às desigualdades (e.g., o encerramento das cantinas escolares impossibilitou o acesso a refeições gratuitas por parte de crianças que beneficiavam deste apoio; “confinaram-se” situações de violência doméstica, que não foram reportadas aos serviços de proteção).

Paralelamente, surgem desafios sem precedentes no campo da saúde pública, nomeadamente que se refere à vigilância e mitigação dos impactos adversos e potencialmente traumáticos da pandemia nos indivíduos, famílias e comunidades. Apesar de a maioria dos indivíduos poder não desenvolver uma resposta traumática face ao cenário atual de adversidade, está já demonstrado que a perda, o medo e o stress, fortemente associados à COVID-19, exacerbam problemas de saúde mental já existentes e contribuem para uma maior incidência de perturbações relacionadas com o stress e o trauma (Qiu *et al.*, 2020). Enquanto fator de stress, o atual cenário de pandemia apresenta características que acentuam a sua natureza traumática, nomeadamente a indefinição sobre a evolução e o limite temporal da pandemia, a mortalidade associada à infeção, a extensa cobertura mediática, o isolamento social, as perdas financeiras e/ou a potenciação das vulnerabilidades sociais (Horesh & Brown, 2020). A figura 1 esquematiza alguns dos efeitos da pandemia COVID-19 nos indivíduos, famílias, comunidade e sociedade.

No cenário atual de pandemia, as crianças destacam-se como um grupo de risco no que respeita aos efeitos adversos na saúde mental (Qiu *et al.*, 2020). A pandemia altera drasticamente os contextos de vida da criança, aumentando o risco ou agravando situações já existentes de desproteção nos contextos socioeconómicos, familiares ou de acolhimento (Sistovaris *et al.*, 2020).



Figura 1. Impacto socioecológico da pandemia COVID-19 (adaptado a partir do esquema da Alliance for Child Protection in Humanitarian Action, 2019, p. 2).

Destacam-se os efeitos das medidas de confinamento na saúde física (e.g., desregulação de padrões de sono, exercício físico e alimentação) e mental das crianças que, associados à sua duração prolongada, ao medo da doença, à informação inadequada ou alarmista, ao espaço limitado, à disfunção e stressores familiares (Liu, Bao, Huang, Shi, & lu, 2020; Wang, Zhang, Zhao, & Zhang, 2020), aumentam a incidência de perturbações associadas ao stress e trauma (Sprang & Silman, 2013). O afastamento do meio escolar contribuiu para o surgimento de sentimentos de solidão, tristeza e frustração por parte das crianças, que se viram privadas de interações presenciais com os pares e com os/as professores/as e de momentos lúdicos nos recreios, centrais para o seu desenvolvimento e bem-estar. Os resultados preliminares de um estudo transnacional coordenado pela Faculdade de Psicologia da Universidade de Lisboa e ProChild CoLAB corroboram este impacto ao nível de indicadores clínicos de ansiedade nas crianças portuguesas em período de pandemia, apontando para 11.3% numa amostra de 565 crianças entre os 6 e os 16 anos.

“Estar na escola” passou a significar estar muitas horas em frente a ecrãs, sendo que este formato *online* trouxe problemas significativos para muitas crianças, que se viram afastadas de qualquer hipótese de contacto com os pares e com os professores. A carência de meios informáticos e de ligação à internet em muitos agregados familiares impossibilitou a comunicação e acentuou a desigualdade no acesso a oportunidades de aprendizagem de qualidade. O sucesso do ensino à distância viu-se refém de uma

multiplicidade de fatores extra escola (e.g., disponibilidade dos/as pais/mães; equipamentos existentes) que, apesar dos esforços das autarquias, das escolas e dos/as professores/as, não foram completamente superados.

Além disso, o confinamento contribuiu para o surgimento ou agravamento de fatores de risco para os maus-tratos às crianças. Na ausência de apoio formal e informal, as famílias procuram dar resposta, num mesmo espaço e tempo, às responsabilidades inerentes ao trabalho pago, ao cuidado e à educação das crianças e às tarefas domésticas (*Alliance for Child Protection in Humanitarian Action*, 2019; UNICEF, 2020). Esta sobrecarga gera maior stress, conflito familiar e deterioração das práticas parentais, potenciando situações de maior risco/perigo para as crianças. O confinamento e o encerramento das escolas e de serviços comunitários de apoio às famílias favorecem a sua invisibilidade ao Sistema de Proteção da Criança, o que é evidente no decréscimo de 29.7% das sinalizações às CPCJ entre janeiro e abril de 2020, comparativamente ao período análogo de 2019.

Pelos motivos apresentados, o cenário é preocupante, especialmente em crianças e famílias já vulneráveis devido, por exemplo, a contextos e processos de exclusão socioeconómica, a dinâmicas abusivas no seio familiar e a necessidades ou condições de saúde especiais. A atuação dos diferentes setores da comunidade (e.g., saúde, educação, proteção) é absolutamente imprescindível para a minimização do impacto da pandemia nas crianças e famílias. Mas como?

### **3 ESPECIFICIDADES DA INTERVENÇÃO COMUNITÁRIA EM PERÍODO PANDÉMICO**

#### ***3.1 A intervenção comunitária como prática transformadora***

A intervenção comunitária é uma prática complexa que implica a consideração de múltiplos fatores, desde logo, a própria definição adotada para a ideia de comunidade. Se, por um lado, pode ser definida como um conjunto de indivíduos que, apesar das diferenças que os separam a nível social, cultural e económico, partilham o mesmo território e alguns laços e interesses em comum, implica também ideias de tolerância, reciprocidade, confiança e capacidade de partilhar valores comuns. Assim, apela para

uma ideia relativamente abstrata de representação da vida social que estabelece limites e descontinuidades artificiais: quem está dentro/fora e o nós/eles (Lillo & Rosello, 2001). Apesar desta multiplicidade de significações, a comunidade constitui-se como “uma área da vida social que se singulariza pela adesão que mantêm os seus integrantes, com um sentido de pertença que não se entende sem a presença de níveis mínimos de solidariedade e de intercâmbio de significados, características psicológicas e culturais.” (Caride-Gomez, Freitas, & Callejas, 2007, p. 132). Qualquer projeto de intervenção comunitária tem por base a resolução de problemas concretos, envolvendo a participação da população em todas as etapas - desde a identificação dos problemas às suas soluções - procurando, também, dotá-la de recursos próprios que permitam uma abordagem emancipatória da intervenção e não uma intervenção que prolongue a dependência dos seus membros face a serviços e intervenções externas, para lá das necessárias.

O contexto pandémico vivido pela comunidade e, especificamente, pelo território de Guimarães levantou necessidades de intervenção mais complexa que pudesse responder à excecionalidade de um tempo de crianças sem escola e sem espaço público, de famílias sem trabalho e da casa como espaço central da vida de todos/as. A constatação de que seria necessário um reforço de intervenção junto das crianças e suas famílias foi óbvia, desenhando-se um conjunto de possibilidades que permitissem chegar às crianças em casa e às suas famílias. Para este efeito, é fundamental a existência de uma relação entre serviços e comunidades, da relação de proximidade e da alocação dos recursos necessários à satisfação dessas necessidades. As comunidades cumprem importantes funções sociais, tais como a socialização e transmissão cultural, a promoção de participação social e integração dos membros do coletivo, a promoção e formação de identidades coletivas, entre outros (Caride-Gomez *et al.*, 2007). Estas funções, no entanto, encontram maiores desafios com processos de confinamento, evidenciando a necessidade de se pensar em estratégias que permitam minimizar os riscos sociais, económicos e individuais resultantes desses processos, quer para as crianças quer para as pessoas adultas. Independentemente do quadro em que se situem as noções de comunidade, há uma premissa fundamental na intervenção comunitária: o conhecimento prévio das suas diferentes componentes é condição central para o sucesso das intervenções.

Para esse conhecimento, há um conjunto de elementos que se assumem como particularmente relevantes: o território, a população, as necessidades, os recursos/presença de organizações sociais e comunitárias, a partilha de interesses comuns, um passado histórico e cultural comum, entre outros de particular relevância (Caride-Gomez *et al.*, 2007). A análise destes elementos permite então o conhecimento aprofundado de uma dada comunidade, de modo a que as intervenções aí preconizadas correspondam às necessidades identificadas pelos seus membros e pelas diferentes instituições que nela intervenham.

Daremos aqui particular atenção aos seguintes elementos:

**Território** - nenhum território é neutro, uma vez que ele enforma *problemas sociais* e equaciona diferentes *modos de vida* das populações que o habitam. Um mesmo território (re)produz diferentes realidades socioeconómicas, culturais e mesmo educativas. A esse propósito lembramos as conceções de “territórios da pobreza” (Capucha, 2000) ou políticas urbanas de *broken windows* (Fernandes, 2006), que ajudam a enquadrar a forma como as políticas públicas dirigidas a diferentes comunidades podem potenciar ou mitigar as diferentes vulnerabilidades que apresentem. Assim, o conhecimento do território engloba, entre outros: o espaço geográfico, as configurações (rurais, urbanos, semiurbanos...), as redes de transporte e acessibilidades, os locais de reunião da população as estruturas sociais, educativas e de saúde, à disposição dos seus membros. Espaço e tempo assumem-se como condições fundamentais da existência humana e consubstanciam a relação indivíduo-sociedade, sempre construída numa relação específica entre espaço e tempo. “O cruzamento entre o encontro e o confronto fazem com que o território passe a ser uma realidade viva, não somente da explosão das contradições sendo também de resolução, tanto pelo crescimento de consciência cidadã, como pela renovação do Estado e seus organismos, que hoje têm novas funções e potencialidades de intervenção, entre elas, a intervenção social.” (Marchioni, 2004, p.71). Esta realidade viva do território permite, finalmente, analisar as suas potencialidades e vulnerabilidades na construção das vidas das pessoas que os habitam.

Em período de confinamento torna-se expectável que as vulnerabilidades já existentes no território se agravem e novas surjam, sendo necessário acelerar esse processo de reconhecimento e o desenho de intervenções eficazes.

**População** - corresponde ao conjunto de membros de uma comunidade, entre os quais se produzem *inter-relações, interesses e valores comuns* que criam sentimentos de *pertença* (Lillo & Roselló, 2001). As populações de uma dada comunidade são *concretas*, e torna-se necessário conhecê-las em diferentes dimensões: demográficas, socioeconómicas, profissionais, familiares... Mas, também, nas dimensões *socio-antropológicas, culturais e simbólicas*. Aqui podem analisar-se, por exemplo *os grupos* (formais e não formais, obrigatórios e não obrigatórios, espontâneos e não espontâneos...); *as coletividades* (representa a população total de uma comunidade); *as famílias* (tipos de famílias, predominâncias, etc.); *a evolução da população, as taxas de pobreza, os níveis de bem-estar e a qualidade de vida, os níveis de habilitações literárias das populações, etc.* É deste conhecimento aprofundado das populações e sua relação com o território, que a *fundamentação* das propostas e desenho de políticas locais de intervenção deverá partir.

**Necessidades** - as necessidades assumem uma dimensão complexa e não simplista na intervenção numa comunidade. Para tal, é necessário identificar as *necessidades percebidas* como tal pela própria comunidade e *possíveis formas de as suprimir* - participação ativa das comunidades, através do aumento de recursos disponíveis, por exemplo, ou de uma distribuição mais equitativa dos mesmos. Da mesma forma, não se trata de identificar somente as já existentes, mas projetar as de médio e longo prazo. Novamente, o período de confinamento de crianças e famílias permitiu identificar necessidades imediatas, como: manutenção da escola em casa, através do fornecimento de equipamento às famílias; apoio alimentar às crianças, pela ausência do suporte escolar e apoio financeiro às famílias com cortes substanciais de salário. No entanto, houve também a possibilidade de começar a desenhar necessidades a médio prazo, para lá destas: o apoio a pais/cuidadores/as ao nível da saúde mental, a construção de modelos de intervenção social integradores e inovadores, a construção de atividades de educação não formal (dada a ausência de projetos no período de pandemia), entre outros.

Importa sublinhar, de qualquer modo, que a intervenção comunitária não deverá reduzir-se à mera supressão de necessidades: ela deve potenciar o *desenvolvimento de comunidades*, sendo sobretudo, um modo de “organizar relações com maior liberdade e autonomia; permitir uma eleição mais pessoal das atividades e das relações, dar ‘vida’,

reconhecendo a existência de um sujeito autónomo que participe no desenvolvimento do mundo ao qual pertence (...)” (Besnard, 1996, p.19). Promove, por isso, uma intervenção onde os grupos se assumem como componente ativa, participante e protagonista, acreditando-se que apenas será efetiva quando exista participação e colaboração por parte dos/as seus/suas destinatários/as. Assim, centra-se em lógicas participativas e mobilizadoras da capacidade dos/as cidadãos/ãs para a mudança; mobiliza diferentes metodologias, endógenas, sociais e educativas que permitam reconhecer a singularidade das comunidades, as suas proximidades e tensões e a sua heterogeneidade e mobilizam-se para exercícios centrados na cidadania ativa, multicultural e participativa. As abordagens centradas nas pessoas constituem-se então como ação política - exercício de poder para influenciar sistemas políticos, práticas e atitudes. As mudanças nas políticas devem acompanhar-se de organizações de defesa dos mais desiguais e que possam promover solidariedade. É, pois, fundamental o reconhecimento das comunidades como contexto das suas próprias iniciativas, o que implica a adaptação a um território e coletivo humano específicos, com identidades coletivas específicas. Trata-se de um processo de cumplicidade social, onde não se desenha o desenvolvimento para as pessoas, mas sim, com as pessoas, procurando a melhoria das condições de vida, aproveitando os recursos existentes e alargando-os a novas redes de solidariedade social de modo a satisfazer as diferentes necessidades percebidas pelas próprias comunidades. Como observam André e Abreu (2006), a eventual resolução das formas mais graves de exclusão só será possível se se encontrarem formas inovadoras de revelar necessidades, de cooperar e de democratizar a gestão pública.

No entanto, são conhecidos os grupos sociais e etários com maiores vulnerabilidades, nomeadamente os que se encontram em maior risco de pobreza. O contexto de pandemia reforçou fortemente essas vulnerabilidades e criou “novos” grupos suscetíveis de pobreza e, por isso, com necessidade de apoio institucional. Prevendo-se que os efeitos socioeconómicos destes grupos permaneçam a médio prazo, estes modelos integradores e inovadores de intervenção social deverão ser capazes de identificar esses grupos e, com eles, encontrar as soluções mais adequadas com os recursos disponíveis. Também aqui, reconhecer a diversidade e heterogeneidade dos grupos em risco/situação de vulnerabilidade contribui para aumentar a eficácia e pertinência dos modelos de intervenção desenhados.

Uma das condições de sucesso em intervenção comunitária prende-se com a realização de diagnósticos sociais participativos e uma forte mobilização dos trabalhos em rede. “As parcerias ou redes sociais de parceiros são estruturas de ação integrada que põem em comum recursos com vista a atingir determinadas finalidades, como partilhar pertenças, fazer circular informação, produzir ajudas, mobilizar capital social, ligar os agentes económicos ou controlar as políticas públicas.” (Hespanha, 2008, p. 8-9). No entanto, e apesar das vantagens facilmente reconhecidas, Hespanha identifica dificuldades: legitimidade de intervenção (poder local/político versus instituições de terreno); cooperação institucional; participação e responsabilização; recursos e participação dos cidadãos. Finalmente, deverá ser tido em conta o risco da individualização das medidas.

O modelo de intervenção agora desenhado, em particular atendendo à complexidade do momento socio-histórico em que nos encontramos, orienta-se pelos princípios enunciados e mobiliza os seus quadros de ação e metodologias de intervenção que sustentem o médio e longo prazo, centrando-se na multiplicidade de necessidades identificadas e na inovação da intervenção. O momento que vivemos implica aprender a trabalhar em complexidade, procurando o sucesso para os desafios que se possam colocar no futuro (Nissen, 2020). Pensar criativa e criticamente os papéis dos/as profissionais das diferentes áreas de intervenção, preparando-os/as para diferentes cenários designados de crise, torna-se imperativo. O ProChild CoLAB, em conjunto com a Câmara Municipal de Guimarães, definiu esta questão como a necessidade central da sua atuação em tempos de pandemia, nomeadamente na criação da figura do *gestor de crise*, com formação específica para atender a essa complexidade e incerteza na intervenção, refletindo sobre as particularidades dos seus territórios e das pessoas e grupos que os compõem. E de que forma poderá a intervenção comunitária responder aos desafios trazidos pela pandemia COVID-19?

### ***3.2 Especificidades da intervenção comunitária em período de crise pandémica***

Face aos novos desafios trazidos pela pandemia foi necessário conceber a intervenção comunitária no âmbito de um modelo integrativo assente numa abordagem colaborativa, intersectorial e multinível à luz das orientações da intervenção em crise e

informada pelo trauma, por forma a responder às necessidades das famílias e das crianças, no que respeita à saúde física e mental, à proteção e à educação.

Um programa, um sistema ou uma organização que é informada pelo trauma: (1) reconhece o impacto generalizado do trauma e as possíveis trajetórias para a recuperação; (2) reconhece sinais e sintomas nos indivíduos, famílias, profissionais e noutros/as envolvidos/as; (3) responde integrando conhecimento sobre políticas, procedimentos e práticas e (4) procura resistir ativamente à retraumatização (Samhsa, 2014).

A abordagem informada pelo trauma baseia-se no conhecimento sobre o impacto dos acontecimentos potencialmente traumáticos em múltiplos domínios e ao longo da vida. É uma abordagem compreensiva e multinível, na medida em que reconhece o impacto destes acontecimentos: (1) no indivíduo, manifestando-se nas suas atitudes ou nos seus comportamentos; (2) nas relações, por exemplo, no sistema familiar ou na relação entre pares; (3) nas organizações, como a escola e (4) nas comunidades (Matlin *et al.*, 2019; Tebes, Champine, Matlin, & Strambler, 2019). Em particular, a adoção desta abordagem possibilita o reconhecimento do potencial traumático trazido pela crise pandémica no desenvolvimento e organização de respostas comunitárias com reflexo a diferentes níveis (individual, relacional, organizacional, comunitário), durante e no período pós-pandemia. Para além disso, as ações que integram esta abordagem devem procurar ser específicas para responder no imediato às necessidades trazidas pela crise/acontecimento traumático, mas também deverão ser suficientemente flexíveis para permitir a adaptação do indivíduo a novos stressores que possam surgir (Tebes *et al.*, 2019). Esta é, por isso, uma abordagem que antecipa resultados a curto, médio e longo prazo.

Do ponto de vista comunitário, torna-se essencial conjugar esforços de diferentes atores sociais e setores da comunidade para desenvolver respostas coordenadas e integradas para responder à crise, indo ao encontro das necessidades no imediato e para promover a resiliência, fazendo frente às consequências vindouras e à possibilidade de novas crises. É precisamente este o racional subjacente à concetualização das *comunidades informadas pelo trauma* (Matlin *et al.*, 2019), que inspirou a proposta de modelo de intervenção comunitária de resposta à crise pandémica. Com o objetivo de desenvolver comunidades resilientes, as comunidades informadas pelo trauma procuram: 1) capacitar para a identificação precoce de risco psicossocial no sentido da promoção

da resiliência; 2) estabelecer redes intersectoriais e integradas de serviços e respostas; 3) partilhar informação e recursos comunitários e 4) difundir e incorporar princípios de uma abordagem informada pelo trauma nos serviços e políticas (Samhsa, 2014).

É importante salientar que o modelo defendido por Matlin *et al.* (2019) para as comunidades informadas pelo trauma, que tem como proposta preparar as comunidades para responder às experiências adversas na infância (e.g., maus-tratos) e promover a sua resiliência, integra uma perspectiva de *saúde das populações* como complementar às práticas clínicas informadas pelo trauma. Ou seja, para além de uma perspectiva clínica focada na redução de sintomas e da perturbação causada pelo trauma, acresce a prevenção do risco psicossocial, a promoção da saúde e o desenvolvimento de políticas públicas. Nesta abordagem, o foco das respostas desloca-se das causas individuais da exposição ao trauma para os determinantes macrossociais da saúde, tais como a carência alimentar, o desemprego, a violência comunitária, as condições de habitação deficitárias, entre outras (Tebeš *et al.*, 2019).

Um corolário desta perspectiva da saúde das populações aplicada a acontecimentos com potencial traumático, como é o caso da pandemia COVID-19, é a noção de que há desigualdades sociais na base da distribuição dos casos da doença. A perspectiva de saúde das populações direciona a atenção para essas desigualdades, uma vez que ao reduzi-las está a promover a saúde da população em geral.

A proposta de Matlin *et al.* (2019) integra os princípios subjacentes à ciência da *saúde das populações* com aqueles que fundamentam a abordagem focada no trauma, daqui derivando um modelo tridimensional que deverá sustentar o fortalecimento das comunidades face à adversidade, como é o caso da atual crise pandémica. Este modelo tridimensional, representado na figura 2, consiste em três componentes:

(1) uma abordagem que combina a prevenção do risco e a promoção da saúde com intervenções intencionalizadas para o tratamento, que deverá ser operacionalizada através de uma intervenção concertada e colaborativa entre os serviços da comunidade. Deve integrar intervenções mais abrangentes de promoção do bem-estar, implementadas independentemente da ocorrência da experiência potencialmente traumática/crise e respostas clínicas altamente

especializadas direcionadas para a redução da sintomatologia decorrente da experiência traumática;

(2) uma estratégia socio-ecológica que opera ao nível individual, relacional, organizacional e comunitário;

(3) intervenções focalizadas no trauma para as pessoas com sintomatologia traumática e universais para todos os indivíduos num contexto ou população, por exemplo, uma escola, um agrupamento de escolas, uma organização, uma comunidade ou um concelho.

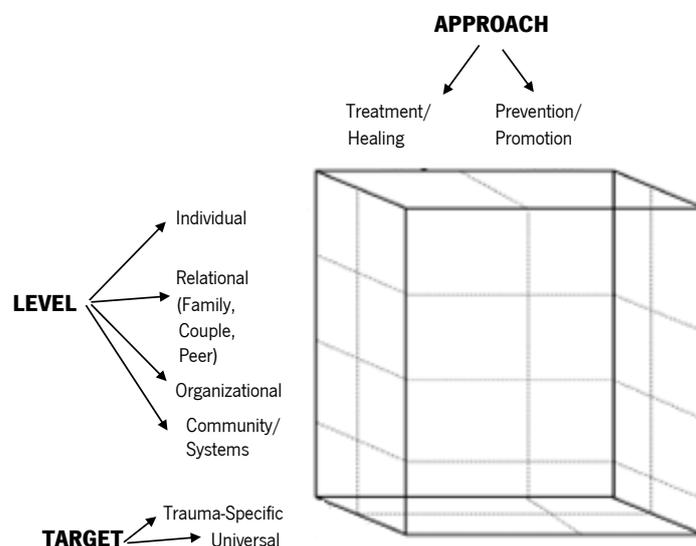


Figura 2. Modelo tridimensional da saúde das populações aplicado às práticas informadas pelo trauma (retirado de Matlin *et al.*, 2019, p.4)

Tebes *et al.* (2019) sugerem que este modelo tridimensional está alinhado com uma estratégia combinada de prevenção dos riscos e de promoção da saúde da população, o que ajuda a operacionalizar o próprio modelo. Importa considerar que uma abordagem híbrida deverá combinar estratégias universais, seletivas e indicadas, num *continuum* de intervenção, por forma a potenciar o impacto na saúde da população e os benefícios de cada ação. Como se traduzem estes princípios na intervenção em Guimarães, no âmbito do *ProChild Collaborative Action Against COVID-19*?

#### 4 AÇÃO COLABORATIVA PROCHILD CONTRA A COVID-19

É baseado nos princípios elencados ao longo deste documento que o ProChild CoLAB tem vindo a desenvolver, em articulação com o Município de Guimarães, projetos de intervenção comunitária que têm por objetivo promover o bem-estar e a resiliência das crianças durante e após o período de pandemia COVID-19. Para tal, tem contado com a mobilização da rede social de emergência do município e da sua articulação com os profissionais dos setores da educação, saúde e proteção das crianças. As intervenções implementadas visam o reforço e a reorganização dos recursos existentes no sentido de uma intervenção comunitária multinível que se baseia em estratégias universais, seletivas e indicadas que serão adequadas às necessidades evidenciadas pelas crianças e famílias, tal como indicado na Figura 3. Serão apresentadas em seguida, cada uma destas estratégias.



Figura 3. Definição de estratégias universais, seletivas e indicadas.

#### *Estratégias universais*

##### **Apoio às creches**

Na reabertura das creches e jardins de infância, após o período de confinamento imposto pela pandemia, considerou-se importante disponibilizar um documento de apoio aos/às profissionais de educação de infância, no sentido de contribuir para

um retomar positivo e tranquilo das crianças, famílias e profissionais a estes contextos. O documento intitulado “*Redescobrir a qualidade em educação de infância em tempos de mudança*”, salienta dimensões promotoras do bem-estar de todos na reativação destas respostas educativas, alinhando-se com as orientações publicadas pela Direção-Geral da Saúde, a 13 de maio de 2020, no âmbito da reabertura das creches. Procurou-se adotar uma visão construtiva, flexível e positiva face às exigências que a situação de pandemia impõe, sem se perder o foco em torno de aspetos considerados essenciais para a promoção do desenvolvimento e aprendizagem da criança: (i) comunicação com as famílias; (ii) autocuidado dos/as profissionais e trabalho colaborativo; (iii) promoção de relações interpessoais; (iv) abordagem pedagógica e organização do ambiente educativo e (v) articulação e cooperação intersectorial. Em cada temática, pretendeu-se suscitar a reflexão dos/as profissionais de educação de infância, formulando-se questões que apontam para possíveis formas de atuação face às problemáticas identificadas (e.g., “Em tempos de pandemia COVID-19 é necessário reduzir o número de crianças por sala. Como é que podemos tirar partido da redução do número de crianças? Na organização dos grupos, atendemos às características, preferências e competências de cada criança?”). Desta forma, destacou-se a pluralidade de alternativas para superar os desafios da pandemia e cumprir as orientações da Direção-Geral da Saúde, respeitando-se as especificidades de cada contexto.

Através deste documento, reconhece-se o papel fundamental que os/as profissionais de educação de infância desempenham na vida das crianças e as múltiplas competências (e.g., flexibilidade, criatividade, trabalho de equipa) que apresentam face a períodos de maior desafio e imprevisibilidade.

O documento foi disponibilizado no site do ProChild CoLAB e divulgado nas suas redes sociais. Paralelamente, foi enviado para todas as creches e jardins de infância do município de Guimarães através dos serviços da Câmara Municipal. Junto das creches de Pevidém, envolvidas no projeto “Desenvolvimento e Educação em Creche” do ProChild CoLAB, expressou-se também a disponibilidade da equipa para apoiar diretamente os/as profissionais destas instituições na superação de dificuldades decorrentes da situação de pandemia.

## **ProChild Kit(e)**

Como dissemos anteriormente, com o afastamento das crianças das escolas e do espaço público, tornou-se clara a necessidade de desenvolver um projeto de intervenção multidisciplinar direcionado a crianças do 1º ciclo do ensino básico, no sentido de minimizar os efeitos da pandemia COVID-19 no dia-a-dia das crianças, considerando as mudanças profundas e repentinas que se fizeram sentir nos modos de interação e no isolamento em relação aos pares e aos adultos de referência.

Neste sentido, considerou-se que através da educação não formal e, consequentemente, através da ação dos professores de Atividades de Enriquecimento Curricular (AEC), seria o meio mais eficaz de se chegar às crianças e de se encontrarem respostas que contrariassem os efeitos da pandemia COVID-19 no dia a dia das crianças.

O Kit(e) - *Kids Transforming Education* - é composto por um conjunto de estratégias e ferramentas educativas para professores/as, estruturadas por temas, pretendendo contribuir para a concretização dos seguintes objetivos específicos: criar/trabalhar/concretizar oportunidades de desenvolvimento de competências múltiplas nas crianças; identificar, apoiar e encaminhar crianças que experienciassem dificuldades emocionais e comportamentais, fornecendo conhecimentos e estratégias úteis aos professores para atuar nestas situações; criar oportunidades de formação para professores/as das AEC sobre competências socio-emocionais e acompanhamento das crianças em situação de pandemia.

O Kit(e) envolveu diretamente 46 professores AEC, das áreas da atividade física e desportiva e das artes performativas, a trabalhar com diferentes escolas do 1º ciclo do ensino básico do município no âmbito dos projetos desenvolvidos pelas cooperativas municipais “A Oficina” e a “Tempo Livre” e um conjunto de turmas, cuja seleção foi feita pelos próprios professores, atendendo ao conhecimento existente sobre as crianças e aos objetivos do projeto.

Foram construídas 3 propostas de atividades a serem desenvolvidas e dinamizadas pelos professores, à distância com os seus alunos. Estas atividades tinham como pano de fundo a Casa como contexto de vida das crianças. Desenvolveram-se, para tal,

várias sessões de trabalho com os professores, de apoio às atividades a realizar com as crianças, formação sobre temáticas específicas como a identificação e acompanhamento de crianças que experienciem dificuldades emocionais e ainda formação nas tutorias emocionais.

A par destas sessões, recorreu-se à Plataforma +Cidadania e a partir das suas funcionalidades criou-se um espaço de comunicação virtual direta entre os professores AEC e as crianças, bem como se criaram fóruns de discussão para promover a reflexão dos professores sobre a importância do brincar e do papel do adulto nesse processo e um banco de recursos, para que os professores pudessem consultar para atividades que desejassem desenvolver no futuro.

Com o ProChild Kit(e) foi possível atingir os objetivos propostos, nomeadamente a redução do afastamento das crianças do espaço escolar, ainda que efetuado virtualmente e o desenvolvimento de competências dos professores AEC, nomeadamente no acompanhamento das crianças e na aprendizagem de estratégias educativas inovadoras no âmbito da educação não-formal.

### *Estratégias seletivas*

#### **Gestores ProChild para a infância**

No âmbito da intervenção em crise na infância, uma das estratégias implementadas foi a constituição e capacitação de um grupo de profissionais do setor da educação -*Gestores ProChild para a Infância*. Estes/as gestores/as de crise constituíram-se como figuras de referência num trabalho de mediação e proximidade junto das crianças e respetivas famílias e em estreita articulação com as respostas municipais e da comunidade. A atuação destes profissionais de primeira linha teve por objetivo a mitigação dos efeitos da pandemia e do confinamento na saúde e bem-estar das crianças, sobretudo nos casos de maior vulnerabilidade social. As suas funções passaram por: 1) estabelecer uma relação de apoio, restabelecer a segurança, garantindo o conforto físico e emocional de crianças e famílias; 2) ajudar a identificar as suas preocupações e necessidades imediatas; 3) oferecer apoio prático e dar informações úteis; 4) (re)estabelecer o

contacto das pessoas com a sua rede de apoio social; 5) articular as respostas da comunidade face às necessidades identificadas.

O modelo de trabalho do ProChild CoLAB junto destes gestores incluiu um plano de formação para a definição de um perfil consistente de competências de comunicação, de apoio e de gestão de crise, bem como o acompanhamento e a supervisão do trabalho dos/as gestores. Este modelo foi implementado entre abril e julho de 2020, tendo sido realizadas oito sessões de acompanhamento, formação e supervisão do trabalho dos/as gestores, realizadas via videoconferência. Estas sessões permitiram:

1. identificar temáticas relevantes para a atuação dos/as gestores e desenvolver competências associadas através da formação e da disponibilização de materiais de apoio para o efeito (e.g., autocuidado para profissionais de primeira linha, comunicação com as crianças em contexto ou situação de crise, identificação e avaliação dos riscos psicossociais nas crianças em período pandémico);
2. monitorizar os casos acompanhados pelos/as gestores/as através de uma ficha de monitorização de caso. Os dados obtidos a partir desta ficha de monitorização foram compilados em relatórios periódicos e alvo de análise e discussão pelo grupo, em cada sessão;
3. supervisionar a atuação e as práticas dos/as gestores/as através da apresentação e discussão de casos concretos, partilhados na sessão pelas suas particularidades, complexidade ou especial gravidade;
4. Promover a articulação com outras entidades (e.g., gestores do território, agrupamentos de escolas, CPCJ), estabelecendo-se canais de comunicação direta entre entidades e serviços que possibilitaram a implementação de respostas integradas.

Os 12 gestores/as para a infância atenderam 107 casos durante a primeira fase de implementação deste modelo. As prioridades de intervenção acompanharam a evolução da pandemia e das medidas de contingência aplicadas. Numa primeira fase, priorizaram-se respostas de primeira necessidade, nomeadamente de apoio à habitação, à alimentação e despesas da casa e à aquisição de bens de primeira necessidade (e.g., vestuário, calçado, óculos). Na fase pós-confinamento, com a reabertura das creches e

jardins de infância, surgiram com mais frequência necessidades de acompanhamento da situação familiar, encaminhamento para ATL e de apoio psicológico. No que respeita às áreas críticas de intervenção identificadas no acompanhamento de pessoas adultas, destacaram-se as preocupações com a doença (COVID-19) e com a vida após a pandemia, bem como as perdas de recursos. Foram também críticos os sinais de perturbação emocional tanto nas pessoas adultas como nas crianças, sendo que foi esta a área que mais se destacou como de particular importância no apoio às crianças.

### *Estratégias indicadas*

Com a finalidade de providenciar estratégias indicadas à resolução dos problemas de saúde mental relacionados com a pandemia nas crianças do município de Guimarães, foi desenvolvido e está atualmente em curso um projeto de investigação-ação que inclui um estudo clínico com o objetivo estudar a efetividade dos procedimentos de rastreio, avaliação e intervenção psicológica indicados, especificamente delineados considerando os efeitos da pandemia na saúde mental das crianças dos 3 aos 10 anos de idade e respectivas famílias, e suscetíveis de serem replicados noutros contextos comunitários.

Desta forma, a participação dos agentes comunitários necessários à realização desta iniciativa foi ativada, nomeadamente a Câmara Municipal de Guimarães, o ProChild CoLAB, o Centro de Investigação em Psicologia da Universidade do Minho (CIPsi) e a Associação de Psicologia da Universidade do Minho (APsi-UMinho). As estratégias indicadas integram-se de forma sequencial e consistem em:

1. **Rastreio** de problemas ou perturbação psicológica nas crianças com idades compreendidas entre os 3 e os 10 anos do ensino pré-escolar e primeiro ciclo da rede pública do Município de Guimarães, tal como reportados pelos/as encarregados/as de educação (e titulares das responsabilidades parentais) em questionários preenchidos na plataforma ProChild integrada com a plataforma +Cidadania (<https://maiscidadania.cim-ave.pt/>).
2. **Avaliação psicológica** das crianças que pontuam acima do ponto de corte no rastreio, a qual é realizada com base nas respostas dos/as encarregados/as de educação (e titulares das responsabilidades parentais) a questionários preenchidos na

plataforma ProChild e numa entrevista clínica dirigida, para validação da presença de problemas ou perturbação psicológica nas crianças relacionadas com a pandemia.

3. **Intervenção psicológica** indicada junto de crianças com problemas ou perturbação psicológica relacionadas com a pandemia, e respetivas famílias. O protocolo de intervenção integra uma intervenção psicológica de banda larga com estratégias indicadas, direcionada a crianças com problemas ou perturbação psicológica decorrentes da pandemia COVID-19 (e.g., Riegler *et al.*, 2020), bem como uma psicoterapia dirigida com estratégias indicadas para remediar as perturbações psicológicas que já foram associadas na literatura à pandemia COVID-19 (Lucassen *et al.*, 2015), que poderá ou não ocorrer dependendo da (in)eficácia da intervenção psicológica de banda larga. A intervenção psicológica disponibilizada é adaptada à idade da criança, com protocolos distintos para as crianças em idade pré-escolar ou escolar.

Este projeto, com início previsto em outubro de 2020 e término em junho de 2021, conta com a colaboração de diferentes entidades com o objetivo de dar resposta a todas as fases deste projeto. As entidades promotoras são as seguintes: Câmara Municipal de Guimarães; Centro de Investigação em Psicologia da Universidade do Minho (CIPsi); Associação de Psicologia da Universidade do Minho (APsi-UMinho); ProChild CoLAB Against Poverty and Social Exclusion. As entidades parceiras são as seguintes: Centro de Estudos Sociais da Universidade de Coimbra; Centro de Investigação do Núcleo de Estudos e Intervenção Cognitivo-Comportamental (CINEICC) da Universidade de Coimbra; Faculdade de Psicologia da Universidade de Lisboa; Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade do Porto; Instituto de Saúde Pública da Universidade do Porto. De referir ainda o apoio das seguintes entidades: Centro de Medicina Digital P5, Escola de Medicina, da Universidade do Minho; Agrupamento de Centros de Saúde do Alto Ave, integrado na Administração Regional de Saúde do Norte, IP; Hospital da Senhora da Oliveira Guimarães, E.P.E.

## CONCLUSÃO

O futuro apresenta-se, tal como o presente, complexo e incerto. Sabemos, já, que as consequências da crise pandémica não são iguais para todos/as e que agudizam vulnerabilidades previamente existentes, nomeadamente as de natureza mais estrutural (Caldas, Silva, & Cantante, 2020). Paralelamente, grupos até aqui com condições de existência relativamente estáveis necessitam de apoio de diferentes instituições para poderem organizar as vidas pessoais e familiares em período de crise aguda pós-COVID-19. A preparação de modelos integradores e inovadores, que atendam a essas características, parece ser crucial neste momento.

A intervenção local e de proximidade, tem vindo a demonstrar ser absolutamente crucial. O modelo colocado em prática em Guimarães é um dos caminhos possíveis para a intervenção. O facto de ser baseado no conhecimento científico e de atribuir grande protagonismo aos/às agentes sociais, educadores/as, cuidadores/as, atores/atrizes do trabalho social, potenciando a sua formação no terreno e acompanhando os seus esforços e desempenhos é, certamente, um dos seus atributos distintivos. Mas não é de menor importância a centralização na criança e na família, a análise cuidadosa das suas condições de existência, das suas perceções e das suas emoções, bem como o foco contínuo na preocupação em promover o desenvolvimento e o bem-estar, em particular nos contextos marcados pela pobreza e a exclusão. Esta intervenção social, assente no conhecimento existente, é também uma fonte para novo conhecimento e ganha todo o sentido no âmbito de uma ética do cuidado, que corresponsabiliza o poder local, os/as atores/atrizes locais, os serviços públicos, a academia e as instituições do sistema científico nacional.

A intervenção realizada em Guimarães põe também em relevo a importância na definição e concretização das políticas em estreita cooperação com o conhecimento científico. As respostas originais do modelo de intervenção e das suas ações estratégicas - o dispositivo de formação, os/as gestores/as de infância, o ProChild Kit(e), a intervenção na saúde mental - são a consequência do cruzamento de uma vontade política forte de serviço público com a imaginação e o sentido de inovação, solidamente ancorados na investigação e na evidência científica.

Nesse sentido, o modelo de intervenção face à crise pandémica COVID-19 não se esgota neste tempo de calamidade e de doença, na medida em que possui virtualidades para uma intervenção social promotora do desenvolvimento e do bem-estar da criança no período pós-COVID, não menos ameaçador do que o presente. São hoje mais claros os passos a dar perante estes novos desafios.

## REFERÊNCIAS

- Aarons, G. A., Hurlburt, M., & Horwitz, S. M. (2011). Advancing a conceptual model of evidence-based practice implementation in public service sectors. *Administration and Policy in Mental Health and Mental Health Services Research*, 38(1), 4-23. <https://doi.org/doi:10.1007/s10488-010-0327-7>.
- Alliance for Child Protection in Humanitarian Action. (2019). *Technical note: Protection of children during the Coronavirus pandemic, version 1*. [https://alliancecpha.org/en/system/tdf/library/attachments/the\\_alliance\\_COVID\\_19\\_brief\\_version\\_1.pdf?file=1&type=node&id=37184](https://alliancecpha.org/en/system/tdf/library/attachments/the_alliance_COVID_19_brief_version_1.pdf?file=1&type=node&id=37184).
- André, I., & Abreu, A. (2006). Dimensões e espaços da inovação social. *Finisterra*, 81, 121-141.
- Bakrania, S., & Subrahmanian, R. (2020). *Impacts of pandemics and epidemics on child protection: Lessons learned from a rapid review in the context of COVID-19*. Florence: Office of Research - Innocenti.
- Besnard, P. (1996). La Animación Sociocultural, Barcelona, in Paul Harvoi (Dir.), *Pour - Pour une politique de la jeunesse et du développement culturel*, (nº esp.). Paris.
- Caldas, J., Silva, A., & Cantante, F. (2020). *As consequências socioeconómicas da COVID-19 e a sua desigual distribuição*. Lisboa: Colabor.
- Capucha, L. (2000). Territórios da pobreza, onde é preciso voltar. *Sociedade e Território*, 30, 8-15.
- Caride-Gomez, J.A., Freitas, O. M., & Callejas, G. V. (2007). *Educação e desenvolvimento comunitário local. Perspectivas pedagógicas e sociais da sustentabilidade*. Porto: ProfEdições.
- Center on Developing Child (s.d.). The IDEAS Impact Framework. <https://developingchild.harvard.edu/innovation-application/innovation-approach/>.
- Fernandes, L. (2006). O medo à cidade. *Actas do Encontro de Intervenção Social: Saberes e Contextos*. Porto: Escola Superior de Educação Paula Frassinetti, pp. 99-110.
- Hespanha, P. (2008). Políticas sociais: Novas abordagens, novos desafios. *Revista de Ciências Sociais*, 39(1), 5-15.
- Horesh, D., & Brown, A. D. (2020). Traumatic stress in the age of COVID-19: A call to close critical gaps and adapt to new realities. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy*, 12(4), 331. <https://doi.org/10.1037/tra0000592>.

International Commission on the Futures of Education (2020). *Education in a post-COVID world: Nine ideas for public action*. Paris, UNESCO.

Lillo, N., & Roselló, E. (2001). *Manual para el trabajo social comunitario*. Madrid: Nancea.

Liu, J., Bao, Y., Huang, X., Shi, J., & Lu, L. (2020). Mental health considerations for children quarantined because of COVID-19. *The Lancet Child & Adolescent Health*, 4(5), 347-349. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(20\)30096-1](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(20)30096-1).

Lucassen, M. F., Stasiak, K., Crengle, S., Weisz, J. R., Frampton, C. M., Bearman, S. K., ... Kingi, D. (2015). Modular approach to therapy for anxiety, depression, trauma, or conduct problems in outpatient child and adolescent mental health services in New Zealand: Study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 16(1), 1-12. <https://doi.org/10.1186/s13063-015-0982-9>.

Marchioni, M. (2004). *Planificación social y organización de la comunidad. Alternativas avanzadas a la crisis*. Madrid. Editorial Popular.

Matlin, S. L., Champine, R. B., Strambler, M. J., O'Brien, C., Hoffman, E., Whitson, Tebes, J. K. (2019). A community's response to adverse childhood experiences (ACEs): Building a resilient, trauma-informed community. *American Journal of Community Psychology*, 1-16. <https://doi.org/10.1002/ajcp.12386>.

Nissen, L. B. (2020). An Open Letter to Social Work Students in the Time of COVID-19: The Future Is Calling. *New Social Worker*, 27(2), 10-12.

Qiu, J., Shen, B., Zhao, M., Wang, Z., Xie, B., & Xu, Y. (2020). A nationwide survey of psychological distress among Chinese people in the COVID-19 epidemic: Implications and policy recommendations. *General Psychiatry*, 33. <http://doi.org/10.1136/gpsych-2020-100213>.

Reimers, F. & Schleicher, A. (2020). *Schooling disrupted, schooling rethought: How the COVID-19 pandemic is changing education*. New York, OECD Press

Reis, J. (2020). Economia do cuidado. In J. Reis (Editor), *Palavras para lá da pandemia: Cem lados de uma crise*, (p. 54). Coimbra, Centro de Estudos Sociais.

Riegler, J. L., Raj, S. P., Moscato, E. L., Narad, M. E., Kincaid, A., & Wade, S. L. (2020). Pilot trial of a telepsychotherapy parenting skills intervention for veteran families: Implications for managing parenting stress during COVID-19. *Journal of Psychotherapy Integration*, 30(2), 290. <https://doi.org/10.1037/int0000220>.

Rodrigues, F. (2020). Pandemia, desigualdade, pobreza e o papel das políticas públicas. <https://areiadosdias.blogspot.com/2020/06/pandemia-desigualdade-e-pobreza.html>.

Sistovaris, M., Fallon, B., Miller, S., Birken, C., Denburg, A., Jenkins, J., & Stewart, S. (2020). *Child Welfare and Pandemics*. Toronto, Ontario, Policy Bench, Fraser Mustard Institute of Human Development, University of Toronto.

Sprang, G., & Silman, M. (2013). Posttraumatic stress disorder in parents and youth after health-related disasters. *Disaster Medicine and Public Health Preparedness*, 7(1), 105-110. <https://doi.org/10.1017/dmp.2013.22>.

Substance Abuse and Mental Health Services Administration (SAMHSA, 2014). *SAMHSA's Concept of Trauma and Guidance for a Trauma-Informed Approach*. HHS Publication No. (SMA) 14-4884. Rockville, MD, Substance Abuse and Mental Health Services Administration.

Tebes, J. K., Champine, R. B., Matlin, S. L., & Strambler, M. J. (2019). Population health and trauma-informed practice: Implications for programs, systems, and policies. *American Journal of Community Psychology*, 1-15. <https://doi.org/10.1002/ajcp.12382>.

United Nations International Children's Emergency Fund. (UNICEF, 2020). *Child Protection Emergency Preparedness and Response Guidance to the COVID-19*. New York, UNICEF.

Walsh, C., Reutz, J. R., & Williams, R. (2015). *Selecting and implementing evidence-based practices: A guide for child and family serving systems*. <http://www.culpeperjdr.com/resources/ImplementationGuide-Apr2015-onlinelinked.pdf>.

Wang, G., Zhang, y., Zhao, J., & Zhang, J. (2020). Mitigate the effects of home confinement on children during the COVID-19 outbreak. *The Lancet Child & Adolescent Health*, 395(10228), 945-947. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30547-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30547-X).

## Informar e comunicar

- Crónica de uma pandemia, 97  
*Paulo Cruz*
- Os bastidores da comunicação de risco: a UMinho em tempos de pandemia, 127  
*José Gabriel Andrade, Teresa Ruão e Madalena Oliveira*

# Crónica de uma pandemia

<https://doi.org/10.21814/uminho.ed.24.5>

**Paulo J. S. Cruz**

Paulo J. S. Cruz ([ORCID: 0000-0003-3170-4505](https://orcid.org/0000-0003-3170-4505)) é Professor Catedrático da Escola de Arquitetura. É atualmente Pró-Reitor para a Qualidade de Vida e Infraestruturas. Coordenador da Comissão de Elaboração e Gestão do Plano de Contingência Interno COVID-19 da Universidade do Minho.

## RESUMO

No primeiro semestre de 2020 vivemos uma conjuntura muito difícil e enfrentamos inúmeras restrições em resposta a circunstâncias, sem precedentes, causadas pela imperiosa necessidade de prevenção e controlo da doença COVID-19, causada pelo novo coronavírus SARS-CoV-2, identificado no final de 2019, na China, mais concretamente na cidade de Wuhan, província de Hubei.

Num curto espaço de tempo assistimos ao escalar da situação epidemiológica e fomos sendo confrontados com uma sucessão de acontecimentos extraordinários, que exigiram uma resposta rápida da Universidade do Minho e que mobilizaram toda a Academia.

Este capítulo tem por objetivo traçar uma breve crónica, contextualizada, da evolução da situação pandémica a partir do olhar de quem na Universidade do Minho teve e mantém a responsabilidade de coordenar a elaboração e gestão do Plano de Contingência Interno COVID-19.

Para maior clareza desse percurso será usada uma escala cronológica de 145 dias, que se inicia a 25 de janeiro [Dia -42], quando em Portugal estava em avaliação o primeiro caso suspeito de COVID-19, e se conclui com a redação deste capítulo, a 17 de junho [Dia +102]. O [Dia 0], principal marco miliário deste percurso, coincide com a data em que as Autoridades de Saúde recomendaram o encerramento de um edifício da Universidade do Minho.

## A EPIDEMIA

[Dia -42]: A 25 de janeiro de 2020 a Direção Geral da Saúde (DGS) divulgou a Orientação nº 002A/2020, atualizada a 09 de março, sobre a “Doença pelo novo Coronavírus (COVID-19) - Nova definição de caso”. Divulgou, também, o Comunicado nº C160\_06\_v1, em que informava que estava a ser avaliado o primeiro caso suspeito de infeção por novo Coronavírus (2019-nCoV), em Portugal, de um doente regressado nesse dia de uma viagem à China, que tinha estado na cidade de Wuhan e que foi encaminhado para observação no Hospital de Curry Cabral, em Lisboa.

[Dia -37]: A 30 de janeiro a DGS divulgou o Comunicado N° C160\_13\_v1, em que informava que a possibilidade de importação de casos para os países da UE/EEE era moderada. A probabilidade de transmissão secundária na UE/EEE era considerada baixa, desde que fossem cumpridas as práticas de prevenção e controlo de infeção relacionadas com um eventual caso importado. Nesse mesmo dia a Organização Mundial de Saúde viria a declarar a situação de Emergência de Saúde Pública de Âmbito Internacional da COVID-19, numa altura em que havia 7.834 casos confirmados de infeções pelo novo coronavírus e ainda não existia registo de qualquer óbito fora do território chinês, apesar de que o vírus já se tinha alastrado a outros 18 países onde já tinham sido confirmados 98 casos. Também nesse dia o Primeiro-Ministro italiano Giuseppe Conte revelou a existência de dois casos confirmados no país.

[Dia -36]: A 31 de janeiro a DGS divulgou o Comunicado nº C160\_14\_v1, em que informava que estava a ser avaliado o segundo caso suspeito de infeção por novo Coronavírus (2019-nCoV) em Portugal. Esse doente regressou da China, no dia 22 de janeiro, onde teve contacto com um cidadão com provável infeção pelo 2019-nCoV e foi encaminhado para o Centro Hospitalar Universitário de S. João no Porto.

[Dia -35]: A 1 de fevereiro a DGS divulgou a Orientação nº 004/2020, sobre a “Infeção por novo Coronavírus (2019-nCoV) - Procedimentos de vigilância de aeroportos e viajantes por via aérea”.

[Dia -18]: A 18 de fevereiro a DGS divulgou a Informação nº 001/2020, sobre “Medidas sociais para pessoas regressadas da China ou de áreas afetadas”, e a Informação nº 002/2020, sobre “Cidadãos regressados da China ou de áreas afetadas”.

[Dia -16]: A 20 de fevereiro a DGS divulgou a Informação nº 003/2020, sobre “Recomendações para viajantes”.

[Dia -13]: A 23 de fevereiro a DGS divulgou a Informação nº 004/2020, sobre o “Novo Coronavírus, COVID-19 - Áreas afetadas - Itália”, em que informava que, à data, o número de casos nesse país levou à implementação de medidas de contenção, como o encerramento de escolas e de serviços públicos e a proibição de todos os eventos com aglomeração de pessoas. A maioria dos casos verificava-se nas seguintes zonas da região norte do país: Lombardia, Veneto, Emilia-Romagna e Piemonte.

[Dia -10]: A 26 de fevereiro a DGS publicou o Boletim Informativo nº 001 sobre a infeção por novo coronavírus (COVID-19). Às 21 horas desse dia, Portugal não registava qualquer caso confirmado de infeção. Haviam sido registados, até esse momento, 25 casos suspeitos, 18 dos quais tiveram resultado negativo após testes laboratoriais, aguardando-se resultados dos restantes (todos provenientes do norte de Itália). Nesse mesmo dia, a DGS publicou a Orientação nº 006/2020, referente aos “Procedimentos de prevenção, controlo e vigilância em empresas”.

[Dia -9]: A 27 de fevereiro a DGS divulgou a Informação nº 005/2020, sobre “Cidadãos regressados de uma área com transmissão comunitária ativa do novo coronavírus”, em que esclarecia as crianças, jovens e adultos que regressassem de uma área com transmissão comunitária ativa do novo coronavírus, como o Norte de Itália, China, Coreia do Sul, Singapura, Japão ou Irão, que à data não existia recomendação para evicção escolar ou profissional nem necessidade de isolamento.

De acordo com o Boletim Informativo nº 002, às 19 horas do dia 27 de fevereiro, Portugal continuava sem registar casos confirmados, tendo sido contabilizados até então 51 casos suspeitos, 36 dos quais tiveram resultado negativo após testes laboratoriais, aguardando-se resultados dos restantes. Os 26 novos casos registados nessas últimas 24 horas eram todos provenientes do norte de Itália.

O Instituto Superior de Gestão definiu e aprovou as linhas gerais do seu “Plano de Contingência Interno para o SARS-CoV-2 e COVID-19”.

[Dia -8]: De acordo com o Boletim Informativo nº 003 às 18 horas do dia 28 de fevereiro, Portugal continuava sem contabilizar casos confirmados, tendo sido registados até então 59 casos suspeitos, 57 dos quais tiveram resultado negativo após testes laboratoriais, aguardando-se resultados dos restantes dois.

Considerando a necessidade de a Universidade do Minho assumir uma posição que contribuísse ativamente para a prevenção e o controlo da COVID-19, o Pró-Reitor para a Qualidade de Vida nos Campi e Infraestruturas foi incumbido pelo Reitor de constituir e coordenar um grupo que pensasse uma estratégia de prevenção e controlo da doença na Universidade do Minho.

Nesse dia o Instituto Superior de Educação e Ciências - ISEC Lisboa publicava o Despacho nº7/2020 de ativação do “Plano de Contingência para COVID-19”, a partir de 2 de março.

[Dia 7]: A 29 de fevereiro a Universidade dos Açores publicou o seu “Plano de Contingência para o Coronavírus/COVID-19”. De acordo com o Boletim Informativo nº 004 da DGS, às 18 horas do dia 29 de fevereiro, Portugal continuava sem registar casos confirmados, tendo sido contabilizados até então 70 casos suspeitos, 67 dos quais tiveram resultado negativo após testes laboratoriais, aguardando-se resultados dos restantes.

[Dia -6]: De acordo com o Boletim Informativo nº 005 da DGS, às 18 horas do dia 1 de março, haviam sido registados em Portugal 85 casos suspeitos, 73 dos quais tiveram resultado negativo após testes laboratoriais, aguardando-se resultados dos restantes. Esse viria a ser o último Boletim Informativo.

[Dia -5]: A 2 de março a DGS divulgou o Comunicado C160\_75\_v1, sobre “Casos de infeção por novo Coronavírus (COVID-19)”, através do qual informou que tinha sido confirmado por contra-análise o caso positivo do doente que regressou de Espanha e que na véspera tinha sido encaminhado para o Centro Hospitalar Universitário de São João.

O Despacho nº 2836-A/2020, publicado no Diário da República, 2ª série de 2 de março, ordenou aos empregadores públicos a elaboração de um plano de contingência alinhado com as orientações emanadas pela Direção-Geral da Saúde, no âmbito da prevenção e controlo de infeção por novo Coronavírus (COVID-19). Segundo esse Despacho conjunto dos Gabinetes das Ministras da Modernização do Estado e da Administração Pública, do Trabalho, Solidariedade e Segurança Social e da Saúde os empregadores públicos que, à data, ainda não tivessem elaborado um plano de contingência, deveriam fazê-lo no prazo de cinco dias úteis, alinhado com as orientações emanadas pela DGS, nomeadamente a Orientação nº 6/2020, de 26 de fevereiro, estando obrigados a remeter cópia do mesmo à Direção-Geral da Administração e do Emprego Público (DGAEP).

Nesse dia o *European Centre for Disease Prevention and Control* (ECDC) publicava um boletim em que informava que a situação epidemiológica no Mundo tinha os seguintes contornos: 89.068 casos confirmados, dos quais cerca de 9.000 em 66 países para além da China. A União Europeia registava 2.199 casos e 38 óbitos. Itália registava então 1.689 casos e 35 óbitos.

[Dia -4]: Às 16 horas do dia 3 de março a DGS publicou o Relatório de Situação nº 001, sinalizando 4 casos confirmados, 0 óbitos e 101 notificações de casos suspeitos, desde janeiro de 2020. Segundo esse documento, citando fonte do ECDC, a situação epidemiológica no Mundo contemplava os seguintes números: 90.663 casos confirmados; 3.043 óbitos; transmissão comunitária ativa na China (Continental e Hong Kong), Irão, Itália (Emilia-Romagna, Lombardia, Piemonte, Veneto), Japão, Singapura e Coreia do Sul.

O Despacho RT-21/2020, de 3 de março, viria a formalizar a constituição da Comissão de Elaboração e Gestão do Plano de Contingência Interno COVID-19 da Universidade do Minho, com a seguinte composição: Doutor Paulo Jorge de Sousa Cruz, Pró-Reitor para a Qualidade de Vida nos Campi e Infraestruturas, que preside; Doutor Carlos Alberto Silva Menezes, Administrador da Universidade do Minho; Doutor António Maria Vieira Paisana, Administrador dos Serviços de Ação Social da Universidade do Minho; Rui Jorge Machado Oliveira, Presidente da Associação Académica da Universidade do Minho; Doutor Alexandre Manuel Câmara Carvalho, Professor Convidado Equiparado a Professor Auxiliar da Escola de Medicina da Universidade do Minho.

Nesse dia a Universidade do Minho tinha já disponível a página de internet dedicada à COVID-19 <https://www.uminho.pt/PT/viver/COVID-19/>, que se viria a constituir como o canal privilegiado de compilação e divulgação de informação específica à Universidade do Minho e de medidas de controlo da doença.

[Dia -3]: No dia 4 de março, na reunião do Plenário do Senado Académico, foi apresentado o primeiro volume do Plano de Contingência Interno para a prevenção de transmissão da infeção humana pelo coronavírus, em consonância com as diretivas do SNS. O plano e as medidas internas de prevenção e controlo da doença aplicavam-se a

todos os membros da comunidade académica e àqueles que, por motivos profissionais ou outros, se deslocassem às instalações da Universidade do Minho. Incluía, nomeadamente, a definição das áreas de “isolamento” e circuitos até às mesmas, as diligências a efetuar na presença de suspeitos de infeção por SARS-CoV-2, os procedimentos perante casos suspeitos e casos suspeitos validados, bem como o procedimento de vigilância de contactos próximos. Nesse dia, ao final da tarde, foi divulgado na academia um vídeo sobre a ativação do plano de contingência.

A DGS divulgou o Comunicado C160\_76\_v1, sobre “Caso positivo de COVID-19 - Atualização”, informando que tinha sido confirmado um quinto caso positivo para COVID-19: um homem de 44 anos que tinha regressado de Itália e que se encontrava no Centro Hospitalar Universitário de São João com situação clínica estável.

Nesse dia o Primeiro-Ministro António Costa, no debate quinzenal sobre o tema “Prevenção e contenção da epidemia COVID-19”, afirmou que “*com cinco casos positivos até ao momento, encontramos-nos ainda numa fase de contenção da epidemia, embora se trate já de uma contenção alargada*”, o que “*significa que os meios inicialmente mobilizados têm vindo a ser progressivamente reforçados*”.

[Dia -2]: A 5 de março a DGS divulgou o Comunicado C160\_77\_v1, sobre “7º e 8º Casos positivos para COVID-19 - Atualização”, informando que tinham sido confirmados dois casos positivos para COVID-19: um homem de 50 anos, que veio de Itália e que se encontrava no Centro Hospitalar Universitário de São João e um homem de 49 anos, com ligação a caso confirmado e que se encontrava também no Centro Hospitalar Universitário de São João. A situação clínica de ambos era estável. Posteriormente, o Comunicado C160\_78\_v1, sobre “9º Caso positivo para COVID-19 - Atualização”, informava que um homem de 42 anos, contacto de caso confirmado, estava no Hospital Curry Cabral, sendo que a sua situação clínica era igualmente estável.

Nesse dia era noticiado pela imprensa que uma das pessoas infetadas com coronavírus, COVID-19, era natural de Barrosas, do Concelho de Felgueiras, revelando tratar-se de um homem, que estivera em Milão e que trabalhava numa fábrica de calçado.

[Dia -1]: Às 17 horas do dia 6 de março a DGS publicou o Relatório de Situação nº 004, reportando que haviam sido registados 181 casos suspeitos e 13 casos

confirmados, sendo 1 importado de Espanha e 4 de Itália, a que correspondiam 5 cadeias de transmissão. Mais de 61% desses casos confirmados eram da região Norte.

Nesse dia a Universidade do Minho tinha já em prontidão áreas de isolamento, devidamente equipadas, nos campi de Gualtar e Azurém e estavam disponíveis na página de internet os seguintes volumes do Plano de Contingência: 1) Campi de Azurém e de Gualtar; 2) Campus de Couros; 3) Edifício dos Congregados; 4) Instituto de Investigação I3Bs; 5) Residências Universitárias; 6) Reitoria, Unidades Culturais e Outros Edifícios.

O Despacho RT-22/2020, de 6 de março, estabelecia que, no contexto da atual epidemia causada pelo novo Coronavírus (SARS-CoV-2), tendo presente a recomendação da Comissão de Elaboração e Gestão do Plano de Contingência Interno COVID-19, tinham sido tomadas as seguintes decisões: não autorizar deslocações em serviço, ao estrangeiro, que se fossem realizadas a partir do dia sete de março, para “áreas afetadas” pela COVID-19, como tal identificadas pela DGS e suspender as autorizações para deslocações em serviço que tivessem sido previamente autorizadas para “áreas afetadas” pela COVID-19. O referido despacho recomendava, ainda, que se evitassem deslocações e a realização de ou a participação em conferências, seminários e eventos de tipo similar, que implicassem a participação presencial de pessoas externas à Universidade do Minho, independentemente do lugar onde fossem realizados. Igualmente, os professores, os investigadores, os trabalhadores técnicos, administrativos e de gestão e os estudantes oriundos de “áreas afetadas” pela COVID-19 deveriam submeter-se a um período de quarentena, de 14 dias, após a sua chegada ao país. De igual forma, até que fossem encontradas soluções de desinfeção para colocação ao lado dos terminais de leitura biométrica para controlo de assiduidade, foi suspensa a utilização desses equipamentos.

[Dia 0]: O Relatório de Situação nº 005 da DGS informava que às 17 horas do dia 7 de março se contabilizavam 224 casos suspeitos e 21 casos confirmados. Mais de 71% dos casos confirmados eram da região Norte. Portugal registava, assim, 2 casos confirmados por milhão de habitantes, enquanto a Espanha registava 8 e a Itália 77.

Ao início da noite a Ministra da Saúde, Marta Temido, anunciou o encerramento de algumas escolas e instituições de Ensino Superior: *“A Autoridade Nacional e as Autoridades Regionais de Saúde recomendaram, tecnicamente, o encerramento da Escola Básica e Secundária de Idães, em Felgueiras, da Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto, do ICBAS e do Edifício onde funciona o curso de História da Universidade do Minho”*. Acrescentava, ainda, que *“o encerramento de escolas, ou de outras instituições, não deve ser encarado com alarmismo, mas sim com a prudência e responsabilidades que nos são pedidas a todos neste momento”*.

Nessa mesma noite, o Despacho RT-23/2020 determinaria que não seriam autorizadas, a partir dessa data, deslocações em serviço e que seriam suspensas as deslocações em serviço que tivessem sido previamente autorizadas. Determinou, ainda, a suspensão no campus de Gualtar das atividades pedagógicas, dos eventos e atividades desportivas e da realização de conferências, seminários, cerimónias e eventos de natureza similar. Igualmente, eram encerrados os serviços de bibliotecas e as unidades alimentares no campus de Gualtar e o edifício do Instituto de Ciências Sociais (Edifício 15 do campus de Gualtar). Os professores, investigadores, trabalhadores técnicos, administrativos e de gestão e estudantes oriundos de países com casos confirmados de COVID-19 deveriam submeter-se voluntariamente a um período de quarentena, de 14 dias, após a sua chegada ao país. O modo de funcionamento das unidades de serviços da Universidade, dos Serviços de Ação Social e dos serviços das unidades orgânicas, com atividade no campus de Gualtar, seria fixado até ao final do dia 8 de março, sendo o mesmo comunicado posteriormente aos respetivos trabalhadores; até que fossem encontradas soluções de desinfeção para colocação ao lado dos terminais de leitura biométrica para controlo de assiduidade, estava suspensa a utilização destes equipamentos. O controlo e validação de assiduidade no período em que estiver suspensa a utilização dos referidos terminais seria feita pelo respetivo superior hierárquico direto. Adicionalmente, o despacho em causa recomendava que: fosse reduzida ao mínimo a utilização das instalações da Universidade em Gualtar pelos membros da comunidade universitária e a realização de conferências, seminários, cerimónias e eventos de natureza similar no campus de Azurém e nos restantes espaços da Universidade. Considerando as disposições constantes nesse despacho, as unidades orgânicas

poderiam determinar outras medidas complementares em função da especificidade da sua atividade.

[Dia +1]: O Comunicado N.º: C160\_79\_v1 de 8 de março, sobre “COVID-19 - Situação em Portugal”, referia que, com o desenrolar da situação epidemiológica mundial, Portugal tinha verificado os seus primeiros casos de doença, ainda que com alguma restrição geográfica. Tendo em conta a informação disponível, à data, na região Norte, registavam-se os seguintes casos: 23 casos confirmados dos quais 19 correspondiam ao mesmo foco. Não havia casos confirmados internados em cuidados intensivos. O número de contactos identificados era de 646. O número de contactos em isolamento profilático e vigilância ativa era de 296 e o número de casos suspeitos a aguardar resultados laboratoriais de 21.

Esse mesmo Comunicado informava que tendo em conta a circunscrição de maioria destes casos aos concelhos de Felgueiras e Lousada, afetando também instituições escolares, a evidência apoiava o fecho preventivo de todas as escolas. Esclarecia que estudos comparativos em circunstâncias de epidemia mostravam que o fecho preventivo tinha maior efeito quando comparado com o reativo. Assim sendo, mediante o acumular de casos nos concelhos acima referidos, e correspondendo ao consensualizado entre as Autoridades de Saúde do nível nacional, regional e local, foi decretado o *“encerramento não só dos estabelecimentos escolares (públicos e privados), mas também à suspensão de atividade dos estabelecimentos de lazer/culturais e de utilização pública, designadamente ginásios, bibliotecas, piscinas, espaços para eventos e cinemas. Esta medida é temporária e durará até ser levantado o encerramento por parte das Autoridades de Saúde”*. Informou, ainda que *“As pessoas dos concelhos de Felgueiras e Lousada devem evitar deslocações desnecessárias e participar em reuniões com elevado número de pessoas, de forma a reduzir o número potencial de pessoas contagiadas”*.

O Despacho RT-24/2020, de 8 de março, estabeleceu um conjunto de novas determinações relativas à prevenção e controlo da COVID-19, tomando em consideração o teor das interações havidas entre a Universidade do Minho e as autoridades de saúde e proteção civil, relativas, designadamente, às medidas adequadas à contribuição da UMinho para a prevenção e controlo da COVID-19, a informação relativa aos contactos que tiveram lugar entre o estudante diagnosticado como positivo e outros

membros da comunidade universitária e as recomendações da Comissão de Elaboração e Gestão do Plano de Contingência Interno COVID-19. Adicionalmente ao estabelecido no Despacho RT-23/2020, de 7 de março, determinou que: i) no campus de Gualtar, nas unidades de serviços da Universidade e dos Serviços de Ação Social e nas unidades orgânicas, fossem encerradas todas as áreas de atendimento presencial a utentes; ii) no campus de Gualtar, fossem encerrados os complexos pedagógicos (edifícios 1, 2 e 3); iii) nas unidades de serviços que funcionassem nos edifícios mencionados no ponto anterior deviam ser adotadas novas formas de trabalho, designadamente através de teletrabalho. Os trabalhadores das unidades de serviços da Universidade e dos Serviços de Ação Social, bem como das unidades orgânicas iriam receber indicação dos seus superiores hierárquicos sobre os procedimentos afetados pelos pontos anteriores e pelo estipulado no Despacho RT-23/2020. Igualmente, o referido despacho recomendou que os estudantes que se encontrassem instalados na Residência de Santa Tecla e na Residência Carlos Lloyd Braga, com possibilidade de regressar temporariamente ao seu domicílio, o fizessem, minimizando os contatos interpessoais e respeitando as recomendações da DGS. Aos estudantes que se encontravam instalados na Residência de Santa Tecla - Bloco B e Bloco D e na Residência Carlos Lloyd Braga recomendava-se um período voluntário de quarentena profilática, sendo que os estudantes que quisessem permanecer na Residência de Santa Tecla - Bloco B e Bloco D e na Residência Carlos Lloyd Braga deveriam informar os Serviços de Ação Social. A esses estudantes foram asseguradas as condições necessárias (designadamente alimentação, cuidados de saúde, higiene, etc.), para cumprir o período de quarentena profilática.

[Dia +2]: A 9 de março a DGS divulgou o “Plano Nacional de Preparação e Resposta à Doença por novo coronavírus (COVID-19)”. Esse documento estabelecia as fases de resposta que incluíam três níveis (contenção, contenção alargada e mitigação) e seis subníveis, de acordo com a avaliação de risco para a COVID-19 e o seu impacto para Portugal. A partir desse mesmo dia os vídeos das Conferências de Imprensa da DGS passariam a estar disponíveis na sua página de internet.

O Conselho de Escolas Médicas Portuguesas (CEMP), reunido através de videoconferência, decidiu que “*No contexto do evoluir da situação em Portugal e atenta a uma crescente necessidade de medidas de prevenção face à COVID-19, em particular,*

*considerando a grande mobilidade de estudantes e docentes em ambiente hospitalar, e sem prejuízo de garantir a autonomia de cada Escola em relação à sua realidade específica, o CEMP decidiu emanar as seguintes recomendações: (1) Suspender desde já todas as atividades letivas presenciais nas Escolas e nos Hospitais e Centros de Saúde associados; (2) Encerrar os espaços normalmente utilizados pelos estudantes (bibliotecas, salas de estudo, outros); (3) Implementar processos de ensino à distância, minimizando potenciais impactos pedagógicos; (4) Recomendar mudança de legislação que permita, nas provas académicas e nos concursos em que não seja possível adiar as reuniões já agendadas, a participação por videoconferência; (5) Recomendar que nas áreas de investigação sejam adotadas medidas no sentido de se poder transitar para atividades mínimas em laboratório, promovendo também, sempre que possível, menor atividade presencial nas instalações”.*

O Conselho Nacional de Saúde, reunido extraordinariamente para avaliar a situação em Portugal da epidemia COVID-19, declarada pela Organização Mundial da Saúde como Emergência de Saúde Pública de âmbito Internacional apresentou o comunicado “Apreciação pelo CNS da situação da epidemia COVID-19 em Portugal”, de que se destacam dois pontos “...*(7) Apela ao esforço continuado e organizado das estruturas e recursos do poder local, das organizações profissionais, das empresas, das Instituições Particulares de Solidariedade Social, das Universidades e Institutos Politécnicos de modo a assegurar às pessoas e às famílias afetadas pela necessidade de isolamento as melhores condições de vida, prevenindo a falta de esperança, o abandono, a solidão e o medo que afetam sobretudo os mais vulneráveis - mais velhos, mais pobres, vivendo com limitações funcionais ou doenças crónicas ou em privação da liberdade; e ... (10) Insta o Ministério da Saúde e o Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior, bem como as instituições deles dependentes, a assegurarem as condições - nomeadamente financeiras - que permitam a criação de conhecimento científico a par e passo com a evolução da epidemia, indispensável para agir com base em evidência e melhores práticas.*”

Face ao Comunicado nº C160\_79\_v1 da DGS de 8 de março, a Universidade do Porto publicou um Comunicado a 9 de março recomendando a todos os estudantes, docentes, investigadores, técnicos e restantes colaboradores da Universidade do Porto residentes nos concelhos de Felgueiras ou de Lousada que não se deslocassem às instalações da Universidade. A Universidade da Beira Interior adotou a mesma medida.

[Dia +3]: De acordo com o Relatório de Situação nº 008, a 10 de março, Portugal registava 41 casos confirmados e zero óbitos, numa altura em que já havia 118.903 mil casos de infeção em 114 países e 4.269 óbitos. Portugal era, então, o 36º país com mais casos confirmados e, desses 36 países, o 22º com mais casos confirmados por milhão de habitantes, segundo fonte do Worldometer. Em apenas três dias o número de casos confirmados por milhão de habitantes em Portugal duplicou, passando de 2 para 4, enquanto que em Itália passou de 77 para 168 e em Espanha de 8 para 36.

O número de casos confirmados crescia a um ritmo que se começava a aproximar duma lei exponencial traduzida pela equação 1. A manter-se esse ritmo de crescimento, no final do mês de março Portugal teria perto de 200.000 casos confirmados.

$$y = 2,5553 e^{0,3882 \cdot x} \quad (1)$$

O Despacho RT-25/2020, de 10 de março, apresentou novas determinações relativas à prevenção e controlo da COVID-19, incluindo a suspensão das atividades letivas presenciais em toda a Universidade do Minho. Adicionalmente, determinou, para toda a Universidade: o encerramento dos serviços de bibliotecas e das unidades alimentares e de todas as áreas de atendimento presencial a utentes nas unidades orgânicas, unidades de serviços, unidades culturais e Serviços de Ação Social, a suspensão de eventos e atividades desportivas, de reuniões de júris de concursos e de provas académicas (mestrado, doutoramento, agregação e título de especialista), da realização de conferências, seminários, cerimónias e eventos de natureza similar e da mobilidade *outgoing* e *incoming* de estudantes, professores, investigadores e trabalhadores técnicos, administrativos e de gestão.

Nesse dia a Universidade do Porto publicou um novo Comunicado referindo que “*De acordo com a Autoridade de Saúde Nacional hoje contactada e tendo em consideração o nível de risco da comunidade académica - atendendo a que já existe isolamento profilático de contactos -, não se justifica manter a recomendação de 09/03/2020 para que os residentes de Felgueiras e Lousada não se desloquem às instalações da Universidade do Porto, podendo manter as suas atividades letivas e profissionais. No entanto, é formalmente contraindicada a presença de pessoas com sintomas de infeção respiratória.*”

Em comunicado, o CRUP informou que iria “*aguardar a decisão que decorra da reunião entre o Governo e o Conselho Nacional de Saúde Pública (CNSP), agendada para amanhã, dia 11 de março*”.

## **A PANDEMIA**

[Dia +4]: A 11 de março a Organização Mundial da Saúde declarou a COVID-19 Pandemia, atendendo aos “*níveis alarmantes de propagação e inação*”, numa altura em que já havia 118.903 casos de infeção, em 114 países e 4.291 óbitos. Nas últimas duas semanas o número de casos fora da China tinha aumentado treze vezes.

Nesse dia em Portugal ainda se discutia se era possível obrigar alguém a ficar fechado em casa ou numa cidade e se noticiava que “*furar quarentena dá pena de prisão até cinco anos*”.

O Conselho de Escolas Médicas Portuguesas (CEMP), em Comunicado de Imprensa subscreveu na íntegra o texto redigido pelo Professor Altamiro Pereira, Diretor da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, em Carta aberta ao Conselho Nacional de Saúde Pública: um contributo pessoal acerca da epidemia de COVID-19, em Portugal, de que se destacam os seguintes pontos: “*...Neste sentido, e uma vez mais, o timing para adoção das inevitáveis medidas mais restritivas poderá ter importantes consequências. Na verdade, é possível fazê-lo agora e prevenir ao máximo o número de novos casos de infeção, ou é possível manter a atitude que tem sido adotada de apenas atuar quando surgem novos casos. No entanto, a Itália mostra-nos que este último caminho pode revelar-se demasiadamente perigoso tanto em termos humanos como em termos socioeconómicos.*”

*Em suma, no dia em que o Conselho Nacional de Saúde Pública irá reunir, em Lisboa, e tendo em conta que a sua voz será muito importante para o aconselhamento das autoridades de saúde e do governo português, quero alertar, publicamente, para a eventual necessidade de se virem a tomar, com urgência, medidas mais restritivas que possam ainda vir a conter esta grave pandemia!*

*...Na verdade, por mais problemas sociais ou prejuízos económicos que venham a existir, no imediato - face às eventuais medidas de contenção que urge serem tomadas -, estes serão certamente bem menores do que aqueles que poderão advir dentro de 2 a 4 semanas quando enfrentarmos o pico da epidemia, já com um SNS exaurido e uma população desamparada e desiludida!”.*

Na noite de 11 de março, após a reunião entre o CNSP e vários membros do governo, em conferência de imprensa o Professor Jorge Torgal, Porta-Voz desse Conselho, viria a recomendar que *“Devem ser reforçadas as medidas de contenção e de meios para as implementar. Só se justifica encerramento total e parcial dos estabelecimentos de ensino por determinação expressa das autoridades de saúde”.*

A decisão final teria, no entanto, de esperar mais um dia. O Primeiro-Ministro remeteu-a para o Conselho de Ministros do dia seguinte. Em declaração aos jornalistas, António Costa adiantou que *“O sistema político tem de ter a humildade de ouvir os técnicos e agir com base nessa informação”.*

Em carta aberta a todas as instituições de Ensino Superior, os autarcas de Felgueiras e Lousada alertaram para atitudes discriminatórias e ilegais em relação a alunos desses concelhos, defendendo que a população local não podia ser prejudicada por estar na linha da frente no combate ao coronavírus, sob pena de apresentarem queixas-crime.

Entretanto, nesse dia, a Universidade do Porto referia em comunicado que *determinou “a suspensão de todas as atividades letivas presenciais na Universidade do Porto, com efeitos a partir de 12 de março de 2020 e por tempo indeterminado; a implementação pelas faculdades, com caráter de urgência, dos meios de ensino à distância tal como previsto no Plano de Contingência da Universidade do Porto; a suspensão do funcionamento de bibliotecas e salas de estudo; a suspensão de eventos e atividades desportivas e culturais nas instalações da Universidade do Porto; a continuação do funcionamento da rede de residências e cantinas universitárias dos Serviços de Ação Social da Universidade do Porto, de forma a garantir o apoio indispensável aos estudantes e colaboradores da Universidade do Porto”.*

Por essa altura muitas outras instituições de ensino superior haviam já noticiado a suspensão de atividades letivas presenciais, como por exemplo: a Universidade de

Aveiro, o ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa, a Universidade do Algarve, a Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, a Universidade Nova de Lisboa, a Universidade de Évora, o Instituto Superior Técnico e a Universidade da Beira Interior.

[Dia +6]: De acordo com o Relatório de Situação nº 011, a 13 de março ultrapassou-se, em Portugal, a centena de casos confirmados com COVID-19. Em apenas três dias o número de casos confirmados por milhão de habitantes em Portugal quase triplicou, passando de 4 para 11, enquanto que em Itália passou de 168 para 250 e em Espanha de 36 para 93.

A Resolução do Conselho de Ministros nº 10-A/2020, de 13 de março, aprovou um conjunto de medidas destinadas aos cidadãos, às empresas, às entidades públicas e privadas e aos profissionais relativas à infeção epidemiológica por SARS-CoV-2 e à doença COVID-19. O Decreto-Lei nº 10-A/2020, de 13 de março, estabeleceu medidas excecionais e temporárias relativas à situação epidemiológica do novo Coronavírus - COVID-19.

O Despacho RT-26/2020 de 13 de março admitiu o recurso a teleconferência para o funcionamento dos órgãos.

Nesse dia foi noticiado que o Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge sequenciou o genoma do coronavírus SARS-CoV-2 associado aos dois primeiros casos de COVID-19 confirmados em Portugal a 2 de março, associados a histórias de viagem a Itália e a Espanha.

[Dia +8]: O Despacho RT-27/2020, de 15 de março, estabeleceu medidas excecionais e temporárias relativas ao regime de teletrabalho.

[Dia +9]: O Despacho RT-28/2020, de 16 de março, determinou a elaboração do Plano de Reorganização dos Serviços e a Identificação dos Serviços Essenciais, na vigência das medidas de contenção no âmbito do COVID-19. Nesse dia a Autoridade de Saúde do Concelho de Braga comunicou a autorização para, a partir do dia 20 de março, a Universidade do Minho reabrir os edifícios encerrados no campus de Gualtar, depois de proceder à respetiva higienização.

[Dia +10]: A 17 de março a Administração Regional de Saúde do Centro determinou o “*encerramento de todos os estabelecimentos comerciais e serviços não essenciais, bem como a limitação de movimentação, de pessoas, de e para o concelho de Ovar*”. O Despacho nº 3372-C/2020 da Presidência do Conselho de Ministros e Administração Interna - Gabinetes do Primeiro-Ministro e do Ministro da Administração Interna reconheceu a necessidade da declaração da situação de calamidade no município de Ovar.

Nesse dia foi disponibilizado na página de internet dedicada à COVID-19 o logo “STOP COVID-19” e a sua combinação com o logo da UMinho e das suas UOEL, para acrescentar às barras de assinatura de e-mails institucionais.



Figura 1. Logo STOP COVID-19.

[Dia +11]: O Decreto do Presidente da República nº 14-A/2020, de 18 de março, declarou o estado de emergência, com fundamento na verificação de uma situação de calamidade pública. Nesse dia registou-se o primeiro óbito em Portugal (Relatório de Situação nº 016 da DGS).

[Dia +12]: A Lei Nº 1-A/2020, de 19 de março, estabeleceu um conjunto de medidas excecionais e temporárias de resposta à situação epidemiológica provocada pelo coronavírus SARS-CoV-2 e da doença COVID-19.

[Dia +13]: O Decreto nº 2-A/2020, de 20 de março, entretanto revogado, procedeu à execução da declaração do estado de emergência efetuada pelo Decreto do Presidente da República nº 14-A/2020, de 18 de março.

De acordo com o Relatório de Situação nº 018, nesse dia Portugal registava 1.020 casos confirmados. O número de casos confirmados crescia a um ritmo que se começava a aproximar da lei exponencial traduzida pela equação 2.

$$y = 3,0657 e^{0,3371x} \quad (2)$$

A manter-se o abrandamento do ritmo de crescimento, perceptível a partir do dia 18 de março, no final do mês de março Portugal teria perto de 50.000 casos confirmados. A consideração dos dias 19 e 20 na aproximação da curva exponencial reduziu essa previsão em mais de 15.000 casos.

[Dia +14]: O Despacho RT-32/2020, de 21 de março, determinou o regime excecional e temporário de funcionamento de júris e provas académicas.

[Dia +15]: A 22 de março a Comissão de Elaboração e Gestão do Plano de Contingência enviou à academia o Comunicado 02/2020, recomendando o reforço das medidas de limpeza e desinfeção da Universidade e que, na medida do possível, se promovesse o arejamento de todos os locais. Apelou, ainda, a que todos os membros da academia redobrassem as medidas de distanciamento social, de etiqueta respiratória e de higiene, amplamente divulgadas pela DGS.

[Dia +17]: A partir de 24 de março os Relatórios de Situação da DGS passaram a incluir a caracterização demográfica dos casos confirmados, divulgando o número de casos por Concelho. De acordo com o Relatório de Situação nº 022, nesse dia, os três concelhos com mais casos confirmados eram Lisboa, Porto e Maia, com respetivamente: 175 (13,6%); 126 (9,8%) e 104 (8,1%). Convém ainda destacar a situação de mais quatro Concelhos limítrofes do Porto: Vila Nova de Gaia (68; 5,3%); Valongo (65; 5,1%); Gondomar (56; 4,4%) e Matosinhos (54; 4,2%). Ovar registava níveis semelhantes a estes últimos (55; 4,3%). Contudo, se se contabilizasse o número de casos por milhar de habitantes, considerando a população de 2018 disponível na PORDATA, a situação mais grave à data era a do Concelho de Ovar com 1,0 casos por milhar de habitantes, seguido da Maia (0,8), de Valongo (0,7) e do Porto (0,6).

[Dia +18]: A 25 de março Portugal registava 294 casos confirmados por milhão de habitantes. Espanha registava 1.059, a Itália 1.230 e a Suíça 1.259. Nesse dia havia três distritos em alerta laranja, conforme decretado pela Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil: Lisboa, Porto e Braga.

[Dia +19]: A 26 de março, quando Portugal registava 3.544 casos confirmados e 60 óbitos (Relatório de Situação nº 024 da DGS), as Autoridades de Saúde atualizaram a situação da COVID-19 no país para a fase de mitigação, o terceiro e mais grave nível de resposta à COVID-19, o qual é ativado quando há transmissões locais, em ambiente fechado e/ou transmissão comunitária, significando a mobilização de todo o sistema de saúde, público e privado, para combater a disseminação da pandemia.

[Dia +23]: O Despacho RT-33/2020, de 30 de março, determinou o funcionamento excecional das atividades letivas a distância em 2019-2020.

Nessa data cumpria-se 17 dias desde que se havia atingido os 100 casos confirmados. Nesse período a evolução de casos confirmados traduzia um claro abrandamento: nos primeiros 4 dias o número de casos confirmados duplicou a cada 2 dias; nos seguintes 9 dias duplicou a cada 3; e nos últimos 4 dias voltou a duplicar. Portugal era o 15º país com mais casos confirmados, com 6.408. Desses primeiros 15 países afetados, tanto no número de casos por milhão de habitantes (628) como no caso de óbitos por milhão de habitantes (14), Portugal ocupava a nona posição.

[Dia +24]: A 31 de março foi publicado um novo volume do Plano de Contingência sobre o “Enquadramento e Regras Gerais”, dedicado ao ensino, investigação, às unidades orgânicas, de serviços e culturais, à ação social e à comunicação.

[Dia +26]: O Decreto do Presidente da República nº 17-A/2020, de 2 de abril, renovou a declaração de estado de emergência, com fundamento na verificação de uma situação de calamidade pública. O Decreto nº 2-B/2020, de 2 de abril, regulamentou a prorrogação do estado de emergência decretado pelo Presidente da República.

[Dia +27]: A 3 de abril a DGS divulgou a Orientação nº 019/2020, sobre a “Utilização de Equipamentos de Proteção Individual por Pessoas Não-Profissionais de Saúde”.

[Dia +31]: O maior número de doentes internados em unidades de cuidados intensivos ocorreu a 7 de abril, com 271 (Relatório de Situação nº 036 da DGS).

[Dia +37]: A 13 de abril a DGS divulgou a Informação 009/2020 sobre o “Uso de Máscaras na Comunidade”, em que considerava que apesar da eficácia da utilização

generalizada de máscaras pela comunidade na prevenção da infeção não estar provada, aplicando-se o Princípio da Precaução em Saúde Pública era de considerar o uso de máscaras por todas as pessoas que permaneçam em espaços interiores fechados com múltiplas pessoas como medida de proteção adicional ao distanciamento social, à higiene das mãos e à etiqueta respiratória. Por forma a garantir a priorização adequada da utilização de máscaras cirúrgicas, as máscaras não cirúrgicas (comunitárias ou de uso social) podem ser consideradas para uso comunitário.

[Dia +38]: O Despacho RT\_40/2020, de 14 de abril, alargou a constituição da Comissão de Elaboração e Gestão do Plano de Contingência Interno COVID-19 da Universidade do Minho, que passou a ter a seguinte constituição: Doutor Paulo Jorge de Sousa Cruz, Pró-Reitor para a Qualidade de Vida nos Campi e Infraestruturas, que preside; Doutor Alexandre Manuel Câmara Carvalho, Professor Convidado Equiparado a Professor Auxiliar da Escola de Medicina da Universidade do Minho; Doutor Pedro Ricardo Luís Morgado, Professor Auxiliar da Escola de Medicina; Doutora Teresa Augusta Ruão Correia Pinto, Professora Associada do Instituto de Ciências Sociais; Doutor Carlos Alberto Silva Menezes, Administrador da Universidade do Minho; Doutor António Maria Vieira Paisana, Administrador dos Serviços de Ação Social da Universidade do Minho; Mauro Miguel Moutinho Pinto Fernandes, Técnico de informática do Serviço de Comunicações; e Rui Jorge Machado Oliveira, Presidente da Associação Académica da Universidade do Minho. No contexto atual e face à evolução da pandemia, justificava-se o alargamento com vista a manter uma vigilância contínua sobre os impactos da COVID-19 na UMinho e a reforçar a comunicação com todos os setores da comunidade académica.

[Dia +40]: O maior número de doentes internados ocorreu a 16 de abril, com 1.302 (Relatório de Situação nº 045 da DGS).

[Dia +41]: O Decreto do Presidente da República Nº 20-A/2020, de 17 de abril, procedeu à segunda renovação da declaração de estado de emergência, com fundamento na verificação de uma situação de calamidade pública. O Decreto nº 2-C/2020, de 17 de abril, regulamentou a prorrogação do estado de emergência decretado pelo Presidente da República, introduzindo para o Concelho de Ovar algumas exceções ao estado de emergência nacional, para garantirem nesse concelho o prolongamento de medidas,

tais como a de “confinamento” e “distanciamento” social. Recordar-se que em Ovar havia sido levantada a “cerca sanitária”.

Nesse dia as instituições científicas e de ensino superior receberam do Gabinete do Ministro da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior uma “recomendação e esclarecimento” para a elaboração de planos com vista ao levantamento progressivo das medidas de contenção motivadas pela pandemia.

[Dia +46]: Atenta à evolução da situação epidemiológica da COVID-19 e à necessidade de assegurar a conclusão do corrente ano letivo em prazos tão próximos quanto possível do que se encontrava previsto nas determinações relativas ao calendário escolar e de reiniciar, de forma progressiva e segura, as atividades presenciais, a 22 de abril a Comissão de Elaboração e Gestão do Plano de Contingência Interno COVID-19 da Universidade do Minho apresentou um novo volume do Plano de Contingência dedicado ao “Levantamento Progressivo das Medidas de Contenção”.

Esse volume definiu um conjunto de regras gerais e de procedimentos específicos que deveriam ser seguidos no processo de levantamento progressivo das medidas de contenção em vigor, nomeadamente no que respeita às atividades de ensino, de investigação, de interação com a sociedade, dos serviços e da ação social.

Para os grupos vulneráveis e de risco foi recomendada a utilização de máscaras cirúrgicas. Recomendava-se, também, que a Universidade do Minho ponderasse a compra centralizada de máscaras e de solução antisséptica de base alcoólica, que se continuasse a privilegiar a adoção de processos de ensino e aprendizagem à distância e de teletrabalho, especialmente no caso dos grupos vulneráveis e de risco, bem como a realização de reuniões por meios telemáticos, em especial no caso de júris de concursos, provas académicas e órgãos de governo e de gestão, a adoção de procedimentos de controlo de acessos a espaços, incluindo a consideração de imposição de lotações máximas e controlo em tempo real do cumprimento das mesmas, baseados em critérios de distanciamento predefinidos, no espaço e tipo de atividade em questão, previstos no novo volume do Plano de Contingência, o reforço das medidas de limpeza e desinfeção da Universidade e, na medida do possível, o arejamento de todos os locais e, finalmente, a ampla divulgação das normas de restrição e das recomendações

de utilização e de higienização dos espaços, nomeadamente através da afixação em locais bem visíveis. Esse volume viria a ser atualizado, a 9 de maio, com um Anexo sobre “Regras a cumprir na realização de reuniões, aulas ou provas de avaliação presenciais”.

[Dia +54]: De acordo com o Relatório de Situação nº 059 da DGS, de 30 de abril, os três concelhos com mais casos confirmados eram Lisboa, Vila Nova de Gaia e Porto, com, respetivamente: 1.465 (6,8%); 1.374 (6,4%) e 1.217 (5,7%). Braga ocupava a 5ª posição, com 1.063 (5,0%), e Guimarães a 10ª posição, com 583 (2,7%). Ovar registava 557 casos (2,6%). Contudo, se se contabilizasse o número de casos por milhar de habitantes, a situação mais grave à data era a do concelho de Vila Nova de Foz Côa com 11,0, seguida de Ovar com 10,3.

A Resolução do Conselho de Ministros nº 33-C/2020, estabeleceu uma estratégia de levantamento de medidas de confinamento no âmbito do combate à pandemia da doença COVID-19.

[Dia +57]: O Despacho RT-42/2020, de 3 de maio, estabeleceu um conjunto de orientações para o ensino e a avaliação no contexto da COVID-19.

[Dia +62]: O Despacho RT-45/2020, de 8 de maio, definiu um conjunto de orientações e medidas a adotar nas unidades orgânicas, culturais, diferenciadas e de serviços da Universidade do Minho, para o levantamento progressivo das medidas de contenção no âmbito da COVID-19.

Nesse dia foi publicado um novo volume do Plano de Contingência dedicado às “Políticas de Comunicação COVID-19”, apresentando um conjunto de orientações políticas, de orientações estratégicas e de orientações de planeamento de comunicação.

[Dia +71]: A Resolução do Conselho de Ministros N° 38/2020, de 17 de maio, revogada pela Resolução do Conselho de Ministros nº 43-B/2020, de 12 de junho, prorrogou a declaração da situação de calamidade, no âmbito da pandemia da doença COVID-19.

[Dia +75]: A Circular RT-01/2020, de 21 de maio, estabeleceu um conjunto de regras a adotar na realização de reuniões, atividades letivas ou provas de avaliação presencial. A Circular PRT-PC-01/2020, de 30 de maio, estabeleceu um conjunto de regras a adotar para assegurar uma atempada e adequada higienização e ventilação dos espaços em que se realizem atividades letivas, provas de avaliação ou reuniões presenciais.

[Dia +83]: A Resolução do Conselho de Ministros nº 40-A/2020, de 29 de maio, alterada e republicada pela Resolução do Conselho de Ministros nº 43-B/2020, de 12 de junho, prorrogou a declaração da situação de calamidade, no âmbito da pandemia da doença COVID-19.

[Dia +100]: O Despacho RT-52/2020, de 15 de junho, reavaliou as medidas excecionais e temporárias aprovadas por despacho reitoral em resposta à pandemia da COVID-19.

[Dia +102]: De acordo com o Relatório de Situação nº 107 da DGS, a 17 de junho a situação em Portugal, desde o dia 1 de janeiro, era a seguinte: 355.207 casos suspeitos, 37.672 casos confirmados, 23.580 casos recuperados e 1.523 óbitos. Nesse dia registavam-se no Mundo 8.354.364 casos confirmados e 449.363 óbitos, num total de 213 países e territórios afetados.

### ***Resenha de alguns indicadores***

A 24 de março, em Portugal, 66 concelhos registavam casos confirmados de COVID-19. A 1 de maio esse número havia aumentado para 222 e a 17 de junho para 234.

Entre o dia 11 de março, em que a COVID-19 foi declarada pandemia e o dia 17 de junho a percentagem de casos confirmados no Norte reduziu de 61% para 46%. Contudo, a 17 de junho o Norte registava 53% dos óbitos por COVID-19.

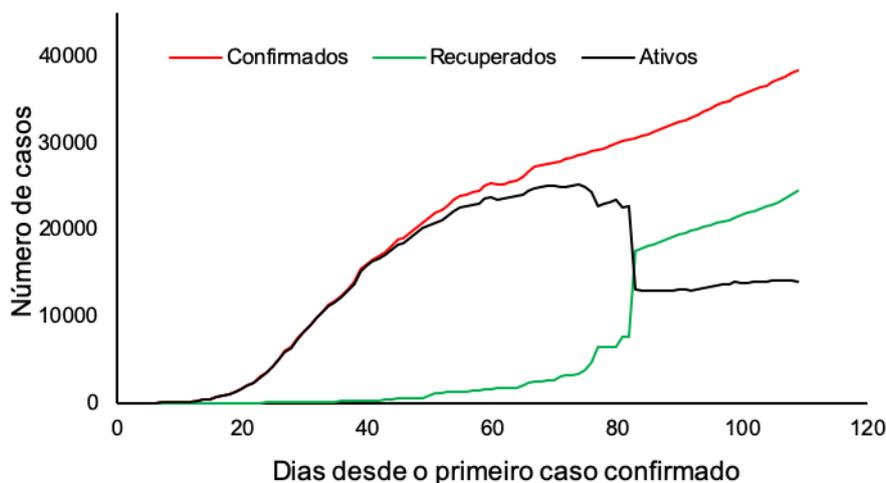


Figura 2. Evolução do número de casos confirmados, recuperados e ativos.



Figura 3. Evolução diária do número de casos confirmados.

Em termos de caracterização demográfica nesse período a percentagem de casos confirmados em pessoas com mais de 50 anos aumentou de 31% para 47% e com mais de 80 anos de 3% para 13%. A 11 de março, 56% dos casos confirmados eram do sexo masculino e a 17 de junho essa percentagem desceu para 44%.

Na figura 2 apresenta-se a evolução do número de casos confirmados, recuperados, ativos e de óbitos [ $n^{\circ}$  ativos =  $n^{\circ}$  confirmados - ( $n^{\circ}$  óbitos +  $n^{\circ}$  recuperados)]. O salto do número de recuperados, verificado no dia 24 de maio, justifica-se, segundo afirmações da Ministra da Saúde, Marta Temido, por terem passado a ser incluídos os doentes curados que não estiveram internados e que foram seguidos em ambulatório pelos médicos, que os consideraram curados na aplicação clínica

Trace COVID-19. Todos os doentes já recuperados tinham, pelo menos, um teste negativo à COVID-19.

Na figura 3 apresenta-se a evolução diária do número de casos confirmados. O valor máximo ocorreu a 10 de abril, com 1.516 casos registados num só dia. O valor negativo a 2 de maio diz respeito a um acerto de dados devido às Autoridades de Saúde terem detetado casos duplicados. Ao longo deste processo alguns autarcas questionaram a fiabilidade da informação diariamente divulgada pela DGS.

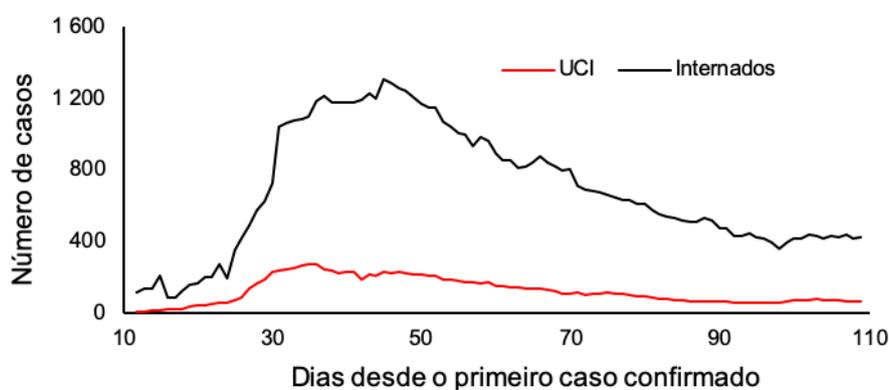


Figura 4. Evolução do número de casos internados com COVID-19.

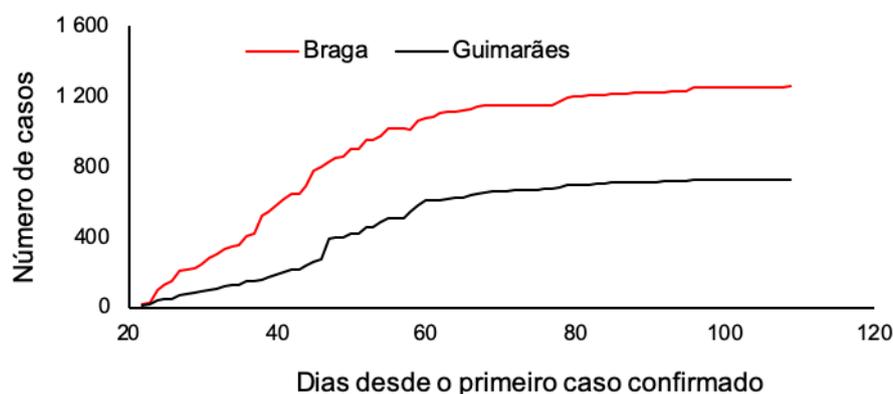


Figura 5. Evolução do número de casos confirmados nos concelhos de Braga e Guimarães.

Na figura 4 apresenta-se a evolução do número de casos internados com COVID-19. Na figura 5 apresenta-se a evolução do número de casos confirmados nos

concelhos de Braga e de Guimarães. Na figura 6 apresenta-se a evolução da taxa de letalidade, rácio entre o número de óbitos e o número de casos confirmados.

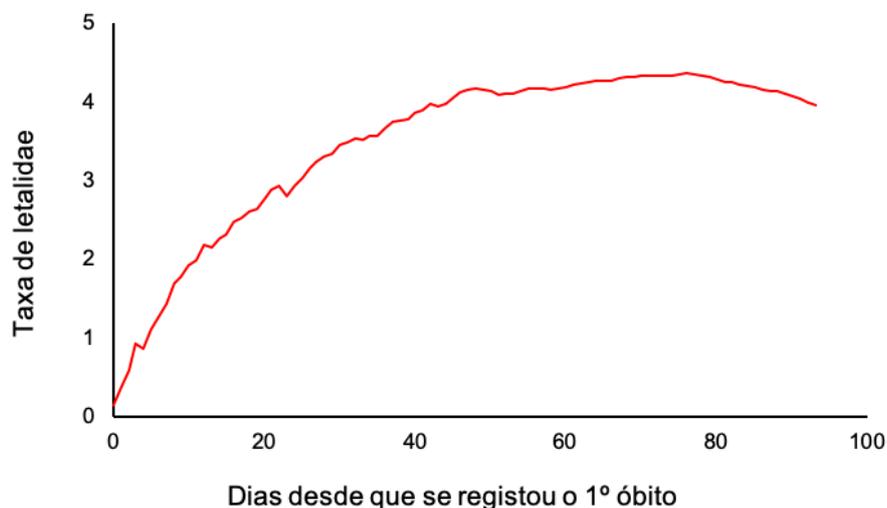


Figura 6. Evolução da taxa de letalidade.

Os valores considerados nas curvas das figuras 2 a 6 têm por base os valores que em cada dia foram apresentados nos Relatórios de Situação e não valores apresentados em Relatórios de Situação corrigidos à posteriori.

Segundo a Worldometer, a 17 de junho, Portugal era o 32º país com mais casos confirmados. Desses 32 países Portugal era o 26º com mais óbitos, o 28º com mais casos recuperados, o 17º com mais casos confirmados por milhão de habitantes, o 14º com mais óbitos por milhão de habitantes e o 6º com mais testes por milhão de habitantes.

Em síntese, desde que foi decretado o estado de pandemia, a 11 de março, em 98 dias o número de casos confirmados no Mundo aumentou em mais de 70 vezes (de 118.903 para 8.354.364) e o número de óbitos em mais de 104 vezes (de 4.291 para 449.363). Nesse período, em Portugal, o número de casos confirmados aumentou em mais de 918 vezes (de 41 para 37.672).

### *Reorganização de espaços*

Numa fase em que se retoma gradualmente a realização presencial de algumas atividades letivas laboratoriais e artísticas, se pondera a realização presencial de algumas provas de avaliação e se prepara o funcionamento do próximo ano letivo, em regime de “*blended learning*”, a imposição de um distanciamento físico de 2,0 metros reduz drasticamente a lotação das salas de aula e anfiteatros para cerca de um quarto a um quinto da sua capacidade normal (Figuras 7 e 8).

A redução desse distanciamento para 1,5 metros permite quase duplicar a lotação das salas de aula, para valores próximos à habitual lotação de exames. Essa evidência resultou do desenho rigoroso, pela Unidade de Serviços da Gestão dos Campi e Infraestruturas, de mais de 160 salas de aula.



Figura 7. Sessão Skills 4 pós-COVID (26 de maio no Auditório Nobre, Campus de Azurém).



Figura 8. “Reitor conversa com estudantes” (9 de junho no Auditório B1, Campus de Gualtar).

A possibilidade da adoção de um distanciamento de 1,5 metros é balizada pela Orientação nº 024/2020, de 8 de maio, para o “Regresso ao Regime Presencial dos 11º e 12º Anos de Escolaridade e dos 2º e 3º Anos dos Cursos de Dupla Certificação do Ensino Secundário”, que estabelece que a sala de aula deve garantir o distanciamento físico de 1,5 a 2,0 metros.

Por sua vez, a Orientação nº 028/2020, de 28 de maio, para a “Utilização de equipamentos culturais”, estabelece que a ocupação dos lugares sentados deve ser efetuada com um lugar livre entre espetadores que não sejam coabitantes, devendo a fila anterior e a seguinte ser ocupadas com lugares desencontrados, o que, no essencial, reduz a capacidade dos auditórios para metade.

Com o apoio da Unidade de Serviços da Gestão dos Campi e Infraestruturas estão a ser desenvolvidos projetos de sinalização que permitam a regulação dos sentidos de circulação em espaços comuns de grande afluência, como por exemplo átrios de complexos pedagógicos, bem como minimizar ou evitar cruzamentos, nomeadamente junto à entrada em serviços e instalações sanitárias.

Com a colaboração do Gabinete de Comunicação e Imagem estão a ser preparados elementos de comunicação das medidas de proteção e de distanciamento. Nas figuras 9 e 10, a título de exemplo, apresentam-se as faixas e o *outdoor* a usar no edifício 1 em Azurém.

O principal objetivo é o de assegurar que na retoma das atividades presenciais se sensibilize todos os utentes sobre as regras e comportamentos a observar no interior dos *campi*, através de uma comunicação e sinalização clara e objetiva.



Figura 9. Faixas para o átrio do edifício 1 em Azurém.



Figura 10. *Outdoor* para o edifício 1 em Azurém.

## CONCLUSÕES

Em apenas 140 dias passamos de um cenário em que as autoridades de saúde consideravam moderada a probabilidade de importação de casos para os países da União Europeia e baixa a probabilidade de transmissão secundária - quando a 30 de janeiro a COVID-19 afetava 7.834 pessoas de 18 países - para uma pandemia que já afetou 8.354.364 pessoas de 213 países, causando 449.363 óbitos.

Num ápice, passamos de uma vaga percepção de uma realidade remota, para uma obsidiante proximidade com conceitos e termos até aí muito afastados do nosso quotidiano: fase de contenção e mitigação; transmissão local e comunitária; estado de calamidade e de emergência; distanciamento social; etiqueta respiratória; ligação epidemiológica; isolamento profilático; entre tantos outros.

Sem a pretensão de ser exaustivo, o relato apresentado nesta crónica sintetizou e alinhou cronologicamente um significativo número de factos, documentos e indicadores, em 52 desses dias, que poderão ser úteis para memória futura e para compreender o esforço e a resiliência que este contexto especial exigiu a todos nós.

Os sentimentos de incerteza e preocupação com que vivemos alguns dos eventos aqui relatados, ainda não estão afastados dos nossos horizontes. É impossível prever quando voltaremos à normalidade e o que significará essa “nova normalidade”.

Até lá, acreditemos que a Universidade, nas suas múltiplas valências, continuará a desempenhar um papel essencial e esclarecido na resposta a desafios desta relevância e magnitude.

Termino este capítulo fazendo minhas as palavras do Dr. Tedros Adhanom Ghebreyesus, Diretor-Geral da Organização Mundial de Saúde, com as quais, a 30 de janeiro, concluiu a declaração da situação de Emergência de Saúde Pública de Âmbito Internacional da COVID-19:

“Este é o momento dos factos, não do medo.

Este é o momento da ciência, não de rumores.

Este é o momento da solidariedade, não do estigma.”

# Os bastidores da comunicação de risco: a UMinho em tempos de pandemia

<https://doi.org/10.21814/uminho.ed.24.6>

## **José Gabriel Andrade**

José Gabriel Andrade (ORCID: 0000-0002-9778-5865) é doutorado em Ciências da Comunicação, Professor Auxiliar do Instituto de Ciências Sociais da Universidade do Minho e investigador do Centro de Estudos de Comunicação e Sociedade (CECS). Leciona e investiga na área da Comunicação Organizacional e Estratégica e das Novas Tecnologias de Informação e da Comunicação.

## **Teresa Ruão**

Teresa Ruão (ORCID: 0000-0002-9723-8044) é doutorada em Ciências da Comunicação, Professora Associada do Instituto de Ciências Sociais da Universidade do Minho e investigadora do Centro de Estudos de Comunicação e Sociedade (CECS). Foi Vice-Presidente do Instituto de Ciências Sociais da Universidade do Minho, de 2010 a 2019 e é atualmente Diretora-Adjunta do CECS. Leciona e investiga na área da Comunicação Organizacional e Estratégica.

## **Madalena Oliveira**

Madalena Oliveira (ORCID: 0000-0001-8866-0000) é doutorada em Ciências da Comunicação, Professora Auxiliar do Instituto de Ciências Sociais da Universidade do Minho e investigadora do Centro de Estudos de Comunicação e Sociedade (CECS). Ensina nas áreas de Semiótica, Linguagens e Jornalismo e os seus interesses de investigação inscrevem-se nos estudos de rádio e de som, políticas de comunicação e jornalismo.

## INTRODUÇÃO: CRISE(S) E SOCIEDADE DE RISCO

A história das civilizações, como a história das organizações, é frequentemente narrada por referência a momentos críticos, como as guerras ou os períodos de recessão económica. Para além dos grandes empreendimentos que geram progresso e desenvolvimento, os períodos de rutura são, de facto, marcos especialmente relevantes da crónica das sociedades. Representam a mudança, a passagem, a transformação e a renovação. Se, num primeiro momento, se confundem com a ideia de calamidade ou tragédia, *a posteriori* significam essencialmente pontos de viragem, com um antes e um depois. E embora estejam inevitavelmente associados à ideia de impasse, perigo, tensão ou conflito, estes episódios são, em rigor, fenómenos de transição.

A etimologia situa a palavra *crise* no campo da medicina. Com origem grega, a *krisis* era um termo usado pelos médicos para referir o momento decisivo de uma doença. A partir do momento crítico, o doente evoluiria para a cura ou para a morte (Holton, 1987, p. 504). O primeiro sentido do étimo remete, portanto, para uma espécie de *turn*, que ainda hoje explicará por que razão as mudanças de paradigma - na ciência como na arte - estão de algum modo ligadas à experiência da *crise*. A própria evolução das épocas por que identificamos a História é o resultado da vivência de processos que, emergindo de modo mais ou menos brusco, por vezes inesperado, impõem uma transformação.

Tenha a natureza que tiver, por definição, a *crise* não é, em princípio, um estado permanente. Podendo variar em termos de duração, ela é sempre cíclica, um processo temporário, tem um carácter de exceção no curso regular das coisas. A *crise* é, por outro lado, metamórfica, porque dela nunca se regressa a um ponto anterior imperturbado. Remetendo ao desassossego, à instabilidade e à incerteza, a *crise* é, no entanto, sempre consequente.

Pelo que implica de interrupção de uma certa harmonia, a *crise* “decide” o futuro, mas é ao mesmo tempo um apelo à resolução e à distinção, em tudo o que estas ações correspondem a separar e a julgar. Por isso, tanto no Latim como no Grego, o substantivo *crise* está, num segundo sentido, igualmente ligado à *crítica* (Thomä, Festl & Grosser, 2015, p. 14). Todos os momentos de *crise* são, então, momentos propícios

ao desenvolvimento do pensamento crítico. Supõem ação ponderada, reflexão, análise e definição de estratégia.

Vulgarizado pelos média, que o utilizam como sinónimo frequente de conflito ou revolução, por exemplo, o conceito de *crise* é hoje central nas Ciências Sociais e Humanas (Koselleck & Richter, 2006, p. 399). A partir do século XVIII, evoluiu do sentido clínico para a expressão metafórica dos momentos decisivos da história, da política, da economia, da religião ou mesmo das artes. Talvez nenhuma outra época como a nossa tenha incorporado tanto o termo *crise* no discurso público, do senso comum à narrativa científica. Num tempo que se vive em aceleração, como sugeria Paul Virilio (2000), a experiência da *crise* mundializou-se, não só porque as *crises* têm hoje feições globais, mas também porque se estendem a todas as manifestações da própria vida.

A palavra *crise* já não serve só a ciência económica nem exprime apenas o contexto negativo e depressivo de cadeias de produção, comercialização e consumo. Hoje, fala-se também de *crise* ambiental, *crise* política, *crise* de valores, *crise* de identidade, *crise* de cidadania e *crise* sanitária. Todos os setores da vida social e coletiva e todas as instituições - públicas ou privadas - são permeáveis à experiência da *crise*. Na saúde, no trabalho, nas relações, na fé, na política, o termo *crise* tornou-se recorrente. Da *crise* dos combustíveis à *crise* dos refugiados, a todo o instante uma qualquer *crise* tem valor-notícia, porquanto o jornalismo e os média se interessam por tudo o que rompe com a normalidade e tem carácter extraordinário. O tempo que vivemos é, a todos os títulos, um tempo de *crise* e um tempo em *crise*, um tempo consciente da *crise* e exposto à notícia da *crise* e dos seus efeitos.

Seja no âmbito individual (a *crise* da adolescência ou a *crise* da meia idade), seja no âmbito institucional (a *crise* da família ou a *crise* da educação), o momento crítico é, por definição, um momento de precariedade. Nele se exprime uma condição frágil, um estado vulnerável ao contingente, uma inaptidão para o funcionamento ordinário. E nele se jogam todas as faces da insegurança: o incerto, o inconstante, o imprevisível, o inesperado e o irregular. Referindo-se à *crise* da cultura, Moisés de Lemos Martins reconhece que “na contemporaneidade, a nossa situação é de desconforto e mal-estar”, porque deixámos de ter garantidos “um fundamento sólido, um território conhecido e uma identidade segura” (Martins, 2017, p. 177-178).

Na radicalização da *crise* está também a percepção de que a sociedade moderna é uma sociedade de *risco*, uma expressão cunhada pelo sociólogo alemão Ulrich Beck no livro *Risk society: towards a new modernity* (2000), publicado originalmente em alemão (*Risikogesellschaft*), em 1986. Atribuindo a origem do perigo e da insegurança ao desenvolvimento científico e industrial e à modernização, Beck refere-se ao risco como uma espécie de *crise* iminente, de *crise* sempre prestes a acontecer. Para Moisés de Lemos Martins, “as vertigens da *crise* e do fim andam associadas ao *risco*”, que, por sua vez, “veio acrescentar uma dimensão nova à nossa experiência”. Tal como a *crise*, que se declina em todos os matizes, também o *risco* se generaliza “em todos os setores da experiência - *risco* tecnológico, ecológico, capital de *risco*, *risco* nos investimentos, *risco* no casamento, no relacionamento íntimo, comportamento de *risco*” (Martins, 2017, p. 85).

O *risco* já não é, portanto, redutível às ameaças dos desastres, ou *crises* naturais. O *risco* é social. Ao contrário da *crise*, que é, por aceção, episódica, eventualmente frequente, mas incidental, o *risco* é uma condição permanente. Está-se sempre em *risco*: em *risco* de perder o emprego, em *risco* de ficar doente, em *risco* de contágio, em *risco* de falência, em *risco* de incêndio, em *risco* de extinção, em *risco* de vida. Como em nenhum outro tempo, a consciência do *risco* orienta a ação humana para uma preocupação com o futuro e para um sentido de prevenção. Os fluxos de informação - eles próprios muitas vezes em *risco* de manipulação - estão hoje vergados ao imperativo da antecipação, da instrução e da orientação para o cálculo dos perigos. A associação que se estabelece entre sociedade da informação e sociedade do conhecimento não tem outro propósito senão o de atribuir à gestão da comunicação a responsabilidade de promover a consciência do *risco*.

Os média têm hoje, com efeito, um papel decisivo na comunicação do *risco*. Garantindo o direito à informação e combatendo o *risco* de desinformação, as instituições mediáticas tornam visível a ameaça tanto da guerra como da catástrofe. Num texto em que se refere aos “riscos da comunicação na comunicação dos riscos”, Paulo Serra explica que “são o agendamento e a tematização dos *riscos* pelos média que conferem a esses mesmos *riscos* visibilidade” (Serra, 2006, p. 6). Mas a comunicação de *risco* não é um exclusivo dos média nem depende unicamente de processos de mediatização. Ela é também uma competência que hoje se espera de todas as organizações. Expoente

máximo da experiência do *risco* e da *crise*, a pandemia provocada pela propagação da COVID-19 pôs em evidência o caráter decisivo dos processos de comunicação interna e externa das instituições, ao mesmo tempo que pôs à prova a eficácia de planos de comunicação orientados para a ação. Nos bastidores da comunicação de *crise*, analisamos a prestação da UMinho em tempos de pandemia.

## AS CRISES E A COMUNICAÇÃO DE RISCO

As organizações enfrentam cenários de crise mais frequentemente do que imaginam ou admitem. Trata-se de acontecimentos mais ou menos imprevisíveis, que ocorrem em momentos inesperados e tendem a ameaçar a sobrevivência da organização e o bem-estar dos seus públicos. As crises podem ter naturezas diversas, de origem financeira, tecnológica ou ambiental, mas o que as distingue de outros eventos organizacionais é o facto de integrarem sempre o risco de consequências negativas para a segurança organizacional, comunitária ou pública. Ainda que muitos lhe apontem também o benefício de criar oportunidades (Coombs & Holladay, 2010; Hurst, 1995; Meyers & Holusha, 1986; Ulmer *et al.*, 2007; Witt & Morgan, 2002).

De facto, e segundo Coombs (1999), uma crise constitui uma ameaça maior para uma organização e para os seus *stakeholders*, mas pode ser superada, constituindo sempre, como sugeriram Fink (1986) ou Regester (1989), um ponto de viragem na vida organizacional, para o melhor ou para o pior. Ou seja, a crise é uma situação disruptiva, que resulta de um acontecimento ameaçador, com consequências para a *performance* e para a reputação organizacional, mas só é verdadeiramente prejudicial se a ameaça não for controlada. Além disso, as crises podem ser eventos isolados ou fazer parte de um padrão de desempenho organizacional (que caracteriza alguns setores com incidentes críticos frequentes, como a aviação ou a indústria petrolífera) e que podem ainda afetar todo o tipo de organizações, lucrativas e não-lucrativas.

Desta argumentação resulta o entendimento de que as crises podem ser geridas. Aliás, a Gestão de Crises constituiu um tema de investigação com amplo desenvolvimento nos últimos anos, mas que se havia afirmado já na década de 1980, com o estudo de casos como a crise do Tylenol da Johnson & Johnson (Benson, 1988; Fink, 1986).

É convicção dos investigadores do campo que uma crise bem gerida pode proteger a organização e os seus *stakeholders*, evitando os piores cenários (Coombs & Holladay, 2010). Para tal foram desenvolvidos vários modelos de trabalho (Fink, 1986; Smith, 1990), todos replicando o entendimento de que a Gestão de Crises acontece em três fases: pré-crise, crise e pós-crise. A fase da pré-crise envolve os esforços para evitar o aparecimento do problema e preparar a organização para lidar com as suas consequências, caso a prevenção não resulte. A fase da crise é a etapa da resposta a um acontecimento real e compreende a ativação de protocolos de emergência e de comunicação. A fase pós-crise corresponde ao desenvolvimento de práticas que sistematizam esforços de aprendizagem e a entrada em momentos de mudança (Coombs, 2007). Gerir as crises é, portanto, um processo organizacional que acontece em várias etapas, integrando medidas preventivas, planos de atuação e avaliações pós-crise.

Contudo, a Gestão de Crise não implica apenas modelos de reação a situações críticas; pressupõe também que estas podem ser evitadas, através de ações de gestão do risco. Na verdade, uma crise parece ser um risco tornado real. Como sustenta Heath (2010, p. 3), “à medida que o risco se manifesta (como aconteceu quando o Furacão Katrina atingiu Nova Orleães e outras partes da Costa do Golfo), a crise acontece”. Assim, grande parte do trabalho de Gestão de Crises destina-se a identificar riscos e a evitar que estes se transformem em crises, ou seja, que ganhem a força e configuração de situações que podem afetar negativamente uma organização ou o espaço público (Williams & Olaniran, 1998). E a comunicação do risco constitui uma parte valiosa do processo de prevenção e preparação das crises.

A Comunicação de Risco é, assim, constituída de atividades de produção e troca de mensagens entre as partes interessadas acerca da natureza, significado e controlo de uma situação de risco (Reynolds & Seeger, 2005). Na sua essência, a Comunicação de Risco é, primeiramente, um processo interativo de troca de informações e opiniões entre os membros da organização para identificar, avaliar e gerir riscos potenciais (através da formação de um gabinete de crise), para depois se transformar num diálogo entre as organizações que criam os riscos e os *stakeholders* que podem vir a ser atingidos pelo risco. Ou seja, a Comunicação de Risco é parte integrante do necessário exercício contínuo de análise de risco das organizações e supõe “um processo de comunicação

transacional entre indivíduos e organizações, em relação ao tipo, causa, grau, significância, incerteza, controle e, sobretudo, percepção geral do risco” (Palenchar, 2005, p. 752).

Apesar da sua natureza preventiva, a Comunicação de Risco também pode ser necessária na fase de resposta às crises. Prestar informações e ajustar expectativas parece ajudar os públicos afetados pela crise a protegerem-se física e psicologicamente (Sturges, 1994). Quando pedimos aos membros de uma comunidade para ajustarem as suas atitudes e adotarem certos comportamentos, estes serão mais recetivos às mensagens se souberem o que isso significa e se acreditarem que a mudança comportamental, de facto, ajudará (Coombs, 2010). Neste sentido, a Comunicação de Risco deve auxiliar no processo de explicação dos problemas às comunidades e deve criar uma maior sensibilidade junto dos públicos para reagirem ao risco e evitarem a crise. Aliás, o desenvolvimento da sensibilidade dos *stakeholders* ao risco é um aspeto crítico para evitar a crise ou reagir a esta. Assim, se numa primeira fase a Comunicação de Risco se traduz em avaliações internas sobre probabilidades e severidades, numa segunda etapa implica desenhar planos de comunicação adequados à população-alvo, mensagens relevantes para as audiências e a integração de tudo numa estratégia coerente.

Refira-se ainda, pelo caso em estudo, que a Comunicação de Risco tem sido amplamente trabalhada no campo da Comunicação em Saúde, com o propósito de desenvolver conhecimentos e modelos estratégicos de atuação para prevenir o público sobre os riscos associados a determinados comportamentos (Reynolds & Seeger, 2005). E, neste contexto, várias investigações mostram que as consequências de uma pandemia dependem, em grande medida, de um plano da Comunicação de Risco em saúde. A comunicação deve instruir, informar, motivar para a proteção, construir confiança nas autoridades e evitar rumores. A comunicação da pandemia maximiza a capacidade do público para agir como parceiro efetivo, promove a contenção, reduz resistências e ajuda na recuperação (Dyer, 2009; Vaughan & Tinker, 2009). Por estas razões, quando a saúde pública está em perigo, as autoridades são aconselhadas a desenvolver planos de emergência que incluam programas de Comunicação de Risco para diminuir o impacto da ameaça (OMS, 2010)<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> <https://www.who.int/risk-communication/background/en/> (consultado a 26/06/2020).

A Comunicação de Risco entronca assim com as práticas e pensamento sobre a Comunicação de Crise. A Comunicação de Crise entra em ação quando os riscos não são controlados e inclui os esforços de comunicação estratégica das organizações, para prevenir ou reparar percepções durante uma situação de crise ou de desastre (Benoit, 1997; Coombs, 2014; Reynolds & Seeger, 2005; Salgado *et al.*, 2010; Seeger, 2006). A Comunicação de Crise pode ser definida como a recolha, processamento e disseminação de informações necessárias para lidar com uma situação de emergência.

Segundo Coombs (2009), podemos distinguir dois tipos de Comunicação de Crise: aquela que se destina à gestão do conhecimento e a que visa a gestão das reações dos *stakeholders*. A interação destinada à gestão do conhecimento envolve a recolha e análise de informações sobre a situação de emergência, bem como a partilha de conhecimentos e tomadas de decisões (interna e externamente). É o que acontece nos bastidores da crise e envolve o trabalho da equipa de gestão de crise com o objetivo de criar respostas públicas à situação de emergência. A gestão da reação dos *stakeholders* compreende os esforços comunicativos para influenciar o modo como os públicos percebem a crise, a organização e a resposta à situação. Esta última é a área de Comunicação de Crises mais explorada, sob a forte influência da Comunicação Estratégica, já que o envolvimento dos públicos pode melhorar ou piorar a crise (Coombs, 2014). Em alguns casos, esta comunicação, que Sturges (1994) chamou de “ajustamento”, pode assumir a forma de campanhas nos média tradicionais ou nas redes sociais, incluindo mensagens com informações, expressões de simpatia, conselhos ou ações corretivas, classificadas como “boas práticas” (Burgoon *et al.*, 1995; Littlefield *et al.* 2010).

## **NOSSOS PÚBLICOS, NOVOS PÚBLICOS**

Na investigação, os públicos de Comunicação Estratégica têm sido orientados por um núcleo de questões centrais que Botan e Soto (1998) identificam como: (a) definição, o que são os públicos; (b) segmentação, como diferenciar significativamente os públicos; (c) função, quais os papéis que diferentes públicos desempenham na sociedade; (d) processo, como é que os públicos ganham existência e respondem de determinada forma. Estas questões têm sido abordadas por autores de diferentes perspetivas com evidente hegemonia da perspetiva situacional introduzida por Grunig

e Repper (1992). Segundo este ponto de vista, considera-se que um público resulta de um estado motivado por uma situação problemática e não constitui um estado de consciência permanente. Acredita-se que os públicos aparecem como respostas a situações problemáticas e que se auto-organizam para as resolver. Esta perspetiva considera a segmentação dos públicos através de determinadas variáveis. As variáveis apontadas por Grunig e Repper (1992) são as inferidas (cognições, atitudes e perceções) e as objetivas (demográficas, padrões de uso dos média, localização geográfica). A construção deste modelo está associada à maioria dos estudos na área do Marketing, da Publicidade e das Relações Públicas.

A teoria situacional de públicos de Grunig e Repper (1992) inscreve-se num contexto mais abrangente, procurando defender um modelo de gestão para a Comunicação Estratégica. A preocupação principal foi a de construir um quadro de referência que explicasse a evolução do comportamento de determinados grupos sociais face a uma determinada organização. Foram definidos três estados do desenvolvimento desses grupos: o estado de *stakeholder*, o estado de público e o estado dos assuntos. Os *stakeholders* são entendidos como aqueles que afetam uma organização com as suas decisões ou são afetados pelas decisões da organização. Quando os *stakeholders* reconhecem um problema, aumentam o seu nível de participação e, se se dispõem ao envolvimento para fazer face a esse problema, passam para um estado de públicos, podendo aí permanecer durante mais ou menos tempo. Por último, caso os públicos não fiquem satisfeitos com o comportamento de determinada organização, pode chegar-se ao estado dos assuntos ou das polémicas (Eiró-Gomes & Duarte, 2005). As variáveis situacionais que estão envolvidas na passagem dos *stakeholders* a públicos incluem: (a) o reconhecimento do problema, que leva à procura de informação; (b) o reconhecimento de constrangimentos, que desencoraja a comunicação uma vez que as pessoas não comunicam sobre assuntos em relação aos quais sentem que não podem fazer nada e (c) o nível de envolvimento, como a perceção cognitiva de um indivíduo acerca da sua conexão com uma dada situação. É mais provável que um público seja ativo quando as pessoas que o constituem percebem que aquilo que uma organização faz os envolve (Nível de Envolvimento), que as consequências do que uma organização faz constituem um problema (Reconhecimento do Problema) e que não vão ficar constrangidas

se fizerem algo acerca do problema (Reconhecimento de Constrangimentos) (Eiró-Gomes & Duarte, 2005).

Com o avanço das tecnologias de informação e de comunicação e, observando a transformação dos públicos, faz sentido reportar para a Comunicação Estratégia a proposta de Sonia Livingstone (2005), que apresenta a noção de audiências e públicos não como contextos opostos, embora sejam noções diferentes, com muitas semelhanças. Para a autora, “a análise dos públicos centra-se numa tentativa de compreender o significado e as consequências das formas públicas, em oposição ao privado, em atividades ou espaços para essa atividade” (Livingstone, 2005, p. 35). De acordo com Livingstone, os média (tradicionais e novos média) fornecem uma janela para o mundo (Livingstone, 2005, p. 21) mediatizam, selecionam, atribuem prioridades, moldam, conforme as instituições, as tecnologias de informação e comunicação e as convenções discursivas da indústria dos média. Sonia Livingstone refere-se a cidadania cívica (Livingstone, 2005, p. 34) para falar de um público retirado da privacidade, que é capaz de gerar capital social para conseguir um maior envolvimento com formas de identidade.

Ao nível organizacional, a gestão de crise e de riscos supõe uma atenção muito particular aos públicos, tanto do ponto de vista interno como do ponto de vista externo. É por isso que, no plano da comunicação, ao gestor convém definir grupos prioritários da ação informativa. Não obstante, com o desenvolvimento dos novos média e da internet e do movimento cada vez mais acentuado das pessoas, a gestão dos fluxos de informação deixa de poder ser encarada apenas local ou regionalmente. A globalização dos mercados e das sociedades em geral sugere a consideração de públicos num âmbito mais global, que incluem não só os públicos efetivos como os públicos potenciais.

## **COVID-19, UMA CRISE GLOBAL**

“Vencer a guerra contra o novo coronavírus”, foi assim que o Presidente de Portugal, Marcelo Rebelo de Sousa, se referiu à crise gerada em todo o mundo pela pandemia de coronavírus SARS-CoV-2, que provoca a doença de COVID-19. No final de janeiro de 2020, a Organização Mundial de Saúde (OMS) declarou o surto deste vírus como uma emergência de saúde pública de interesse internacional (OMS, 2020a).

No dia 11 de março e após a avaliação permanente do surto e os alarmantes níveis de disseminação, gravidade e inação, a OMS declarou a COVID-19 como uma pandemia (OMS, 2020b). A globalização da doença transformou-se numa crise de magnitude mundial, que afetou todas as esferas da sociedade: saúde, economia, educação e quotidiano. E, conseqüentemente, desafiou as estratégias de comunicação desta crise, colocadas em prática por diferentes instituições com grande relevância social.

Durante uma fase de perturbação da ordem, principalmente nos primeiros momentos, é muito difícil manter a calma e dar as indicações adequadas, sobretudo quando há uma infinidade de variáveis de risco. A crise sanitária provocada pela pandemia adquiriu uma escala sem precedentes, com quadros de incerteza que dificultam qualquer exercício de previsibilidade. No entanto, é possível fazer uma preparação para enfrentar diferentes crises e, desta maneira, conseguir superá-las com mais possibilidades de sucesso.

Uma crise, sob o ponto de vista da comunicação, não é um evento, é um processo que exige preparação prévia de todos os que circundam um momento de atenção. Uma das figuras mais importantes em todos os processos é a do gestor de comunicação que deve transmitir informação para os públicos preferenciais, tendo como missão antecipar e acautelar os relatórios apresentados pelo porta-voz das diferentes instituições.

Num período de turbulência, a busca por informação é uma constante para os diversos públicos e os média sociais desempenham um papel crucial nesse processo de comunicação. O espaço dos média sociais pode funcionar como um mecanismo de multiplicação, discussão e tomadas de posição de medidas governamentais e institucionais, pois, sendo uma situação excecional, os públicos podem entrar diretamente em diálogo com as instituições. No caso da Universidade do Minho, a crise provocada pela COVID-19 implicou, precisamente, essa comunicação com diversas “camadas de informação”, tendo em linha de conta a diversidade dos públicos preferenciais da instituição e dos novos públicos.

A crise na Universidade do Minho emergiu a 7 de março de 2020, quando a Ministra da Saúde de Portugal avançou com a notícia, em conferência de imprensa, do encerramento de algumas escolas e instituições nacionais devido ao surto de coronavírus,

entre as quais “o edifício do curso de História da Universidade do Minho”<sup>2</sup>. Parte das suas instalações foram, assim, abruptamente encerradas e, com isso, emergiu um conjunto de preocupações, sobre a dimensão do problema sanitário, sobre as condições de prestação dos seus serviços, sobre a sua sustentabilidade económico-financeiras, entre outras. Nos dias seguintes, a equipa reitoral, com o apoio da Comissão de Elaboração e Gestão do Plano de Contingência Interno COVID-19 (nomeada por despacho reitoral de 3 de março), foi definindo um conjunto de medidas de resposta à crise. Gradualmente, a instituição foi encerrando edifícios e transferindo as atividades para o modelo de trabalho *online* e a 10 de março foram definitivamente suspensas todas as atividades letivas<sup>3</sup>. A situação de crise estava instalada, mas a magnitude das suas consequências era imprevisível.

Neste contexto, a comunicação com os públicos internos tornou-se urgente, assim como a relação com a comunidade externa, para partilhar informação, reduzir ansiedades e controlar o risco de agravamento da situação crítica. A Universidade comunicou predominantemente pelos meios *online*, com baixo grau de segmentação e seguindo uma estratégia assente em quatro eixos:

- 1) Comunicação contínua (incluindo despachos do Reitor que decretaram o encerramento dos complexos pedagógicos, restrições no funcionamento das residências universitárias, suspensão das atividades letivas, encerramento de bibliotecas e cantinas e regulamentação do teletrabalho, documentos esses que foram sendo partilhados nos meios *online* e anunciados em conferência de imprensa);
- 2) Gravidade da crise (através dos comunicados da “Comissão de Elaboração e Gestão do Plano de Contingência Interno COVID-19 da Universidade do Minho” e do aconselhamento das autoridades de saúde pública);
- 3) Uso dos meios de comunicação digitais (com o recurso ao *website* da instituição e às suas redes sociais, a criação da página COVID-19 no *website* UMinho, a publicação de vídeos de mensagens do Reitor e a partilha de todos os despachos e comunicados);

---

2 <https://www.dn.pt/edicao-do-dia/08-mar-2020/18-pessoas-infectadas-em-portugal-11899337.html>.

3 Despacho RT-25/2020.

4) Unidade (pela elaboração de atividades no espaço digital por meio de conteúdos próprios, em diálogo com os diferentes públicos da instituição).

Esses quatro eixos orientadores, visavam enviar sinais de alerta à comunidade e mostravam a situação de vulnerabilidade de uma instituição que lutava contra uma crise inesperada (ainda que mais ou menos esperada). Com as notas informativas, os despachos reitorais e os comunicados oficiais sobre a nova pandemia, a Universidade procurava entrar em diálogo com os seus públicos para reduzir os riscos de agravamento da situação. Tudo isto num quadro de incerteza e falta de preparação.

Fundação pública de direito privado, fundada em 1973, a Universidade do Minho organiza-se atualmente em 11 escolas e acolhe cerca de 20 mil alunos, funcionando em dois *campi* (nas cidades de Braga e Guimarães). A UMinho dispõe de um Gabinete de Comunicação e Imagem que coopera com a Reitoria “na definição de políticas e estratégias de Comunicação e Imagem”<sup>4</sup>. Tendo sido um dos primeiros estabelecimentos académicos a suspender as atividades presenciais, a Universidade do Minho confrontou-se, desde o primeiro momento, com o desafio de gerir os efeitos da pandemia ao nível do ensino superior, um setor em que, ao contrário de outros, o processo de decisão exigiu conjugar as orientações governamentais com a esfera de autonomia própria da instituição.

## O CASO DA UNIVERSIDADE DO MINHO

O encerramento das instalações da Universidade do Minho para prevenir um surto de COVID-19 (com início a 7 de março de 2020), constitui um dos acontecimentos mais marcantes da história da instituição. Contudo, este episódio foi vivido de forma idêntica por muitas organizações de ensino superior (IES) espalhadas pelo mundo, como retrata Knight (2020):

... estamos agora na quarta semana de um confinamento mundial... Com riscos especiais resultantes do facto de os estudantes trabalharem juntos em locais fechados, as instituições de ensino superior foram confrontadas com o problema

---

<sup>4</sup> <https://www.uminho.pt/PT/uminho/Unidades/Servicos>, acedido a 26 de junho de 2020.

de pensar o que fazer com muito pouca antecedência. Os campi residenciais tinham de decidir quando e como fechar dormitórios. Os professores precisavam de aprender como transferir as suas disciplinas para o *online*, muito rapidamente, a fim de preservarem uma certa aparência de continuidade. Algumas faculdades e universidades já tinham planos para lidar com uma crise, embora a magnitude desta não tenha precedentes... com a pandemia de COVID-19, os desafios foram gigantescos. (Knight, 2020, p. 131)

Procurando analisar o comportamento comunicativo desta universidade no momento em que a crise eclodiu, foi levado a cabo um estudo de caso sobre a relevância do diálogo na comunicação com os públicos no processo de gestão da crise COVID-19. A metodologia do estudo de caso (Yin, 2014) tem dominado a pesquisa em Comunicação de Crise (Coombs & Holladay, 2010) e é amplamente usada nas investigações sobre IES (Ruão, 2008). Os estudos de Comunicação de Crise parecem ter começado com a análise de casos concretos no mundo profissional, que depois foram explorados academicamente, na expectativa de desenvolver teoria (por exemplo, Coombs, 2010; Dawar e Pillutla 2000; Seeger, Sellnow & Ulmer 1998).

Ainda que os estudos de Comunicação de Crise se tenham concentrado na análise do setor com fins lucrativos, acreditamos na particular relevância de analisar a atuação das instituições públicas em momentos de crise. Na verdade, perante uma ameaça, os cidadãos tendem a procurar no setor público a responsabilidade da resposta inicial à crise, pelo que a vitalidade das redes de comunicação do setor público é essencial para o cumprimento da sua missão social (Gainey, 2010). Daí julgarmos oportuno o estudo da campanha de gestão do risco levada a cabo por uma universidade pública.

### ***Origem da campanha “UMinho Online”***

Face à suspensão das atividades letivas presenciais das IES em Portugal, a partir de março de 2020 e no contexto da pandemia de COVID-19, o Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior sugeriu que as universidades e institutos politécnicos portugueses desenvolvessem “esforços para estimular processos de ensino-aprendizagem

à distância” e a “interação por via digital entre estudantes e docentes”<sup>5</sup>. Desde os primeiros dias do encerramento das suas instalações e na mesma linha de entendimento, a Universidade do Minho “procurou encontrar soluções e apostou em maximizar o sucesso da transição de ensino presencial para ensino mediado por tecnologia”<sup>6</sup>. Neste contexto, a reitoria da Universidade contactou o Instituto de Ciências Sociais (escola onde está sediada a área de especialização e conhecimento em Ciências da Comunicação), solicitando a preparação de uma campanha para os públicos internos, destinada a promover a adesão à modalidade de ensino à distância e ao teletrabalho.

Tratava-se de uma campanha de Comunicação de Risco, a ser levada a cabo no contexto da situação crítica da instituição. Como vimos na revisão da literatura, a Comunicação de Risco pode ser usada como resposta às crises, enquanto mecanismo de contenção que procura sensibilizar os públicos sobre a necessidade de adotarem comportamentos seguros (Coombs, 2010; Sturges 1994). Seguindo estes pressupostos, a Universidade resolveu avançar com uma campanha, com os seguintes propósitos: (1º) informar os seus públicos internos sobre as regras de comportamento em situação de pandemia e (2º) motivá-los para a necessária mudança comportamental (para o trabalho *online*), de modo a proteger a comunidade interna e a evitar o agravamento da situação de crise.

Para responder às necessidades da reitoria da Universidade, a equipa de Comunicação (que integrou os autores deste capítulo) começou por realizar um estudo de *benchmarking*. Trata-se de uma análise destinada à identificação e compreensão de boas práticas levadas a cabo por organizações em todo o mundo, com o objetivo de repensar o modo de atuar das empresas/instituições com base em modelos já testados (Anand & Kodali, 2008). O estudo incluiu a análise das campanhas de comunicação de outras universidades no âmbito do surto de COVID-19, avaliando os seus padrões de atuação. Procedeu-se à adaptação do famoso modelo de *benchmarking* da Xerox (Anand & Kodali, 2008) e foram realizadas as etapas de pesquisa seguintes: (1º) identificação dos casos a estudar, tendo em conta o grau de proximidade do ambiente de atuação da UMinho e procurando países com uma diversidade de situações pandémicas (em

---

5 Nota de Esclarecimento do MCTES, de 13 de março.

6 Nota do Gabinete de Comunicação, Informação e Imagem da Universidade do Minho, de 18 de março.

março de 2020); (2) definição dos métodos de recolha de dados, que incluíram a análise dos websites e redes sociais das universidades (pela facilidade e rapidez de acesso); (3) categorização e interpretação dos dados recolhidos, cujos resultados apresentamos de seguida e (4) incorporação dos resultados numa proposta estratégica.

Esta pesquisa foi organizada por países. Começámos pelo caso de Itália, país onde a pandemia atingia já níveis de enorme gravidade e os resultados da observação permitiam concluir que as universidades enviavam sobretudo mensagens informativas sobre o modo como se ia instalando o ensino à distância e como se procedia à reestruturação de algumas atividades em função da situação de crise (como é o caso das cerimónias de graduação). De seguida, procedeu-se ao estudo da comunicação das universidades em França, local onde a pandemia começava a dar sinais de alarme. Aqui as instituições limitavam-se a informar os públicos sobre o encerramento das instalações e sobre os modelos de funcionamento do ensino à distância. Em Espanha, as universidades estavam a fornecer guias para o uso das novas plataformas de ensino à distância, sendo que algumas apostavam em vídeos para envolver os seus estudantes, informar sobre a COVID-19 e as implicações para a universidade. No Reino Unido, onde o surto de COVID-19 estava no seu início, as universidades mantinham o seu modelo de comunicação clássico, informando sobre a situação pandémica e mostrando que investigações estavam a ser desenvolvidas na instituição para ajudar as comunidades, com particular destaque para a descoberta da vacina para o novo coronavírus. Na Holanda, as universidades mostravam uma aparente normalidade, colocando a informação sobre a pandemia a par com a divulgação de atividades programadas, num modelo de comunicação de “baixo perfil” (Caponigro, 2000). Na Bélgica, as instituições tiravam partido do envolvimento dos seus investigadores em pesquisas relacionadas com a pandemia, cobrindo áreas como a medicina, a biologia ou as ciências sociais. Nos EUA, num período em que o contágio era ainda baixo, as universidades mostravam estar conscientes da situação de pandemia, mas a sua informação era ainda incipiente. E em Portugal, as IES combinavam as campanhas a favor do isolamento social com a prestação de informação sobre o ensino à distância.

De modo sumário, podemos dizer que as mensagens eram sobretudo informativas e de baixo envolvimento. Embora se registassem também alguns bons exemplos de

conteúdos apelativos, envolventes e/ou emocionais, como nas redes da Universidade de Bolonha<sup>7</sup>, ou da Universidade Autónoma de Madrid<sup>8</sup> e no *website* do MIT<sup>9</sup>. Os canais preferenciais eram o *email*, o *website* e as redes sociais. Os média eram entendidos como canais coadjuvantes (para a comunicação com públicos externos). Os *websites* institucionais apresentavam como assunto predominante a COVID-19 e continham ligações para informação epidemiológica, normas e regulamentos, plataformas de ensino à distância, depoimentos de especialistas (internos), projetos de investigação relacionados com a pandemia, práticas de solidariedade, entre outros assuntos regulares na vida de uma academia. As redes sociais constituíam extensões do website, replicando informações sobre regras, práticas e pesquisa relacionadas com a COVID-19, bem como informações gerais sobre atividades letivas e de investigação. Incluíam ainda campanhas de apelo ao confinamento e distância social, e ao envolvimento nas novas práticas de ensino e pesquisa. Como meios preferenciais, destacaram-se as declarações escritas (textos informativos e cartas abertas), os despachos e normas, os vídeos (com declarações, entrevistas, depoimentos pessoais e mensagens motivacionais), os cartazes (informativos e de envolvimento) e as fotografias (dos *campi*, das pessoas ou dos novos ambientes de trabalho).

A principal tendência estratégica de comunicação consistia em associar o apelo ao isolamento social - com *hashtags* como “*#stayhome*” - à necessidade do ensino à distância - tendo como eixo de comunicação a ideia de que o teletrabalho era uma necessidade em tempos de emergência e não uma opção. Esta mensagem era partilhada em peças de comunicação várias, como textos, cartazes, *flyers* ou guias/tutoriais, através dos canais *online*.

### ***Estratégia desenhada para a campanha***

Depois de elaborado e partilhado o relatório de *benchmarking*, foi definida uma estratégia de comunicação para a Universidade do Minho, que teve como alvo primário

---

<sup>7</sup> <https://www.instagram.com/unibo/> (consulta março/abril 2020).

<sup>8</sup> <https://www.instagram.com/p/B91LbBxADAI/> (consulta março/abril 2020).

<sup>9</sup> <http://www.mit.edu/> (consulta março/abril 2020).

o público interno - estudantes, docentes e funcionários - e, marginalmente, a comunidade local e nacional. Como objetivos de comunicação foi identificado um conjunto de intenções: (1º) melhorar a compreensão das circunstâncias extraordinárias em que a comunidade académica se encontrava; (2º) motivar para a adoção de processos de ensino-aprendizagem tecnologicamente mediados; (3º) apelar à participação na construção conjunta das melhores soluções de ensino à distância e (4º) vencer resistências relativamente à adoção do teletrabalho.

Tendo em vista um aprofundamento da compreensão das ideias, atitudes e comportamento dos nossos públicos-alvo face à situação extraordinária que viviam, procedemos a uma análise da interação nas redes sociais da UMinho (*Facebook* e *Instagram*). Pretendíamos encontrar barreiras percetuais a superar e localizar oportunidades de comunicação. Nesse quadro, chegamos a um conjunto de *insights*, ou representações mentais sobre a situação por parte dos públicos, que sintetizamos no Quadro 1.

#### Quadro 1. Estudo das perceções e atitudes dos públicos internos.

Os Docentes consideram que...

«O ensino à distância dá muito trabalho»

«O ensino à distância implica conhecimentos técnicos que não tenho e que demoram muito tempo e esforço a adquirir»

«O ensino à distância não funciona»

«Vivemos uma situação temporária de emergência que não deveria exigir tanto esforço da nossa parte»

«Quero ajudar. Quero ser solidário. Quero proteger e ser protegido»

...

Os Estudantes consideram que...

«O ensino à distância é chato»

«O ensino à distância exige aprendizagens técnicas difíceis»

«O ensino à distância centra-se no trabalho individual»

«Vivemos uma situação temporária de emergência que não deveria exigir tanto esforço da nossa parte»

«Eu não entrei para esta Universidade para ter aulas à distância»

«Quero ajudar. Quero ser solidário. Quero proteger e ser protegido»

...

Os Funcionários consideram que...

«O teletrabalho vai interferir com a minha vida familiar»

«O teletrabalho vai transferir custos de funcionamento para o meu orçamento familiar»

«Há tarefas que não podem ser realizadas em teletrabalho»

«Vivemos uma situação temporária de emergência que não deveria exigir tanto esforço da nossa parte»

«Quero ajudar. Quero ser solidário. Quero proteger e ser protegido»

...

Com base no estudo de *benchmarking*, no modelo de comunicação já instalado na UMinho (tradicionalmente *corporate*) e na avaliação dos nossos públicos, definimos que a campanha deveria ter um tom institucional, integrar os diferentes públicos e passar a seguinte mensagem-chave:

Eixo de Comunicação - «Circunstâncias excecionais exigem medidas excecionais, por parte da Universidade e da Sociedade como um todo. Neste contexto, o teletrabalho e o ensino à distância não são uma opção da instituição, mas uma necessidade em tempos de emergência. A compreensão, colaboração, participação e solidariedade de todos é fundamental para fazer face às novas necessidades. Todos somos parte da solução».

Da identificação deste eixo, resultou um conceito de comunicação (ou uma ideia criativa para a campanha):

«Universidade unida. Universidade solidária.»

Este conceito foi ainda desdobrado em diferentes assinaturas nas seis fases da campanha (Quatro 2), que respondiam o modelo AIDA. Este modelo define as etapas cognitivas que podem ser motivadas por uma mensagem persuasiva quando atua na mente dos públicos e que foram identificadas como: Atenção, Interesse, Desejo e Ação (Joannis, 1998).

## Quadro 2. Desdobramentos da campanha.

Etapas/Efeito	Públicos	Assinatura
1ª FASE/Atenção	Comunidade universitária	<b>Universidade unida. Universidade solidária.</b>
2ª FASE/Interesse	Comunidade universitária	<b>Universidade à distância. Universidade solidária.</b>
3ª FASE/Desejo	Estudantes Docentes	<b>Ensino à distância. Ensino solidário.</b>
4ª FASE/Ação	Funcionários	<b>Universidade em casa. Universidade solidária.</b>
5ª FASE/Reforço	Escolas	<b>Escolas unidas. Universidade solidária.</b>
6ª FASE/Reforço	Serviços	<b>Serviços presentes. Universidade solidária.</b>

Estas frases assinavam mensagens institucionais diárias - de tom próximo, emotivo e caloroso -, escritas no tipo de letra definido no Manual de Identidade da Universidade - NewsGotT - e que estavam inseridas em cartazes e *banners* com imagens representativas da comunidade interna e de ambientes de trabalho e ensino à distância, onde predominavam as cores do logótipo da UMinho e das suas escolas. As peças de comunicação foram colocadas no *website* e nas redes da Universidade (*Facebook* e *Instagram*) e eram também partilhadas nas redes sociais das unidades orgânicas. A campanha teve ainda uma versão em inglês, para atingir os estudantes, docentes e investigadores internacionais a trabalhar nos *campi*. Nas redes, os cartazes assumiram a forma de *gifs* para que as duas versões linguísticas - português e inglês - fossem mais visíveis.

A campanha decorreu entre 30 de março e 13 de maio de 2020, incluiu duas publicações diárias (uma de manhã e outra de tarde), numa estratégia de partilha cruzada entre os canais da Universidade e os das suas Escolas (Figura 1).



Figura 1. Exemplos de imagens das fases 1 a 4.

As fases iniciais da campanha corresponderam a momentos de desenvolvimento de visibilidade do tema (ATENÇÃO), com declarações como “O isolamento social é sinal de respeito e responsabilidade” ou “Prevenir o contágio é um dever de cidadania”; de promoção de familiaridade (INTERESSE) com a ideia de ‘distância na proximidade’, com afirmações como “Trabalhar à distância é não correr riscos desnecessários” ou “O longe pode fazer-se perto de múltiplas formas”; de redução de preconceitos e estímulo a novas práticas (DESEJO), com proposições como “Ensinar é um exercício

de partilha. Mesmo à distância” ou “Ensinar à distância é partilhar ecrãs, é partilhar a vida” e de promover o envolvimento claro dos públicos, com testemunhos como “A UMinho em tua casa. Ensino seguro” ou um excerto do hino da instituição que apela à ideia de ‘casa comum’.

As fases 5 e 6 promoveram a memorização da mensagem e procuraram reforçar atitudes e comportamentos responsáveis, apelando à união entre as escolas da Universidade e ao reconhecimento do papel dos serviços. Se os cartazes iniciais usaram imagens compradas, pela necessidade de reação rápida, as imagens das fases 5 e 6 correspondem a fotografias reais dos locais de trabalho dos públicos internos (incluindo as suas habitações próprias), num exercício de personalização e aproximação.



Figura 2. Exemplos de imagens das fases 5 e 6.

Quanto aos efeitos da campanha, estes só poderão ser aferidos no longo prazo, já que se pretendeu atuar sobre perceções, atitudes e comportamentos, ou seja, fatores não detetáveis na contagem de *likes*, partilhas e visualizações. Ainda assim, a campanha procurou cumprir as regras da comunicação de crise e da comunicação de pandemias, atendendo à preparação de mensagens informativas e empáticas, enviadas através de canais próximos dos públicos prioritários (Knight, 2020).

### ***Discussão***

A gestão de crises em IES portuguesas não constituiu uma área estudada na academia ou debatida por profissionais, mas nos EUA a temática tem sido amplamente discutida pelas próprias universidades e escolas públicas. Tiroteios, desastres naturais ou intoxicações alimentares serviram como alerta para a necessária valorização do planeamento da gestão de crises. O momento de mudança parece ter sido o trágico tiroteio na Columbine High School, a 20 de abril de 1999 (com a morte de 12 estudantes e um professor), que trouxe a temática da gestão de crises definitivamente para o centro da discussão entre educadores no setor público (Kleinz 1999). Este acontecimento, como outros, criou um sentido de urgência no envolvimento verdadeiramente significativo dos públicos, muitas vezes desligados da sua comunidade escolar. Em contexto de emergência, as organizações escolares americanas perceberam a importância da criação estratégica de canais de comunicação como mecanismos de sobrevivência (Gainey, 2010).

A gestão das crises no setor da educação parece implicar o estabelecimento de melhor comunicação e relacionamentos nas escolas e entre as escolas e as comunidades. “Envolver o público” significa buscar a participação plena de um grupo mais amplo de constituintes (Wadsworth, 1997). Neste quadro, é essencial o aumento da colaboração, a aposta na comunicação, o fortalecimento do relacionamento com a comunidade e lideranças visionárias para manter os projetos escolares dinâmicos e seguros (Gainey, 2010).

A comunicação das crises atuais envolve novas capacidades e perigos desconhecidos, pois implica gerir a relação com os média tradicionais, mas gerir igualmente a interação que acontece na Internet e que exige novas parcerias com os *stakeholders*. Uma gestão de crises eficaz implica que as organizações identifiquem os seus principais públicos

no caso de uma emergência e ainda que adotem canais de comunicação bidirecionais. Um estudo de Paul (2001) indicou que as pessoas que usam a Internet como fonte de informação durante uma crise preferem fontes interativas a fontes estáticas. No entanto, outras pesquisas recentes descobriram que as organizações não estão a fazer um bom trabalho no aproveitamento das oportunidades dialógicas oferecidas pelos novos média (Kent & Taylor 1998; Kent, Taylor & White 2003; Jo & Kim 2003; Stephens & Malone, 2010).

A análise do caso da Universidade do Minho deve ser inserida neste contexto de problemas e práticas globais, que demonstram a importância do diálogo com os públicos nos processos de gestão de crises. Trata-se de um diálogo que hoje parece passar necessariamente pelos média sociais. O crescimento das redes sociais como o *Facebook*, o *Twitter* e o *Instagram*, quer em termos de número de utilizadores quer de popularidade (Andrade, 2016), bem como a existência de alternativas - como o Consumer-Generated Media (CGM) e o User-Generated Content (UGC) (Kaplan & Hanenlein, 2010) e os novos média (Flew, 2008; Lister *et al.* 2009; Manovich, 2002;) - contribuem para profundas transformações no consumo dos cidadãos. Além da procura de informação em tempos de crise, as pessoas (públicos) (re)criam conteúdos que disponibilizam na Internet, participando ativamente na definição da situação.

A campanha “UMinho *Online*” pretendeu gerir a reação dos *stakeholders* (Coombs, 2009) à situação de crise, promovendo uma certa interpretação do assunto, confiante e motivada, ao mesmo tempo que fazia a gestão do risco. O risco correspondia ao cenário da não adoção de comportamentos adequados pelos membros da academia ou da perda de reputação por parte da instituição, o que poderia ter aprofundado a situação já crítica. Por isso, as mensagens apelavam à contenção, à motivação para a proteção individual e organizacional e à adoção de novas práticas, enquanto procuravam reduzir resistências e ultrapassar preconceitos. Tratou-se, portanto, de um caso de uso da Comunicação de Risco numa situação de crise já instalada, mas cujo agravamento se pretendia evitar. Ao mesmo tempo que não deixou de integrar algumas funções de Comunicação de Crise, com a introdução de declarações informativas, de apelos à solidariedade institucional ou à confiança na gestão de topo e nas autoridades.

Para conseguir estes efeitos, foi desenvolvida uma estratégia de uso articulado dos canais digitais da Universidade do Minho, incluindo as páginas de *Facebook*, *Instagram* e *Twitter* das diversas escolas. Foi no formato digital, que se observou a convergência e a partilha que distingue os média sociais dos meios de comunicação tradicionais (Flew, 2008; Livingstone, 2002; Manovich, 2002). Contudo, exigia-se uma maior articulação na gestão dos contactos e conteúdos com ambos os meios, tendo a Universidade usado frequentemente as mesmas mensagens para os média e para os públicos digitais e negligenciado uma gestão estratégica dos *timings* de envio das mensagens para estes públicos. Isso conduziu a perdas de comunicação significativas (pela dispersão de atenção e perda de confiança no emissor), que poderiam ter sido evitadas na presença de uma comunicação digital articulada com o processo de assessoria de imprensa, também este cada vez mais atravessado pelo uso dos canais digitais. Contudo, a segmentação dos públicos continua a ser necessária nos meios de comunicação digitais e essa falha pode ter efeitos profundos em momentos de crise.

A campanha “UMinho *Online*” correspondeu ainda àquilo que Sturges (1994) designa de comunicação de ajustamento. Incluiu mensagens de aconselhamento ou expressões de simpatia, que pretendiam desenvolver a sensibilidade dos *stakeholders* ao risco e levá-los ao ajustamento comportamental. A compreensão dos assuntos parece melhorar a reação dos *stakeholders* a situações de risco ou crise, mas não chega. É importante gerar a motivação emocional que está na base de todas as relações humanas e esse parece ser o ponto-chave de um diálogo que promove alterações no conhecimento, comportamento e práticas. Além de ser esse envolvimento que gera a transferência do estado de *stakeholders* para “nossos públicos e novos públicos”, a que os canais digitais tentam dar resposta, seja no (re)conhecimento das interações (*likes* e partilhas), seja na necessidade de responder de forma mais ágil, como nos comentários das publicações que foram aqui apresentadas. Nesse sentido, entendemos a motivação emocional na Comunicação de Crise como uma forma de cidadania cívica, fundamental na vida das instituições públicas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora se defina como uma crise sanitária, de impacto na saúde pública, a pandemia COVID-19 ampliou também a crise da própria instituição universitária. A resposta que as universidades encontraram para continuar as suas atividades agudizou o debate público sobre a natureza e a missão da academia. No espaço público, a ação das universidades foi analisada mais pelo prisma das soluções implementadas para superar os efeitos da suspensão da atividade presencial do que pelas estratégias de comunicação das ações desenvolvidas. A adoção de um modelo de ensino tecnologicamente mediado, com sinais de se prolongar para além do período oficial de confinamento, agravou a perceção de que as universidades cedem a uma espécie de fascínio pela virtualização. Num texto publicado no jornal *Público*, a 4 de junho, Manuel Loff, por exemplo, reconhecia que as universidades parecem iludidas com uma transição digital que, se não for parada, desvirtuará definitivamente a função social e cultural da universidade pública, acentuará um velho processo de recentralização, hierarquização e empresarialização e dissolverá comunidades abertas de professores, estudantes e funcionários onde historicamente houve sempre vocação democrática (Loff, 2020).

Considerando que o estado de emergência “está a abrir brechas e perigosas fissuras nos pilares institucionais” da universidade, António Bento, professor da Universidade da Beira Interior, alertava no mesmo jornal para o perigo de um certo confinamento tecnológico da universidade:

A completa desterritorialização da universidade implicada no fetichismo tecnológico do “ensino à distância”, para além de esvaziar as “casas do saber” a que chamamos universidades, e de isolar uns dos outros os seus potenciais frequentadores, ignora uma lição didática elementar, a saber, que a transmissão do conhecimento científico exige corpos carnalmente expostos uns aos outros. (Bento, 2020)

A estratégia de comunicação da Universidade do Minho no contexto da crise pandémica foi, em grande medida, orientada para a promoção do ensino à distância e do teletrabalho como medidas de exceção para um tempo igualmente excepcional. Determinada pelo objetivo específico de mobilizar a comunidade académica para uma mudança temporária de paradigma, a campanha de comunicação de que demos conta

neste capítulo visou sensibilizar os diferentes públicos - os estudantes, os professores e os funcionários - para a necessidade de um comprometimento universal. Com um enfoque muito centrado no imediato, procurou ser essencialmente um exercício de exortação para os imperativos do momento. Apresentada como a via única para corresponder ao dever de dar continuidade à sua missão em condições de segurança, a implementação de um plano de “universidade virtual” abriu, no entanto, o horizonte a uma crise que, não sendo nova, se prolongará para além da crise pandémica propriamente dita, a crise de identidade da academia, que deverá manter a Universidade do Minho e as universidades em geral, em alerta e particularmente ativas nos bastidores da comunicação de risco.

## REFERÊNCIAS

- Anand, G., & Kodali, R. (2008). Benchmarking the benchmarking models. *Benchmarking: An international journal*- 15(3), 257-291.
- Andrade, J. (2016). Relações Públicas e mídia sociais: os desafios da gestão com os públicos. In: Túdez López, M; Costa-Sánchez, C. (Eds.), *Interação organizacional na sociedade em rede. Os novos caminhos da comunicação na gestão das relações com os públicos* (pp. 121-136). La Laguna (Tenerife): Latina.
- Beck, U. (2000): *Risk society: towards a new modernity*. Londres: Sage Publications.
- Benoit, W. L. (1997). Image repair discourse and crisis communication. *Public relations review*, 23(2), 177-186. [http://dx.doi.org/10.1016/S0363-8111\(97\)90023-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0363-8111(97)90023-0).
- Bento, A. (2020, 13 de junho). Pandemia e “ensino à distância”: *Hey, teachers, don't leave your students alone*. *Público*. Retirado de <https://www.publico.pt/2020/06/13/sociedade/opiniao/pandemia-ensino-distancia-hey-teachers-dont-leave-your-students-alone-1920454>.
- Benson, J. A. (1988). Crisis revisited: an analysis of strategies used by Tylenol in the second tampering episode. *Communication Studies*, 39(1), 49-66. <https://doi.org/10.1080/10510978809363234>.
- Botan, C., Soto, F. (1998). A semiotic approach to the international functioning of publics: implications for Strategic Communication and Public Relations. *Public Relations Review*, 24(1), 21-44. [https://doi.org/10.1016/S0363-8111\(98\)80018-0](https://doi.org/10.1016/S0363-8111(98)80018-0).
- Burgoon, M., Pfau, M., & Birk, T. S. (1995). An inoculation theory explanation for the effects of corporate issue/advocacy advertising campaigns. *Communication Research*, 22(4), 485-505. <https://doi.org/10.1177/009365095022004006>.
- Caponigro, J. R. (2000). *The crisis counselor: a step-by-step guide to managing a business crisis*. London: McGraw-Hill Companies.

- Coombs, W. T. (1999). Information and compassion in crisis responses: A test of their effects. *Journal of Public Relations Research*, 11(2), 125-142. [https://doi.org/10.1207/s1532754xjpr1102\\_02](https://doi.org/10.1207/s1532754xjpr1102_02).
- Coombs, W. T. (2007). Protecting organization reputations during a crisis: The development and application of situational crisis communication theory. *Corporate Reputation Review*, 10(3), 163-176. <https://doi.org/10.1057/palgrave.crr.1550049>.
- Coombs, W. T. (2009). Conceptualizing crisis communication. In R. L. Heath & R. L. O'Hair (Eds.), *Handbook of risk and crisis communication* (pp. 99-118), NY: Routledge.
- Coombs, W. T. (2014). *Ongoing crisis communication: Planning, managing, and responding*. USA: Sage Publications.
- Coombs, W. T., & Holladay, S. J. (Eds.). (2010). *The handbook of crisis communication*, Singapore: John Wiley & Sons.
- Coombs, W.T. (2010). Parameters for Crisis Communication. In Coombs & Holladay (Eds), *The handbook of crisis communication* (pp. 17-53). Singapore: John Wiley & Sons.
- Dawar, N., & Pillutla, M. M. (2000). Impact of product-harm crises on brand equity: The moderating role of consumer expectations. *Journal of marketing research*, 37(2), 215-226. <https://doi.org/10.1509/jmkr.37.2.215.18729>.
- Dyer, K. (2010). Do you need a thorough guide to planning pandemic communication? Strategic Communication Management Summit, London.
- Eiró-Gomes, M. Duarte, J. (2005). Que públicos para as Relações Públicas. *Actas do III SOPCOM, VI LUSOCOM e II IBÉRICO - Volume II*, 453-461.
- Fink, S. (1986). *Crisis management: Planning for the inevitable*. USA: Amacom.
- Flew, T. (2008). *New media: an introduction*. Oxford: Oxford University Press
- Gainey, B. S. (2010). Educational crisis management practices tentatively embrace the new media. In W. T. Coombs & S. J. Holladay (Eds.), *The handbook of crisis communication* (pp. 301-318). Singapore: John Wiley & Sons.
- Grunig, J., Repper, F. (1992) Strategic Management, Publics and Issues. In J. Grunig (Ed.), *Excellence in Public Relations and Communications Management*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Heath, R.L. (2010). Introduction. In W. T. Coombs & S. J. Holladay (Eds). *The handbook of crisis communication* (pp. 1-14), Singapore: John Wiley & Sons.
- Holton, R. J. (1987). The idea of crisis in modern society. *The British Journal of Sociology*, 38(4), 502-520. <https://doi.org/10.2307/590914>.
- Hurst, D. K. (1995). *Crisis and renewal: Meeting the challenge of organizational change*. Boston: Harvard Business School Press.

- Jo, S., & Kim, Y. (2003). The effect of web characteristics on relationship building. *Journal of Public Relations Research*, 15(3), 199-223. [https://doi.org/10.1207/S1532754XJPRR1503\\_1](https://doi.org/10.1207/S1532754XJPRR1503_1).
- Joannis, H. (1998). *O processo de criação publicitária*. Lisboa: Edições Cetop.
- Kaplan, A., Haenlein, M. (2010). “Users of the World, Unite” The Challenges and Opportunities of Social Media, *Business Horizons*, 53(1), 59-68.
- Kent, M. L., & Taylor, M. (1998). Building dialogic relationships through the World Wide Web. *Public Relations Review*, 24(3), 321-334. [https://doi.org/10.1016/S0363-8111\(99\)80143-X](https://doi.org/10.1016/S0363-8111(99)80143-X).
- Kent, M. L., Taylor, M., & White, W. J. (2003). The relationship between Web site design and organizational responsiveness to stakeholders. *Public Relations Review*, 29(1), 63-77. [https://doi.org/10.1016/S0363-8111\(02\)00194-7](https://doi.org/10.1016/S0363-8111(02)00194-7).
- Knight, M. (2020). Pandemic Communication: A New Challenge for Higher Education. *Business and Professional Communication Quarterly*, 83(2), pp. 131-132. <https://doi.org/10.1177/2329490620925418>.
- Koselleck, R. & Richter, M. W. (2006). Crisis. *Journal of the History of Ideas*, 67(2), 357-400. Retirado de <https://www.jstor.org/stable/30141882>.
- Lister, M., Dovey, J., Giddings, S., Grant, I. e Kelly, K. (2009). *New Media: A critical introduction*. New York: Routledge.
- Littlefield, R., Rowan, K., Veil, S. R., Kisselburgh, L., Beauchamp, K., Vidoloff, K., ... & Wang, Q. (2012). We tell people. It's up to them to be prepared. Public Relations Practices of Local Emergency Managers. In W. T. Coombs & S. J. Holladay (Eds.), *The handbook of crisis communication* (pp. 245-260). Singapore: John Wiley & Sons.
- Livingstone, S. (2002). *Handbook of New Media*. Thousand Oaks, London and New Delhi: Sage.
- Livingstone, S. (2005). *On the relation between audiences and publics. Audiences and Publics*. Bristol e Portland: OR: Intellect Books
- Loff, M. (2020, 4 de junho). A universidade e a ilusão digital. *Público*, 9.
- Manovich, L. (2002). *The language of new media*. Cambridge: The MIT Press.
- Martins, M. L. (2017). *Crise no castelo da cultura - das estrelas para os ecrãs*. Ribeirão: Húmus.
- Meyers, G. C., & Holusha, J. (2018). *Managing crisis: A positive approach*, London: Routledge.
- Millar, D. P., & Heath, R. L. (Eds). (2003). *Responding to crisis: A rhetorical approach to crisis communication*. New Jersey: Routledge.
- Palenchar, M. J. (2005). Risk communication. In *Encyclopedia of Public Relations* (pp. 752-755). Thousand Oaks, CA: Sage.

- Paul, M. J. (2001). Interactive disaster communication on the Internet: a content analysis of sixty-four disaster relief home pages. *Journalism & Mass Communication Quarterly*, 78(4), 739-753. <https://doi.org/10.1177/107769900107800408>.
- Regester, M. (1989). *Crisis management: what to do when the unthinkable happens*. London: Butterworth-Heinemann.
- Reynolds, B., & Seeger, M. (2005). Crisis and emergency risk communication as an integrative model. *Journal of health communication*, 10(1), 43-55. <https://doi.org/10.1080/10810730590904571>.
- Salgado, P., Ruão, T., & Machado, S. (2015). Managing reputational risk at Bosch car multimedia-Portugal: Creating safety nets through corporate communication programs. *Observatorio (OBS\*)*, 9(3), 33-46. <https://doi.org/10.15847/obsOBS932015821>.
- Ruão, T. (2008). *A Comunicação Organizacional e os fenómenos de identidade: a aventura comunicativa da formação da Universidade do Minho, 1974-2006*. Tese de Doutoramento. Universidade do Minho, Braga, Portugal.
- Seeger, M. W. (2006). Best practices in crisis communication: An expert panel process. *Journal of Applied Communication Research*, 34(3), 232-244. <https://doi.org/10.1080/00909880600769944>.
- Seeger, M. W., Sellnow, T. L., & Ulmer, R. R. (1998). Communication, organization, and crisis. *Annals of the International Communication Association*, 21(1), 231-276. <https://doi.org/10.1080/23808985.1998.11678952>.
- Serra, P. (2006). Os riscos da comunicação na comunicação dos riscos. *Biblioteca Online de Ciências da Comunicação*. Retirado de <http://www.bocc.ubi.pt/pag/serra-paulo-riscos-da-comunicacao.pdf>.
- Smith, D. (1990). Beyond contingency planning: Towards a model of crisis management. *Industrial Crisis Quarterly*, 4(4), 263-275. Retirado de [www.jstor.org/stable/26162888](http://www.jstor.org/stable/26162888).
- Stephens, K. K., & Malone, P. (2010). New media for crisis communication: Opportunities for technical translation, dialogue, and stakeholder responses. In W. T. Coombs & S. J. Holladay (Eds). *The handbook of crisis communication* (pp. 381-395). Singapore: John Wiley & Sons.
- Sturges, D. L. (1994). Communicating through crisis: A strategy for organizational survival. *Management Communication Quarterly*, 7(3), 297-316. <https://doi.org/10.1177/0893318994007003004>.
- Thomä, D., Festl, M. G. & Grosser, F. (2015). Einstimmung: vier Etappen der Geschichte von Kritik und Krise, *Studia Philosophica*, Vol. 74/2015: Über Kritik und Krise.
- Ulmer, R. R., Seeger, M. W., & Sellnow, T. L. (2007). Post-crisis communication and renewal: Expanding the parameters of post-crisis discourse. *Public Relations Review*, 33(2), 130-134. <https://doi.org/10.1016/j.pubrev.2006.11.015>.
- Vaughan, E., & Tinker, T. (2009). Effective health risk communication about pandemic influenza for vulnerable populations. *American Journal of Public Health*, 99(2), 324-332. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2009.162537>.
- Virilio, P. (2000). *A velocidade de libertação*. Lisboa: Relógio d'Água.

WHO (2020a). 2019-nCoV outbreak is an emergency of international concern. World Health Organization. <http://www.euro.who.int/en/health-topics/health-emergencies/coronavirus-COVID-19/news/news/2020/01/2019-ncov-outbreak-is-an-emergency-of-international-concern>.

WHO (2020b). WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 - 11 March 2020 11 de março de 2020. World Health Organization. <https://www.who.int/es/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-COVID-19-11-march-2020>.

Williams, D. E., & Olaniran, B. A. (1998). Expanding the crisis planning function: Introducing elements of risk communication to crisis communication practice. *Public Relations Review*, 24(3), 387-400. [https://doi.org/10.1016/S0363-8111\(99\)80147-7](https://doi.org/10.1016/S0363-8111(99)80147-7).

Witt, J. L., & Morgan, J. (2003). *Stronger in the broken places: Nine lessons for turning crisis into triumph*. USA: Macmillan.

Yin, R. K. (2014). *Case study research: design and methods*. Thousand Oaks: Sage Publications.

## Ensinar

- O apoio institucional à migração massiva do ensino para o espaço digital em resposta à COVID-19, *Manuel João Costa* 159
- O papel do Centro IDEA-UMinho na transição para o ensino *online* durante a pandemia COVID-19: enfrentar desafios e criar oportunidades, *Gabriel Gerber Hornink, Flávia Vieira e Manuel João Costa* 174
- Reflexões sobre tecnologia e educação em tempo de pandemia, *António José Osório* 211
- Lecionação em Optometria e Ciências da Visão durante e depois da crise da COVID-19, *Paulo R. B. Fernandes, Rute J. Macedo de Araújo, Madalena Lira, António Queirós e José M. González-Méijome* 255

# O apoio institucional à migração massiva do ensino para o espaço digital em resposta à COVID-19

<https://doi.org/10.21814/uminho.ed.24.7>

**Manuel João Costa**

Manuel João Costa (ORCID: 0000-0001-5255-4257) é Pró-Reitor dos Assuntos Estudantis e Inovação Pedagógica da Universidade do Minho. É bioquímico, professor da Escola de Medicina e investigador do Instituto de Investigação de Vida e Saúde (ICVS) da mesma Universidade. A sua atividade académica tem incidido sobre a inovação nas práticas pedagógicas no Ensino Superior e sobre a investigação da educação na área da saúde, em particular na educação médica, tendo participado na fundação do Centro de Inovação e Desenvolvimento do Ensino e da Aprendizagem na Universidade do Minho (Centro IDEA-UMINHO).

*“Now is no time to think of what you do not have.*

*Think of what you can do with what there is”.*

Ernest Hemingway, O velho e o mar

Ensinar e aprender, até bem recentemente, pressupunham interações face a face entre dois ou mais indivíduos num espaço físico partilhado. Independentemente do papel de cada indivíduo no processo, o de professor/a ou o de estudante, a imprescindibilidade do espaço físico era inquestionável. O espaço digital funcionava como um complemento do que acontecia presencialmente. Esta visão predominava na comunidade académica da Universidade do Minho nas vésperas da chegada da pandemia COVID-19.

Subitamente, a 10 de março de 2020, os espaços físicos de ensino e aprendizagem da Universidade do Minho foram interditados e vários locais de aprendizagem em contexto profissional - empresas, instituições de ensino ou saúde, ou outras - foram encerrados. Imperava a necessidade de proteger a saúde na academia e de suster a propagação da pandemia COVID-19. Professores e estudantes não se poderiam encontrar no mesmo espaço físico de ensino, sendo inesperadamente forçados a migrar para o espaço digital. O desafio repentino lançado à Universidade de reaprender a ensinar sem os seus espaços físicos foi sentido por toda a academia.

É agora consensual que a Universidade do Minho lidou adequadamente com as circunstâncias e foi bem-sucedida na forma como deu continuidade à sua missão formativa. Superando dificuldades sem precedentes, todos contribuíram para a agilidade com que a Universidade implementou mudanças profundas no seu ensino. Surgiram iniciativas para dotar os estudantes de dispositivos tecnológicos e para apoiar a migração digital das atividades dos estudantes e dos professores. Ensinar e aprender passaram a realizar-se com mediação tecnológica, com cada professor e cada estudante em espaços físicos distintos. Em duas semanas, foi migrada para o espaço digital a generalidade das atividades letivas que as circunstâncias permitiam manter em funcionamento.

Este texto é um contributo para compreender como a Universidade promoveu e apoiou a migração massiva do ensino para o espaço digital, suscitada pela pandemia

COVID-19. Esta migração foi disruptiva, porém, paradoxalmente, criou oportunidades para uma transformação digital do ensino sem precedentes.

## **O ENSINO NA UNIVERSIDADE DO MINHO ANTES DA COVID-19**

Quando encerraram os espaços letivos da Universidade, decorria a fase inicial do segundo semestre do ano letivo. As atividades e as avaliações programadas para as unidades curriculares decorriam com normalidade, em regra presencialmente. As salas abriam-se diariamente. Todas as atividades letivas tinham horas agendadas para iniciar e para concluir. Os espaços destinados a atividades não letivas (corredores, salas de estudo, bares, bibliotecas, complexos desportivos, espaços exteriores, etc.) eram importantes espaços de socialização, de encontro com colegas nutrindo, assim, o sentido de pertença à academia. A informalidade nos espaços da Universidade contribuía para o bem-estar e para o fortalecimento da comunidade académica. A interrupção súbita e inesperada do ensino presencial alterou profundamente todos os aspetos da vida académica e o ensino com particular evidência. Uma profunda apreensão tomou conta da academia relativamente à continuidade das atividades letivas no restante semestre.

A Universidade disponibilizava a todas as unidades curriculares numa plataforma digital de ensino e aprendizagem, na qual estavam inscritos todos os estudantes. As funcionalidades da plataforma eram diversas, entre as quais a partilha de materiais, a comunicação ágil com os estudantes, atividades de discussão síncrona através da internet, fóruns de discussão e a realização de exercícios e testes. Porém, docentes e estudantes exploravam uma fração limitada das funcionalidades da plataforma, sendo as funcionalidades mais utilizadas o repositório de materiais, os registos de assiduidade e sumários e a comunicação entre os docentes e os seus estudantes. As funcionalidades que convocavam outras formas de interação (por exemplo, a lecionação de aulas no espaço digital) tinham menor utilização. A perspetiva do uso da plataforma como recurso central no desenvolvimento do ensino no espaço digital era território específico dos que se interessavam por modelos de ensino a distância.

A ação disruptiva da pandemia COVID-19 também foi sentida no apoio às atividades letivas e ao desenvolvimento e inovação no ensino, que funcionavam

essencialmente num modelo presencial. O *Gabinete de Apoio ao Ensino*, a estrutura com a missão de suporte informático a toda a academia para fins educativos, atuava e era procurado presencialmente, embora disponibilizasse um serviço de apoio eletrônico para resolução de questões e problemas no que concerne à prestação de apoio mais especializado, como por exemplo para apoiar os docentes na exploração das funcionalidades da plataforma. O *Gabinete Para a Inclusão* cuidava dos estudantes com necessidades especiais. Dispunha de um atendimento eletrônico em permanência, mas era presencialmente que realizava a sua atividade principal, designadamente as entrevistas de avaliação e de acompanhamento dos estudantes e as reuniões de apoio e esclarecimento a estruturas das unidades orgânicas e a docentes. O Centro de Inovação e Desenvolvimento do Ensino e da Aprendizagem - *Centro IDEA-UMinho* - apoiava projetos de ensino presenciais e promovia anualmente iniciativas de formação pedagógica, também presenciais. No semestre em curso, estavam programados a segunda edição do retiro de formação pedagógica para docentes *Docência+*, a 2ª edição das *Jornadas IDEA-UMinho* para partilha de experiências pedagógicas e um evento internacional na área do ensino das ciências biomoleculares.

Subitamente, havia que reprogramar todas as operações de ensino para que, mantendo os seus objetivos, pudessem funcionar integralmente no espaço digital. Apenas assim se criariam condições para estimular e apoiar a academia na resposta sistémica que, sem aviso, fora forçada a dar.

## UMA RESPOSTA SISTÉMICA

O plano geral de contingência da Universidade do Minho estabeleceu orientações concretas com os objetivos prioritários de frear a propagação da pandemia e de proteger a saúde da academia. Relativamente ao ensino, as orientações para a resposta da Universidade estavam ainda em definição. Assim, impunha-se a necessidade de articular uma resposta sistémica, célere e amplamente participada, capaz de mitigar as enormes dificuldades da transição para o ensino *online*. Essa resposta desenvolveu-se com a coordenação central ao nível da Reitoria que procurou conduzir uma resposta sistémica da Universidade. Nesse sentido, uma medida importante que não cabe detalhar neste texto, consistiu num aumento da intensidade da articulação entre os órgãos

e as estruturas da Universidade implicadas no ensino. A equipa reitoral, os presidentes das unidades orgânicas, os presidentes de conselhos pedagógicos e a Associação Académica da Universidade do Minho integraram os seus esforços para avaliar as necessidades no terreno, para definir as prioridades de intervenção e para concertar ações e medidas. Esta articulação adicionou coerência, pertinência e relevância à resposta da Universidade, conduzida por orientações vertidas em despachos e circulares, que proporcionaram o devido enquadramento às adaptações mais profundas exigidas para o funcionamento do ensino.

É importante clarificar que as expectativas para o ensino decorrentes duma migração inesperada como esta não são comparáveis às colocadas em experiências de ensino a distância, pela impossibilidade de serem planeadas cuidadosamente. Hodges e seus colaboradores cunharam o termo “ensino remoto de emergência” para designar o processo de ensino-aprendizagem nas circunstâncias únicas desta pandemia<sup>1</sup>.

A evolução do ensino na Universidade do Minho, como resposta à pandemia, ajusta-se a um modelo geral de resposta das universidades de ensino presencial que optaram por uma transição massiva para o ensino remoto<sup>2</sup>. Tratou-se de um processo com fases distintas. Numa primeira fase, efetivou-se a transição propriamente dita das atividades de ensino. Nesta fase, prevaleceu o objetivo de dar continuidade, no mínimo tempo possível, digitalmente, ao que antes se vinha fazendo presencialmente. O investimento maior privilegiava a maximização das unidades curriculares migradas para o espaço digital, na expectativa de dar continuidade ao ensino e às aprendizagens para posteriormente, focar energias no modelo pedagógico das mesmas. Na segunda fase, assegurada a transição, procurou-se adaptar pedagogicamente as unidades curriculares às novas circunstâncias. Ganharam importância questões como o aumento da participação dos estudantes *online* e o sucesso das aprendizagens, a equidade de acesso e de apoio nos processos de aprendizagem e ainda a conceção de processos alternativos de avaliação *online* que maximizassem a integridade académica. O modelo antecipou uma terceira fase para o início do primeiro semestre do ano letivo subsequente, pautada por

---

1Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., & Bond, A. (2020). The difference between emergency remote teaching and online learning. *Educause Review*, 27.

2 Phill Hill (2020). Revised Outlook for Higher Ed's Online Response to COVID-19. <https://philonedtech.com/revised-outlook-for-higher-eds-online-response-to-COVID-19/>.

dificuldades na delimitação de planos específicos para o ensino perante a incerteza sobre o que se venha a passar do ponto de vista epidemiológico. Na fase final, no pressuposto “novo normal”, haverá mais previsibilidade da realidade epidemiológica, o que permitirá um planeamento mais ajustado e detalhado do ensino. A Universidade do Minho, que atravessou seguramente as duas primeiras fases, está a braços com a terceira, desde julho de 2020, no momento de escrita deste texto.

## A MIGRAÇÃO DIGITAL

Até março de 2020, as atividades letivas expositivas de tipologia *teórica*, a discussão de conceitos, os esclarecimentos de dúvidas ou as provas de avaliação, eram asseguradas presencialmente. Já então havia disponibilidade de recursos tecnológicos que permitiam múltiplas formas de interações digitais entre os professores e os estudantes, como por exemplo a realização de sessões de lecionação ou discussão, assim como formas alternativas de avaliação, tais como testes formativos com correção automática. A academia dispunha ainda do acesso a uma plataforma de reuniões virtual, que utilizava essencialmente em contextos de administração, gestão ou investigação.

No advento da pandemia COVID-19, impunha-se a urgência de aumentar massivamente as atividades no espaço digital. Registavam-se já algumas experiências do uso de recursos digitais no ensino, como a realização de testes na plataforma digital de ensino e aprendizagem ou o uso de sistemas de respostas para audiências (*ARS - Audience Response Systems*) em sala de aula. Porém, as práticas dessa natureza estavam pouco disseminadas pela comunidade docente. Como tal, a obrigatoriedade de ensinar e aprender exclusivamente *online* suscitou uma inquietação generalizada. Num contexto de ensino presencial, tido como “normal”, nem todos possuíam a confiança, a autonomia ou a devida competência digital. Os estudantes e os professores necessitavam de orientações e de apoio para o ensino poder ter continuidade. Realizadas as adaptações das infraestruturas tecnológicas para suportar a multiplicação de utilizadores que se antevia, disponibilizado o *software* e as licenças necessárias para maximizar a qualidade tecnológica das atividades, cabia à Universidade disponibilizar esse apoio.

O apoio à migração envolveu de forma direta e em todas as fases o *Gabinete de Apoio ao Ensino (GAE)* e o *Centro de Inovação e Desenvolvimento do Ensino e da Aprendizagem (IDEA-UMinho)*. A coerência e a complementaridade de áreas de atuação destas estruturas foram chave para produzir recursos, ações de formação e outras iniciativas, com a prontidão necessária para atender às necessidades reais da Universidade do Minho. As atividades do *GAE* incidiram na introdução e apoio à utilização das ferramentas e recursos tecnológicos, designadamente no apoio à utilização proficiente dos recursos digitais de suporte e de mediação da atividade docente. O *Centro IDEA-UMinho* focou-se no desenvolvimento pedagógico dos docentes e ainda na criação de espaços informais que mantivessem o sentimento de vinculação de docentes e de estudantes a uma comunidade académica que se queria manter apesar da separação física dos seus membros.

### **APOIO À ADOÇÃO DE FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS NO ENSINO: O GABINETE DE APOIO AO ENSINO**

Com o intuito de mitigar os desafios tecnológicos criados pela impossibilidade de ministrar aulas e de realizar avaliações presenciais, o *Gabinete de Apoio ao Ensino (GAE)* compilou e disponibilizou na sua página de internet várias ferramentas, tutoriais e manuais de apoio à adoção de tecnologias para mediar o ensino e a avaliação. A disponibilização de ferramentas foi acompanhada pela realização de sessões *online* de esclarecimento e de apoio ao uso das soluções, acessíveis a partir da página internet do *GAE* e divulgadas eletronicamente nos canais da Universidade. Estas sessões realizaram-se a um ritmo considerável e inaudito até ao momento. Entre março e julho de 2020, realizaram-se 233 sessões de apoio e formação que registaram um total de 1336 participações. Complementarmente, o *GAE* atendeu a solicitações de unidades orgânicas para a realização de sessões de formação particularizadas. No que respeita às soluções para a avaliação das aprendizagens *online*, incluíram-se ainda recursos para apoiar os estudantes na sua preparação e realização de avaliações *online*.

A cronologia da disponibilização das soluções acompanhou a premência dos diferentes tipos de necessidades em cada momento. Assim, o foco inicial foi a produção de materiais de apoio para a lecionação *online*. Produziram-se recomendações e vídeos

demonstrativos sobre como conceber uma apresentação narrada e como disponibilizá-la *online* ou sobre como dinamizar aulas *online* utilizando ferramentas concebidas para realizar reuniões. Ainda numa fase inicial, perante a necessidade de agilizar o esclarecimento de questões relacionadas com a proteção de dados, aquando da gravação das sessões síncronas, foi disponibilizado um sumário das orientações consonantes com o Regulamento Geral de Proteção de Dados. Estas ações contribuíram para agilizar a migração digital das atividades letivas.

Subsequentemente, produziram-se recursos de apoio à realização de avaliação *online* através da plataforma digital de ensino e aprendizagem da Universidade. Por exemplo, disponibilizaram-se guiões para a submissão de trabalhos dos estudantes com análise de plágio, para a produção e a realização de testes *online*, para a gestão de pautas e a interpretação de análises da qualidade dos testes produzidas pela plataforma, ou para a realização de avaliação por pares. Tendo em consideração que a realização de avaliações *online* seria igualmente desafiante para os estudantes, produziram-se materiais, incluindo uma nova área na página de internet destinada a apoiar os estudantes na preparação para provas de avaliação sumativas *online*. Essa área incluiu recomendações relativas a como preparar-se para uma prova, como organizar o espaço físico para assegurar as melhores condições técnicas, precavendo a captação e difusão de elementos sensíveis do ponto de vista da privacidade, uma lista de pontos a verificar antes duma prova, elementos para a organização no dia da prova e sobre como lidar com dificuldades inesperadas surgidas no decorrer da prova.

Associada às dúvidas sobre as soluções tecnológicas para avaliar *online*, a academia denotou particular preocupação com as consequências para a integridade académica de avaliar *online*. Além da atenção a este tema pelo *Centro IDEA-UMinho*, o *GAE* deu um contributo relevante no estudo de impacto da ferramenta de vigilância de exames remotos que viria a ser adotada na Universidade. Como nas fases anteriores, o *GAE* desenvolveu recursos de apoio e promoveu sessões *online* de esclarecimento sobre a utilização da nova ferramenta.

A relevância das ferramentas propostas e a acessibilidade a apoio por parte deste gabinete terão contribuído para o ritmo com que evoluiu a generalização da adoção das ferramentas digitais e, por conseguinte, para o sucesso da resposta sistémica da

Universidade. A utilização dos recursos propostos aumentou expressivamente em relação ao mês anterior e também em relação a igual período do ano letivo anterior (ver abaixo). A acessibilidade a estes recursos e o apoio à sua adoção terá mitigado algumas dificuldades tecnológicas de docentes e de estudantes, criando assim condições para um foco no processo de ensino e aprendizagem.

### **APOIO AO DESENVOLVIMENTO DE ABORDAGENS AO ENSINO *ONLINE*: CENTRO IDEA**

As ações do *Centro IDEA-UMinho* incidiram sobre a formação dos docentes, tendo em vista a adaptação dos processos de ensino e aprendizagem com recurso às tecnologias digitais e ainda a promoção da partilha de experiências entre docentes. O centro produziu materiais, disseminou recursos e promoveu iniciativas diversas, no que veio a constituir uma nova dimensão de atuação, designada *IDEA Digital*<sup>3</sup>. O *IDEA Digital* e as iniciativas promovidas pelo *GAE* foram articuladas, o que permitiu concertar o apoio à seleção com o apoio à aplicação pedagógica das soluções tecnológicas. O uso das redes sociais (designadamente o *Facebook* e o *Twitter*) constituiu um aspeto fundamental do *IDEA Digital*, ampliando o seu alcance e agilizando a disseminação das iniciativas e dos recursos produzidos.

As iniciativas *IDEA Digital* encontram-se caracterizadas sucintamente no quadro 1. As iniciativas propostas tinham a intenção de disseminar práticas relevantes, focadas e potencialmente úteis para a generalidade dos docentes da Universidade. O *IDEA Digital* procurou reunir a academia em torno das novas questões do ensino remoto de emergência, promover a difusão de boas práticas externas à Universidade e dinamizar internamente a partilha de boas experiências que surgiram dentro dela. Por exemplo, ao nível da difusão de boas práticas, publicaram-se os boletins “*IDEA Digital*”. Estes boletins temáticos, com a extensão máxima de uma folha A4, resumiram boas práticas por forma a proporcionar aos docentes uma fonte de informação acessível e segura que fornecia respostas a questões do seu dia-a-dia. No que concerne ao desenvolvimento e à realização de sessões formativas, criou-se um modelo de formação invertido - os *flipped*

---

3 <https://idea.uminho.pt/pt/ideadigital>.

*webinars* - e transformou-se o retiro de formação *Docência+*, programado presencialmente para julho, numa iniciativa de formação a distância. Além disso, procurando soluções digitais para certificação das suas ações de formação, implementou-se o uso de microcredenciais digitais (*open badges*). Por último, convidaram-se especialistas internacionais para realizar *webinars* sobre temas relacionados com a migração para o ensino *online*. Um outro texto da presente coletânea descreve com maior detalhe e apresenta os resultados do impacto de todas as iniciativas que compuseram o *IDEA Digital*<sup>4</sup>. Seguidamente, descrevem-se de forma resumida as duas iniciativas com impacto mais expressivo.

#### Quadro 1. Descrição sucinta das iniciativas *IDEA Digital*.

Boletins <i>IDEA-Digital</i>	Resumos de literatura e de recomendações relativas a aspetos específicos de ensinar, aprender e avaliar <i>online</i> com sugestões de operacionalização.
<i>Webinars</i> por peritos externos	<i>Webinars</i> temáticos proferidos por convidados externos com perguntas e respostas.
<i>Flipped Webinars</i>	Sessões de formação síncronas com a duração máxima de 60 minutos, destinadas a docentes que pretendam aprender sobre como implementar um recurso tecnológico específico ou uma metodologia nas suas aulas; os dinamizadores foram colegas que usam essas tecnologias ou metodologias.
<i>Docência+ online</i>	Iniciativa de formação destinada aos docentes, com foco nos processos de ensino e aprendizagem digitais, reflexão e transformação das suas unidades curriculares, com acompanhamento de um grupo de facilitadores, docentes e estudantes. A carga horária foi de vinte horas.
<i>Partilhando IDEiAs</i>	Sessões síncronas abertas a toda a academia e docentes externos, para a troca informal de experiências entre os participantes sobre os temas subjacentes.

---

<sup>4</sup> Ver o texto ‘O papel do Centro IDEA-UMinho na transição para o ensino online durante a pandemia COVID-19: enfrentar desafios e criar oportunidades’, da autoria de Gabriel Gerber Hornink, Flávia Vieira e Manuel João Costa.

<i>Facebook e Twitter</i>	Canais para divulgação das produções e eventos relacionados com o ensino digital; adicionalmente foram canais céleres de comunicação e de envolvimento de colegas interessados nas temáticas.
Certificação por <i>open badges</i>	Aplicação de um sistema de microcredenciais digitais ( <i>open badges</i> ) de certificação dos envolvidos nas ações de formação.

## **PARTILHANDO IDEiAs**

Em tempos de distanciamento, emergiu uma necessidade de manter a academia em contato e de preencher o espaço deixado em aberto pela ausência de espaços regulares e informais de encontro. Foi sob este desígnio que nasceu a iniciativa *Partilhando IDEiAs*, que consistiu em sessões semanais de partilha de experiências e de dificuldades num espaço virtual. Abriram-se as sessões à participação de toda a academia. Cada sessão desenrolou-se com um tema de fundo, difundido previamente. Os temas ora convidavam à partilha de práticas - por exemplo, sobre “A estruturação da avaliação à distância”- ou à reflexão coletiva sobre desafios - por exemplo “O ensino na Universidade do Minho em 2021: como preparar?”. Ocasionalmente, envolveram convidados que trouxeram perspetivas institucionais, como foi o caso da última sessão, que contou com a presença dos Reitores das universidades do Minho e de Aveiro, para debater “O futuro próximo do nosso ensino superior”. Após introdução ao tema da sessão, os participantes eram em regra distribuídos por salas virtuais, em grupos de 10 a 15 participantes, cabendo a mediadores da equipa de organização da sessão o papel de resumir as principais ideias num momento final de discussão em plenário. As sessões foram agendadas para o final da tarde do mesmo dia da semana e para a mesma hora. Sinalizava-se assim a possibilidade de um espaço regular, embora digital, para todos poderem partilhar dificuldades, mas também soluções. Participaram estudantes, docentes e funcionários da Universidade e também houve inscritos de outras instituições. A iniciativa veio a constituir-se como um ponto de encontro para a academia, tendo tido uma participação média próxima da centena de indivíduos ao longo de doze sessões ininterruptas.

## DOCÊNCIA+

Em 2019, tinha tido lugar a primeira iniciativa *Docência+*, uma formação pedagógica intensiva em formato de retiro presencial, oferecida a 80 participantes. Em 2020, estava programada a segunda edição em moldes idênticos. Como consequência da pandemia, a formação *Docência+* foi organizada em modelo remoto pela Universidade do Minho e pela Universidade de Aveiro. O objetivo principal da iniciativa foi redefinido, passando a incluir a capacitação dos participantes para os processos de ensino e aprendizagem em modelos que combinam momentos presenciais com momentos de aprendizagem remota. A formação decorreu em julho de 2020, com 200 participantes, 100 de cada instituição. Os participantes foram desafiados a desenvolver um plano que reformulasse uma unidade curricular em que estivessem ou viessem a estar envolvidos, com o apoio de equipas de “facilitadores” que integravam docentes e estudantes. A formação foi desenhada com momentos de trabalho síncrono e assíncrono, num total de cerca de 20 horas. Foi estruturada em módulos com os temas “Como preparar uma UC em modelo *blended learning*”, “Como usar as tecnologias e metodologias em contexto letivo”, “Como avaliar as aprendizagens” e “Como avaliar o funcionamento de unidades curriculares tendo em conta a sua melhoria contínua”. Esta edição do *Docência+* terminou com um balanço muito positivo por parte dos participantes, facilitadores e organizadores, ficando agendada uma nova edição para setembro de 2020.

## OS NOVOS DESAFIOS: ACESSO E VULNERABILIDADES DIGITAIS

Estar presente no mundo digital exige aos utilizadores a disponibilidade de dispositivos e de infraestruturas de comunicação. Quando as circunstâncias obrigaram à migração do ensino para o espaço digital, nem todos na academia minhota dispunham das condições tecnológicas necessárias para o fazer. A desigualdade de condições de acesso ao mundo digital é referida como *digital divide*<sup>5</sup> e divide os indivíduos entre os que conseguem e os que não conseguem aceder aos recursos de aprendizagem *online*. Pode, por conseguinte, ser fraturante. Nos momentos iniciais da resposta à pandemia, tornou-se evidente que alguns estudantes se debatiam com a indisponibilidade de

---

<sup>5</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Digital\\_divide#cite\\_note-NTIA95-1](https://en.wikipedia.org/wiki/Digital_divide#cite_note-NTIA95-1).

equipamentos ou de acesso a rede de qualidade suficiente para poderem participar nas atividades letivas. Isso configurava um risco de ver estudantes ser excluídos do processo de aprendizagem.

Para responder eficazmente a ambas as circunstâncias, a Universidade desenvolveu, através dos Serviços de Ação Social, um programa de apoio para permitir aos estudantes o acesso rápido a equipamentos informáticos por empréstimo. O programa disponibilizou computadores, dispositivos audiovisuais e cartões de internet móvel. Os estudantes carenciados economicamente, que não tinham possibilidade de acesso ao ensino remoto, puderam candidatar-se a este apoio informático temporário. Em articulação com a Associação Académica da Universidade do Minho foi organizada uma campanha de solidariedade junto de empresas da área e de antigos alunos, que recolheu vários equipamentos por doação. Paralelamente, mobilizou dispositivos portáteis temporariamente disponíveis na Universidade pelo facto de não decorrerem atividades presenciais. Foi possível dar resposta positiva à totalidade das solicitações que cumpriam os critérios de elegibilidade.

Tão importante como o acesso ao ensino digital são as questões da equidade e da inclusão. As dificuldades de acesso de professores ou estudantes ao ensino no mundo digital, podem estar sobretudo relacionadas com uma menor adaptabilidade e/ou experiência com o mundo digital<sup>6</sup>, traduzida em termos como ‘habilidades digitais’, ‘literacia digital’, ‘competência digital’, ‘confiança digital’, ‘autonomia digital’ ou ‘responsabilidade digital’. A migração inesperada do ensino para o mundo digital poderá ter suscitado novas vulnerabilidades, decorrentes, por exemplo de uma menor capacidade de usar as plataformas digitais ou de comunicar por meio de ferramentas digitais. Num universo de cerca de vinte mil estudantes, é expectável existirem indivíduos com maiores dificuldades nos processos digitais e, portanto, mais vulneráveis no que concerne ao potencial sucesso das aprendizagens. Dar resposta a esta vulnerabilidade foi e permanece particularmente desafiante, perante a inexequibilidade dum cenário de apoio personalizado a cada indivíduo e ainda perante a necessidade de compromisso dos próprios indivíduos para evoluir na sua capacidade de utilização das tecnologias.

---

6 Nambisan, S., Lyytinen, K., Majchrzak, A., & Song, M. (2017). Digital Innovation Management: Reinventing innovation management research in a digital world. *Mis Quarterly*, 41(1).

Para minorar esta dificuldade os boletins *IDEA DIGITAL* ofereceram sugestões concretas e o tema da equidade no espaço digital foi integrado na iniciativa *Docência+*. A mitigação de vulnerabilidades decorrentes de dificuldades relacionadas com o acesso ou uso de tecnologias digitais exige um compromisso permanente de toda a comunidade académica que deve ser reforçado para o futuro.

## **A MIGRAÇÃO: ALGUNS NÚMEROS**

Num espaço de duas semanas após o encerramento das instalações dos *campi* da Universidade do Minho, um número considerável de docentes lecionava as suas aulas *online* ou disponibilizava registos gravados das mesmas na plataforma digital de ensino e aprendizagem. A utilização contrastava claramente com a que se verificava em 2019, embora os recursos já estivessem disponíveis nesse período. Os números que se seguem atestam da capacidade que houve em migrar as atividades para o espaço digital.

Em 2019, no período entre março e junho, a percentagem de unidades curriculares existentes na plataforma que utilizava as ferramentas de comunicação e colaboração (testes, trabalhos, diário, fórum e blogue, sendo as mais utilizadas os testes e trabalhos) cifrava-se em 11.2%. Em 2020, no mesmo período, esse número era de 44.2%. A ferramenta de videoconferência, *Blackboard Collaborate Ultra*, utilizada muito residualmente em 2019, no período de março a junho de 2020 apresentou 74.105 sessões, num máximo de 186 sessões em simultâneo. Estas sessões contaram com 515.696 participantes. Comparando os meses de janeiro e fevereiro de 2020, que comportaram uma média de 550 sessões, março atingiu as 20.550 e este número manteve-se até junho, na época de exames. Nos meses de março, abril e maio, registaram-se médias de mais de 2.000 utilizadores em simultâneo.

Paralelamente, houve um aumento expressivo de utilização da plataforma *Colibri-Zoom*. Assim, as médias dos meses de janeiro e fevereiro relativamente ao número de sessões realizadas eram de 175 e de 812 relativamente ao número de participantes nas reuniões. Relativamente às mesmas médias entre março e junho, esses valores eram respetivamente 9.435 e 10.9536, traduzindo um aumento de utilização aproximado

de 54 e de 135 vezes. No que concerne ao total médio de minutos acumulados, os valores subiram de 60.251 para 7.432.115, ou seja, aumentaram 123 vezes.

## CONCLUSÃO

A migração do ensino para o espaço digital foi um acontecimento sem precedentes na Universidade do Minho, tal como o foi em múltiplas instituições por todo o mundo. Os docentes e os estudantes, a maioria com experiência limitada no ensino à distância, debateram-se com necessidades fundamentais relacionadas com as formas de ensinar e de aprender no espaço digital. O imediatismo da necessidade de migrar rápida e massivamente todo o ensino não permitiu um planeamento atempado, deixando à Universidade o difícil desafio de se recriar no que veio a ser designado “ensino remoto de emergência.” A Universidade reagiu coletivamente com o envolvimento das suas estruturas de apoio ao ensino, também elas reinventadas como consequência da pandemia. Como consequência houve continuidade do ensino na Universidade do Minho. No final do ano letivo, as próprias estruturas de apoio sofreram uma transformação digital, estando melhor preparadas para prosseguir a sua missão nos tempos de maior ou menor incerteza que se seguirão. Dispor de estruturas de apoio ao ensino competentes dos pontos de vista tecnológico e pedagógico foi importante para encontrar e explorar oportunidades num momento tão disruptivo como o desta pandemia.

A experiência vivida demonstrou uma enorme disponibilidade de professores e de estudantes para a reinvenção do ensino na Universidade do Minho. Esta capacidade dá tranquilidade e confiança para enfrentar as incertezas do futuro.

# O papel do Centro IDEA-UMinho na transição para o ensino *online* durante a pandemia COVID-19: enfrentar desafios e criar oportunidades

<https://doi.org/10.21814/uminho.ed.24.8>

## **Gabriel Gerber Hornink**

Gabriel Gerber Hornink (ORCID: 0000-0003-0388-4027) é biólogo, professor no Departamento de Bioquímica, Instituto de Ciências Biomédicas (ICB), da Universidade Federal de Alfenas (Unifal-MG) e atua nos grupos de pesquisa Inovações Tecnológicas no Ensino e Bioquímica InterAção, ambos na mesma universidade. A sua atuação está focada no desenvolvimento e avaliação de tecnologias digitais para o Ensino e na formação docente para o uso de tecnologias. Em 2020, desenvolve um estágio avançado de pós-doutoramento no Instituto de Educação da Universidade do Minho, no âmbito do Centro IDEA-UMINHO.

## **Flávia Vieira**

Flávia Vieira (ORCID: 0000-0002-6932-4009) é Professora Catedrática no Instituto de Educação da Universidade do Minho e investigadora do Centro de Investigação em Educação (CIEd) da mesma Universidade. A sua atividade académica incide na formação reflexiva de professores, na transformação da pedagogia universitária e no desenvolvimento da autonomia em contexto educativo. Integra o Centro de Inovação e Desenvolvimento do Ensino e da Aprendizagem na Universidade do Minho (Centro IDEA-UMINHO) desde a sua fundação em 2017.

## **Manuel João Costa**

Manuel João Costa (ORCID: 0000-0001-5255-4257) é Pró-Reitor dos Assuntos Estudantis e Inovação Pedagógica da Universidade do Minho. É bioquímico, professor da Escola de Medicina e investigador do Instituto de Investigação de Vida e Saúde (ICVS) da mesma Universidade. A sua atividade académica tem incidido sobre a inovação nas práticas pedagógicas no ensino superior e sobre a investigação da educação na área da saúde, em particular na educação médica, tendo participado na fundação do Centro de Inovação e Desenvolvimento do Ensino e da Aprendizagem na Universidade do Minho (Centro IDEA-UMINHO).

“O IDEA é feito de todos e para todos.”

(Coordenador do Centro IDEA-UMinho, Manuel João Costa, 2020)

## INTRODUÇÃO

A Reforma de Bolonha em Portugal originou um movimento de valorização da docência nas instituições de Ensino Superior (IES), visível em reformas curriculares e em políticas de garantia e avaliação da qualidade do ensino, mas também na progressiva criação de estruturas de apoio à docência (Centros, Núcleos, Gabinetes, Unidades...), localizadas em unidades orgânicas ou centralizadas e apoiadas pelas Reitorias (Vieira, Vieira, Moreira, Silva & Almeida, 2019). Embora estas estruturas sejam ainda relativamente recentes em Portugal e pouco se conheça sobre a sua atividade, estudos de revisão da literatura situados no contexto internacional têm evidenciado o impacto dos programas de apoio à docência na mudança das culturas pedagógicas nas IES (Chalmers & Gardiner, 2015; Steinert *et al.*, 2016).

Na Universidade do Minho, a estrutura com a missão de apoiar a inovação e o desenvolvimento pedagógico é o *Centro IDEA-UMinho - Centro de Inovação e Desenvolvimento do Ensino e da Aprendizagem na Universidade do Minho*<sup>1</sup>. Este centro foi criado em 2017 pela Reitoria em articulação com a Pró-Reitoria para os Assuntos Estudantis e Inovação Pedagógica<sup>2</sup>, com os seguintes objetivos:

- Estimular a melhoria do ensino e da aprendizagem;
- Apoiar o desenvolvimento profissional dos docentes;
- Fomentar práticas docentes baseadas na inovação;

---

1 <https://idea.uminho.pt>.

2 O *Centro IDEA-UMinho* é atualmente coordenado por Manuel João Costa, na qualidade de Pró-Reitor para os Assuntos Estudantis e Inovação Pedagógica, tendo sido anteriormente coordenado por Filipe Vaz e Linda Gonçalves Veiga na mesma qualidade. A equipa é constituída por docentes da UMinho de diversas Unidades Orgânicas, à exceção de Gabriel Hornink, docente da Universidade Federal de Alfenas (Brasil), que se juntou à equipa, em fevereiro de 2020, no âmbito de um estágio científico avançado de pós-doutoramento a decorrer por um ano.

- Promover e disseminar práticas inovadoras;
- Dinamizar, apoiar e conceber projetos de ensino e aprendizagem;
- Participar em parcerias e redes (multi)disciplinares centradas nas atividades docentes.

Para cumprir estes objetivos, até março de 2020, o centro dinamizou iniciativas de natureza presencial regulares de apoio à docência, com destaque para a formação pedagógica, o apoio à inovação e partilha de experiências e o incentivo à constituição de comunidades de prática. No segundo semestre do ano de 2020, o Centro conheceu um momento ímpar da sua atividade, em resultado da pandemia COVID-19 e dos desafios da transição de emergência para o ensino *online*. Com a determinação do encerramento das atividades presenciais, a 20 de março de 2020, o Centro assumiu um papel de liderança no apoio à comunidade académica da UMinho, em estreita articulação com o *Gabinete de Apoio ao Ensino (GAE<sup>3</sup>)*. De março a julho, foi dinamizado um amplo conjunto de ações que envolveram docentes, estudantes e outros participantes, no sentido de dar resposta a preocupações prementes, num clima de incerteza e urgência. O presente texto, concluído no final desse primeiro período de transição, apresenta um balanço das ações realizadas, terminando com algumas reflexões sobre perspetivas de desenvolvimento futuro.

## **DESAFIOS À TRANSIÇÃO PARA O ENSINO *ONLINE***

A pandemia COVID-19 trouxe uma nova realidade ao mundo com impacto em todos os setores, da economia à educação. A sua rápida expansão provocou um salto exponencial dos estudantes afetados pelo encerramento total ou parcial das instituições de ensino, observando-se no início de abril de 2020 um total de 1.7 biliões de estudantes afetados pela interrupção das atividades presenciais (destes, 1.56 por interrupção total das mesmas), em 193 países (UNESCO, 2020). Esta situação trouxe efeitos para

---

<sup>3</sup> A partir do Despacho RT-44/2020, que apresenta o Regulamento Orgânico das Unidades de Serviços da Universidade do Minho, o *GAE* passa a designar-se como *Núcleo de Apoio ao Desenvolvimento Pedagógico dos Docentes* e integra o *Serviço de Apoio às Atividades de Educação*.

os relacionamentos interpessoais, elevando o abandono dos estudantes e as desigualdades sociais, além de gerar dificuldades associadas à transição para um ensino remoto emergencial. No final do semestre letivo da UMinho (fim de julho), havia ainda 877 milhões de estudantes afetados, na sua maioria por encerramento completo das atividades presenciais (UNESCO, 2020).

A situação instalou-se em Portugal em meados de fevereiro e, pelo final da primeira semana de março, identificava-se o primeiro caso da doença num estudante da Universidade do Minho. Imediatamente, foi avaliada a situação e aplicado o plano de contingência para evitar novos contágios e conseguir a continuidade das atividades letivas. A indicação de confinamento e encerramento das atividades presenciais ocorreu pouco depois, no dia 8 de março, colocando a academia em grande expectativa sobre o que estaria para vir - o ensino *online*. O mesmo foi acontecendo em todas as instituições de ensino portuguesas, gerando um sentimento generalizado de incerteza e instigando mudanças drásticas nos modos de ensinar e aprender nas IES.

Neste contexto, o *Centro IDEA-UMinho*, juntamente com o *GAE* e a Pró-reitoria de Assuntos Estudantis e Inovação Pedagógica, assumiu um papel vital para que a transição para o ensino *online* ocorresse da melhor forma possível num momento de emergência. Essa transição exigia novas atividades de planeamento e desenvolvimento do ensino, incluindo o uso de tecnologias digitais que não faziam parte do quotidiano de todos os professores e estudantes e implicava o desenvolvimento de competências digitais para a educação.

Pensar o ensino *online* exige um novo olhar sobre os processos de ensino e de aprendizagem e sobre o modo como os instrumentos digitais medeiam esses processos e trazem mudanças nas formas de comunicar e construir conhecimento. Por outro lado, o ensino *online* requer o acesso de todos os estudantes aos meios digitais de forma a que sejam garantidas condições de equidade na aprendizagem (Santos Jr. & Monteiro, 2020), assim como um elevado grau de autonomia e autodeterminação por parte dos docentes e estudantes (Castman & Rodrigues, 2020).

Em poucas semanas, vários desafios se colocaram à academia:

- Quais as melhores formas de trabalhar em cada área do conhecimento?
- Como escolher as melhores ferramentas digitais?
- Como produzir os materiais digitais educacionais?
- Como quantificar a carga de trabalho e evitar a sobrecarga?
- Como motivar os estudantes à participação?
- Como humanizar as relações no ensino *online*?
- Como desenvolver e estimular a aprendizagem colaborativa *online*?
- Como avaliar de forma íntegra, justa e rigorosa?

Estas e outras questões passaram a fazer parte das preocupações da comunidade e trouxeram um sentido de urgência na procura de soluções. Tornou-se evidente a necessidade de promover atividades de formação prioritariamente dirigidas aos docentes, assim como criar redes de suporte, diálogo e colaboração, intrainstitucionais e interinstitucionais.

Procura-se traçar no Quadro 1 o cenário em que foram iniciadas as ações do Centro, a partir de uma análise SWOT sintética (Forças; Fraquezas; Oportunidades; Ameaças).

Quadro 1. Cenário de transição para o ensino *online*.**Fatores (potencialmente) positivos****Forças**

- Equipa IDEA capacitada para a formação docente e o uso das tecnologias digitais;
- Gabinete de Apoio ao Ensino com recursos e serviços de apoio ao ensino a distância;
- Plataforma institucional para o ensino e a aprendizagem preparada para atividades de ensino e avaliação *online*;
- Docentes carenciados de formação para o ensino e avaliação *online*;
- Sensibilidade dos Conselhos Pedagógicos e Direções de Curso na gestão pedagógica;
- Apoio institucional da Reitoria às iniciativas do Centro-IDEA.

**Oportunidades**

- Rentabilização da Plataforma institucional para o ensino e a aprendizagem e meios digitais existentes;
- Exploração de novas tecnologias digitais e desenvolvimento de competências digitais;
- Reconfiguração de práticas pedagógicas (mais centradas nos estudantes);
- Reforço de culturas de colaboração na gestão dos cursos;
- Reforço de parcerias intra/interinstitucionais;
- Orientações emergenciais para o ensino *online*.

**Fatores (potencialmente) negativos****Fraquezas**

- Equipa IDEA com número limitado de elementos (não exclusivamente dedicados ao Centro);<sup>4</sup>
- Falta de tradição/experiência generalizada de ensino *online* na instituição;
- Limitações no acesso de estudantes a equipamentos;
- Limitações de *softwares* para fins específicos (por ex. para simulação de ambientes laboratoriais ou de contextos profissionais);
- Inexistência de orientações específicas para o ensino *online*.

**Ameaças**

- Potenciais resistência ou dificuldades de mudança pela natureza abrupta e emergencial da transição para o ensino *online*;
- Isolamento social como obstáculo à colaboração na gestão dos cursos e como fator de desânimo;
- Sobrecarga docente e discente;
- Potenciais dificuldades na gestão do trabalho e estudo remoto;
- Riscos de violação da privacidade dos sujeitos (captação de imagens ou sons de natureza sensível).

A decisão de implementação do ensino *online* no período de março a julho de 2020 e de uma possível abordagem em *blended learning* para 2020-2021, representou

---

<sup>4</sup> À exceção de Gabriel Hornink, que participou na planificação, realização e monitorização das atividades do Centro no âmbito do seu estágio científico avançado de pós-doutoramento, desde fevereiro de 2020, trazendo um contributo importante à concretização das ações aqui relatadas.

um desafio e uma oportunidade para a UMinho, tornando evidente a necessidade de começar a desenvolver condições institucionais facilitadoras da transição para estas modalidades educacionais, aqui definidas por referência a oito eixos de ação indicados pelo *European Maturity Model for Blended Education - EMBED*<sup>5</sup>:

1. Suporte institucional: *helpdesk*, sítio de suporte, apoio às produções;
2. Estratégia institucional/visão educacional: valorização do uso das tecnologias no ensino nas políticas de qualidade da instituição;
3. Partilha e comunidades: criação de condições favoráveis à partilha de experiências e materiais, assim como à constituição de comunidades de prática sustentáveis;
4. Desenvolvimento profissional: fomento de oportunidades para os profissionais se qualificarem e serem reconhecidos por isso na instituição;
5. Garantia da qualidade: implementação de metodologias de avaliação da qualidade que permitam rever e melhorar processos;
6. Governança: revisão de regras, regulamentações e políticas para o ensino a distância (modelos de implementação);
7. Financiamento: alocação de recursos para o desenvolvimento, suporte e estímulo ao uso das tecnologias com fins educacionais;
8. Instalações/infraestrutura: garantia de condições físicas e digitais para a implementação do ensino a distância (por ex., organização diferenciada de salas, sistemas de videogravação, ambientes virtuais de ensino, ferramentas tecnológicas).

As ações desenvolvidas pelo *Centro IDEA*, apresentadas no ponto seguinte, integram sobretudo aspetos dos eixos 3 e 4. Contudo, importa sublinhar que a UMinho, tal com as restantes IES portuguesas à exceção da Universidade Aberta, seguem predominantemente um regime de ensino presencial, pelo que as ações realizadas representaram uma disrupção significativa nas suas práticas, por forma a suceder na transição para um ensino mediado pelas tecnologias digitais.

---

<sup>5</sup> <https://embed.eadtu.eu>.

## AÇÕES DESENVOLVIDAS PELO CENTRO IDEA-UMINHO

Antes do início do confinamento, o Centro desenvolvia iniciativas presenciais de formação, partilha de práticas e apoio a projetos, mantendo, para além do seu *website*<sup>6</sup>, um blogue<sup>7</sup> para comunidades de prática que o Centro catalisou ao longo da sua existência. A partir da suspensão das atividades presenciais, surgiu imediatamente a necessidade de apoiar os professores e os estudantes na transição para o ensino *online* através do desenvolvimento de ações digitais.

Novas formas de comunicação nas redes sociais tomaram corpo com a criação de uma página no *Facebook* e uma conta no *Twitter*, canais importantes para a divulgação de recursos e experiências de ensino *online* que respondiam a necessidades emergentes. Por outro lado, essas necessidades motivaram iniciativas sobre o ensino *online*, levando à produção e divulgação do boletim IDEAdigital com ideias e recomendações sobre temas diversos e também à dinamização de sessões de formação, com destaque para um conjunto de *Webinars*, *Flipped Webinars* e a primeira edição *online* do curso *Docência+*.

Após a conclusão deste curso, criou-se um canal no *You Tube* para divulgação de vídeos da formação, casos e *Webinars*, com acesso livre a todos os interessados. Paralelamente a estas ações, foi criado um espaço informal de diálogo com a academia, *Partilhando IDEiAs*, com encontros semanais via *Zoom*, onde foram discutidas temáticas diversas a partir das experiências dos participantes e com o envolvimento de alguns convidados.

O Quadro 2 sintetiza as ações realizadas, pela ordem cronológica em que foram iniciadas, detalhando-se de seguida o seu desenvolvimento e apresentando alguns dados recolhidos que fornecem indicadores da sua relevância. Estas ações foram planeadas em reuniões de trabalho semanais da equipa do *Centro IDEA* com a colaboração do *GAE*, envolvendo parcerias de trabalho com outros docentes, estudantes e estruturas da UMinho e ainda com a Universidade de Aveiro no curso *Docência+*.

---

<sup>6</sup> <https://idea.uminho.pt>.

<sup>7</sup> <https://cpieauminho.blogspot.com>.

Quadro 2. Síntese das ações do *Centro IDEA-UMinho* (março a julho de 2020).

<b>Ações</b>	<b>Descrição</b>	<b>Objetivos</b>
Redes sociais ( <i>Facebook</i> e <i>Twitter</i> )	Uso das redes sociais ( <i>Facebook</i> , <i>Twitter</i> , blog) para divulgação de iniciativas e indicação de fontes de apoio ao ensino a distância	Divulgação das ações do IDEA e de boas práticas - ponto de comunicação com a comunidade
<i>Boletim IDEAdigital</i>	Publicação regular de boletins informativos dirigidos à comunidade académica, para apoio ao ensino a distância (disponíveis no site do Centro-IDEA)	Atendimento a necessidades de formação de docentes e estudantes
<i>Partilhando IDEiAs</i>	Sessões semanais abertas à comunidade académica semanais (via <i>Zoom</i> ), para partilha de experiências no âmbito do ensino a distância	Abertura ao diálogo com a comunidade, envolvendo docentes e estudantes; partilha e apoio interpares
<i>Flipped webinars</i>	Seminários <i>online</i> dirigidos à comunidade académica, sobre estratégias e ferramentas de ensino a distância	Formação sobre o uso de ferramentas digitais específicas
<i>Webinars</i>	Sessões com temáticas específicas, dinamizadas por pessoas de conhecimento reconhecido na área	Formação em áreas específicas
<i>Docência+</i>	2ª edição (julho) de um curso de formação docente, realizado <i>online</i> em parceria com a Universidade de Aveiro. A 3ª edição está agendada para setembro	Formação incidente em <i>blended learning</i> , integrando a planificação de uma unidade curricular para 2020/21
<i>You Tube Docência+</i>	Canal criado para inserção dos vídeos da formação e criação de <i>playlists</i> por módulo	Disseminação das produções audiovisuais do <i>Docência+</i>

### ***Redes sociais: Facebook e Twitter***

A criação da página no *Facebook*<sup>8</sup> e do perfil no *Twitter*<sup>9</sup> corresponderam às primeiras ações do *Centro IDEA* como estratégia para alcançar um amplo público e disseminar informações, materiais e eventos, assim como fomentar discussões sobre a transição para o ensino *online* de forma rápida e interativa, em resposta emergencial à situação da pandemia. Embora o recurso às redes sociais ainda encontre alguma resistência nas academias, verifica-se um crescente interesse das instituições pelo seu uso na mudança de formas de comunicação e de relação entre docentes e discentes (Manca,

<sup>8</sup> <http://www.facebook.com/ideauminho>.

<sup>9</sup> <http://www.twitter.com/IdeaUminho>.

2019), neste caso incentivado pela situação de confinamento e pela necessidade de fomentar interações virtuais no seio da comunidade académica.

Para uma melhor compreensão de alguns dados que a seguir apresentamos sobre o uso das redes sociais, importa definir alguns termos usados nas estatísticas do *Facebook* e *Twitter*:

*Posts*: Publicações contendo texto com ou sem média;

*Tweets*: Publicação no *Twitter*, até 280 caracteres, contendo texto com ou sem média;

Reações: Indicação de reações de sentimento (gostar, etc.) nas postagens, com ícones;

Impressões: Frequência total com que as postagens apareceram nos ecrãs dos usuários;

Alcance: Total estimado de usuários que viram alguma das postagens em seu ecrã, pelo menos uma vez.

Engajamento: Total estimado de usuários que tiveram algum tipo de ação sobre as postagens (clique, reações, compartilhamento, comentário);

Menções: Número de vezes que o nome de um perfil foi mencionado em *tweets*.

### ***Facebook***

O *Facebook* (Figura 1) foi utilizado como um canal de divulgação de ações e materiais, como as sessões de partilha (*Partilhando IDEiAs*) e de formação, os boletins *IDEAdigital* e outros eventos e materiais de terceiros que pudessem ajudar os professores na transição para o ensino *online*. Colocou a comunidade em contato próximo, alcançando mais de 900 seguidores em poucos meses.



Figura 1. Captura do ecrã com a página de abertura do *IDEA* no *Facebook*.

Para caracterizar o uso da página, serão apresentadas algumas estatísticas obtidas no próprio *Facebook*: *Lifetime* (total de usuários que ‘curtiram’ e seguem a página); Visualizações da página; ‘Curtidas’ na página; Alcance das publicações; Envolvimento com a publicação.

Logo após a sua criação, em apenas dez dias (16 a 26 de março de 2020), a página recebeu 500 novos seguidores, sendo que em 31 de julho havia 971 usuários conectados à página do *IDEA*. No Gráfico 1 pode observar-se o número total de usuários que ‘curtiram’ e, conseqüentemente, seguiram a página (usuários únicos) ao longo do tempo. A grande maioria manteve-se no canal durante os vários meses, indicando um interesse contínuo nas publicações.

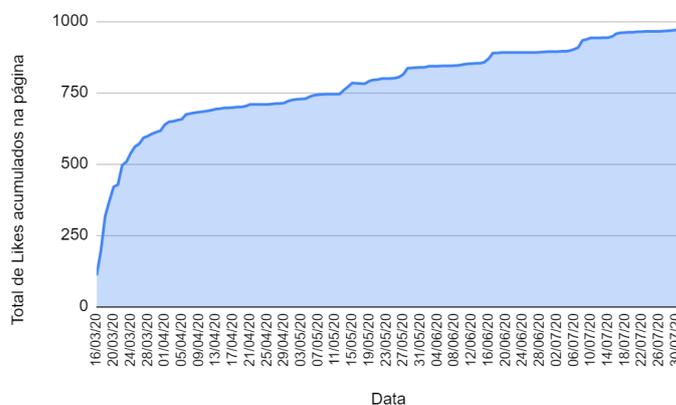


Gráfico 1. *Facebook*: número total de *likes* de usuários únicos acumulados.

O crescimento de usuários indicia a utilidade e importância desse novo canal, juntamente com o número de visualizações, impressões e engajamento, apresentados na Tabela 1, na qual se destaca o total de *likes* (quase 1000 seguidores), além de 65.800 impressões, ou seja, o número de vezes que as postagens aparecem no ecrã dos usuários, com um alcance total de 34.543 pessoas. Apesar de ser uma página nova, apresenta dados expressivos e crescentes, reveladores do interesse gerado.

Tabela 1. *Likes* (*seguidores*), visualizações, engajamento, impressões e alcance da página no *Facebook*.

<b>Mês</b>	<b>Likes</b>	<b>Visualizações</b>	<b>Engajamento</b>	<b>Impressões</b>	<b>Alcance</b>
março	616	1.232	1.140	11.675	5.748
abril	720	610	944	13.241	7.633
maio	838	769	1.263	16.026	9.381
junho	893	444	670	8.563	5.900
julho	971	1.248	1.200	16.295	5.881
Total	--	4.303	5.217	65.800	34.543
Média	--	861	1.043	13.160	6.909
Desvio Padrão	--	365	241	3.217	1.586

A partir dos registos de *likes* identificaram-se acessos de 23 países, sendo que 73.0% dos usuários eram de Portugal, 21.3% do Brasil e os demais (5.7%) distribuíram-se por 21 países (Espanha, Tadjiquistão, Moçambique, Rússia, Tailândia, Chile, Holanda, Roménia, Estados Unidos, Canadá, Suíça, Alemanha, Dinamarca, França, Reino Unido, Itália, México, Peru, Suécia, Tunísia, Turquia). Relativamente às cidades, identificaram-se acessos em 103 cidades, destacando-se Braga (37,1%), Porto (8.4%), Guimarães (6.4%), Lisboa (4.8%) e Alfenas-Brasil (2.76%).

O gráfico 2 permite uma análise mais detalhada dos mesmos dados, apresentando o total de usuários únicos que acessaram a página diariamente. Observa-se um elevado número de visualizações iniciais, feitas pelo primeiro grande número de usuários,

observa-se depois uma flutuação nas visualizações, correspondendo aos momentos com postagens na página, com 31 visualizações em média, um desvio padrão de 45, máximo de 383 e mínimo de 1. Destaca-se o maior pico no dia 8 de julho (387), o qual corresponde ao dia de um *webinar* de Roni Roberts (Universidade de Exeter) sobre o envolvimento dos estudantes, promovido pelo *IDEA* e transmitido pelo *Facebook* e *Zoom* (simultaneamente).

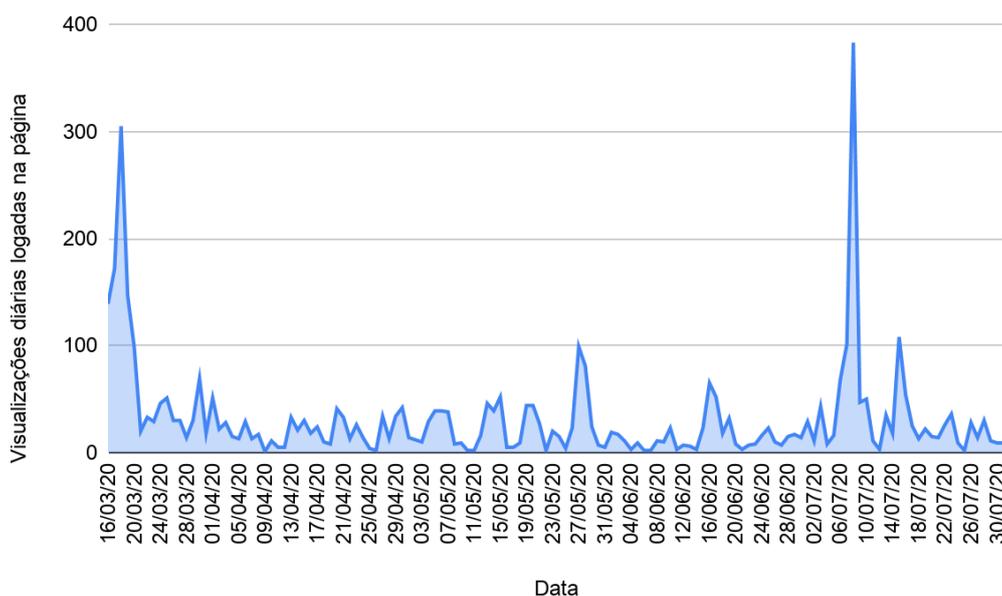


Gráfico 2. *Facebook*: frequência total diária de visualizações.

O Gráfico 3 apresenta o alcance das publicações, correspondente ao número estimado pelo *Facebook* de pessoas que viram no seu ecrã, pelo menos uma vez, qualquer uma das publicações, *check-in* em eventos ou partilhas com origem na página do *IDEA*. O gráfico indica o total diário por usuários únicos. É possível que um mesmo usuário veja mais do que uma publicação da página no mesmo dia, mas contará apenas uma vez no alcance. Estes dados são um indicador positivo da divulgação das ações do *IDEA*, havendo 280 usuários únicos alcançados em média diária no período indicado no gráfico, com um desvio padrão de 294, máximo de 2.234 (dia do *Webinar* de Roni Roberts) e mínimo de 1. Destacam-se, pelo menos, quatro picos acima de 1000 e 16 picos acima de 500, o que representa um bom alcance para uma página educacional em início de atividade nas redes sociais.

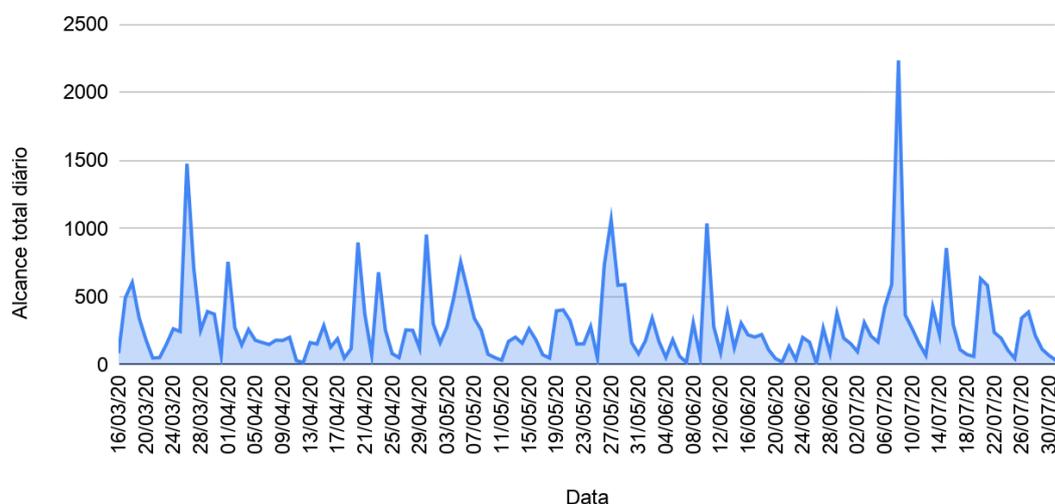


Gráfico 3. *Facebook*: alcance diário total de engajamento na página por usuários únicos.

Diferentemente do alcance, o número de impressões traz a frequência total de visualizações de um conteúdo da página. Um mesmo usuário pode gerar apenas um alcance e várias impressões, sendo de esperar que as frequências de impressão sejam superiores às de alcance. Apresentamos no Gráfico 4 o total de impressões diárias, o que inclui o total de visualizações no ecrã de alguma postagem, *check-in* e outras informações da página. Os dados são expressivos, com 478 impressões em média diária, um desvio padrão de 479, máximo de 3696 (dia do *Webinar* do Roni Roberts) e mínimo de 25, destacando-se oito picos acima de 1000.

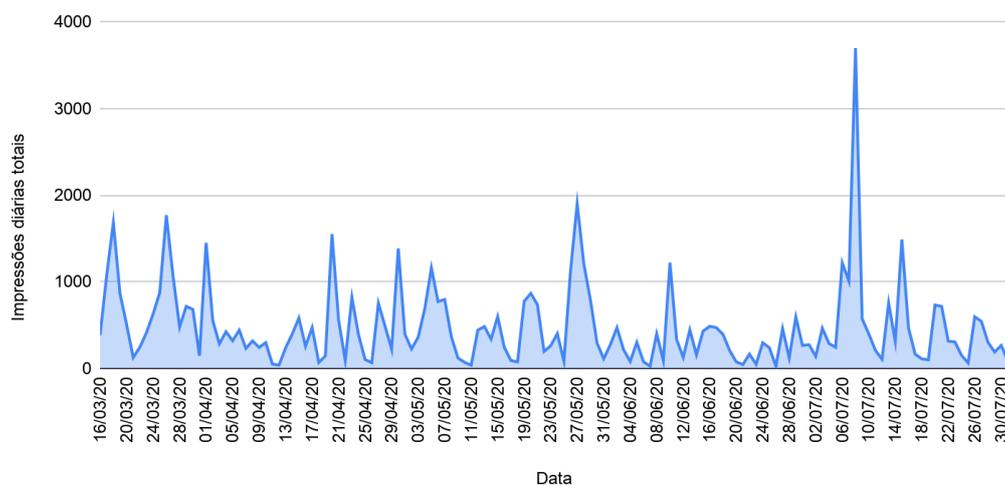


Gráfico 4. *Facebook*: total de impressões diárias na página.

Para sabermos se o alcance foi efetivo e se essas visualizações foram do interesse dos usuários, é importante observar os dados do engajamento, ou seja, se houve reações às postagens. O número de engajamentos corresponde ao número estimado, pelo *Facebook*, do total de ações dos usuários face às publicações da página, como um *like/dislike*, uma partilha, um comentário ou uma reação (ex., gostei). O Gráfico 5 apresenta as frequências diárias de engajamento, sendo que no período abrangido houve 38 em média diária, com desvio padrão de 41, máximo de 245 e mínimo de 1, destacando-se 9 picos acima de 100 e 28 acima de 50 (maior engajamento novamente no dia do *Webinar* de Roni Roberts). É interessante ressaltar que o gráfico do alcance acompanha o gráfico do engajamento, ou seja, a visualização das postagens gerou algum tipo de reação nos usuários, o que é outro indício do interesse e, possivelmente, da importância dessas postagens para as pessoas. Destaca-se que, ao longo do período avaliado, houve somente uma reação de ocultar conteúdo, na qual o usuário solicita que aquela postagem ou tipo de postagem não apareça mais, o que reforça os indícios do interesse pelas publicações do *IDEA*.

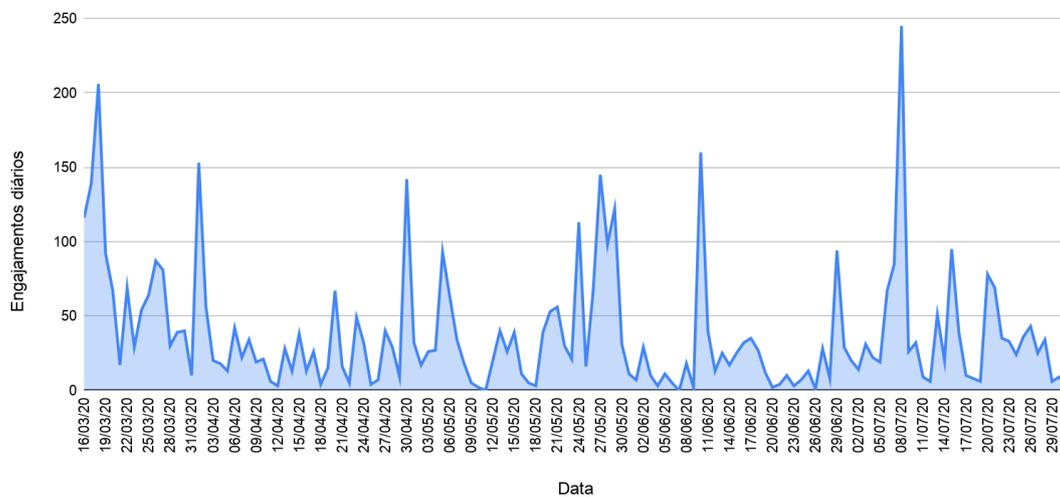


Gráfico 5. *Facebook*: frequências diárias de engajamentos por usuários únicos.

As postagens com maior alcance e engajamento foram as que envolviam atividades do *IDEA*, como foi o caso da postagem de divulgação da construção do curso de formação *Docência+* em conjunto com a Universidade de Aveiro. Esta postagem obteve um alcance de 1.646 pessoas, 248 cliques e 87 reações (335 engajamentos no

total). Outro destaque ocorreu com a divulgação de uma das sessões do partilhando *IDEiAs*, a qual foi motivada pela iniciativa “Skills 4 pós-COVID - Competências para o futuro”, abordando os desafios e oportunidades para a Universidade no contexto da retoma da atividade letiva. Nessa postagem, acredita-se que houve um grande interesse da comunidade académica em saber o que aconteceria na retoma do semestre, gerando um alcance de 1.216 pessoas, com um total de 33 engajamentos. Corroborados os dados anteriores, a transmissão do *Webinar* de Roni Roberts teve o maior alcance da página no período (2494). Percebe-se que há maior engajamento quando as pessoas veem maior utilidade na postagem ou se veem como parte da postagem, o que agrega um valor afetivo às reações e estimula o envolvimento na página do *IDEA*.

### *Twitter*

Não sendo a rede social mais usada em 2020, o *Twitter* é uma ferramenta ainda utilizada por muitos docentes e estudantes. Assim, a par da criação da página no *Facebook*, criou-se o perfil @IdeaUminho (Figura 2), como estratégia para ampliar a divulgação e aumentar o alcance e engajamento da comunidade.



Figura 2. Captura do ecrã com a página de abertura do *IDEA* no *Twitter*.

As postagens no *Twitter* (*tweets*) surgiram nas páginas das pessoas que seguem o perfil do *IDEA*, sendo os seguidores, inicialmente, indicados por convite. Os seguidores passam a ‘curtir’ os *tweets*, a comentar e a ‘retweetar’, ou seja, as pessoas que seguem quem fez o *retweet* passam a ver a postagem do *IDEA* e podem seguir o perfil. Dessa forma, foi possível a expansão para 112 seguidores (31/07/2020). Além disso, o perfil do *IDEA* pode seguir outros usuários (378 na mesma data) e assim manter-se atualizado e selecionar o que for interessante para ‘retweetar’ no próprio perfil, formando-se progressivamente uma rede social de comunicações e colaborações. A partir da ferramenta de análise do *Twitter*<sup>10</sup>, obtivemos o total de *tweets*, visitas ao perfil, impressões dos *tweets*, menção e seguidores (16 de março a 31 de julho). Similarmente ao *Facebook*, entende-se o número de impressões como o número de vezes que um *tweet* apareceu na tela de um usuário. A Tabela 2 apresenta os valores mensais das principais estatísticas, destacando-se o total de 33.380 impressões e 1201 engajamentos.

Tabela 2. Síntese dos dados estatísticos do *Twitter Analytics*.

<i>Mês</i>	<i>Tweets</i>	<i>Impressões</i>	<i>Engajamento</i>	<i>Visitas ao perfil</i>	<i>Menções</i>	<i>Novos seguidores</i>
<b>março</b>	24	5.072	164	325	13	29
<b>abril</b>	37	7.276	248	269	49	30
<b>maio</b>	28	5.931	257	136	27	15
<b>junho</b>	29	7.692	193	171	17	23
<b>julho</b>	26	7.409	339	215	10	15
<b>Soma</b>	144	33.380	1.201	1.116	116	112
<b>Média</b>	30	6.493	216	225	27	24
<b>DP</b>	5	1.209	44	87	16	7

<sup>10</sup> <https://analytics.twitter.com>.

Apesar de os dados não serem tão expressivos como os do *Facebook*, o que era de esperar por ser uma plataforma com menor utilização, apresentou um valor elevado de impressões para o número de seguidores. Tal como no *Facebook*, as postagens com notícias de ações do *IDEA* e com alguma indicação de ação futura tiveram maior impacto, como foi o caso da notícia sobre a formação *Docência+* (768 impressões), a postagem sobre a apresentação de experiências pelos estudantes durante esse curso (628 impressões) e a divulgação da *live* de abertura do curso (860 impressões).

### ***Boletim IDEAdigital***

O *boletim IDEAdigital*<sup>11</sup> é uma publicação regular de apoio ao ensino no espaço digital, dinamizada pela equipa do Centro com diversas colaborações (docentes, estudantes, *Gabinete Para a Promoção da Inclusão, Desenvolvimento e Sucesso dos Estudantes*), iniciada uma semana após o encerramento das aulas presenciais. A primeira edição teve lugar em 16/03/20, tendo sido produzidos 20 textos (Quadro 3) maioritariamente dirigidos aos docentes, sobre estratégias para o ensino *online*, recursos digitais e produção de materiais digitais, gestão do estudo e trabalho *online*, e avaliação *online*. Foram também publicadas algumas sínteses de sessões *Partilhando IDEiAs*.

Foi usado o *Google Drive* para a construção dos boletins a partir de um *template*, envolvendo autores e editores num regime de parceria e escrita colaborativa. A partir do boletim 17 introduziu-se a colaboração permanente de estudantes na autoria e edição dos textos, em parceria com a AAUM (Associação Académica da Universidade do Minho), de forma a trazer a sua visão para a construção dos materiais. A produção dos boletins exigiu um grande esforço no sentido de manter a sua regularidade e dar resposta a necessidades prementes da academia.

---

11 <https://idea.uminho.pt/ideadigital/Paginas/Blogue.aspx>

Quadro 3. *Boletim IDEAdigital*.

<b>Título</b>	<b>Público</b>	<b>Data</b>
#1 <u>Ensinar <i>online</i>... como?</u>	Docentes	16/03
#2 <u>Moderar atividades <i>online</i> em direto</u>	Docente	20/03
#3 <u>Aulas digitais em formato assíncrono</u>	Docente	26/03
#4 <u>Apoio ao trabalho assíncrono dos estudantes</u>	Docente	01/04
#5 <u>TBL a distância na <i>Blackboard</i></u>	Docente	06/04
#6 <u>Partilhando IDEiAs #1</u>	Amplio	13/04
#7 <u>Construir um teste/exame de consulta</u>	Docentes	14/04
#8 <u>Testes/exames de consulta - estudantes</u>	Estudantes	14/04
#9 <u>Partilhando IDEiAs #2</u>	Amplio	16/04
#10 <u>Partilhando IDEiAs #3</u>	Amplio	20/04
#11 <u>Recursos focados nos estudantes</u>	Docentes	22/04
#12 <u>Métodos de avaliação alternativos</u>	Docentes	22/04
#13 <u>Partilhando IDEiAs #4</u>	Amplio	28/04
#14 <u>Gestão do trabalho a distância</u>	Amplio	30/04
#15 <u>Conteúdos digitais acessíveis: diretrizes gerais</u>	Docentes	15/05
#16 <u>Conteúdos digitais acessíveis: especificações para formatos e conteúdos</u>	Docentes	15/05
#17 <u>Boas práticas para a realização de testes ou exames <i>online</i></u>	Estudantes	20/05
#18 <u>Repositórios digitais</u>	Amplio	28/05
#19 <u>Medidas de apoio ao processo de avaliação dos estudantes com Necessidades Educativas Especiais</u>	Docentes	05/06
#20 <u>Ferramentas digitais</u>	Amplio	18/06

***Partilhando IDEiAs***

A transição abrupta para o ensino a distância, a par da perda do contacto face a face, gerou uma situação inédita de isolamento que motivou o *Centro IDEA* a criar um espaço informal de diálogo no *Zoom*, aberto à academia. Assim, três semanas após encerramento das atividades presenciais, surgiu a iniciativa *Partilhando IDEiAs*<sup>12</sup>, concretizada em sessões temáticas semanais realizadas às quartas-feiras ao final da tarde, com o objetivo

---

12 <https://idea.uminho.pt/pt/ideadigital/Paginas/Partilhando-IDEAs.aspx>.

de promover a partilha de ideias e experiências a partir das vivências dos participantes. Após uma breve introdução plenária, o tema da sessão era discutido em salas de discussão (*breakout rooms*) moderadas por elementos do *IDEA* e outros colegas que colaboraram nesta tarefa, nomeadamente docentes das comunidades de prática anteriormente constituídas em articulação com a atividade do Centro. O papel dos moderadores era mediar o diálogo, incentivar a participação e anotar ideias principais que depois partilhavam em plenário na fase final das sessões. O número médio de participantes nas 12 sessões realizadas (Quadro 4) foi de 94 (mínimo de 52 e máximo de 142), maioritariamente docentes. As sessões 5 e 12, onde participaram os Reitores da UMinho e da Universidade de Aveiro, foram conduzidas em plenário.

Quadro 4. Sessões *Partilhando IDEiAs*.

Sessões	Data	Participantes	Moderadores
1. As experiências dos professores e dos estudantes na aula virtual	01/04	68	9
2. A estruturação da avaliação à distância	08/04	142	16
3. A avaliação formativa à distância	15/04	66	11
4. Experiências com a avaliação sumativa à distância	22/04	52	13
5. O ensino na Universidade do Minho em 2021: Como preparar, como cuidar? (Reitor)	29/04	96	--
6. Como apoiar os docentes na preparação de atividades letivas para 2020/2021?	06/05	113	12
7. Como envolver mais e melhor os estudantes nas experiências de ensino remoto?	13/05	72	9
8. O que aprendemos sobre realizar avaliações <i>online</i> (presidentes dos Conselhos Pedagógicos)	20/05	94	10
9. O ensino na Universidade do Minho em 2021: Como preparar, como cuidar?	27/05	104	11
10. Avaliação da qualidade do ensino e estruturas pedagógicas no contexto da pandemia: que desafios e que oportunidades? (vice-reitor para qualidade)	03/06	64	5
11. O que vamos ter em conta na preparação do novo ano letivo?	17/06	127	11
12. À conversa com os reitores das Universidades de Aveiro e do Minho sobre o próximo ano letivo	01/07	128	--

No final da quarta sessão, foi lançado um questionário de opinião aos participantes para obter as suas perceções sobre a utilidade da iniciativa. Responderam 38 pessoas (86% professores e 14% estudantes), sendo a maior parte da UMinho (84%) e algumas de IES portuguesas (4%) e de outros países (2%). Numa escala de 1 (Nada útil) a 5 (Muito útil), 53% assinalaram o ponto 5 e 39% assinalaram o ponto 4, o que indica uma perceção positiva da utilidade da iniciativa. O questionário apresentava uma lista de possíveis motivos de interesse pela iniciativa, que podiam ser assinalados livremente, obtendo-se o resultado apresentado na Tabela 3, onde se destaca o facto de as sessões representarem um espaço de partilha e de reflexão. De facto, o que se observava durante as sessões era a predisposição dos participantes para ouvirem e serem ouvidos, para partilharem preocupações, vivências e práticas experimentadas, o que parecia contribuir para um ambiente produtivo de reflexão na procura de soluções para os problemas enfrentados, encarados como problemas comuns e não individuais.

Tabela 3. Perceções de utilidade da iniciativa *Partilhando IDEiAs*.

Motivo para ter gostado da iniciativa	%
Espaço para partilhar as minhas ideias e experiências	45,9%
Espaço para ouvir as ideias e experiências de outros	94,6%
Abordagem de temáticas relacionadas com meu quotidiano	45,9%
Momento para refletir sobre o ensino <i>online</i>	73,0%
Organização em pequenas salas para partilha	45,9%
Conhecer ferramentas para o ensino <i>online</i>	62,2%
Outros	5,4%

No questionário solicitavam-se também sugestões de temas para sessões futuras, surgindo ideias focadas nos seguintes eixos: planeamento para o futuro; gestão de turmas de grande dimensão; gestão do trabalho docente; promoção da participação dos estudantes; proteção de dados; avaliação *online*. Estes e outros assuntos foram sendo discutidos ao longo das sessões seguintes, num clima de abertura e sinceridade, concluindo-se que esta iniciativa foi essencial para criar um sentido de comunidade nas circunstâncias adversas em que todos vivíamos.

Um dos pontos a destacar nesta iniciativa foi a presença e participação de estudantes. Embora em número reduzido, traziam para as sessões a voz da comunidade estudantil, as suas vivências, preocupações e sugestões no processo de transição para o ensino *online*, o que foi muito enriquecedor para o grupo. Outro aspeto a referir foi a participação de colegas de outras IES, principalmente da região norte do país, assim como de outros países de língua portuguesa. Finalmente, importa destacar a presença de elementos das estruturas de gestão, em particular os presidentes dos Conselhos Pedagógicos da UMinho e membros das Reitorias da UMinho e da Universidade de Aveiro, contribuindo para estreitar o diálogo entre gestores e docentes sobre problemas que afetavam toda a academia e para as quais importava encontrar soluções concertadas.

### ***Formação: Flipped webinars, Webinars e curso Docência+***

As necessidades e interesses de formação no âmbito de metodologias ativas e tecnologias digitais aumentaram à medida que a pandemia se expandia e o isolamento aumentava, mostrando que no horizonte futuro se desenhava a possibilidade de continuidade do ensino *online* ou a aplicação de modelos híbridos de ensino (*blended learning*). No âmbito da formação docente em ambientes virtuais, o Centro dinamizou as seguintes iniciativas: *Flipped Webinars*, *Webinars* e o curso *Docência+* em colaboração com a Universidade de Aveiro. Apresentamos cada uma delas em seguida.

### ***Flipped webinars***

Ainda na primeira fase do isolamento (cerca de um mês depois), foram organizados *flipped webinars* para ilustrar o uso de algumas tecnologias e metodologias ativas, selecionadas em função da sua aplicabilidade imediata pelos docentes nas suas unidades curriculares, indo dessa forma ao encontro das suas necessidades e disseminando boas práticas já desenvolvidas na UMinho. Os inscritos acediam a um vídeo curto sobre o uso da ferramenta em questão, previamente disponibilizado, e participavam posteriormente numa sessão síncrona de 1 hora, na qual os dinamizadores apresentavam o uso real das ferramentas em determinadas unidades curriculares, para que os docentes pudessem refletir sobre esse uso e dialogar sobre como poderiam transpô-lo para os seus próprios contextos de ensino.

Entre 20 de abril e 06 de maio decorreram as primeiras edições dos *flipped webinars*<sup>13</sup> e a segunda oferta ocorreu entre 06 e 10 de julho, paralelamente ao curso *Docência+* (06 - 17 de julho), somando um total de 25 sessões de formação e 881 inscritos, com as temáticas apresentadas no Quadro 5.

Quadro 5. *Flipped Webinars*.

Título	Oferta	Sessões	Inscritos	Badges Julho	Dinamizadores
ARS: Audience Response System (VoxVote e Mentimeter) em sessões síncronas	abril e julho	4	171	60	Cacilda Moura, Joaquim Silva, Rui Oliveira
Como construir um mural virtual de aprendizagem colaborativa com recurso ao Padlet	abril	5	146	57	Sílvia Araújo
Como promover aulas em TBL à distância	abril e julho	5	175	89	Elsa Costa e Silva, Eugénia Ribeiro, Teresa Freire
Construção de mapas conceituais <i>online</i> (CMap Tools)	abril	2	22	---	Gabriel Gerber Hornink
<i>Google drive</i> : Escrita colaborativa	abril	2	16	---	Gabriel Gerber Hornink
PerusALL	abril e julho	3	146	71	Pedro B. Albuquerque
Ted-Ed: Reciclar conteúdos disponíveis na <i>web</i> , usar vídeos <i>You Tube</i>	abril e julho	4	205	58	Manuel João Costa

Destaca-se que a oferta que ocorreu simultaneamente ao programa *Docência+* teve grande procura por parte dos inscritos no curso, apesar de os *webinars* serem opcionais à formação, sendo que na avaliação final do evento, numa escala de 1 (nada relevante) a 5 (totalmente relevante), 62 dos respondentes (47,3%) assinalaram o ponto 5 e 47 (35,9%) assinalaram o ponto 4, ou seja, a maior parte considerou os *flipped webinars* relevantes para sua formação. Percebeu-se, durante as formações, o interesse dos

13 <https://idea.uminho.pt/pt/ideadigital/Paginas/Flipped-webinar.aspx>.

participantes em saber mais sobre as temáticas abordadas e como as integrar no contexto que estavam a vivenciar, sendo mais um indicador de que a ação teve bons resultados. A partir da segunda oferta, deu-se a possibilidade aos participantes de se registarem para receber uma microcredencial digital, na forma de *open badges*, para certificar a sua participação na formação, sendo uma forma de estímulo e reconhecimento aos participantes.

### ***Webinars***

Algumas necessidades pontuais e cruciais ao desenvolvimento do ensino *online* exigiram uma outra iniciativa do centro, os *Webinars* IDEA, na qual foi possível trazer especialistas em áreas como a avaliação *online* e a participação discente no planeamento das UC.

O primeiro *webinar* (22 de abril) incidiu em métodos alternativos de avaliação e foi apresentado pela Professora Geraldine O'Neill (University College Dublin-UCD, Ireland), sendo transmitido no *Zoom*. A dinamizadora partilhou a sua experiência no ensino superior na Irlanda, sugerindo algumas ferramentas digitais e processos para enfrentar os desafios causados pelas circunstâncias da pandemia, abordando formas alternativas de avaliação e a questão da integridade académica, e apresentando recursos da UCD e do “National Forum for the Enhancement of Teaching and Learning”. O *webinar*<sup>14</sup> contou com 113 participantes, os quais puderam dialogar com Geraldine O'Neill num momento importante, próximo da realização dos exames, quando os professores estavam particularmente preocupados sobre como os realizar *online*. Na nuvem de palavras criada a partir do *chat* da sessão, apresentada na Figura 3, na qual se destacam as palavras *students*, *feedback*, *assessment*, *exames*, *evaluation* e *online*, o que reflete, de certa forma, o foco da sessão no estudante e em estratégias de avaliação formativa a distância.

---

14 <https://idea.uminho.pt/pt/ideadigital/Paginas/Flipped-webinar.aspx>.



por Alexandra Queirós (Vice-Reitora da Universidade de Aveiro) e Manuel João Costa (Pró-Reitor da UMinho), com intervenções de Gracinda Martins (Gabinete Pedagógico), Carlos Barbosa (Núcleo de Promoção da Inclusão, Desenvolvimento e Sucesso dos Estudantes da UMinho) e, ainda, de Joaquim Alvarelhão (Escola Superior de Saúde da Universidade de Aveiro) e Carla Sá (Escola de Economia e Gestão da UMinho). Este *webinar* foi também transmitido pelo *Zoom* e na página do *Facebook* do IDEA<sup>18</sup>.

A questão da inclusão é um grande desafio no ensino presencial, sendo que a transição para o ensino *online* traz novos desafios, uma vez que o uso de meios digitais elimina muitos elementos que são importantes para atender a diversas necessidades, exigindo novas ferramentas. Nesse sentido, será importante avaliar cada caso e potenciar os meios digitais que melhor respondam a necessidades específicas. Destaca-se que a equipa do *Núcleo de Promoção da Inclusão, Desenvolvimento e Sucesso dos Estudantes da UMinho* esteve envolvida na produção de três boletins do *IDEAdigital*, no sentido de auxiliar os docentes na produção de materiais digitais acessíveis, assim como na implementação de medidas para apoiar o processo avaliativo dos estudantes com necessidades educativas especiais.

### ***Docência+***

Para fechar o ciclo de atividades do *Centro IDEA* e trazer um contributo significativo à formação docente para a implementação do modelo *blended learning* no ano letivo 2020/2021, foi dinamizado o curso de formação *online Docência+*, em parceria com o *Núcleo de Ensino e Aprendizagem* do Gabinete do Reitor da Universidade de Aveiro, que decorreu de 6 a 17 de julho de 2020. A iniciativa deu continuidade à sua primeira edição em 2019, realizada presencialmente e organizada pelo *Centro IDEA* sob a forma de um retiro de 3 dias na Casa Museu de Monção, com participantes da UMinho e da Universidade de Aveiro. Na mensagem de boas-vindas da equipa do Centro então deixada no programa do curso, podia ler-se o seguinte:

---

18 [https://www.facebook.com/watch/live/?v=302549817770468&ref=watch\\_permalink](https://www.facebook.com/watch/live/?v=302549817770468&ref=watch_permalink).

Mais do que um curso sobre a inovação nos processos de ensino-aprendizagem no ensino superior, o *Docência+* procura constituir um espaço de reflexão, partilha e colaboração entre pares, com a finalidade de darmos maior sentido à nossa atividade de ensino e à atividade de aprendizagem dos nossos estudantes.

Reconhecendo que cada um de nós tem a sua história, as suas aspirações e ideais profissionais, mas também que a mudança pedagógica nas universidades não pode ser um caminho isolado e solitário, o *Docência+* valoriza a pluralidade de ideias e práticas na construção de projetos de inovação que respeitem a autonomia pedagógica de cada um e que, em simultâneo, se afigurem relevantes à configuração de cenários de mudança mais coletivos, e portanto mais solidários e sustentáveis. (Dossiê introdutório ao curso, p.4)

A segunda edição do curso partia destes mesmos pressupostos e o grande desafio foi a sua programação para um regime de formação em *e-learning*. Por outro lado, desta vez um dos focos centrais da formação era o *blended learning*, na medida em que este seria o regime de ensino previsto para o ano letivo de 2020-2021.

Tal como na edição anterior, o curso integrou o desenvolvimento de um projeto que consistia no planeamento de uma unidade curricular (UC) que explorasse metodologias centradas no estudante, desta vez também com a incorporação de tecnologias educacionais. Para além de um conjunto alargado de produtores e dinamizadores do curso provenientes de ambas as IES, foi também criado um grupo de ‘facilitadores’ (docentes e estudantes) que acompanharam o trabalho prático dos docentes em sessões síncronas. Inscreveram-se 200 docentes (100 de cada uma das IES), organizados em 16 grupos que reuniam professores de ambas as instituições e de diversas áreas de conhecimento, sendo que cada grupo teve quatro facilitadores (um docente e um estudante de cada universidade).

A Figura 4 sintetiza a organização geral do curso: Abertura/*Meet up*; quatro módulos (*Blended learning*; *Metodologias e tecnologias*; *Avaliação na aprendizagem*; *Avaliação da transformação*); *Apresentação de projetos*. As temáticas da humanização do ensino e da constituição de comunidades de prática foram desenvolvidas transversalmente aos módulos.

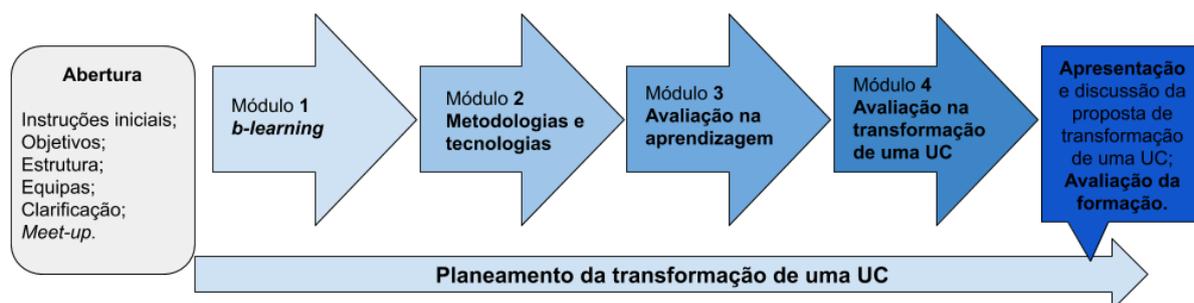


Figura 4. Organização geral do curso *Docência+*.

Ocorreram seis encontros síncronos durante duas semanas (segunda, quarta e sexta, das 16h30 às 19h00), sendo o primeiro dedicado à abertura oficial, *Meet up* (atividades para os participantes dos grupos se conhecerem e organizarem) e apresentação do módulo 1. A partir dos encontros seguintes, a primeira parte, com maior tempo, era dedicada à apresentação e discussão do módulo em grupos (*breakout rooms*), reservando-se 30 minutos finais para a introdução do módulo seguinte. O último encontro foi dedicado à apresentação dos projetos das UC em pequenos grupos, além da avaliação geral do evento, fechando-se o mesmo com um *sunset* virtual.

Toda a estrutura do evento, incluindo vídeos de apresentações, guiões, materiais, avaliações, certificações e trabalhos, foram organizados em Murais do Padlet<sup>19</sup>, partindo de um mural Padlet agregador<sup>20</sup>, estimulando-se cada professor a criar o seu próprio Padlet e a postar no seu grupo, utilizando-o como um e-portefólio que integrasse o projeto de transformação de uma UC para o ano letivo de 2020-2021.

Aplicou-se um questionário de avaliação do curso, com 170 respostas, constando-se que, na globalidade, os participantes consideraram a formação relevante para a sua formação, indicando a necessidade de mais tempo para discussões em grupo e o planeamento das UC. Destaca-se que 90% dos docentes tencionam aplicar os planos nas suas UC, sendo que somente 3,6% consideraram que o plano desenvolvido não é aplicável, o que indica a relevância da formação na transição para o *b-learning*. Além disso, numa escala de 1 (mínimo) a 5 (máximo) para recomendação da formação a um

<sup>19</sup> <https://padlet.com>.

<sup>20</sup> <https://padlet.com/docenciamais/transformacao>.



inseridos *links* para os canais das Universidade de Aveiro e do Minho e das associações estudantis de ambas as instituições, reforçando-se desta forma o potencial alcance das produções educacionais resultantes do curso, o engajamento dos participantes e a partilha de práticas educativas.

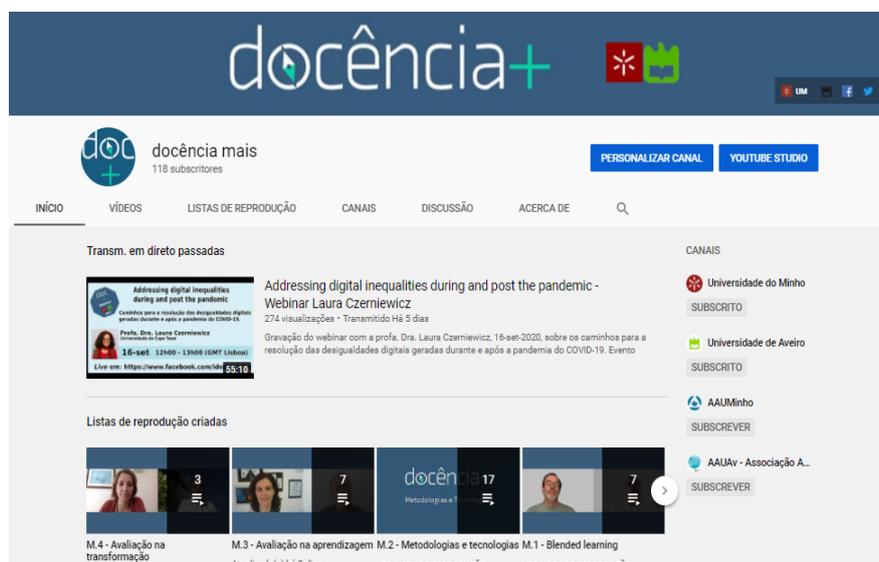


Figura 6. Captura do ecrã com a abertura do canal no *YouTube*.

### ***Open Badges - certificação da formação***

Uma vez que as atividades de formação foram todas desenvolvidas em ambiente virtual, a equipa sentiu a necessidade de criar uma forma de certificar a participação digitalmente, usando um sistema que fosse fácil de gerir e tivesse reconhecimento institucional e validade internacional. Após a avaliação de diversas possibilidades, optou-se pelo uso de *Open badges*, a partir da plataforma *Badgr*, certificada pela *IMS Global Learning Consortium*, na qual foi estruturada e implementada a edição de *badges*. Os *Open Badges* foram criados pela *Mozilla Foundation* e são certificados digitais da participação ou realização de atividades, agregando valor ao currículo dos participantes e estimulando-os à realização das atividades. Foram criados *badges* para a iniciativa *Partilhando IDEiAs* (a partir da sessão 9), os *Flipped Webinars* e o curso *Docência+*, no qual se certificaram os inscritos que estiveram presentes nas sessões síncronas e que realizaram as atividades assíncronas e o projeto final para uma UC em *blended*

*learning*. Ainda no *Docência+*, criaram-se *badges* para os facilitadores e organizadores do curso, assim como para o *webinar* de Roni Robert. No total, foram emitidos 1.135 Badges, 716 pelas ações do *Centro IDEA* e 419 no âmbito do *Docência+*, os quais podem ser visualizados nas páginas públicas do Centro<sup>22</sup> e do *Docência+*<sup>23</sup>. O Quadro 6 indica os *badges* emitidos nas várias iniciativas.

Quadro 6. *Badges* das ações de formação desenvolvidas.

Iniciativas	Requisitos	Evidências	Badges	Emitidos	Destinatários
<i>Partilhando IDEiAs</i> *	Estar inscrito e participar na sessão	Participação ativa na sessão		217	Aberto
<i>Flipped webinars</i> **	Assistir ao vídeo prévio e participar na sessão	Participação ativa na sessão		417	Aberto
<i>Webinar</i>	Participar na sessão	Presença no <i>Zoom</i> ou <i>Live-redes</i>		82	Aberto
<i>Webinar</i> (Roni Robert)	Participar na sessão	Presença no <i>Zoom</i> ou <i>Live-redes</i>		157	Aberto
<i>Docência+</i>	Concluir todos os módulos e entregar o projeto da UC	Indicação pelos facilitadores e apresentação do planeamento		166	Inscritos transformação
<i>Docência+</i> (apresentador de exemplo de prática pedagógica)	Apresentar um estudo de caso durante algum dos módulos	Apresentação do caso durante a sessão		15	Apresentadores
<i>Docência+</i> (Facilitador)	Atuar como facilitador durante a formação	Participação ativa na formação		51	Facilitadores
<i>Docência+</i> (Organizador)	Atuar na organização/gestão das atividades	Participação na organização		30	Organizadores

\* A partir da sessão 9, como opcional. \*\* A partir da segunda oferta, como opcional.

22 Página pública *Centro-IDEA*: <https://eu.badgr.com/public/issuers/ZqWLATSCQcGVUJ3JBZNV7g/badges>.

23 Página pública *Docência+*: <https://eu.badgr.com/public/issuers/hzBfTBLSQxCtTnZA6l2Uy1Q/badges>.

## PERCEÇÕES DA COMUNIDADE ACADÉMICA SOBRE AS AÇÕES DESENVOLVIDAS

A participação da equipa do *Centro IDEA* nas ações desenvolvidas permitiu observar impactos positivos na comunidade académica. Para obter as perceções dos docentes, ainda que parciais, foi elaborado um questionário dirigido aos docentes das 11 Unidades Orgânicas da UMinho, disponibilizado *online* em 20/05/20 e que, portanto, não abrangia o curso *Docência+*. Obtivemos 73 respostas de docentes de 10 Unidades Orgânicas.

Foi solicitado aos docentes que avaliassem a utilidade das ações na fase de transição para o ensino *online*, usando uma escala de 1 (Nada útil) a 5 (Muito útil). Apresenta-se no Gráfico 6 a distribuição das respostas relativas somente a quem indicou ter participado na respetiva ação. A grande maioria dos respondentes (67) participou nas sessões *Partilhando IDEiAs*, mas ainda assim as respostas relativas a cada ação fornecem indícios da sua utilidade. Em geral, todas as ações foram bem avaliadas, com maior percentagem de respostas na opção Muito Útil, sendo a soma das respostas nos pontos 4 e 5 da escala muito significativa, especialmente nas ações *Partilhando IDEiAs*, *Boletim IDEAdigital* e *Flipped Webinars*, corroborando a perceção da equipa *IDEA* e o nível elevado de engajamentos e alcance obtidos na divulgação das ações nas redes sociais.

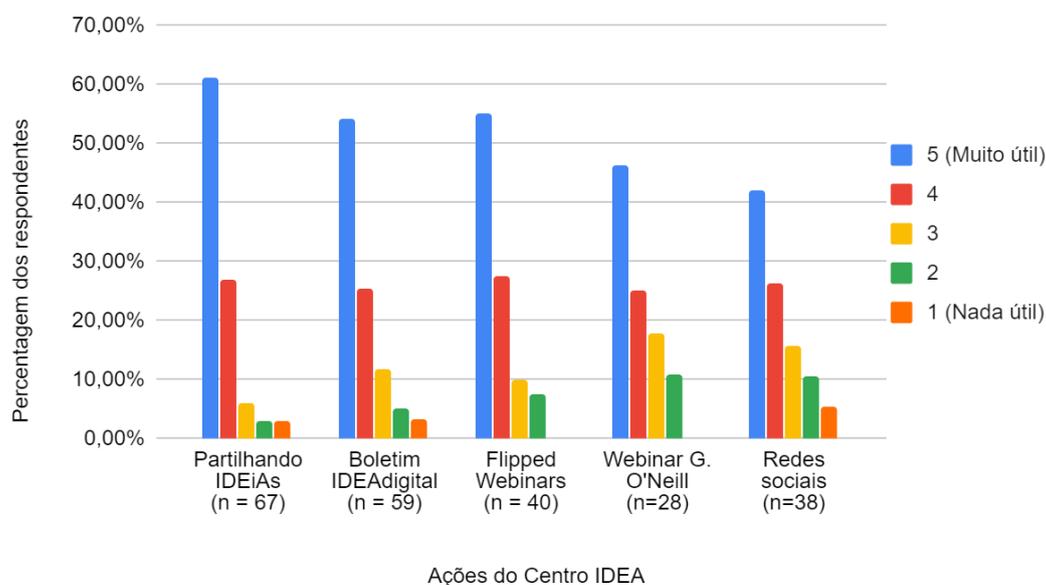


Gráfico 6. Perceções da utilidade das ações do *Centro IDEA*.

Para compreender um pouco melhor os dados, solicitámos que os respondentes justificassem as respostas, das quais extraímos alguns excertos:

Uma delas permitiu aplicar no contexto das minhas UC essa ferramenta. Por outro lado, o ‘partilhando ideias’ tem sido “terapêutico” enquanto validação e empatia com o que outros colegas pensam, sentem e fazem. No meio da incerteza é bom sentirmos que alguém nos põe a mão.

Estas ações permitiram o acesso a várias ferramentas, o que, sozinha, certamente seria mais difícil.

Para além do desenvolvimento de competências e das aprendizagens face aos recursos e ferramentas digitais existentes e disponíveis, o sentimento de comunhão, partilha e solidariedade foi importante para percebermos que não estávamos sós e que as nossas dificuldades eram as dificuldades de muitos.

Foi nestes ‘partilhando ideias’ que surgiram muitas respostas às minhas dúvidas. Foi bom poder aprender com a experiência dos outros. Senti que estava menos isolada. Muito obrigada.

Particpei destes quatro encontros [*flipped webinars*], todos ofereceram ideias, aplicativos e estratégias perfeitamente possíveis de ser aplicadas.

Tudo o que foi partilhado me pareceu muitíssimo interessante. O ambiente descontruído e aberto em que decorrem as sessões constitui também um contributo importante para encarar com serenidade os desafios e saber que não estamos sozinhos nesta aventura!

*Webinar* com Geraldine O’Neill ajudou clarificar muitas dúvidas.

As publicações nas redes sociais servem muitas vezes de inspiração e ajudam a conhecer a realidade de outros contextos, sobretudo os mais avançados, com os quais podemos aprender e melhorar e/ou simplesmente repensar as nossas práticas pedagógicas.

Na globalidade, estes excertos sublinham a natureza reflexiva e dialógica das iniciativas desenvolvidas, assim como a sua importância para a renovação das práticas, e

expressam o potencial humanizador de ações coletivas em momentos críticos, como era o que vivíamos. Estas ideias são reforçadas na nuvem de palavras da Figura 7, construída a partir de todas as respostas a esta questão (n=52), a qual indica a predominância de palavras como *partilhar*, *participar*, *aprender*, *ideias*, *experiências*, *estratégias*, *dificuldades*, *sentimento* e *apoio*.



Figura 7. Nuvem de palavras gerada a partir das percepções da utilidade das ações do *Centro IDEA*.

Além deste questionário, após a sessão 8 da iniciativa *Partilhando IDEiAs* (20 de maio de 2020), na qual estavam presentes os presidentes dos Conselhos Pedagógicos, solicitámos que estes continuassem na reunião para podermos questioná-los sobre a percepção que tinham do papel/impacto das ações do *Centro IDEA* no momento de transição para o ensino *online* e sobre cursos ou outras ações que poderiam ser realizadas. Uma vez que estávamos pós-sessão do *Partilhando IDEiAs*, o diálogo acabou por ficar centrado nesta iniciativa, sendo ressaltada a sua importância como um suporte psicológico à comunidade, uma forma de manter a humanização nas relações durante a pandemia, possibilitando a partilha de dificuldades e ideias, assim como uma visão mais transversal dos problemas sentidos, conforme os seguintes testemunhos:

[...] ter relações individualizadas, pessoais, saber um pouco dos outros [...] manter a relação humanizada.

[...] ter oportunidade de refletir, falar das incertezas, medos, ansiedades [...]

[...] esta sessão deixou-me muito tranquilo, pois vejo que muitos dos problemas são transversais [...] percebi que há um maravilhoso mundo novo que descobrimos [...]

Os presidentes dos Conselhos Pedagógicos destacaram a importância das ações do Centro naquele momento de transição, destacando a necessidade de consolidar práticas e replanear o ensino com recurso a modalidades de *blended learning* para o ano letivo seguinte, assim como dar continuidade e expandir as ações de formação oferecidas pela UMinho e pelo *Centro IDEA*.

## REFLEXÕES FINAIS E PERSPETIVAS FUTURAS

A realidade da pandemia trouxe mudanças na educação com um alcance ainda por conhecer na sua globalidade, obrigando a um movimento rápido e urgente de transformação de modos de pensar e fazer no ensino superior, e ao desenvolvimento de novas competências dos docentes e estudantes. Foi neste cenário que a equipa do *Centro IDEA-UMinho* desenvolveu as ações aqui apresentadas, com múltiplas colaborações, no sentido de propiciar espaços, meios e ferramentas que facilitassem a transição para o ensino *online*, designado por muitos por ‘ensino remoto emergencial’, num tempo que foi exíguo e em grande medida desconcertante, exigindo um enorme esforço e resiliência de todos os envolvidos.

Entretanto, os esforços não podem parar. Manter um ensino de qualidade na Universidade depende de um planeamento estratégico e da criação de oportunidades de formação e desenvolvimento profissional e é nessa perspetiva que o *Centro IDEA* pretende caminhar, reaproveitando, recriando e transformando as ações realizadas, para que os processos de ensino e aprendizagem avancem no sentido da integração de tecnologias digitais em abordagens centradas nos estudantes, não apenas a curto prazo, mas também num horizonte temporal mais alargado, quando o ensino a distância

deixar de ser uma necessidade incontornável e passar a ser uma escolha dos docentes que o quiserem explorar, nas suas diversas modalidades e em conjugação com o ensino presencial. Acreditamos que as ações desenvolvidas abriram caminho para repensar o ensino e a aprendizagem, e o papel que as tecnologias poderão desempenhar numa educação de qualidade.

Uma das maiores aprendizagens desta experiência foi compreender o potencial de um trabalho *coletivo* e de *sentido comunitário*, ao serviço de cada um e de todos, o que implica a criação de espaços de diálogo e colaboração, a construção de comunidades de prática e o reforço de parcerias intra/interinstitucionais. As ações do *Centro IDEA* deram e continuarão a dar um impulso importante a estes eixos de desenvolvimento estratégico, mas será necessário consolidar políticas, apoios e condições de sustentabilidade da mudança, assim como promover o envolvimento dos docentes, dos estudantes e das estruturas de gestão na sua operacionalização, monitorização e avaliação.

## REFERÊNCIAS

- Castman, A. S., & Rodrigues, R. A. (2020). Educação a Distância na crise COVID - 19: Um relato de experiência. *Research, Society and Development*, 9(6), 1-26. <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/3699>.
- Chalmers, D., & Gardiner, D. (2015). The measurement and impact of university teacher development programs. *Educar*, 51(1), 53-80.
- Manca, S. (2020). Snapping, pinning, liking or texting: Investigating social media in higher education beyond Facebook. *The internet and Higher Education*, 44, 1-13. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2019.100707>. Acesso em 15 jun. 2020.
- Santos Jr., V. R., & Monteiro, J. C. S. (2020). Educação e COVID-19: As tecnologias digitais mediando a aprendizagem em tempos de pandemia. *Revista Encantar: Educação, Cultura e Sociedade*, 2, 1-15. <http://www.revistas.uneb.br/index.php/encantar/article/view/8583>
- Steinert, Y., Mann, K., Anderson, B., Barnett, B. M., Centeno, A., Naismith, L., Prideaux, D., Spencer, J., Tullo, E., Viggiano, T., Ward, H., & Dolmans, D. (2016). A systematic review of faculty development initiatives designed to enhance teaching effectiveness: A 10-year update, BEME Guide No. 40, *Medical Teacher*, <http://dx.doi.org/10.1080/0142159X.2016.1181851>.
- Unesco (2020). Education: From disruption to recovery. Online dynamic data. <https://en.unesco.org/COVID19/educationresponse>.

Vieira, F., Vieira, C. P., Moreira, J. A., Silva, J. L. C., & Gonçalves, S. (2019). Mudança pedagógica e apoio institucional ao ensino: Um estudo no contexto português. In S. Gonçalves & C. Fidalgo (coords.), *Pedagogia no ensino superior: Coletânea de estudos*, CINEP, Instituto Politécnico de Coimbra, pp. 59-79.

# Reflexões sobre tecnologia e educação em tempo de pandemia

<https://doi.org/10.21814/uminho.ed.24.9>

**António José Osório**

António José Osório (ORCID: [0000-0002-9931-1962](https://orcid.org/0000-0002-9931-1962)) é Professor Associado com agregação do Instituto de Educação da Universidade do Minho e investigador do Centro de Investigação em Educação, no grupo de Tecnologias, Multiliteracias e Currículo. É Diretor do Mestrado em Ensino de Informática e coordenador da especialidade de Tecnologia Educativa do Doutoramento em Ciências da Educação. Possui experiência docente na formação inicial e contínua de educadores e professores.

## INTRODUÇÃO

A reflexão, que aqui se apresenta, sobre a sua função na educação, é feita na assunção de que a tecnologia faz sentido se ajudar alguém a aprender (Spector, 2020). Dispomos de ampla evidência sobre a possível mais-valia das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na educação, assim como observámos abundantemente como a Internet, os computadores e os telemóveis nos ajudam a viver a pandemia. E sabendo que a tecnologia, posta à prova, respondeu às dúvidas dos mais céticos (Osório, 2020), também devemos estar cientes da necessidade de constantemente refletirmos sobre como melhor somos capazes de a controlar com intencionalidade. A lógica deste argumento é que um melhor conhecimento sobre a intervenção da tecnologia na educação, concorre para melhores decisões na vida em geral e, em particular, na atividade dos diversos intervenientes no processo educativo, designadamente alunos, educadores e professores, famílias e decisores.

A perceção de que as instituições educativas, que tivessem anteriormente integrado práticas intencionais de uso das tecnologias, iriam conseguir lidar melhor com a situação pandémica e reagir mais adequadamente à impossibilidade de as pessoas se poderem encontrar fisicamente nas suas escolas para terem aulas convencionais, justificava o receio de que, quem nunca experimentou nada que implicasse soluções *online* ou a distância, começasse a fazê-lo tranquilamente, de repente, para fazer face à emergência, como se a aprendizagem remota, ou a distância, fosse, apenas, uma alternativa que se usa como um remedeio. Para usar uma analogia sugerida por Rutter (2020), passar as aulas do regime dito presencial para um ensino e aprendizagem a distância foi, menos, o acionar de um interruptor e, mais, a sua própria construção, recorrendo, exclusivamente, aos recursos disponíveis num contexto precário.

Ficámos perante uma situação totalmente nova, à qual tivemos de reagir como nunca antes, tendo todos de o fazer de modo responsável e colaborativo. Ficámos diante de uma ocorrência a pedir conhecimento que não existe, a ter de percorrer caminho que não conhecemos e que temos de ir descobrindo, recolhendo dados e, ao caminhar, esboçando os mapas do trajeto e concebendo as ferramentas e os procedimentos para nos podermos orientar e manter vivos e em ação. Atrevendo uma comparação, possivelmente exagerada, dadas a distância temporal de meio milénio e a diferente

conjuntura tecnológica, trata-se de uma vivência que faz lembrar o que sabemos sobre a época dos descobrimentos.

A reflexão é feita em três etapas: a inicial, em que procuramos compreender características da situação complexa em análise; uma etapa intermédia para inventariar aprendizagens em curso; finalmente, perspetivamos algumas orientações para o caminho ainda pela frente.

## **RECONHECER A COMPLEXIDADE DE PERCORRER CAMINHO DESCONHECIDO**

Para a educação, como atividade eminentemente comunicacional, a retenção, repentina e inesperada, das pessoas nas suas casas, impedidas de se encontrarem nos espaços e instituições educativas, resultou numa situação difícil e complexa que gerou perplexidade e compreensíveis receios. Não abordando as questões económicas, sociais e psicológicas, por serem áreas que outras especialidades também se encontram a estudar, no campo educativo rapidamente se identificaram *deficits* de equipamento informático e de condições de acesso às redes de comunicação que poderiam, supletivamente, assegurar a comunicação entre alunos e professores. Retidas em casa, as famílias tiveram de se adaptar, alterando as rotinas e transformando-se em estações de teletrabalho dos pais e em escolas com *deficit* de adultos especializados nas funções educativas indispensáveis à relação pedagógica. Todos tiveram de se adaptar a um novo contexto, de contornos desconhecidos, para além de ainda indefinidos.

Ao mesmo tempo, para as comunidades e, em especial, para os seus líderes, além da conceção e implementação urgente de soluções alternativas, colocou-se a prioridade de não deixar acentuar as desigualdades.

Em Portugal, sob o lema governamental “Não paramos. Estamos ON” foram tomadas medidas diversas, incluindo no setor educativo, para o qual foi providenciado um “conjunto de recursos para apoiar as escolas na utilização de metodologias de ensino a distância que lhes permit[issem] dar continuidade aos processos de ensino e aprendizagem” (DGE, 2020). E a Universidade do Minho, que, no Instituto de Educação, acolhe um Centro de Competência TIC (CCTIC), estruturas que, “em

estreita colaboração com a ERTE (Equipa de Recursos e Tecnologias Educativas), têm como missão apoiar as escolas na integração curricular das TIC, contribuindo, desta forma, para o desenvolvimento das competências digitais na educação” (ERTE, 2020), foi imediatamente disponibilizado um serviço para “ajudar os professores a resolver alguns dos problemas mais imediatos relacionados com ensinar e aprender a distância” (CCTICIE-UM 2020); ainda neste Instituto, foram criados, de raiz, dois novos projetos:

- o projeto “Trancadas em Casa!”, com o “intuito de acolher as vozes das crianças e divulgar as suas vivências e necessidades” (IEUM, 2020b);
- a Rede Aproximar, um “projeto de intervenção socioeducativa e comunitária com mediação tecnológica destinado à População Idosa em situação de isolamento social em Portugal, agravado em consequência da pandemia COVID-19” (IEUM, 2020a).

Reagindo proativamente, também outras instituições educativas e grupos profissionais mais ou menos estruturados, desencadearam ações diversas; a título ilustrativo, identificamos algumas dessas iniciativas:

- dois docentes da Faculdade de Educação e Psicologia da Universidade Católica Portuguesa, com a participação de quase três dezenas de professores, organizaram uma obra que retrata as peripécias do ensino e aprendizagem em tempo de COVID-19, identificando boas práticas e tendências para o futuro da educação (Alves & Cabral, 2020);
- a Secção de Educação a Distância da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação, estimulou os académicos e especialistas em *elearning* a assumirem “a responsabilidade de partilharem a sua experiência com todos os colegas que agora se defrontam, pela primeira vez, com situações reais de ensino-aprendizagem a distância” (SEAD-SPCE, 2020), proporcionando um conjunto de apontadores para testemunhos, experiências, recursos e serviços com utilidade diversificada;
- o projeto #somossolução (2020) “surgiu a partir de um grupo criado no Facebook E-Learning - apoio, [com a] intenção [de] ajudar profissionais da educação, a adaptarem-se à nova realidade fruto do encerramento das escolas”, agregando 30 milhares de professores.

Sendo ainda muito prematuro fazerem-se balanços sobre o real contributo da tecnologia para a continuação da atividade educativa durante a pandemia, fará sentido registar a caracterização feita pelo proponente, em 1985, do Projeto MINERVA (introdução dos recursos informáticos na educação não superior em Portugal), e seu Coordenador nacional durante a fase piloto (outubro de 1985 a outubro de 1988): designando-o por “ensino remoto de emergência”, o Professor António Dias de Figueiredo, assinalou-o como uma forma de “manter as crianças funcionais para a aprendizagem e intelectualmente ativas durante os meses em que se sabia que não iriam à escola - um objetivo nobre, meritório e imensamente trabalhoso” (Figueiredo, 2020b).

Noutras geografias do planeta, também encontramos formas diversificadas de reagir à nova conjuntura. A título ilustrativo dos projetos postos em curso, podemos referir o “CovEducation” que permitiu “combinar estudantes universitários com alunos mais jovens para facilitar a aprendizagem *online*” (Winn, 2020). Com a realidade pandémica a verificar-se à escala global, alguém interessado em conhecer experiências vividas noutras paragens, poderá consultar a base de dados de abordagens emergentes que o Banco Mundial está a catalogar (WorldBank, 2020).

Estas iniciativas, projetos, recursos e partilhas de experiências, proporcionando ajudas em diferentes componentes do processo educativo, evidenciam a capacidade de os intervenientes nesse processo se organizarem para proverem a necessidades em situações críticas emergentes. Uma síntese breve deste ‘reconhecimento do terreno’, desta constatação da realidade, tanto quanto é possível mapeá-la, permite-nos enunciar um leque de dimensões de análise da utilidade e potencial das tecnologias, ao serviço de fins educativos:

- estruturação e provimento de infraestrutura de equipamentos computacionais e de redes comunicacionais;
- identificação e difusão de ferramentas de aprendizagem amigáveis;
- disponibilização de repositórios e recursos digitais de aprendizagem qualificados e adequados;
- divulgação de métodos de ensino e de aprendizagem alternativos, ativos e inovadores;

- criação e operacionalização de serviços de apoio para professores e alunos;
- cooperação e colaboração entre escolas, instituições da comunidade, empresas, autarquias e serviços governamentais.

## **REGISTAR AS DESCOBERTAS NO PERCURSO**

Como expressou o Professor Jorge Teixeira (2020), “o digital não é o fim, é o meio”. As tecnologias asseguram algumas das condições necessárias para que o foco das aprendizagens possa “incidir sobre a criatividade, o “porquê das coisas” e o “para quê” do esforço em aprender” (Teixeira, 2020). Essa centralidade das aprendizagens, e da função das tecnologias nesse processo, é o foco desta parte do texto, estruturada para tentar explicitar algumas descobertas que afloram das experiências que temos vivido ou a que vimos assistindo.

## **APRENDIZAGENS SOBRE A INFRAESTRUTURA DO ESPAÇO EDUCATIVO**

Sendo a escola o espaço da educação, a envolvente onde se realiza a relação aluno-professor, o ambiente da interação educando-educador, percebemos que os estabelecimentos escolares que proporcionam pontos de encontro e presença física têm de ser complementados com infraestruturas computacionais e comunicacionais que proporcionem uma presença *onlife* (Floridi, 2015), já que vivemos numa era hiper conectada, em que as “nossas ações, perceções, intenções, moralidade e até corporalidade estão entrelaçadas com tecnologias” (Floridi, 2015). A definição de soluções que satisfazem as infraestruturas necessárias ao encontro dos intervenientes no processo, tende a incluir opções flexíveis, modalidades híbridas, respostas a selecionar de um *continuum* que, num dos polos, pode ser exclusivamente presencial (físico, *offline*) e, no outro, totalmente digital (*online*).

Uma especulação (Osorio, 1997) do final do século passado pode ilustrar um cenário inteiramente viável no presente: “Através da exploração dos vários recursos de diferentes aplicações telemáticas, adotando a ferramenta mais apropriada para cada necessidade identificada, uma combinação equilibrada de aplicativos telemáticos pode

desenvolver um senso de presença ‘virtual’, que pode muito bem ser mais eficaz do que em situações de presença física. Uma seleção de aplicações telemáticas, intencional, cuidadosa e especializada, combinada de maneira abrangente, provavelmente fornecerá condições para o desenvolvimento de ambientes/sistemas de aprendizagem ricos e compreensivos, onde o todo é mais do que, apenas, a soma das partes.”

Num tempo em que pode ser insensato ignorar que 25% dos jovens portugueses que participaram no Dia da Defesa Nacional em 2019, afirmaram passar 6h diárias na Internet (Carapinha, Calado, & Neto, 2020), compreende-se admitir e prever que as experiências de aprendizagem incluam vivências com utilização regular, intencional e consciente das tecnologias. Registe-se que há quem argumente que o acesso assegurado (gratuito) à Internet deve ser considerado e incluído no conjunto dos direitos humanos (Reglitz, 2020).

## **APRENDIZAGENS SOBRE O QUE APRENDER E ENSINAR**

Assumindo que se vê o aluno como o centro do processo educativo, pensar e aprender a pensar, ganham cada vez mais relevância como objeto da atividade de aprender e ensinar. Esta visão “torna possível pensar na educação como uma entidade afetiva, por direito próprio, ou seja, uma entidade que não serve um propósito preexistente, mas traz consigo o propósito que serve” (Osberg & Biesta, 2020). É uma visão que ajuda a operacionalizar uma escola para aprender a pensar (Almeida, 2002), uma escola onde os alunos dispõem das condições que proporcionam o pensar criativamente, o raciocinar sistematicamente e o trabalhar colaborativamente (Resnick, 2017).

Como problemática transdisciplinar, o potencial educacional das tecnologias, cuja experimentação ganhou amplitude face à conjuntura pandémica, torna-se também um catalisador de pesquisas e aprendizagens interdisciplinares e, até, também transdisciplinares. É que o ensino a distância de emergência induz a necessidade de relativizar os currículos e programas padronizados, através da abordagem de temáticas mais abertas, recorrendo a metodologias diversificadas, interativas e colaborativas que, quando conseguidas, são valorizadas. Partilhar práticas vividas, conceber narrativas ilustrativas dessas vivências e comunicar experiências reflexivas, são possibilidades

educativas a assinalar. Esta possibilidade pode ser ilustrada por uma experiência descrita num site educativo americano (Edutopia, 2020): “à medida que o mundo se fechava, a imaginação de estudantes e professores em todo o país foi capturada num trabalho de fotografia do ensino secundário.” Experiências anteriores (Valente, Osório, & Dias, 2008) permitem imaginar a mais-valia qualitativa deste tipo de realizações educativas distribuídas.

## **APRENDIZAGENS SOBRE COORDENAÇÃO E LIDERANÇA**

Ao percorrer caminho desconhecido, as lideranças precisam de poder assumir responsabilidades, sem grandes possibilidades, no momento de tomar decisões, de se referenciar a estruturas de coordenação e governança. Esta dimensão ganha especial relevância quando se podem percorrer vários caminhos, quando se podem proporcionar soluções diversas e flexíveis para problemas e ocorrências diferentes e diversificadas. Numa navegação à vista, a abertura para observar o ambiente e incorporar dados que permitam uma visão ecológica do processo, são sugestões que regularmente vêm sendo propostas.

Soluções de geometria variável (Figueiredo, 2020a) em que haja recurso a aprendizagem combinada (Figueiredo, 2020b) parecem consensuais. São soluções que permitem “favorecer a autonomia do aluno no uso seletivo das estratégias, de acordo com as suas características pessoais e as exigências das situações” (Almeida, 2002), bem como tirar partido do conhecimento disponível sobre colaboração em ambientes virtuais - ver, por exemplo, Miranda-Pinto & Osório (2010) ou Meirinhos & Osório (2014).

A viabilização dessas opções, que existem disponíveis e se encontram validadas, requerem dos intervenientes no processo educativo com funções e responsabilidades de coordenação e liderança, capacidade de proporcionar a autonomia sugerida por (Figueiredo, 2020c): “a primeira evidência que este período de pandemia revelou [...] foi, assim, a da necessidade de uma autonomia inteiramente nova para as escolas”.

Essa clarividência será indispensável para gerir a disponibilidade evidenciada num inquérito a cerca de quatro mil docentes, coordenado pelo Professor João Marôco,

onde fica expresso que a experiência de ensino a distância suscitou uma mudança de atitude face à utilização de recursos digitais: “o inquérito dá conta que, após a pandemia e caso tenham oportunidade para tal, 91% dos inquiridos pretendem desenvolver atividades em sala de aula com software e aplicativos digitais educacionais” e que 80% também pensam usar “avaliação formativa *online*” (Viana, 2020). Com o fecho das escolas, os professores tiveram de ser criativos e, com isso, parece terem aprendido coisas que vão querer usar ao voltar à escola; noutras paragens, refere uma professora (Cooper, 2020): “pretendo incorporar essa [estratégia] por voz ou na tela, ou ambos, quando nos voltarmos a encontrar na vida real”.

## **PERSPETIVAR NOVOS CAMINHOS E, EM CONSEQUÊNCIA, NOVOS MUNDOS**

Ainda no início da crise pandémica, com humor, alguém sugeriu que se reinstalasse o ano de 2020, em virtude de a atual versão ter sido infetada com um vírus. A realidade, contudo, é algo mais séria e sugere-nos que apenas podemos estar certos da incerteza. Ainda assim, com base em apreciações e reflexões que vêm sendo partilhadas, é possível identificarmos linhas de orientação que permitem perspetivar como lidar com novos caminhos que se nos podem deparar. Vale a pena acolher a sugestão de jovens refletindo sobre a crise ambiental, quando constatarem que, com a crise pandémica, “o mundo mostrou capacidade de se unir e de lutar por um objetivo comum, [assinalando que] agir pelo meio ambiente exige essa unidade mundial” (Calderón, Ramirez, Hosain, & Mahachi, 2020). Pode ser considerado ingénuo, mas ajuda a que haja esperança no futuro... Arriscando insistir na ingenuidade, a essa luz poderá ser acolhido o investimento governamental português em recursos digitais para a infraestrutura tecnológica do sistema educativo, anunciado publicamente em junho de 2020.

A par com esperanças entusiastas, é também sensato acautelar o possível excesso e desregulação de trabalho e de horários que pode advir com o digital e suas plataformas, problemática para a qual sindicatos e associações profissionais vão alertando. Académico insuscetível de ser considerado opositor das tecnologias, “questionando, desafiando e criticando como a tecnologia digital está a moldar o nosso trabalho como académicos da universidade contemporânea”, Selwyn (2016) previne

“podermos estar com um grande problema se a tecnologia digital for considerada um modelo para a futura [educação]”.

Assim prevenidos, ponderemos “uma pesquisa realizada com 1500 pessoas [evidenciando] que muitos pais que trabalham, percebem que grande parte da sua atividade pode ser realizada remotamente [e] acreditam que os seus empregadores concordarão” (Doward, 2020). Admitindo que a diversidade de formatos educativos se divulgará, podemos vir a assistir a opções educativas que tirem partido de diferentes organizações de tempo e de diversificadas escolhas de localizações geográficas. Vejamos dois exemplos elucidativos:

- ficou demonstrado que, conjugados com sistemas de teletrabalho, pode haver sistemas de educação a distância, economizando-se tempo e energia despendidos nas movimentações casa-escola-trabalho-escola-casa; com isso, surge mais plausível a possibilidade de avançarem os estudos com vista a formatos de trabalho com, por exemplo, semanas de 4 dias;

- combinando regimes de ensino doméstico com sistemas de ensino mediatizado do tipo do #EstudoEmCasa em Portugal, sabendo que entre os seus 95 mil espetadores, mais de 1/3 tinha mais de 35 anos e que vários milhares assistiram a aulas fora do país (Tulha, 2020), fácil fica imaginar mais famílias em viagens pelo mundo ou instaladas em geografias interiores, remotas ou isoladas.

Estas vivências e possibilidades salientam a importância de as instituições de ensino construírem vínculos mais estreitos entre as experiências de aprendizagem dos alunos dentro e fora da escola e de “desenvolverem iniciativas que promovam a aquisição das habilidades digitais necessárias para maximizar o potencial de aprendizagem de novos contextos de atividade” (Engel, Coll, Membrive, & Oller, 2018).

Sucede que é muito elevado o nível de sofisticação das TIC atualmente acessíveis quase ubiquamente. Recorrendo a mais um exemplo, Scarlet, um assistente digital pessoal capaz de “dar uma resposta adequada a uma pergunta específica com base em conhecimento recolhido por um algoritmo exclusivo, que lhe permite reconhecer o contexto numa pesquisa na web” (Ilhan, Mušić, Junuz, & Mirza, 2017), lembra-nos que a inteligência artificial estará cada vez mais presente no nosso quotidiano. Não

sabemos ao certo o que será o futuro, nem poderemos vir a verificar a concretização do cenário apresentado por Beard (2020), mas sabemos que há quem preveja que “o futuro consistirá no emparelhamento da inteligência artificial dos computadores com as capacidades cognitivas, sociais e emocionais dos seres humanos, para que eduquemos humanos de primeira classe, não robôs de segunda classe” (Schleicher *et al.*, 2019).

## SÍNTESE

Começamos por salientar a importância de melhor conhecer como controlar a tecnologia e fomos desenvolvendo um raciocínio em torno das aprendizagens obtidas sobre a função da tecnologia na educação, ao longo da vivência da crise pandêmica. Podendo o confinamento ter de se prolongar mais ou menos intensamente, sabemos que a educação não tem de parar, pois dispomos da tecnologia que suporta várias modalidades de funcionamento adequado do processo educativo. Além de dispormos de opções diversas, sabemos da flexibilidade de modelos já testados e que, com ferramentas de inteligência artificial, “o futuro da aprendizagem será uma experiência personalizável, adaptada às singularidades de cada um” (Monteiro, 2019).

Convivendo com as restrições impostas pela COVID-19, pudemos constatar, por outro lado, a dependência que temos e a relevância das famílias, dos educadores e dos professores, para que ocorra o processo educativo de todos, ao longo de todas as faixas etárias. E também ficamos cientes que a boa qualidade do processo educativo é a que integra equilibradamente, os diferentes intervenientes, nos diversos momentos da vida, em todos os possíveis locais e percursos, para alcançar as mais diversas finalidades, algumas delas desconhecidas.

Aqui chegados, após ter refletido sobre a relação da tecnologia com a educação em tempo de pandemia, talvez possamos afirmar que estamos em melhores condições para, com mais confiança, encararmos novos desafios que o futuro, com certeza, nos vai propor.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- #somossolução (2020). *Soluções em eLearning*. Consultada a 2020/06/30 em <https://somossolucao.com/>.
- Alves, J. M., & Cabral, I. (Eds.). (2020). *Ensinar e aprender em tempo de COVID-19: entre o caos e a redenção*. Porto: Faculdade de Educação e Psicologia da Universidade Católica Portuguesa.
- Calderón, G. B., Ramirez, J. O., Hossain, K. Z., & Mahachi, T. T. (2020). *Environmental Crisis: What we learned from COVID-19*. Consultada a 2020/06/30 em [https://www.scout.org/youth-environmental-action?fbclid=IwAR3DKARS\\_7aieElfjEUHd7jDZxg55d9qsKgkG01EbuJrZfKuwIBfblvM6lo](https://www.scout.org/youth-environmental-action?fbclid=IwAR3DKARS_7aieElfjEUHd7jDZxg55d9qsKgkG01EbuJrZfKuwIBfblvM6lo).
- Carapinha, L., Calado, V., & Neto, H. (2020). *Comportamentos Aditivos aos 18 anos. Inquérito aos jovens participantes no Dia da Defesa Nacional - 2019*. Consultada a 2020/06/30 em [http://www.sicad.pt/BK/EstatisticaInvestigacao/EstudosConcluidos/Lists/SICAD\\_ESTUDOS/Attachments/208/DDN2019\\_InqCAD\\_RelatorioNacional.pdf](http://www.sicad.pt/BK/EstatisticaInvestigacao/EstudosConcluidos/Lists/SICAD_ESTUDOS/Attachments/208/DDN2019_InqCAD_RelatorioNacional.pdf).
- CCTICIEUM (2020). *Apoio online a Professores*. Consultada a 2020/06/30 em [https://www.nonio.uminho.pt/?page\\_id=31](https://www.nonio.uminho.pt/?page_id=31).
- Cooper, S. (2020). *Distance Learning Strategies to Bring Back to the Classroom*. Consultada a 2020/06/30 em <https://www.edutopia.org/article/distance-learning-strategies-bring-back-classroom>.
- DGE (2020). *Apoio às Escolas*. Consultada a 2020/06/30 em <https://apoioescolas.dge.mec.pt/node/391>.
- Doward, J. (2020). Only 13% of UK working parents want to go back to 'the old normal'. *The Guardian*. Consultada a 2020/06/30 em [https://www.theguardian.com/world/2020/jun/28/only-13-of-uk-working-parents-want-to-go-back-to-the-old-normal?CMP=Share\\_iOSApp\\_Other&fbclid=IwAR1GTkxshV\\_g4mcFAMYAmOfiDa2LdgpOZgqmGFi9E6OW3JxQWcrzV\\_O16ZA](https://www.theguardian.com/world/2020/jun/28/only-13-of-uk-working-parents-want-to-go-back-to-the-old-normal?CMP=Share_iOSApp_Other&fbclid=IwAR1GTkxshV_g4mcFAMYAmOfiDa2LdgpOZgqmGFi9E6OW3JxQWcrzV_O16ZA).
- Edutopia (2020). *Student Photographers Document History During the Pandemic*. Consultada a 2020/06/30 em <https://www.edutopia.org/video/student-photographers-document-history-during-pandemic>.
- Engel, A., Coll, C., Membrive, A., & Oller, J. (2018). Information and communication technologies and students' out of-school learning experiences. *Digital Education Review*, 130-149.
- ERTE (2020). *Centros de Competência TIC*. Consultada a 2020/06/30 em <https://www.erte.dge.mec.pt/centros-de-competencia-tic>.
- Figueiredo, A. D. (2020a). *E Depois do Ensino Remoto de Emergência? Ponto da Situação e Próximos Desafios*. Consultada a 2020/06/30 em <http://adfig.com/pt/?p=585>.
- Figueiredo, A. D. (2020b). *Os Equívocos da Educação à Distância*. Consultada a 2020/06/30 em <https://www.sinalaberto.pt/os-equivocos-da-educacao-a-distancia/?fbclid=IwAR030FdXDcUGFATcd0Zrg7l2ar-lmRvjRlkuI1h8etpenCAJyxcDBCIO9EA>.
- Figueiredo, A. D. (2020c). *Que Educação para a Era Pós-COVID-19?* Consultada a 2020/06/30 em <http://adfig.com/pt/?p=541>.

Floridi, L. (2015). Introduction. In L. Floridi (Ed.), *The Onlife Manifesto: Being Human in a Hyperconnected Era* (pp. 1-3). Cham: Springer International Publishing.

Hardoon, D., & Barnaby, E. (Producer). (2020). *Learning (Episode 3 of 3)*. Consultada a 2020/06/30 em <https://www.bbc.co.uk/sounds/play/m000hq1m>.

IEUM (2020a). *Rede Aproximar*. Consultada a 2020/06/30 em <https://www.facebook.com/projeto.rede.aproximar/>.

IEUM (2020b). *Trancadas em casa - As crianças fintam a COVID-19!*. Consultada a 2020/06/30 em <https://www.trancadasemcasa.pt/sobre-nos/>.

Ilhan, K., Mušić, D., Junuz, E., & Mirza, S. (2017). Scarlet - Artificial Teaching Assistant. Paper presented at the 2017 *International Conference on Control, Artificial Intelligence, Robotics & Optimization (ICCAIRO)*.

Meirinhos, M., & Osório, A. (2014). *A Colaboração em Ambientes Virtuais: aprender e formar no século XXI*. Braga: ArcaComum.

Miranda-Pinto, M., & Osório, A. J. (2010). Dinâmicas, colaboração e liderança na @rcaComum. In A. J. Osório & M. Miranda-Pinto (Eds.), *Infância no digital* (pp. 155-171). Braga: ArcaComum.

Osberg, D., & Biesta, G. (2020). Beyond curriculum: Groundwork for a non-instrumental theory of education. *Educational Philosophy and Theory*, 1-14.

Osorio, A. J. (1997). *Telematics for the education and professional development of teachers*. Doctoral Thesis. University of Exeter School of Education.

Osório, A. J. (2020, 24/4/2020). Tecnologia educativa em tempo de pandemia - reflexões soltas, mas pensadas. *Público*.

Reglitz, M. (2020). The Human Right to Free Internet Access. *Journal of Applied Philosophy*, 37(2), 314-331.

Resnick, M. (2017). *Lifelong Kindergarten: Cultivating Creativity Through Projects, Passion, Peers, and Play*: MIT Press.

Rutter, M. (2020). *Rolling out remote learning*. Consultada a 2020/06/30 em <http://news.mit.edu/2020/rolling-out-remote-learning-0330?fbclid=IwAR2DCL7SJJeWRO5cwPMFVWk7phMYg2xICcONvrse51uzpvZsCaAuVQELsOk>.

Schleicher, A., Achiron, M., Burns, T., Davis, C., Tessier, R., & Chambers, N. (2019). *Envisioning the Future of Education and Jobs: Trends, Data and Drawings*. Consultada a 2020/06/30 em <http://www.oecd.org/education/Envisioning-the-future-of-education-and-jobs.pdf>.

SEAD-SPCE. (2020). *COVID-19 A DISTÂNCIA*. Consultada a 2020/06/30 em <https://sead.spce.org.pt/>.

Selwyn, N. (2016). *Academic work in the digital age*. Consultada a 2020/06/30 em <http://der.monash.edu.au/lm/academic-work-in-the-digital-age-recording-transcript-of-talk-by-neil-selwyn/>.

Spector, J. M. (2020). Remarks on progress in educational technology. *Educational Technology Research and Development*, 68(3), 833-836.

Teixeira, J. (2020). *A pandemia do digital na educação*. Consultada a 2020/06/30 em <https://observador.pt/opiniao/a-pandemia-do-digital-na-educacao/>.

Tulha, A. (2020, 28/6/2020). Aprender ao sabor da maré. *Notícias Magazine*.

Valente, A. L., Osório, A. J., & Dias, P. (2008). Pintura digital online: cursos e recursos para crianças e adultos. In P. Dias & A. J. Osório (Eds.), *Ambientes Educativos Emergentes* (pp. 143-157). Braga: Centro de Competência da U. Minho.

Viana, C. (2020, 26/6/2020). Professores querem levar o mundo digital também para as salas de aulas. *Público*. Consultada a 2020/06/30 em <http://www.publico.pt/2020/06/26/sociedade/noticia/professores-querem-levar-mundo-digital-tambem-salas-aulas-1922131>.

Winn, Z. (2020). *Helping K-12 students overcome school closures*. Consultada a 2020/06/30 em <http://news.mit.edu/2020/coveducation-students-school-closures-0417>.

WorldBank. (2020). *How countries are using edtech (including online learning, radio, television, texting) to support access to remote learning during the COVID-19 pandemic*. Consultada a 2020/06/30 em <https://www.worldbank.org/en/topic/edutech/brief/how-countries-are-using-edtech-to-support-remote-learning-during-the-COVID-19-pandemic>.

# Lecionação em Optometria e Ciências da Visão durante e depois da crise da COVID-19

<https://doi.org/10.21814/uminho.ed.24.10>

## **Paulo R.B. Fernandes**

Paulo Rodrigues Botelho Fernandes ([ORCID: 0000-0002-3921-6357](https://orcid.org/0000-0002-3921-6357)) é Professor Auxiliar do Departamento de Física da Escola de Ciências da Universidade do Minho, membro do Centro de Física e Diretor da Licenciatura em Optometria e Ciências da Visão da mesma Universidade.

## **Rute J. Macedo de Araújo**

Rute J. Macedo-de-Araújo ([ORCID: 0000-0003-3664-4273](https://orcid.org/0000-0003-3664-4273)) leciona como docente na área disciplinar de Optometria da Universidade do Minho e trabalha como optometrista, sendo assistente de investigação no Clinical and Experimental Optometry Research lab (CEORLab) desde 2013. Tem desenvolvido investigação em lentes de contacto, nomeadamente lentes de contacto especiais, irregularidades corneais, qualidade ótica do olho humano, resposta eletrofisiológica da retina e distorção luminosa.

## **Madalena Lira**

Maria Madalena Cunha Faria Lira ([ORCID: 0000-0001-5564-0097](https://orcid.org/0000-0001-5564-0097)) é Professora Auxiliar do Departamento de Física da Escola de Ciências da Universidade do Minho e membro do Centro de Física. É ainda coordenadora do programa Erasmus da área de Optometria e Coordenadora da Linha estratégica de Investigação Assessment and Enhancing Visual Performance do Centro de Física.

## **António Queirós**

António Queirós Pereira ([ORCID: 0000-0003-1045-4455](https://orcid.org/0000-0003-1045-4455)) é Professor Auxiliar na área disciplinar de Optometria e Ciências da Visão (OCV) do Departamento de Física da Escola de Ciências da Universidade do Minho. Foi diretor de curso da licenciatura em Optometria e Ciências da Visão entre 2013 e 2017.

## **José M. González-Méijome**

José M. González Méijome ([ORCID: 0000-0001-9050-4170](https://orcid.org/0000-0001-9050-4170)) é Professor Catedrático na área disciplinar de Optometria e Ciências da Visão (OCV) do Departamento de Física da Escola de Ciências da Universidade do Minho. É presentemente o responsável pelo Programa Doutoral de OCV. Em 2016 recebeu o prémio de Optometrista Internacional do Ano pela Universidade Politécnica da Catalunha e, em 2018, foi agraciado com o prémio de Mérito Científico da UMinho.

## RESUMO

O ano 2020 deveria ser memorável para todos os profissionais e docentes da área das ciências da visão pelo facto de 20/20 ser uma referência padrão que se assume como sinónimo de uma visão adequada, por vezes mal denominada como os “100% de visão”. Ao invés, será recordado como uma das piores, senão a pior, crise sanitária, económica e talvez social para várias gerações nascidas na segunda metade do século XX e no século XXI. O ensino da Optometria e Ciências da Visão (OCV) tem características muito particulares sendo uma área fortemente técnica e ao mesmo tempo clínica, envolvendo uma elevada carga letiva de prática laboratorial e prática clínica de procedimentos e técnicas de exame, diagnóstico e tratamento de anomalias oculares. A reação da Área Disciplinar de OCV no contexto pandémico foi imediata, à semelhança do resto da Universidade do Minho. Seguiu-se um processo de aprendizagem com uma forte articulação entre os seus docentes e potencializando a partilha de experiências e recursos pedagógicos. Para isso contribuíram as diferentes estratégias de formação acelerada implementadas pela UMinho através do *Gabinete de Apoio ao Ensino (GAE)*. Passada a etapa mais crítica, este artigo faz uma reflexão sobre os aspetos que consideramos mais relevantes e que contribuíram para manter o ensino ativo e com o maior aproveitamento possível para os estudantes na obtenção dos seus objetivos e resultados de aprendizagem. Comparamos a nossa abordagem com aquela seguida para a mesma área noutros contextos europeus e apresentamos ainda uma reflexão sobre aqueles aspetos que entendemos que devem ser retidos para o futuro num contexto de normalidade pós-COVID-19 ou de nova normalidade e que passará por uma articulação progressiva entre o ensino presencial e não presencial, síncrono e assíncrono, mas sempre dentro daquilo que uma área como esta possa permitir mantendo-o igualmente efetivo.

## INTRODUÇÃO

A área disciplinar de Optometria e Ciências da Visão (OCV) está enquadrada no Departamento de Física (DF) da Escola de Ciências (EC) da Universidade do Minho (UMinho). Formalmente criada em 2010, integra os docentes com maior vinculação à lecionação dos cursos de Optometria, quer sejam especialistas em Optometria quer sejam docentes com outros percursos formativos dentro do mesmo departamento.

A UMinho é atualmente a única Instituição de Ensino Superior (IES) em Portugal a lecionar formação de primeiro ciclo (C1 - Licenciatura de Optometria e Ciências da Visão - LOCV e suas predecessoras desde 1988), segundo ciclo (C2- Mestrado em Optometria Avançada - MOA desde 2009) e terceiro ciclo (C3 - Programa Doutoral em Optometria e Ciências da Visão - PDOCV desde 2013). Assegura ainda 4 cursos na modalidade de Ensino a Distância (EaD), experiência cujo início remonta a 2015.

O ensino em OCV tem particularidades que importa destacar. Ao longo de todo o percurso formativo existe a integração de uma forte componente de ciências da natureza e da vida com a componente de prática clínica. É objetivo dotar os alunos da licenciatura não apenas de conhecimentos avançados de ótica, visão e áreas afins, como também de várias competências clínicas específicas para a realização de consultas de avaliação e compensação da visão, através de métodos optométricos, não médicos nem cirúrgicos<sup>1 e 2</sup>. Os alunos adquirem a sua formação, conhecimentos e competências através de aulas teóricas, teórico-práticas e práticas laboratoriais. Nas aulas laboratoriais são treinados os procedimentos clínicos optométricos fundamentais - sendo imprescindível a prática dos procedimentos entre colegas ou até mesmo em pacientes reais em contexto de formação mais avançada.

No treino das suas competências clínicas, a interação entre os alunos nas aulas práticas requer proximidade física (Figura 1), o que limita em grande medida a realização de atividades letivas num contexto pandémico como o que vivemos.

---

1 European Diploma in Optometry: Syllabus, learning outcomes and clinical/practical competencies. The European Council of Optometry and Optics (ECOO). 2017.

2 Global Competency-Based Model of Scope of Practice in Optometry. Patricia M Kiely, Robert Chappel Ed. World Council of Optometry. 2015.



Figura 1. Uma situação típica numa consulta optométrica para a qual os alunos de optometria são treinados (Khetrapal A. What does an optometrist do? Disponível em <https://www.news-medical.net/health/What-does-an-optometrist-do.aspx>, Acedido em 15 de junho de 2020).

## CRISE DA COVID-19

A crise sanitária provocada pelo SARS-CoV-2 que produz a doença COVID-19 atingiu a UMinho na primeira semana de março, sendo decretado o encerramento das instalações no *Campus* de Gualtar onde funcionam os cursos da área de OCV a partir do dia 7 de março (Despacho RT-25/2020). Nos dois dias seguintes, decorreram já aulas síncronas *online*, através da plataforma *Blackboard* (Bb) e as suas ferramentas Bb Collaborate e Bb Collaborate Ultra, em unidades curriculares do MOA, estando no final dessa semana já em vigor diversos despachos reitorais decretando a lecionação *online*. Rapidamente esta experiência se estendeu às restantes UCs do MOA e restantes ciclos formativos da área de OCV (Licenciatura e PDOCV). Inicialmente, a maioria dos docentes optou pela lecionação *online* síncrona através da plataforma Bb dos conteúdos teóricos e teórico-práticos programados no início do semestre, de modo a cumprir com o programa teórico mesmo impossibilitados de o fazer presencialmente. Os docentes adaptaram-se a esta nova metodologia de ensino e, tendo em conta a situação de disseminação do SARS-CoV-2 à data, a 26 de março foram também iniciadas as atividades de substituição das aulas práticas laboratoriais. Estas aulas - usualmente lecionadas em regime presencial - foram adaptadas pelos docentes ao novo modelo formativo de regime não presencial.

Desde o primeiro momento as sugestões, interações e formações prestadas pelo *Gabinete de Apoio ao Ensino (GAE)* foram cruciais para o bom funcionamento das aulas síncronas *online*. Desde ajudas tão simples como marcar as aulas através da *Bb Collaborate Ultra*, permitindo maior facilidade de acesso aos alunos, apoio na elaboração de diferentes formas de avaliação *online*, até aos cursos de formação e adaptação das diferentes modalidades de ensino à distância que rapidamente se implementaram nas semanas seguintes<sup>3 e 4</sup>. Apesar de vários docentes da área de OCV já se encontrarem familiarizados com a modalidade de ensino à distância, pela relação e participação com os cursos anteriormente referidos (EaD), esta nova situação foi uma aprendizagem constante para todos, tendo sido necessário reformular conteúdos e formatos das aulas, principalmente das aulas de substituição teórico-práticas e práticas laboratoriais.

## EXPERIÊNCIAS OCV UMINHO

À semelhança do que já é prática no ensino de Optometria em algumas instituições internacionais<sup>5 e 6</sup>, foram utilizadas diversas ferramentas de ensino e diferentes estratégias de lecionação. Em contexto de aulas síncronas com componente letiva teórica, teórica prática e de prática laboratorial, algumas das seguintes estratégias passaram a tornar-se habituais para a grande maioria dos docentes da área de OCV:

- Disponibilização com antecedência aos alunos dos novos conteúdos programáticos e formatos;
- Gravação das aulas, sendo possível aos alunos a visualização, de forma flexível

---

3 Formatos: Síncrono ou Assíncrono. Quais as (des)vantagens de cada formato? Manuel João Costa. Centro IDEA-UMinho, Publicação: 16 de março 2020.

4 Construir um teste/exame de consulta. Elsa Costa e Silva, Manuel João Costa. Centro IDEA-UMinho, Publicação: 14 de abril 2020.

5 Gupta VK, Gupta VB (2016). Using Technology, Bioinformatics and Health Informatics Approaches to Improve Learning Experiences in Optometry Education, Research and Practice. *Healthcare (Basel)*. 4(4):86. Published 2016 Nov 15. <https://doi.org/10.3390/healthcare4040086>.

6 Choudhury B, Gouldsborough I (2010). Gabriel S. Use of interactive sessions and e-learning in teaching anatomy to first-year optometry students. *Anat Sci Educ*. 3(1):39-45. <https://doi.org/10.1002/ase.123>.

- e adaptada ao seu horário, de todos os conteúdos lecionados, todas as participações e questões colocadas pelos colegas durante a sessão síncrona;
- Incentivo à participação dos alunos durante as aulas síncronas, para responder a perguntas diretas, comentários ou esclarecimento de dúvidas, através do sistema de voz (microfone) ou do chat existente na plataforma *Bb Collaborate Ultra*;
  - Partilha de conteúdos (ficheiros, vídeos, imagens, casos clínicos) entre todos os docentes, de modo a tornar as aulas síncronas *online* mais completas e interativas; foi criado um centro de partilha de conteúdos que pudessem servir vários docentes em várias UCs;
  - Gravação em formato vídeo de diversos procedimentos práticos de laboratório pelos docentes com o intuito de demonstrar e discutir os mesmos com os alunos em aulas síncronas;
  - Utilização de vídeos de procedimentos e simuladores virtuais de anatomia ocular, lentes de contacto e procedimentos laboratoriais<sup>7, 8 e 9</sup>;
  - Sempre que possível, nas aulas de substituição ou apoio da componente laboratorial, estiveram presentes todos os docentes da UC para uma maior interação com os alunos, melhor partilha de conhecimentos e experiências clínicas;
  - Criação de um Fórum de discussão em cada UC, permitindo aos alunos troca de experiências e dúvidas fora do horário de funcionamento das aulas síncronas;
  - Para tornar as aulas síncronas *online* mais dinâmicas e interativas, muitos docentes recorreram à realização de *quizzes* em contexto de aula síncrona. Estes *quizzes*, para além de motivar os alunos e de criar uma dinâmica interessante à aula, tinham também como objetivo aferir as competências adquiridas durante

---

7 International Association of Contact lens Educators (IACLE): <https://iacle.org>.

8 Instituto Alcon: <http://www.institutoalcon.com>.

9 Acosta ML, Sisley A, Ross J, *et al.* (2018). Student acceptance of e-learning methods in the laboratory class in Optometry. *PLoS One*. 13(12):e0209004. Published 2018 Dec 13. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0209004>.

a aula e identificar os pontos de maior dificuldade para os alunos, de modo a serem aprofundados em aulas futuras. Estes *quizzes* foram em alguns casos realizados através da ferramenta existente na própria *Bb Collaborate Ultra*, ou utilizando outras plataformas *online* tal como o *Mentimeter* ou *Kahoot*, entre outros;

- Nas UCs com forte componente de avaliação e decisão clínica, foram incluídos diversos casos clínicos para análise e discussão dos mesmos com os alunos de forma a desenvolver o seu pensamento clínico e utilização dos conceitos no diagnóstico diferencial das situações clínicas para minimizar a falta de contacto clínico dos mesmos;

- Trabalhos de pesquisa sobre relatos de casos clínicos publicados em revistas da especialidade e posterior apresentação pelos alunos aos colegas e docentes através da plataforma *Bb Collaborate*;

- Simulação de interação paciente-profissional em contexto de confinamento através da realização de vídeos entre distintos alunos, ou com membros do seu âmbito familiar (prévia informação e consentimento) com recurso a telemóveis, plataformas eletrónicas, etc.;

- Elaboração de minitestes no início da aula com 4 a 5 perguntas e resolução através da *Bb Collaborate Ultra* ou da plataforma *Bb* que foram utilizados como elementos de avaliação contínua dos alunos, mas que tinham como objetivo adicional fomentar a sua introdução aos conteúdos a serem lecionados. Estes minitestes normalmente incidiam sobre protocolos de práticas laboratoriais previamente fornecidos aos alunos, para que estes o estudassem antes da aula.

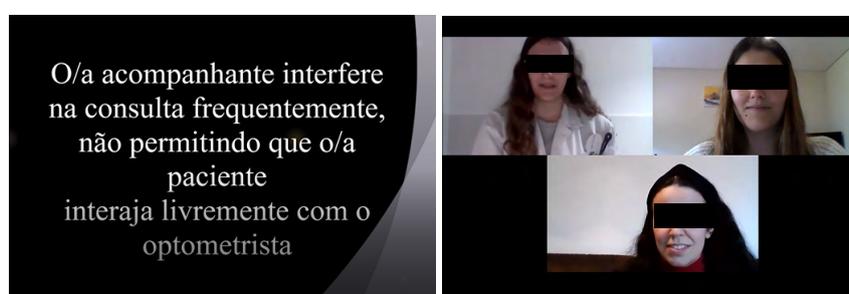


Figura 2. Recorrendo a uma plataforma de gravação de vídeo com o telemóvel, três alunas do curso de licenciatura simulam o procedimento de anamnese em que uma aluna entrevista uma mãe e a sua filha no âmbito da consulta optométrica.

## A RESPOSTA DOS ALUNOS

Pelo seu número, pelo número de UCs e pela elevada carga letiva prática e clínica, os alunos de Licenciatura em OCV foram fortemente atingidos pela crise COVID-19. Apesar das dificuldades, o feedback dos alunos foi muito positivo durante todo o período de crise entre março e junho. Após um breve período inicial com alguma dificuldade, rapidamente os alunos adaptaram os seus métodos de estudo à nova realidade, contribuindo positivamente para melhor articulação e funcionamento das UCs. Tudo isto pode ser comprovado pelo elevado número de alunos presentes em cada sessão de aula síncrona (quase sempre superior a 85%), bem como pela posterior visualização das aulas gravadas. A gravação das aulas permitiu aos alunos ver e/ou rever a aula e permitiu aos trabalhadores/estudantes o acompanhamento teórico que antes lhes era impossibilitado por questões laborais.

Uma das inquietações desde o início desta nova metodologia de ensino prendia-se com as possíveis limitações por parte de alguns alunos ao acesso a equipamentos e, principalmente, à possibilidade e qualidade do acesso a internet. Nesse seguimento, na segunda quinzena de março, foi realizado um inquérito aos alunos da Lic. OCV na UC de opção Optometria Funcional para aferir a qualidade de visualização das aulas síncronas *online*. Os alunos referiram que a ligação à internet para assistir às aulas remotamente era: “Boa, consigo realizar a maior parte das atividades” (41%), ou “Muito boa, consigo realizar praticamente todas as tarefas” (59%). Nenhum dos presentes na aula respondeu “Muito má, quase impossibilita as atividades”, ou “Má, limita as minhas atividades”. Não foram colocadas questões relativamente aos dispositivos eletrónicos para participação nas aulas, mas de acordo com o que foi possível aferir, os alunos conseguiam aceder sem problema às aulas síncronas através de computador, tablet ou telemóvel. A direção de curso, em colaboração com os delegados de ano, identificou todas as situações de limitação e a título de exemplo, foi referenciado pelo Diretor de Curso da Licenciatura OCV ao Conselho Pedagógico da ECUM o caso de um aluno com dificuldades por ausência de dispositivo idóneo para o acompanhamento das aulas pelo que a UMinho através da iniciativa *Alumni*, cedeu um terminal PC portátil.

A perspetiva geral dos alunos para a qualidade do ensino mediado tecnologicamente durante a pandemia foi de um modo geral positiva. No dia 14 de maio foi

realizado um inquérito na plataforma *Blackboard* aos alunos do 3º ano da Lic. OCV para aferir a sua perspetiva relativa à qualidade da experiência das aulas em acesso remoto. Neste caso, 71% dos alunos inquiridos classificaram a experiência como “Boa” ou “Muito Boa”, ainda que 22% dos alunos tenham referido não ter opinião e 2% não responderam. Estes resultados encontram-se em consonância com alunos de outros países reportados em experiências semelhantes de lecionação à distância<sup>10 e 11</sup>.

## A PERSPETIVA DOS DOCENTES

À medida que se iam alargando as experiências crescia o entusiasmo por se estar a conseguir reagir positivamente e manter a atividade letiva, os docentes em articulação com os alunos foram-se apercebendo de dificuldades de diversa natureza, nomeadamente dificuldades de acesso por parte de alguns alunos (onde o docente se apercebia durante a aula que os alunos entravam e saíam da sessão constantemente), problemas de horário e sobrecarga de trabalho. Em colaboração com os delegados de ano e os alunos, rapidamente essas dificuldades foram identificadas e superadas, com os devidos ajustes/soluções que passaram por exemplo, pela gravação de todas as aulas síncronas ou assíncronas e a flexibilização na entrega dos trabalhos propostos, bem como pela criação de novos métodos e trabalhos de avaliação dos alunos.

A motivação dos alunos para interagir durante as aulas foi uma das maiores dificuldades com que os docentes se foram deparando durante este processo. Assim, para além do recurso a ferramentas de dinamização como *quizzes* já indicados anteriormente, foram também propostos inquéritos curtos no decorrer das sessões, com perguntas de escolha múltipla ou de resposta sim/não, disponível na plataforma *Bb*. Alguns docentes optaram também por incluir a realização de pequenas apresentações orais (3 a 5min), por grupos de alunos, sobre temas previamente abordados na UC, para motivar os alunos para o estudo individual e participação ativa nas aulas síncronas *online*.

---

10 Herse P, Lee A (2005). Optometry and WebCT: a student survey of the value of web-based learning environments in optometric education. *Clin Exp Optom*. 88(1):46-52. <https://doi.org/10.1111/j.1444-0938.2005.tb06663.x>.

11 Suttle CM, Challinor KL, Thompson RE, *et al.* (2015). Attitudes and barriers to evidence-based practice in optometry educators. *Optom Vis Sci*. 92(4):514-523. <https://doi.org/10.1097/OPX.0000000000000550>.

À medida que o cenário de não retorno a atividades presenciais até ao final do ano letivo se tornava mais real, a preocupação também crescia em relação aos alunos finalistas que teriam que terminar o curso sem um número importante de práticas laboratoriais essenciais para a aquisição de competências clínicas. Apesar de rapidamente se ter conseguido adequar uma parte do conteúdo das aulas práticas e do contexto laboratorial para ensino remoto, é reconhecido pelos docentes da área que uma grande parte do conteúdo prático em contexto clínico, fundamental para as competências dos alunos, só será possível realizar em formato presencial.

Esta pareceu ser também a perspetiva de uma larga maioria dos estudantes, que foram demonstrando as suas inquietações aos docentes ao longo das aulas síncronas. Um inquérito realizado aos alunos finalistas da LOCV, no final de maio de 2020, mostrou que perante a questão “Como vê a possibilidade de ter aulas práticas presenciais no final do semestre, 2 a 6 aulas entre junho e julho 2020”, 46% dos alunos respondeu que “Certamente gostaria de ter essas aulas”, 38% consideraram “Ser um risco controlado que vale a pena”, 4% consideraram “Apesar de ser positivo é um risco que não vale a pena” e 11% “Não responde” (figura 3). Mais recentemente, foi elaborado um inquérito levado a cabo pela delegada do 3º ano junto dos colegas, de forma a aferir quais os maiores impedimentos/receios para um possível retorno a alguma atividade presencial ainda dentro do atual estado. Uma larga maioria concordava com o regresso à atividade laboral, sendo que os maiores motivos de preocupação eram as questões relacionadas com o transporte e alojamento. Naturalmente, esta opção estaria sempre dependente de existirem as condições de segurança sanitária para se realizar, como posteriormente se veio a verificar. De facto, a possibilidade de lecionação e avaliação presencial foi colocada aos docentes para se poder vir a realizar entre junho e julho em casos muito bem justificados. Na Área de OCV sempre entendemos que este é um desses casos.

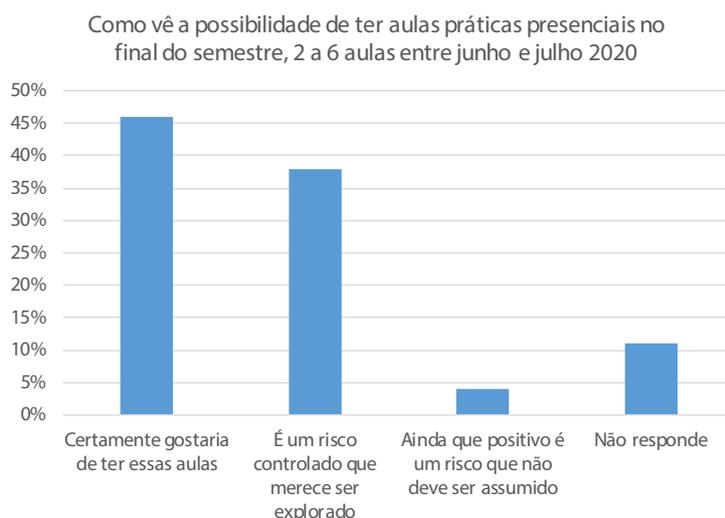


Figura 3. Resultados de um inquérito realizado a estudantes finalistas da licenciatura de OCV em maio de 2020.

## A AVALIAÇÃO

Chegados a meio do semestre, e com a iminente impossibilidade de se realizar avaliação presencial, começou a antecipar-se a necessidade de dar resposta à avaliação dos estudantes tecnologicamente mediada. Para a grande maioria dos alunos e alguns docentes, a realização dos exames de avaliação remota na plataforma *Bb Collaborative Ultra* foi relativamente simples, uma vez que já estavam familiarizados com o processo de avaliação recorrendo a esta plataforma. Ao mesmo tempo esses docentes tiveram um papel ativo na migração dos restantes colegas para este tipo de avaliação. Este método de avaliação já havia sido previamente utilizado em diversas UCs em anos transatos, de forma presencial recorrendo às salas de computadores próprias das instalações da UMinho. Este modelo de avaliação remota foi aplicado quer para a realização dos exames de avaliação da componente teórica, mas também como ferramenta no incentivo ao estudo autónomo do aluno na preparação das aulas laboratoriais através da avaliação contínua dos protocolos de trabalho (minitests já referidos anteriormente). Em algumas UCs foi também adicionado aos novos critérios de avaliação a realização de trabalhos com apresentação oral. Em outras UCs foi também adicionado a realização de pequenas tarefas ou exercícios, com submissão na plataforma *Bb* que serviram, não só como elementos de avaliação, mas também como fonte adicional de envolvimento dos alunos nos conteúdos da UC.

O tema da avaliação foi também abordado pelo diretor do curso com os restantes docentes, nomeadamente para alinhamento de estratégias e critérios de uniformização entre as UCs, e para garantir as premissas de integridade académica. Assim, alguns docentes optaram por incorporar algumas das estratégias já usadas na elaboração dos exames não presenciais via plataforma *Bb*. Foram aproveitadas as experiências prévias de avaliação presencial via blackboard nos laboratórios do *GAE* e outras foram implementadas para minimizar a probabilidade de fraude. Os docentes optaram pela elaboração de vários bancos de perguntas, com diferentes graus de dificuldade, das quais apenas uma percentagem era exibida a cada aluno e foram também discutidas e estabelecidas orientações referentes ao tempo necessário para uma avaliação à distância (duração total do teste, tempo controlado para cada uma das questões, aleatorização das opções de resposta, possibilidade ou não de retorno a questões anteriores, tipo de questões e que a aleatoriedade usada mantivesse critérios semelhantes, entre outras). De referir o importante contributo do *GAE* na ajuda aos docentes na implementação das estratégias mencionadas através das diversas atividades realizadas (*fóruns*, *webinars*, *blogue* e atividade de suporte).

Os indicadores quantitativos de aproveitamento revelaram valores similares aos obtidos em anos anteriores em contextos de ensino e avaliação presencial. Nos casos específicos em que os docentes já realizavam testes e exames na plataforma *Blackboard* presencialmente nos laboratórios do *GAE*, observaram-se índices de aproveitamento similares aos realizados em avaliações em contexto à distância sem a presença dos estudantes e docente na mesma sala. Embora não permita assegurar que se mantêm as mesmas premissas de integridade académica, a observação de que os resultados são similares permite considerar que é possível esperar resultados similares globalmente em contexto de ensino e avaliação remota.

## **OUTRAS EXPERIÊNCIAS EUROPEIAS**

Existem atualmente mais de 40 instituições de ensino superior públicas e privadas que ministram cursos de graduação e pós-graduação na área de OCV em mais de 20 países na Europa. Através da *European Academy of Optometry and Optics* (EAOO), que conta com vários membros do corpo docente da UMinho nos seus

órgãos, foi realizado na primeira semana de maio de 2020 um estudo sobre as perspectivas e práticas de ensino noutras instituições nacionais e internacionais que lecionam o mesmo tipo de cursos.

À data de suspensão das atividades (entre 10 e 18 de março) o semestre encontrava-se em níveis de evolução diferentes entre diferentes países. Enquanto em algumas instituições já tinham sido lecionadas 60 ou 80% das aulas, na UMinho, tinham sido lecionadas apenas 33% das aulas teóricas e aproximadamente 25-30% das aulas práticas. Neste mesmo estudo, 80% das instituições responderam que pelo menos 40 a 60% do semestre seria afetado pela situação pandémica e em 20% o grau de afetação foi de 80 a 100% do semestre em curso. Em 70% dos casos o semestre foi prolongado pelo menos 1 mês e em 30% era previsto terminar dentro do prazo previsto. Apesar da assimetria, os resultados preliminares apontaram para uma elevada semelhança entre as práticas da UMinho e outras congéneres europeias. Em 80% optaram por iniciar as atividades de substituição mediante ensino à distância nos 10 dias seguintes entre 12 e 23 de março e 80% fê-lo por indicação reitoral ou da Presidência da faculdade em questão. Quanto às aulas teóricas, todas as instituições substituíram as aulas teóricas e os seminários por atividades mediadas tecnologicamente. Já para as aulas teórico-práticas, 70% das instituições implementaram a lecionação remota, enquanto que à data apenas 30% tinham iniciado a lecionação de atividades práticas nessa modalidade. Todas as instituições recorreram a plataformas de ensino já integradas na rede institucional (70%) e/ou plataformas de acesso gratuito (90%).

Quanto ao tipo de atividades utilizadas, 100% referiram utilizar ensino síncrono enquanto 50% referiram a utilização de ensino assíncrono. Em 90% dos casos, a submissão de trabalhos através das plataformas foi também uma estratégia amplamente adotada.

Para dar resposta ao ensino clínico, 80% utilizaram a discussão de casos clínicos, 50% a demonstração de procedimentos através de vídeos, 30% utilizaram plataformas de laboratórios virtuais e 30% referiram não realizar qualquer atividade.

Perguntou-se ainda aos docentes que percentagem dos conhecimentos teóricos e das competências práticas seriam capazes de adquirir os alunos com base nas estratégias de ensino a distância. Tal como esperado, uma elevada proporção dos conhecimentos

teóricos pode ser transmitida com recurso a ensino tecnologicamente mediado, mas essa mesma proporção é muito menor no que diz respeito às competências práticas. Isto não surpreende, uma vez que 70% dos casos consideraram que as instituições reconhecem a especificidade do ensino da optometria e consideram a lecionação presencial de parte dos conteúdos em algum momento até ao final do semestre. Pelo contrário, apenas 20% referia que, apesar de considerar a especificidade, não estava previsto haver qualquer exceção para esta especialidade quanto à lecionação presencial.

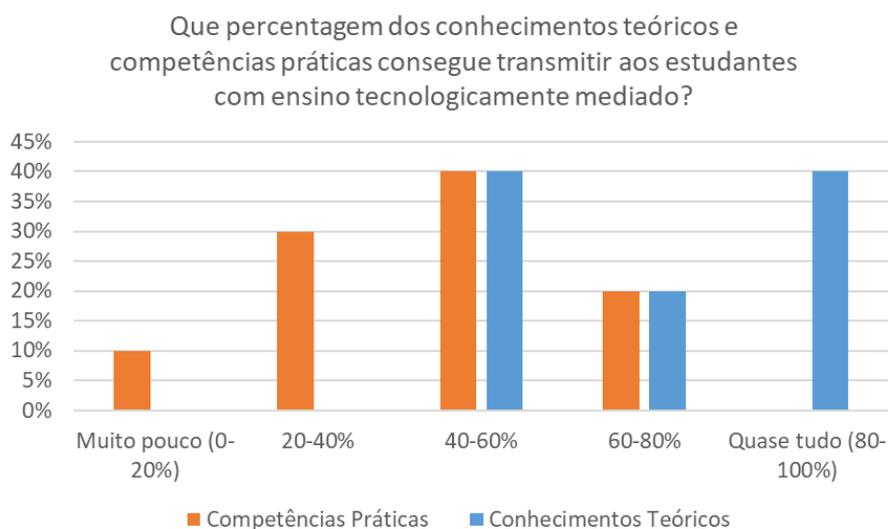


Figura 4. Perceção acerca da percentagem de conhecimentos (teóricos) e competências (práticas) que poderão ser alcançados em UCs da Área de OCV com recurso ao ensino tecnologicamente mediado.

Os resultados aqui reportados correspondem a um estudo piloto sendo que um estudo posterior mais alargado, e já numa fase mais avançada da pandemia (primeira quinzena de junho de 2020), revelou outras informações relevantes cujos resultados foram apresentados no Grupo de Interesse Especial (*Special Interest Group* - SIG) de Educação da EAOO no dia 19 de junho de 2020 e serão publicados proximamente em jornal internacional com revisão por pares.

Desta reflexão conjunta entre docentes de diferentes instituições em diferentes países surgiu a iniciativa de criar um banco de casos clínicos a nível europeu, centralizado na EAOO (*European Academy of Optometry and Optics*), de modo a fornecer

material aos docentes para auxiliar no ensino à distância de práticas laboratoriais. Esta estratégia não poderia estar melhor alinhada com as práticas que se seguiram na Área Disciplinar de OCV, sendo que esta poderá beneficiar muito de estratégias deste género para a lecionação futura.

## **O QUE MUDOU NA ÁREA DE OCV DA UMINHO E O QUE PODE FICAR PARA O FUTURO**

Toda esta nova experiência dos últimos meses permitiu aos docentes e alunos constatar que é possível uma rápida adaptação a novas circunstâncias e métodos de ensino. Foi também possível repensar se as estratégias de ensino utilizadas até ao início do ano 2020 seriam as melhores para todos os alunos. Esta situação permitiu abrir os horizontes e repensar as formas de ensino que podem vir a ser implementadas num futuro próximo. Quanto à área específica de OCV, o ensino pode passar por algumas mudanças nomeadamente a nível das aulas teóricas utilizando alguns dos recursos utilizados nesta fase. A ideia de que uma parte da componente teórica seja lecionada em modo remoto poderá permitir aos alunos acompanhar mais facilmente todos os conteúdos teóricos, nomeadamente os alunos que, pelos mais diversos motivos, não conseguem estar presencialmente nas aulas teóricas. A possibilidade de rever a aula a qualquer altura também poderá ser uma mais-valia para a assimilação dos conteúdos lecionados, estabelecendo assim uma simbiose entre o ensino síncrono, que pode ser reutilizado nalguns casos como material para o ensino assíncrono. Por outro lado, tendo o curso de OCV uma forte componente laboratorial de prática em contexto clínico, a utilização do ensino remoto poderá funcionar como introdução à explicação de procedimentos clínicos e dessa forma conseguir uma otimização das aulas presenciais, permitindo colmatar falhas individuais através de um ensino prático mais personalizado. No caso concreto, a inclusão do ensino prático baseado na evidência<sup>12</sup>, bem como o recurso à discussão, baseada

---

12 Bullock A, Barnes E, Ryan B, Sheen N (2014). Case-based discussion supporting learning and practice in optometry. *Ophthalmic Physiol Opt.* 34 (5): 614-621. <https://doi.org/10.1111/opo.12151>.

na análise de casos clínicos,<sup>13 e 14</sup> mostrou ser extremamente útil no apoio à aprendizagem prática em optometria.

Durante este período foram implementadas diversas estratégias para colmatar a ausência de aulas presenciais, algumas das quais entendemos que devem ser mantidas para o futuro.

Uma delas será a maior colaboração na partilha de materiais pedagógicos entre os docentes das diferentes UCs, incluindo vídeos laboratoriais gravados pelos próprios docentes, ou até mesmo partilha (depois de obtenção das devidas autorizações) de recursos apenas acessíveis mediante assinatura e pagamento anual por parte de algum docente a título individual. Nos últimos meses, esta estratégia foi facilitada uma vez que algumas das entidades permitiram o livre acesso aos seus recursos.

À parte disso, a experiência dos últimos meses permitiu concluir que o uso de pequenos questionários durante a aula torna os alunos mais participativos e permite captar melhor a sua atenção. Deste modo, a exploração de novos modos de dinamização das aulas expositivas será essencial. O objetivo será procurar que os alunos interajam mais, por vezes utilizando os seus próprios telemóveis, tablets ou PCs.

Devem também, sempre que adequado, manter as atividades colaborativas entre os alunos para preparar e simular situações clínicas, com recurso às novas tecnologias. Foi possível fazer com que estudantes em locais distintos elaborassem vídeos que reproduziam o diálogo entre optometrista e paciente num contexto de consulta “virtual” que poderá ser explorado no futuro para a simulação de casos clínicos.

Naturalmente, as competências adquiridas pelos docentes neste contexto serão muito úteis num âmbito pedagógico a curto e médio prazo que se perspetiva em mudança. Aliás, esta mudança já se antecipava, com tendência para o aumento da oferta formativa em regime de ensino a distância ou regime misto. O contexto pandémico

---

13 Bullock A, Barnes E, Ryan B, Sheen N (2014). Case-based discussion supporting learning and practice in optometry. *Ophthalmic Physiol Opt.* 34(5):614-621. <https://doi.org/10.1111/opo.12151>.

14 Woodman-Pieterse EC, De Souza NJ, Vincent S J (2016). The influence of a novel simulated learning environment upon student clinical subjective refraction performance: A pilot study. *Clin Exp Optom.* 99 (4): 342-349. <https://doi.org/10.1111/cxo.12374>.

veio acelerar este processo e capacitar um maior número de docentes para o exercício destas competências quer no âmbito da lecionação, quer no âmbito da avaliação.

Espera-se que de todas estas experiências sejamos mais resilientes a futuras eventualidades, mas acima de tudo que consigamos ser mais competitivos num contexto global em constante mudança e no qual as modalidades e regimes de ensino e aprendizagem estão também a mudar muito rapidamente. Esta é uma grande oportunidade para dar resposta à procura de formação por novos públicos que têm que conciliar a aprendizagem com a atividade laboral quer sejam aqueles que nos procuram desde locais distantes nos países de língua oficial portuguesa, como em outros países.

## Investigar e inovar

O papel da investigação e da inovação, <i>Eugénio Campos Ferreira</i>	<u>244</u>
A pandemia e a emergência da Ciência Aberta, <i>Eloy Rodrigues</i>	<u>265</u>
O valor (in)estimável da Ciência Básica em tempo de pandemia, <i>Sandra Paiva</i>	<u>295</u>
Investigação ao serviço da sociedade, <i>Maria Isabel Veiga e Nuno S. Osório</i>	<u>310</u>
Investigação em Ambiente em tempos de pandemia, <i>Teresa Valente</i>	<u>331</u>
Pandemia da COVID-19 na região Entre Douro e Minho: Qual o impacto do confinamento na qualidade do ar? <i>Paula Marinho Reis</i>	<u>349</u>
COVID-19 e a visão, <i>José M. González-Méijome, Rute J. Macedo de Araújo, David P. Piñero, Gonzalo Carracedo e Maria J. González-García</i>	<u>372</u>
Tissue engineering and regenerative medicine research - how can it contribute to fight future pandemics?, <i>David Caballero, Mariana R. Carvalho, Subhas C. Kundu, Joaquim M. Oliveira, Natália M. Alves e Rui L. Reis</i>	<u>389</u>
Engenharia e Design - <i>Aditivo</i> , contra o COVID-19, <i>António J. Pontes e Álvaro M. Sampaio</i>	<u>417</u>

# O papel da investigação e da inovação

<https://doi.org/10.21814/uminho.ed.24.11>

**Eugénio Campos Ferreira**

Eugénio Campos Ferreira (ORCID: [0000-0002-5400-3333](https://orcid.org/0000-0002-5400-3333)) é atualmente Vice-Reitor para a Investigação e Inovação e Professor Catedrático do Departamento de Engenharia Biológica, com doutoramento em Engenharia Química pela Universidade do Porto. Dirige o Programa Doutoral em Bioengenharia. Foi Diretor do Centro de Engenharia Biológica, onde lidera um grupo de investigação em Biosistemas e Vice-Presidente da Escola de Engenharia. É Membro Conselheiro da Ordem dos Engenheiros, tendo sido Presidente do Conselho Nacional do Colégio de Engenharia Química e Biológica.

## A DOENÇA DO CORONAVIRUS 2019 (COVID-19)

O vírus SARS-CoV-2 (“*Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2*”) é um Betacoronavirus pertencente ao género *Coronavirus*, que se julga originário de hospedeiros como o morcego ou o pangolim. A transmissão efetua-se através de gotículas pelas vias respiratórias, infetando as células através do recetor ACE2 (*Angiotensin Converting Enzyme 2*). ACE2 está envolvido na função cardíaca e no desenvolvimento de hipertensão e diabetes. A COVID-19 induz um estado pró-trombótico, resultando no desenvolvimento de coágulos sanguíneos arteriais e venosos patológicos. A inflamação resulta frequentemente em distúrbios de hemostasia e coagulação. A inflamação sistémica e a atividade desregulada de citocinas (frequentemente denominada “tempestade de citocinas”) associadas à doença COVID-19 é provavelmente um evento crítico no desenvolvimento da coagulopatia. A doença pode resultar em pneumonia, lesão aguda do miocárdio e dano crónico no sistema cardiovascular. Os sintomas de infeção são potenciados em pacientes com problemas cardiovasculares.

Investigadores do Oak Ridge National Laboratory (EUA) publicaram recentemente um estudo (Garvin *et al.*, 2020), com recurso ao supercomputador IBM Summit, propondo um novo mecanismo molecular para explicar o impacto da COVID-19 no corpo humano. Aparentemente, o vírus entra no corpo através dos recetores ACE2 no nariz. Depois, segue para o corpo, entrando noutras células onde ACE2 também está presente, como os intestinos, rins e coração. O vírus infeta as células que já expressam vários recetores ACE2 e sequestra os próprios sistemas do corpo, induzindo-os a aumentar esses recetores noutros sítios, nomeadamente nos pulmões. Quando o coronavírus atinge sistema renina-angiotensina<sup>1</sup>, faz com que os mecanismos para regular a bradicinina fiquem descontrolados e haja uma acumulação excessiva desta substância nos tecidos do corpo, explicando muitos dos efeitos mortais da COVID-19. O excesso de bradicinina no corpo faz com que os vasos sanguíneos vazem. À medida que isto acontece, os investigadores sustentam que os pulmões podem encher-se de líquido. Adicionalmente, as células imunes também vazam para os pulmões, causando inflamação. A doença também aumenta a produção de ácido hialurónico nos pulmões, formando uma espécie de hidrogel.

---

<sup>1</sup> O sistema RAS controla muitos aspetos do sistema circulatório, incluindo os níveis corporais de bradicinina, que normalmente ajuda a regular a tensão arterial.

Investigadores da Columbia University Irving Medical Center sugeriram recentemente (Ramlall *et al.*, 2020) que um dos ramos mais antigos do sistema imunológico, o sistema complemento e a disfunção da coagulação, podem influenciar a gravidade da COVID-19. A equipa americana encontrou evidências que a atividade de coagulação está ligada à gravidade da COVID-19 e que mutações em certos genes dos sistemas complemento e de coagulação estão associadas à hospitalização de pacientes com COVID-19. Entre os resultados que ligam o sistema complemento à gravidade do COVID-19, está a descoberta de que os indivíduos com degeneração macular, relacionada com a idade - um distúrbio causado pelo complemento hiperativo -, têm maior risco de desenvolver complicações graves e morrer de infeção por SARS-CoV-2.

A investigação e a inovação são atividades primordiais na compreensão dos mecanismos de propagação e infeção do SARS-CoV-2, assim como no desenvolvimento de estratégias de prevenção da COVID-19 (incluindo vacinas e novas terapias), de diagnóstico precoce e seu prognóstico, nos estudos clínicos e epidemiológicos, de equipamentos e dispositivos médicos. No seguimento serão apresentadas diversas iniciativas de investigação, desenvolvimento e inovação (I&D&I) de âmbito internacional e nacional, fazendo-se referência em particular ao contributo dos investigadores da Universidade do Minho.

## **INICIATIVAS DE I&D&I DE CONTEXTO INTERNACIONAL**

A Organização Mundial de Saúde (OMS) disponibiliza um portal com uma base de dados sobre a investigação global em COVID-19. A base de dados está disponível para pesquisa e para descarregar. A OMS tem ativado um plano (Blueprint) de investigação e desenvolvimento para acelerar o diagnóstico, o desenvolvimento de vacinas e de terapêutica para este novo coronavírus. O Blueprint visa melhorar a coordenação entre cientistas e profissionais de saúde globais, acelerar o processo de I&D e desenvolver novas normas e padrões para melhorar a resposta global. Promove os programas “Solidarity” de ensaios clínicos para tratamento e “Solidarity II” de estudos serológicos globais para a COVID-19.

Um consórcio público-privado de diversas empresas e organizações internacionais criou a base de dados “COVID-19 Research Database” acessível por investigadores académicos e médicos de saúde pública que pretendam realizar estudos com dados reais relacionados com a COVID-19. O acesso está reservado apenas para projetos sem fins lucrativos e não comerciais relacionados com a COVID-19, devendo os resultados ser disponibilizados ao público, de preferência por meio de publicações científicas.

A Comissão Europeia promove uma página específica - European Research Area (ERA) Corona Platform - para centralizar informação sobre investigação e ações contra a COVID-19. Inclui informação sobre o modo como a pandemia afeta as candidaturas e projetos financiados pela CE; extensões de projetos até 6 meses; flexibilidade na submissão de relatórios científicos e financeiros, intermédios e finais; flexibilização nas datas de submissão de entregáveis, marcos e relatórios; e na possibilidade de adiar a data de início do projeto. Enuncia a necessidade de reorientação e adaptação na implementação de projetos do Horizonte 2020, designadamente na reorientação de trabalhos em andamento dos projetos Horizonte 2020 para ajudar a combater o surto de COVID-19.

A comunidade aberta reunida em torno da Plataforma Europeia de Colaboração de Clusters organizou um portal de respostas à COVID-19 por parte dos clusters industriais. São apresentadas mais de 1100 ofertas de empresas encaminhadas para a Comissão Europeia com o apoio da European Cluster Alliance.

O portal Europeu de partilha de dados de investigação COVID-19 (COVID-19 Data Portal), operado pela EMBL-EBI e pela infraestrutura de investigação ELIXIR, disponibiliza sequências de vírus e de hospedeiros, dados de expressão e de sequências e estruturas de proteínas hospedeiras, vias, interações, complexos, alvos e compostos. Também a plataforma OpenAIRE de ciência aberta na Europa, financiada pela Comissão Europeia, promove um portal “OpenAIRE for COVID-19” que dá acesso a dois serviços: (i) “Comunidade Zenovo COVID-19”, operado juntamente com o CERN para coletar resultados de pesquisa que possam ser relevantes para a comunidade científica mundial que trabalha com COVID-19 e SARS-CoV-2; (ii) “OpenAIRE COVID-19 Gateway” de acesso a publicações, dados de investigação, projetos e software que possam ser relevantes para a COVID-19. A UNESCO atribui especial importância à Ciência Aberta no combate à COVID-19, disponibilizando, para o efeito, um

conjunto de soluções abertas agregadas num portal. Nos EUA, os Institutos Nacionais de Saúde (NIH), através do National Center for Advancing Translational Sciences, promovem o portal “[OpenData | COVID-19](#)” disponibilizando em acesso aberto uma coleção de conjuntos de dados selecionados de ensaios relacionados com o SARS-CoV-2 de todos os medicamentos aprovados. Saliente-se que os NIH dispõem de uma página internet agregadora para a COVID-19 em [www.nih.gov/coronavirus](http://www.nih.gov/coronavirus).

O desafio [EUvsVirus](#) é um Hackathon orientado para a luta à COVID-19, apoiado pelo Conselho Europeu de Inovação (EIC) que juntou 2164 equipas multidisciplinares e multinacionais de 40 países, com soluções inovadoras durante abril de 2020 e, em seguida, gerou o desenvolvimento de 2235 novas parcerias europeias, ao combinar as 120 melhores equipas com mais de 500 parceiros de apoio dos setores público e privado durante o mês de maio.

Diversos grupos editoriais, responsáveis por catálogos de centenas de revistas científicas, prepararam hubs agregadores de informação sobre a COVID-19. A [EBSCO](#) promove uma iniciativa de acesso aberto às suas publicações relacionadas com a pandemia. Outras editoras com iniciativas semelhantes incluem a [Springer](#), [WILEY](#), [Taylor & Francis](#), [Cambridge University Press](#), [IEEE](#) e [American Chemical Society](#). A editora da Sociedade Americana de Microbiologia, disponibiliza, após registo, acesso aberto a artigos de virologia básica, tratamento, epidemiologia, diagnósticos clínicos e prevenção. A Elsevier disponibiliza um portal, suportado pela SCOPUS, para pesquisa de informação de competências de investigação e colaborações internacionais, um centro de recursos de pesquisa de publicações, com acesso aberto, enquanto vigorar o estado de emergência de saúde pública (até 28 de outubro de 2020), a textos completos de artigos e capítulos de livros, um “[Novel Coronavirus Information Center](#)” e um “[Novel Coronavirus Resource Directory](#)”. Revistas de renome como a [Nature](#), a [Science](#) e [The Lancet](#) apresentam iniciativas semelhantes com acesso livre e imediato aos artigos sobre a COVID-19.

## INICIATIVAS E PROGRAMAS DE APOIO E FINANCIAMENTO INTERNACIONAIS

O papel da I&D é uma componente essencial da resposta coordenada da União Europeia à pandemia COVID-19. O financiamento da I&D está entre as ferramentas de maior impacto a nível Europeu para ultrapassar esta pandemia. A Comissão Europeia (CE) tem em curso um programa de “Resposta Global ao Coronavírus”, com medidas globais para acesso universal à vacinação, a tratamento e teste de coronavírus, orçamentado em 15,9 mil milhões de Euros. A CE está a montar um plano de recuperação em que a I&D desempenha um importantíssimo papel. Esse plano prevê um reforço de 94,4 mil milhões de Euros para o próximo programa-quadro Horizonte Europa, destinado a financiar investigação em saúde e nas transições verdes, digitais e resilientes. Especial atenção será dada ao aumento do apoio à I&D para a saúde (EU4Health), para as questões climáticas e à capacitação na resposta a emergências (rescEU). A I&D surge também explicitamente mencionada como área prioritária no novo instrumento designado por “Plano de Recuperação e Resiliência” que terá uma dotação de 560 mil milhões de Euros.

A Direção Geral de Investigação e Inovação (DG RTD) da Comissão Europeia lançou uma linha de financiamento de 47,5 milhões de euros através do concurso “SC1-PHECORONAVIRUS-2020: Advancing knowledge for the clinical and public health response to the [COVID-19] epidemic”. O “Espaço Europeu de Investigação” (ERA) estabeleceu em abril de 2020 um conjunto de 10 ações prioritárias para o plano de ação “ERAvsCorona”, incluindo a coordenação de apoios à I&D de combate ao coronavírus, a angariação de financiamento adicional para testes clínicos de largo espectro, o lançamento de uma plataforma de oportunidades de financiamento a projetos de I&D.

A Gavi - Vaccine Alliance, um programa que ambiciona vacinar metade das crianças do mundo contra doenças infecciosas fatais e debilitantes, tem vindo a trabalhar com os países para apoiar a resposta COVID-19 e para manter e restaurar a vacinação de rotina. A Coalition for Epidemic Preparedness Innovations (CEPI), uma parceria global inovadora entre organizações públicas, privadas, filantrópicas e da sociedade civil, lançada em 2017 no Fórum Económico Mundial, para desenvolver vacinas para parar epidemias futuras, juntamente com a OMS e a Gavi e com o apoio do

ACT-A, lançaram a iniciativa COVAX para assegurar o acesso equitativo às vacinas COVID-19 e encerrar a fase aguda da pandemia até o final de 2021. Nesta data estão em desenvolvimento 321 vacinas candidatas, 33 dos quais estão agora em ensaios clínicos, incluindo nove candidatas apoiadas pela coligação CEPI. Nas 33 em fase de ensaios clínicos há planos de envolver 280 000 participantes de pelo menos 470 locais em 34 países diferentes. A iniciativa COVAX integra nove vacinas candidatas apoiadas pela CEPI e há mais nove candidatas em avaliação que não recebem financiamento de I&D por meio da COVAX.

A parceria público-privado Europeia para a Saúde, através da Iniciativa de Medicinas Inovadoras, financia a investigação e inovação no domínio da saúde, tendo em curso o apoio a 11 projetos de I&D de combate à pandemia.

O Banco Europeu de Investimento e a Comissão Europeia concederam um empréstimo de 75 milhões de Euros para financiar o desenvolvimento e a produção em larga escala de uma vacina pela farmacêutica alemã CureVac.

As PMEs da União Europeia dispõem do instrumento “EIC Accelerator Pilot” para apoio à inovação no combate à pandemia e à recuperação económica, com uma dotação de 314 milhões de Euros. Até ao momento foram apoiadas 72 empresas.

A C-19 Therapeutic Partnership promove uma colaboração filantrópica de apoio a esforços para investigar e desenvolver tratamentos eficazes contra COVID-19, tornando-os disponíveis para o mercado de forma rápida e acessível. A ONG Foundation for Innovative New Diagnostics (FIND) lançou um programa de apoio ao desenvolvimento de novas tecnologias de diagnóstico. A rede GLOPID-R (Global Research Collaboration for Infectious Disease Preparedness), que junta organizações de financiamento que investem em investigação de doenças infecciosas, trabalha juntamente com a OMS na identificação de prioridades de financiamento de investigação em COVID-19.

O Fórum Económico Mundial (WEF) desenvolveu uma plataforma de ação COVID para mobilizar a cooperação no setor dos negócios.

A Fundação Bill & Melinda Gates, que mantém um importante programa de combate a doenças infecciosas (malárias, HIV), investiu 350 milhões de dólares no apoio à detecção do vírus, a terapêuticas e ao desenvolvimento de vacinas através da iniciativa ACT-A. E anunciou um apoio 1600 milhões de dólares à iniciativa GAVI para os próximos 5 anos.

## **AI&D&I EM CONTEXTO NACIONAL**

A Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) e a Agência de Investigação Clínica e Inovação Biomédica (AICIB) promovem o portal **Science4COVID** para partilha de ideias, ações e publicações. Esta plataforma digital, em parceria com as autoridades de saúde e instituições de investigação científica, pretende mobilizar a comunidade científica em projetos e atividades conjuntas de I&D que visem o combate à COVID-19. O portal ambiciona agrupar metadados, datasets ou hiperligações, registo de problemas, resultados de investigação em vigilância epidemiológica e outros dados secundários de saúde pública anonimizados necessários ao combate à epidemia por coronavírus, como resultados clínicos, analíticos e demográficos.

A FCT, em colaboração com a AICIB, lançou duas linhas de financiamento de Investigação, designadamente a RESEARCH 4 COVID-19 e AI 4 COVID-19.

O apoio “**RESEARCH 4 COVID-19**” foi efetuada através de duas chamadas orientadas ao financiamento de projetos e iniciativas de I&D, que respondam às necessidades imediatas dos sistemas de saúde na resposta à COVID-19 e a futuras pandemias, através do desenvolvimento de novas ferramentas de prevenção incluindo o desenvolvimento de vacinas, desenvolvimento de novas terapias e de novas estratégias de abordagem terapêutica, métodos de diagnóstico precoce e seu prognóstico, estudos clínicos e epidemiológicos e de avaliação da transmissão da infeção, equipamentos e dispositivos médicos, assim como atividades de I&D que incluam uma componente sociocultural e ações de promoção de uma sociedade resiliente com capacidade de enfrentar o atual contexto de incerteza em que vivemos, sobretudo na população mais idosa e em grupos de maior risco. As propostas de I&D apresentadas deveriam ser de concretização rápida (máximo 6 meses de tempo de desenvolvimento) devendo ser orientadas para

complementar iniciativas em curso e a reorientação de equipas existentes. O limite máximo de financiamento de cada projeto foi de 30 mil Euros na 1ª edição e 40 mil euros na 2ª edição. A dotação orçamental das duas edições atingiu os 3,5 milhões de euros.

O concurso “**AI 4 COVID-19**”, correspondente à 3ª edição de um programa de concursos anuais direcionado para a investigação em Ciência dos Dados e Inteligência Artificial aplicada à Administração Pública, foi exclusivamente orientado para processamento de dados no âmbito da atual pandemia do novo coronavírus SARS-CoV-2 e da doença COVID-19. A iniciativa (em avaliação) destina-se a apoiar projetos e atividades de investigação científica e desenvolvimento tecnológico que contribuam para combater a atual e futuras pandemias através da ciência dos dados e da inteligência artificial, desenvolvidos em parceria entre a administração pública e as instituições de I&D, com ênfase no apoio aos cidadãos e aos serviços e entidades prestadoras de cuidados de saúde, no âmbito da Iniciativa Nacional Competências Digitais e.2030 (Portugal INCoDe.2030).

No âmbito da criação de soluções inovadoras associadas ao Programa de Estabilização Económica e Social (PEES), de resposta à pandemia de COVID-19, a FCT lançou o apoio especial “**Verão Com Ciência**” para financiar o desenvolvimento de “Escolas de Verão” em Politécnicos e Universidades nacionais, procurando incentivar atividades integradas de I&D e formação superior presenciais que contribuam para o processo de estabilização económica e social através de qualificação superior a desenvolver no verão de 2020, entre 1 de julho e 30 de outubro. As propostas de “Escolas de Verão” incluem estágios de investigação em unidades de I&D e/ou instituições públicas ou privadas, e devem ser de concretização rápida, com um horizonte de 3 meses de desenvolvimento. Foram concedidos apoios para bolsas de I&D ou extensão de bolsas de ação social escolar para atividades presenciais de formação e investigação em Politécnicos e Universidades, de estudantes e jovens em estreita articulação com unidades de I&D e com a possibilidade de estágios em instituições públicas ou privadas.

A FCT atribuiu ainda bolsas de formação avançada através do concurso **DOCTORATES 4 COVID-19**, especificamente aberto no âmbito do novo coronavírus SARS-CoV-2 e da doença COVID-19, orientado para a obtenção de novos conhecimentos que permitam criar competências para respostas a esta e a futuras

pandemias e que se traduzam em medidas de prevenção eficientes, melhores cuidados de saúde e a um apoio efetivo aos cidadãos. O aviso contemplava o apoio a candidaturas em qualquer área científica que contribuam para os seguintes objetivos: epidemiologia e fatores de risco de infeção e doença grave pelo vírus; a interação Homem-animal, mecanismos de resistência e de transmissão interespécies do vírus e o risco de pandemias; estratégias de prevenção e preparação para novas epidemias, incluindo vacinas; abordagens inovadoras, incluindo novos métodos e novas tecnologias, para o diagnóstico da doença; caracterização dos mecanismos de infeção viral; caracterização da resposta do hospedeiro, imunológica celular e serológica, à infeção pelo vírus, impacto da idade e comorbilidades; desenvolvimento de novas terapias e de novas abordagens terapêuticas, incluindo equipamentos de suporte de vida e de proteção individual para o combate à doença; repercussões da infeção viral na saúde materna e no recém-nascido; impacto psicológico e alterações de comportamento associadas à pandemia.

A FCT promoveu ainda o concurso **“GENDER RESEARCH 4 COVID-19”** de apoio especial a 16 projetos de investigação sobre o impacto da emergência de saúde provocada pela COVID-19 nas desigualdades de género e violência contra as mulheres e violência doméstica. Os projetos são orientados para a produção e difusão de conhecimento sobre os impactos de género da pandemia provocada pela COVID-19 e da divulgação dos planos de contingência e medidas adotadas para a conter e resolver.

Na vertente da inovação, a Agência Nacional de Inovação S.A. (ANI) promoveu a Iniciativa à Investigação Aplicada Nacional - **“INOV 4 COVID-19”**. Foi lançado um concurso, em colaboração a AICIB, para financiar o desenvolvimento imediato de projetos de aplicação efetiva no curto prazo de I&D e inovação tecnológica desenvolvidos pelos Centros de Interface e Laboratórios Colaborativos no âmbito da pandemia SARS-CoV-2 / COVID-19, para impulsionar a criação de novas cadeias de produção nacional essenciais a esse combate. A ação visava financiar projetos de desenvolvimento de sistemas de ventilação e ventiladores, sistemas de triagem, kits de diagnóstico e teste ou elementos para os mesmos, equipamentos de proteção individual e outros equipamentos de sistemas de apoio e desinfeção. Foram financiados 3 projetos:

1. Projeto “Atena” (CEiiA - Centro de Engenharia para o Desenvolvimento de Produto), num montante de 2,6 milhões de euros, para conceção, produtização e

industrialização de um ventilador médico invasivo de montagem simples e produção descentralizada, para ambiente hospitalar, com conceção, teste e preparação do processo de industrialização em Portugal. Estimativa de produção de 1.500 ventiladores para o ano de 2020.

2. Projeto Calçado Solidário @FOOTURE (Centro Tecnológico do Calçado de Portugal), num montante de 77 mil Euros. Trata-se de uma iniciativa que mobiliza e envolve empresas do cluster do calçado e dos setores dos componentes plásticos e da moda, que tem como principal objetivo a certificação de equipamentos de proteção individual (EPI), incluindo calçado, máscaras e viseiras.

3. Testes COVID-19 (iBET - Instituto de Biologia Experimental e Tecnológica), num montante de 40 mil Euros, para disponibilização de testes à COVID-19 mais rápidos e baratos, que permitiram aumentar a capacidade instalada até seis vezes em todo o mundo, através da substituição do método baseado em qRT-PCR por um método mais sensível e baseado em reagentes e equipamentos mais básicos e baratos.

A ANI lançou ainda um Aviso específico para apoio a projetos de I&D, a realizar em parceria entre empresas e entidades não empresariais do Sistema de I&I, no contexto de medidas de auxílio estatal de apoio à economia no atual contexto do surto de COVID-19. Adicionalmente, a ANI disponibiliza um portal de divulgação de “Soluções e Tecnologias para a COVID-19” para melhorar a visibilidade do esforço das *startups*, empresas e entidades do sistema científico e tecnológico na resposta aos impactos negativos da COVID-19.

A **Fundação Calouste Gulbenkian** (FCG) criou um fundo de emergência num montante inicial de 5 milhões de euros para apoiar cinco áreas: Saúde, Ciência, Sociedade Civil, Educação e Cultura. O apoio na área da ciência destina-se essencialmente a reforçar o financiamento do Instituto Gulbenkian de Ciência (IGC), na área da imunologia, genómica, virologia e relação micróbio-hospedeiro, destinado a aumentar o conhecimento científico relativo à 2019-nCoV/COVID-19. Esta iniciativa será aberta e coordenada com outras Instituições e Estruturas de investigação em Portugal e no Estrangeiro. O IGC, juntamente com outras Instituições na área de Lisboa, está a

desenvolver novos métodos de diagnóstico para produção e implementação em massa e participa no consórcio Serology4COVID para desenvolvimento de ensaio serológico para a população portuguesa. A FCG está a organizar uma série de eventos intitulada “COVID-19: E depois?” em que quatro dezenas de nomes consagrados e jovens promessas deixam pistas para um futuro pós-COVID.

A **Fundação Luso-Americana para o Desenvolvimento** (FLAD) apoia a criação de Biobanco no Instituto de Medicina Molecular João Lobo Antunes (iMM) para conhecer melhor a COVID-19 através da recolha de amostras biológicas de doentes infetados. O objetivo é aumentar o conhecimento sobre o vírus para desenvolver respostas terapêuticas e descobrir porque o vírus se comporta de forma diferente em diversos grupos populacionais.

A **Fundação La Caixa** promoveu o concurso CaixaImpulse COVID-19 para apoio a projetos clínicos e translacionais direcionados para a prevenção, tratamento, monitorização, gestão ou diagnóstico de COVID-19 (incluindo ferramentas e planos de prevenção, implantação de ferramentas de diagnóstico ou deteção precoce, desenvolvimento de novas terapias ou reposicionamento de tratamentos específicos, além do desenvolvimento de modelos de previsão ou estratégias de gestão de emergências, entre outros). O concurso foi direcionado a projetos, enquadrados nas áreas científicas das Ciências da Vida ou Ciências Médicas e da Saúde, com atividades preliminares de validação e um foco claro na inovação. O montante máximo de apoio financeiro era de 300 mil euros, num máximo de 24 meses.

A comunidade tecnológica, constituída pelo Movimento **#Tech4COVID19**, juntou-se em torno do portal tech4COVID. Esta comunidade, iniciada por diversos fundadores de *startups* tecnológicas portuguesas, agrega mais de 5000 pessoas de entre engenheiros, cientistas, designers, *marketeers*, profissionais de saúde, entre muitas outras especialidades de 250 empresas diferentes, para o desenvolvimento de soluções tecnológicas que ajudem a população a ultrapassar o desafio da COVID-19. As iniciativas e desenvolvimentos incluem apps para infografia da rastreamento da epidemia COVID; campanhas de recolha de donativos para aquisição de bens e consumíveis hospitalares; plataformas para consultas remotas de medicina e psicologia; aplicações de repositórios de informação científica de artigos sobre COVID de apoio aos médicos; plataforma

para encomenda *online* de medicamentos em farmácias; iniciativas para entregas ao domicílio incluindo transporte de refeições; aplicação para gestão de filas (senhas virtuais) em espaços comerciais; angariação de computadores para estudantes carenciados; plataforma para empresas locais venderem vouchers a serem resgatados após a crise; plataforma para trocas/empréstimos temporários de equipas de técnicos; plataformas para gestão de transporte e alojamento para profissionais de Saúde; e diversos projetos *online* - ver diretório em [www.covindex.pt](http://www.covindex.pt).

A 18 de maio de 2020 o Governo lançou a iniciativa “**Skills 4 pós-COVID - Competências para o futuro**”, com objetivo de reforçar e valorizar a resposta conjunta dos sistemas de ciência e ensino superior aos desafios induzidos pela COVID-19 em estreita articulação com empregadores públicos e privados, designadamente:

1. Identificar os principais constrangimentos, desafios e oportunidades que a pandemia COVID-19 introduz e/ou aprofunda nas atividades de ensino superior e na sua relação com a ciência e os mercados de trabalho, públicos e privados;
2. Antecipar o papel que as Instituições de Ensino Superior terão no período pós-COVID-19, avaliando não só as transformações socioeconómicas em curso, em particular no que diz respeito à natureza das competências procuradas, mas também como é que o sistema de ensino superior pode influenciar este processo de transição;
3. Identificar e fomentar novas abordagens nos mais diversos níveis de funcionamento e organização das instituições de ensino superior, que permitam capacitar a resposta aos desafios introduzidos pela COVID-19. Incluem soluções inovadoras a nível institucional, de forma colaborativa e em rede, estimulando arranjos colaborativos e consórcios de formação avançada, investigação e inovação, envolvendo instituições de ensino superior com empregadores públicos e privados e/ou outras entidades públicas ou privadas.

## O CONTRIBUTO DA UNIVERSIDADE DO MINHO

A Universidade do Minho empenhou-se, desde a “primeira hora”, no desenvolvimento de soluções, serviços, dispositivos e equipamentos para a luta contra a COVID-19.

As iniciativas incluem ferramentas de prevenção, abordagens terapêuticas, realização de testes diagnóstico precoce, estudos clínicos e epidemiológicos, desenvolvimento de equipamentos e dispositivos médicos. No seguimento mostra-se a proatividade e voluntarismo dos nossos investigadores nos últimos seis meses.

Oito investigadores da Universidade do Minho viram as suas candidaturas ao Programa Research4COVID-19 da FCT selecionadas para financiamento. A tabela seguinte apresenta os 8 projetos que receberam financiamentos médios de 40 mil Euros na 2ª edição (as 3 primeiras entradas) e 30 mil Euros na 1ª edição.

<b>Projeto</b>	<b>Investigador Responsável</b>	<b>Centro de Investigação</b>
COVID2ndID - Improved detection of COVID-19 secondary bacterial infections for efficient therapy	Sílvia Roberto Branco dos Santos	Centro de Engenharia Biológica
Fenótipos de infeção por SARS-CoV-2: análise integrada longitudinal de coorte para criação de modelo preditivo de prognóstico	Pedro Miguel Guimarães Marques da Cunha	Instituto de investigação em Ciências da Vida e da Saúde (ICVS)
Effects of COVID-19 pandemic on psychological status and cognitive function of senior adults: follow-up of an established aging cohort	Teresa de Jesus da Costa Castanho	ICVS
Which, when and for who? Serodiagnosis as a tool to complement diagnosis and evaluate population immunity against SARS-CoV-2	Margarida Correia-Neves	ICVS
Develop fast, highly accurate, low-cost PCR-based protocol to test SARS-CoV-2	Maria Isabel Mendes Veiga	ICVS
Promoting Mental Health During Pandemic - a digital platform for monitoring and intervention	Pedro Ricardo Luís Morgado	ICVS
Projeto GIRO: Uma plataforma digital de atividades para séniores em isolamento social	Nadine Correia Santos	ICVS
Desenvolvimento de espaços para a esterilização por irradiação ultravioleta-C (UV-C) em larga escala de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) nos hospitais para a sua reutilização	Andrea Zille	Centro de Ciência e Tecnologia Têxtil

À 3ª edição do concurso “AI 4 COVID-19”, de investigação em Ciência dos Dados e Inteligência Artificial aplicada à Administração Pública, foram apresentadas duas candidaturas que aguardam avaliação.

No âmbito do Apoio especial “Verão com Ciência” a Universidade do Minho viu aprovadas para financiamento seis ações de formação. Estas Escolas de Verão receberam um financiamento médio de 27 mil Euros para bolsas de estágios de investigação em unidades de I&D durante 3 meses. As temáticas incluíram a produção de máscaras para a prevenção da COVID; o desenvolvimento de modelos metabólicos; a comunicação e cultura para o desenvolvimento; a psicologia clínica; investigação e formação em Português; e a mobilidade, violência, memória e criatividade em África.

A FCT atribuiu 50 bolsas de formação avançada, de investigação para Doutoramento, através do concurso DOCTORATES 4 COVID-19, especificamente aberto no âmbito do coronavírus SARS-CoV-2 e da doença COVID-19. O concurso recebeu 128 candidaturas e a UMinho obteve o apoio em 5 candidaturas:

<b>Tema</b>	<b>Centro de Investigação</b>
COVID-19 Pandemic Impact on Domestic Violence - The Voice of Victims and Front-Line Professionals	Centro de Investigação em Psicologia
COVID-19 e a violência doméstica: impacto na saúde mental das vítimas em casa-abrigo	Centro de Investigação em Psicologia
The experience of becoming a mother in a pandemic period: Lessons learned to move forward	Centro de Investigação em Psicologia
COVID-19 as an adverse childhood event: Environmental contributions to risk and resilience for children’s neurobiological and socio-emotional functioning	Centro de Investigação em Psicologia
A Systems Biology approach to model COVID-19 phenotypes and drive drug discovery	Centro de Engenharia Biológica

A UMinho participou no desenvolvimento do ventilador médico invasivo para aplicação nos doentes que ficam em estado crítico e que necessitam de ventilação externa para conseguir respirar e combater a doença. O projeto Atena, liderado pelo

CEiiA e financiado pela ANI no âmbito da Iniciativa à Investigação Aplicada Nacional - “INOV 4 COVID-19”, teve o envolvimento de uma equipa da nossa Escola de Medicina coordenada pelo Prof. José Miguel Pêgo. Esta equipa, através do Centro Clínico Académico de Braga, realizou ensaios com o ventilador pulmonar invasivo em modelos vivos, animal e humano. O trabalho inicial de desenvolvimento do protótipo funcional resultou do trabalho conjunto de 106 engenheiros de várias áreas do CEiiA e de intensivistas, pneumologistas, anestesistas e internistas de hospitais públicos e privados. Para além do financiamento da ANI teve o apoio da Fundação EDP, Fundação Calouste Gulbenkian, Fundação La Caixa/BPI e REN.

A contribuição da I&D da UMinho não se faz somente através de projetos financiados por programas específicos orientados para a COVID-19. Na edição de julho de 2020 do NÓS - Jornal *Online* da UMinho (Vieira da Silva, 2020) são apresentadas duas dezenas de projetos de investigação com a liderança/participação de investigadores da UMinho. A UMinho lidera estudos europeus, participa em investigações internacionais e promove trabalhos acerca das implicações da COVID-19 na sociedade. Refira-se a título de exemplo alguns desses trabalhos:

- entender o impacto da atual pandemia no ensino da Optometria a nível Europeu;
- liderança do estudo mundial sobre a resposta de infraestruturas críticas (como sistemas hospitalares, de transportes, de energia, de telecomunicações, de distribuição e financeiros) na pandemia;
- participação em estudo internacional para determinar a incidência da pandemia, estimando o número de casos reais com sintomas de COVID-19 e a sua evolução em 11 países;
- identificação de mutações nos genomas de SARS-CoV-2 que podem ter implicações importantes no diagnóstico do vírus causador da COVID-19;
- coordenação nacional de um estudo sobre a avaliação do impacto da COVID-19 na saúde da população mundial;
- impacto da pandemia de COVID-19 na saúde mental perinatal de 11 países;

- envolvimento académico de estudantes do ensino superior na fase de isolamento social em Portugal;
- estudo sobre a importância dos processos cognitivos de autorregulação como ferramenta essencial na prevenção e mitigação dos efeitos negativos da COVID-19 (ou situações pandémicas similares) na saúde física e mental;
- intervenção de ajuda psicológica, implementada por telefone, de forma a fornecer ajuda psicológica;
- avaliação da literacia em saúde relacionada com a COVID-19 em estudantes do ensino superior em 38 países europeus;
- impacto da resposta ao surto na Europa em pessoas vulneráveis, especialmente idosos, por meio de um novo conceito holístico e multidisciplinar de experiência em tratamentos;
- estudo sobre o ensino e avaliação à distância em tempos de COVID-19 nos Ensinos Básico e Secundário;
- bem-estar e satisfação dos professores com a profissão, antes e durante a pandemia;
- conhecimentos, opiniões e comportamentos sobre a COVID-19 no Ensino Secundário;
- Jornalismo em tempo de pandemia;
- efeitos do estado de emergência no Jornalismo;
- perceção sociológica do regresso ao trabalho pós-COVID-19;
- utilização de aplicações móveis durante o isolamento social/quarentena;
- educação durante a pandemia;
- tendências de pesquisa dos portugueses, através do *Google*, durante a quarentena;
- perceção sobre as informações geradas durante a COVID-19;
- impactos da COVID-19 no setor cultural português.

No domínio da transferência de tecnologia, diversos investigadores da UMinho apresentaram, através da interface TECMINHO, candidaturas a projetos de inovação no âmbito do aviso específico da ANI para apoio a projetos de I&D, a realizar em parceria entre empresas e entidades não empresariais do Sistema de I&I. As tecnologias a desenvolver incluem sistema de microcápsulas para inativação do coronavírus; máscara de proteção nível II reutilizáveis; máscara FFP2 termoformadas, a partir de um filtro com gradiente de capacidade de filtração (nano/micro) para utilização em contexto profissional; equipamentos de proteção individual (EPI) ativos com base em fios multifuncionais; dispositivos para a esterilização por irradiação UV-C) em larga escala de EPIs; EPIs reutilizáveis com funcionalização anti bacteriológica e antivírica para contexto profissional; soluções para desinfeção de pessoas e objetos e controlo de temperatura corporal no contexto da pandemia COVID-19; produção de bioetanol a partir de subprodutos de produção de bolacha.

De realçar o papel de investigadores ligados ao centro de investigação HASLab na coordenação e participação na equipa de desenvolvimento da aplicação para telemóveis STAYAWAY COVID, que tem como objetivo auxiliar o país no rastreio da COVID-19.

## CONCLUSÕES

As respostas à COVID-19 apresentadas neste capítulo, em que se redirecionam fundos de milhares de milhões de Euros para uma agenda de recuperação económica assistida pela I&D, devem permitir criar um futuro melhor para toda a vida na Terra. A crise pandémica do coronavírus será certamente uma oportunidade para um futuro, onde a ciência, a tecnologia e a inovação, conjugadas com a evolução da economia e da sociedade, terão um papel primordial como vetores impulsionadores dessa mudança e podem ser os meios de alcançar um futuro sustentável, equitativo e resiliente para a civilização humana e a biosfera. O risco de acontecer exatamente o oposto é um risco que a humanidade não pode correr.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Garvin, M. R., Alvarez, C., Miller, J. I., *et al.* (2020). A mechanistic model and therapeutic interventions for COVID-19 involving a RAS-mediated bradykinin storm. *eLife* 9:e59177. <https://doi.org/10.7554/eLife.59177>.

Ramlall, V., Thangaraj, P.M., Meydan, C. *et al.* (2020). Immune complement and coagulation dysfunction in adverse outcomes of SARS-CoV-2 infection. *Nature Medicine* (in press). <https://doi.org/10.1038/s41591-020-1021-2>.

Vieira da Silva, D. (2020). Estamos a estudar a pandemia. *Nós - Jornal Online da UMinho* 98, Consultado em <http://www.nos.uminho.pt/Article.aspx?id=3502>.

# A pandemia e a emergência da Ciência Aberta

<https://doi.org/10.21814/uminho.ed.24.12>

**Eloy Rodrigues**

Eloy Rodrigues ([ORCID: 0000-0002-7862-2681](https://orcid.org/0000-0002-7862-2681)) é Diretor do Serviço de Documentação e Bibliotecas da Universidade do Minho. Liderou, em 2003, a criação do RepositoriUM - o repositório institucional da UMinho e, desde 2008, coordena a equipa que desenvolve o projeto RCAAP - Repositórios Científicos de Acesso Aberto de Portugal. É membro do EUA Expert Group on Science 2.0/Open Science, em representação do CRUP. É Presidente do Conselho Executivo da Confederation of Open Access Repositories (COAR), desde 2015.

## I - INTRODUÇÃO

A pandemia de COVID-19 teve um grande impacto na investigação científica, em particular nas ciências biomédicas, e sobretudo na forma como se comunicam e partilham os resultados de investigação. Este fenómeno não foi novo, pois já tinha ocorrido em emergências sanitárias passadas, como as relacionadas com o Ébola ou a Zika. Mas, dada a natureza global desta emergência, e o nível de risco percebido, o impacto da pandemia COVID-19 foi muito mais rápido e mais profundo que nas situações anteriores.

Para além de uma grande concentração de esforços no estudo do vírus SARS-CoV-2, da doença COVID-19, e na investigação do seu tratamento e prevenção, a pandemia resultou também na adoção e generalização de práticas e ferramentas de ciência aberta. Desde os primeiros meses de 2020, os apelos das organizações de saúde e da comunidade científica para a partilha do conhecimento útil para a compreensão e o combate à pandemia foram acompanhados por inúmeras iniciativas de partilha de dados e acesso aberto a publicações, por parte da comunidade académica, mas também de editores e revistas, que disponibilizaram, temporariamente, os seus conteúdos relacionados com a COVID-19.

Esta reação à pandemia comprova, mais uma vez, o que os defensores da ciência aberta têm vindo a repetir, com sucesso limitado, há cerca de duas décadas: a investigação realizada de modo aberto, colaborativo e transparente, facilitando a partilha e a comunicação dos processos e resultados (dados, publicações e outros), é a forma mais eficiente de promover o avanço da ciência e a geração de novo conhecimento, maximizando o retorno do investimento que as nossas sociedades realizam no sistema científico. No entanto, apesar de ter vindo a ser promovida por governos, decisores políticos e entidades financiadoras de todo o mundo, esta forma de fazer investigação é muito diferente das práticas hoje predominantes, que se estabeleceram nos últimos 60 anos.

Aliás, uma outra consequência da pandemia, foi que, tal como em muitas outras áreas das nossas sociedades, ela revelou ou tornou mais evidentes os problemas, limitações e disfuncionalidades associadas aos atuais processos de investigação, comunicação e avaliação do trabalho científico e académico.

Neste texto, iremos descrever e analisar o impacto da COVID-19 na investigação e na comunicação da ciência, em especial na adoção de práticas de acesso aberto e ciência aberta e questionar se esse impacto será essencialmente conjuntural, ou se as transformações que se verificaram no último ano irão sobreviver à pandemia. Mas, para entender e contextualizar as profundas mudanças ocorridas no período de pandemia, começaremos por fazer um breve resumo da história da investigação e da comunicação científica no mundo moderno e contemporâneo e descrever o atual sistema de comunicação académica bem como as suas implicações na forma como a investigação é hoje realizada e avaliada.

## II - ANTES DA PANDEMIA

### *A institucionalização da ciência e a criação das revistas académicas*

Até ao século XVII, a atividade científica era financiada e apoiada em larga medida através de patrocínio privado (o mecenato de uma pessoa ou família poderosa) ou da igreja. Nesse período, apesar de existir comunicação entre os indivíduos que realizavam investigação, quer através de viagens e contactos pessoais, quer sobretudo por troca epistolar, predominava uma cultura de secretismo que era uma “consequência natural de uma sociedade em que havia frequentemente muito pouco proveito pessoal em partilhar as descobertas” (Nielsen, 2009). O uso de cifras e anagramas, para manter secretas as descobertas, era frequente<sup>1</sup>, e a controvérsia Leibniz-Newton sobre o cálculo resultou do facto de Newton só ter publicado o trabalho, que terá iniciado em 1666, vinte e sete anos depois, em 1693.

A partir da segunda metade do século XVII, o ambiente e a cultura científica alteraram-se profundamente, pela conjugação de diversos desenvolvimentos e tendências. Por um lado, as importantes descobertas e o progresso científico que se registou

---

1 A lei de Hooke, relativa à elasticidade dos corpos, foi publicada originalmente como um anagrama, “ceiinnossttuv”, que Hooke revelou dois anos mais tarde como o latim “*ut tensio, sic vis*”, que significa “como a extensão, assim a força”. Isso garantiria que se alguém fizesse a mesma descoberta, Hooke poderia reivindicar a primazia revelando o anagrama, ao mesmo tempo que lhe dava tempo para ir desenvolvendo a sua descoberta (Nielsen, 2009).

nesse período, despertaram o interesse dos governos e estados pela ciência e aumentaram a sua disponibilidade para financiar as atividades de investigação. O reconhecimento dos benefícios económicos e sociais do progresso científico, foi acompanhado pelo crescimento do financiamento público da atividade científica e académica, sobretudo a partir do século XIX.

Por outro lado, nesse mesmo período, as universidades deixaram de ser apenas instituições de ensino e transformaram-se em instituições de investigação, passando a depender cada vez mais (pelo menos na Europa) do financiamento público. A Universidade de Berlim, criada em 1809 por Wilhelm von Humboldt, apesar de dependente do financiamento do estado prussiano, afirmou o princípio da autonomia académica, estabeleceu a integração das ciências naturais, sociais e humanas, bem como a unidade da investigação e do ensino. A universidade humboldtiana foi o modelo que inspirou a criação de dezenas de novas universidades, ou a reforma de muitas das universidades já existentes, ao longo do século XIX e no início do século XX.

Finalmente, mas cronologicamente precedendo os desenvolvimentos atrás referidos e contribuindo para o ambiente que os tornou possíveis, assinala-se o estabelecimento das academias e sociedades científicas<sup>2</sup> e a criação das primeiras revistas científicas.

O *Journal des sçavans* foi a primeira revista académica, científica e literária, a ser publicada, em 5 de janeiro de 1665, como um boletim de doze páginas no qual se anunciava o seu objetivo de fazer conhecer “o que acontece de novo na República das letras”. Pouco depois, em 6 de março do mesmo ano, era publicado o primeiro número da *Philosophical Transactions of the Royal Society*, dirigida por Henry Oldenburg.

A *Philosophical Transactions*, publicada por uma sociedade científica, como viria a acontecer com uma parte considerável das revistas criadas até meados do século XX, estabeleceu as principais funções que as revistas científicas possuem até hoje: o

---

2 Apesar da existência de algumas organizações anteriores, foi no século XVII que as principais academias e sociedades científicas - como a Accademia dei Lincei (1603), Académie Française (1635), Academia Naturae Curiosorum/Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina (1652), Royal Society of London (1660), Académie des sciences (1666) - se estabeleceram.

registro (data e proveniência da afirmação ou descoberta), a certificação (pela revisão por pares), a disseminação e o arquivo de resultados de investigação. As revistas, como a *Philosophical Transactions*, contribuíram para afirmar a dimensão internacional, os rigorosos procedimentos de controlo de qualidade e revisão pelos pares e os ideais de objetividade que, no seu conjunto, são característicos do empreendimento científico (Johns, 2000). A mudança da cultura científica, proporcionada pelo aparecimento das revistas académicas, incluiu também a progressiva substituição do secretismo e atraso na publicação, pela publicação e divulgação de resultados tão rapidamente quanto possível, processo que decorreu ao longo de várias décadas (Nielsen, 2012)<sup>3</sup>.

### ***Tempos de mudança - Publicação e avaliação académica na segunda metade do século XX***

Durante os três séculos seguintes, ou seja, até meados do século XX, a publicação académica permaneceu estável e fiel ao seu objetivo original de disseminar e partilhar os resultados da investigação académica e científica, e foi uma atividade não lucrativa. A publicação de revistas (e da maioria dos livros académicos) era realizada por sociedades científicas ou editoras universitárias que suportavam e subsidiavam os custos da circulação do conhecimento na comunidade académica (Fyfe *et al.*, 2017).

Esta situação modificou-se significativamente após a segunda guerra mundial e, a partir dos anos de 1950, a publicação académica transformou-se numa indústria altamente lucrativa. O crescimento da atividade científica, a expansão das universidades e o elevado financiamento dos estados (em particular nos EUA e alguns países europeus como o Reino Unido) à investigação, criaram as condições para esta profunda mudança.

Na segunda metade do século XX, algumas empresas comerciais da Holanda e do Reino Unido (como a Elsevier e a Pergamon Press), foram capazes de estabelecer

---

<sup>3</sup> Nielsen (2012) descreve como Oldenburg provocou alguns dos mais eminentes cientistas da época, incluindo Newton, Huygens e Hooke, a publicar na *Philosophical Transactions*, chegando ao ponto de informar secretamente cientistas concorrentes da investigação uns dos outros, para que cada um tornasse os seus resultados públicos o mais rapidamente possível.

novas estratégias de publicação (que passaram pela criação de muitas revistas especializadas, pelo foco nas vendas institucionais - e não a indivíduos como até então acontecia - e pela orientação para o mercado internacional, com a consequente adoção da publicação em língua inglesa), aproveitando a expansão da oferta (crescimento mundial da investigação científica e portanto mais conteúdo para publicar<sup>4</sup>) e da procura (crescimento do mercado das bibliotecas, em resultado da expansão da investigação e do mundo universitário). Essa estratégia foi posteriormente imitada por outras empresas, e influenciou também as práticas dos editores não comerciais e académicos (*idem*).

Aliás, nas últimas décadas do século XX, várias revistas anteriormente publicadas por sociedades científicas passaram a integrar o portfólio dos editores comerciais, e algumas editoras universitárias (como as Cambridge ou Oxford University Press) assumiram também uma estratégia integralmente comercial.

Por outro lado, desde os anos de 1960, assistiu-se a um intenso movimento de aquisições e fusões no mercado editorial, que resultou numa grande concentração. Estima-se que existam cerca de 42.500 revistas científicas com revisão por pares, editadas por cerca de 10.000 entidades, que publicam anualmente mais de 3 milhões de artigos (Johnson, Watkinson, e Mabe, 2018). Mas a esmagadora maioria das entidades editoras publicam apenas 1 ou 2 revistas, enquanto os quatro principais grupos editoriais (Springer-Nature, Elsevier, Wiley-Blackwell, and Taylor & Francis) publicam cerca de 10.000 revistas (*idem*). De acordo com a análise realizada por Larivière *et al.* (2015) na Web of Science, no período de 1973 a 2013, os cinco principais editores aumentaram a sua quota no total de publicações, tanto nas ciências naturais e médicas, como nas ciências sociais e humanidades, especialmente desde o advento da publicação digital em meados da década de 1990. Em conjunto, os cinco principais editores eram responsáveis por mais de 50% de todos os artigos publicados em 2013 (*idem*), pelo que se fala num mercado de oligopólio.

A mudança no modelo e no mercado da publicação foi acompanhada por alterações na cultura académica e nos seus sistemas de avaliação, reconhecimento e recompensa. Se é verdade que, pelo menos desde o início do século XX, a publicação foi

---

<sup>4</sup> A taxa de crescimento anual do número de revistas e de artigos científicos parece manter-se estável em torno ou acima dos 3% desde há três séculos, mas ter-se-á registado uma aceleração entre 1944 e 1978, e de novo desde o início do presente século (Johnson, Watkinson e Mabe, 2018).

ocupando um lugar cada vez mais importante na cultura e nas práticas dos investigadores universitários e na avaliação do seu desempenho individual e da qualidade institucional, foi sobretudo a partir dos anos 80 que se produziu uma significativa alteração nestes domínios.

A crescente exigência de responsabilização e prestação de contas (*accountability*) por parte dos governos e entidades financiadoras relativamente às instituições que financiam, e destas relativamente ao seu pessoal docente e investigador e, por outro lado, a disponibilidade de bases de dados e outras ferramentas bibliométricas - como os *Science Citations Index* (Garfield, 1955) e os *Journal Citation Reports* (em 1975) de que resultou o *Journal Impact Factor* (Garfield, 2006) - tiveram como consequência uma cultura académica muito focada na publicação e nas suas métricas.

As duas dimensões atrás referidas (o mercado editorial e a cultura e avaliação académicas) evoluíram nas últimas décadas em estreita relação e influenciando-se mutuamente, num ciclo que se revelou vicioso. A comercialização e concentração na publicação académica, e o uso excessivo (quando não exclusivo) de métricas de publicação nos sistemas de avaliação, reconhecimento e recompensa resultaram num sistema disfuncional de comunicação científica e em práticas de avaliação da investigação e dos investigadores defeituosas e com consequências perversas.

### ***Dois sintomas da mesma doença: o abuso das métricas na publicação e avaliação***

Apesar do advento da Internet e da Web, com inúmeras potencialidades de inovação para a rápida disseminação da informação científica<sup>5</sup>, e do crescimento do movimento pelo acesso aberto à literatura científica<sup>6</sup> nas últimas décadas, a verdade é que

---

5 Aliás recorde-se que a *World Wide Web* foi originalmente concebida por Tim Berners-Lee, em 1989, para satisfazer a necessidade de partilha automatizada de informação entre cientistas de universidades e institutos em todo o mundo (ver *The birth of the Web* - <https://home.cern/science/computing/birth-web>).

6 Por acesso aberto entende-se a disponibilização livre e gratuita na Internet da literatura de carácter científico ou académico, sem quaisquer barreiras ao acesso, e desejavelmente com poucas ou nenhuma limitações à reutilização. Existem duas formas para assegurar o acesso aberto: a publicação de revistas de acesso aberto (também designada de via dourada) e o auto-arquivo em repositórios (também designada via verde).

a publicação acadêmica não se transformou significativamente (aparte a mudança do suporte do impresso para o digital) desde os finais do século XX.

O atual sistema de comunicação da investigação, construído na era da imprensa, não foi até agora capaz de evoluir para tirar partido das tecnologias disponíveis e satisfazer as necessidades da investigação ou da sociedade. Isso fica a dever-se ao conservadorismo da comunidade acadêmica, que só agora parece começar a ganhar consciência mais generalizada das vantagens na adoção de algumas práticas e ferramentas não tradicionais, em alguns casos disponíveis há várias décadas. Mas resulta também do domínio do mercado editorial por um pequeno número de entidades, que limitam a competitividade e a inovação.

Os grandes grupos editoriais têm mantido ou reforçado a sua rentabilidade<sup>7</sup> (aproveitando até a oportunidade oferecida pelo modelo de acesso aberto “dourado” através do pagamento de taxas de publicação) e têm vindo a reforçar a sua quota de mercado (como referimos anteriormente) e a sua posição dominante. Aliás, nos últimos anos está a ser executada uma estratégia para expandir esse domínio para além da publicação, através do desenvolvimento, ou da aquisição, de infraestruturas, serviços e ferramentas de apoio a todo o ciclo de vida da investigação, muitos dos quais estão orientados para a análise de dados (Posada e Chen, 2018). Por exemplo, a Elsevier já não se apresenta como uma editora, mas sim como “empresa global de informação analítica, que ajuda as instituições e os profissionais no progresso da ciência, no avanço dos cuidados de saúde e na melhoria do desempenho”<sup>8</sup>.

Mas o não aproveitamento das possibilidades tecnológicas para facilitar e acelerar a disseminação dos resultados de investigação, bem como os custos elevados e

---

<sup>7</sup> Globalmente as receitas geradas pelas revistas científicas de língua inglesa foram de cerca de 10 biliões de dólares em 2017 (Johnson, Watkinson, e Mabe, 2018). A Elsevier reportou um volume de receitas de 2,5 biliões de libras e um lucro de 942 milhões de libras em 2018, aumentando a sua margem de lucro de 37% (em 2017) para 37,1% (Matthews, 2019).

<sup>8</sup> Website da Elsevier - <https://www.elsevier.com/>.

injustificados da atual publicação científica<sup>9</sup> (consumindo excessivos recursos que poderiam ser usados na realização de mais e melhor investigação) e o facto de cerca de metade da produção científica continuar indisponível em acesso aberto<sup>10</sup> não são os únicos problemas da atual situação.

O atual sistema continua a registar grande demoras entre a submissão dos textos e a sua publicação, quer para artigos, quer para monografias, com tempos de publicação que são, em média, de vários meses e chegam a ultrapassar um ano em algumas áreas. Esta demora na publicação, que era inevitável no mundo pré-digital, é cada vez menos justificável e tem efeitos negativos. Desde logo, o atraso na disponibilização dos resultados não otimiza o desenvolvimento da investigação e pelo conjunto da comunidade científica e pode dar origem à duplicação de investigações, desperdiçando esforços e recursos.

Uma das principais distorções e deficiências do atual sistema é que ele está excessivamente focado na publicação (de artigos ou livros) como produto final da investigação, não cuidando suficientemente e, sobretudo, não reconhecendo e valorizando todas as outras contribuições relevantes no processo de investigação (como os dados, metadados e documentação, *preprints*, revisões, comentários, protocolos e *workflows*,

---

<sup>9</sup> Estima-se que cada artigo publicado numa revista comercial tradicional origine cerca de 4.000 dólares de receita, maioritariamente provenientes das assinaturas realizadas pelas bibliotecas das universidades e outros centros de investigação. Quanto às taxas de publicação (Article Processing Charges ou APCs), o valor médio global é presentemente de cerca de 2.000,00€ por artigo, variando entre o valor médio próximo de 1.600,00€ em revistas de acesso aberto, e o valor médio de 2.500,00€ em revistas híbridas (revistas que continuam a cobrar assinatura, mas publicam artigos em acesso aberto mediante pagamento de APC). Os dados mais completos e atualizados sobre os APC estão disponíveis através de iniciativa OpenAPC - <https://github.com/OpenAPC/openapc-de>. Não existe um cálculo consensual dos custos reais de publicação de artigos científicos. No entanto, existem estimativas de um custo médio de cerca de 400 dólares (Grossmann e Brembs, 2019) e pelo menos um editor de acesso aberto (*Ubiquity Press*) diz ser perfeitamente sustentável e rentável com um APC de cerca de 550 dólares (ver <https://perma.cc/8U8K-AYZC>). Se compararmos estas estimativas com os custos suportados por cada artigo publicado, quer em assinaturas, quer em taxas de publicação, concluímos que o volume global da despesa na publicação científica é muito mais elevado que o seria razoável num sistema equilibrado e eficiente.

<sup>10</sup> Não existem dados completos e atualizados da percentagem das publicações que já estão disponíveis em alguma forma de acesso aberto, mas vários dos estudos realizados nos últimos cinco anos apontam para percentagens próximas dos 50%. Um dos últimos estudos publicado em 2018 (Piwowar *et al.*, 2018) apontava para 45% das publicações de 2015 disponíveis em acesso aberto.

software, etc.). A publicação é apenas a ponta visível, e sobrevalorizada, de um corpo muito maior de trabalho de investigação que a suporta.

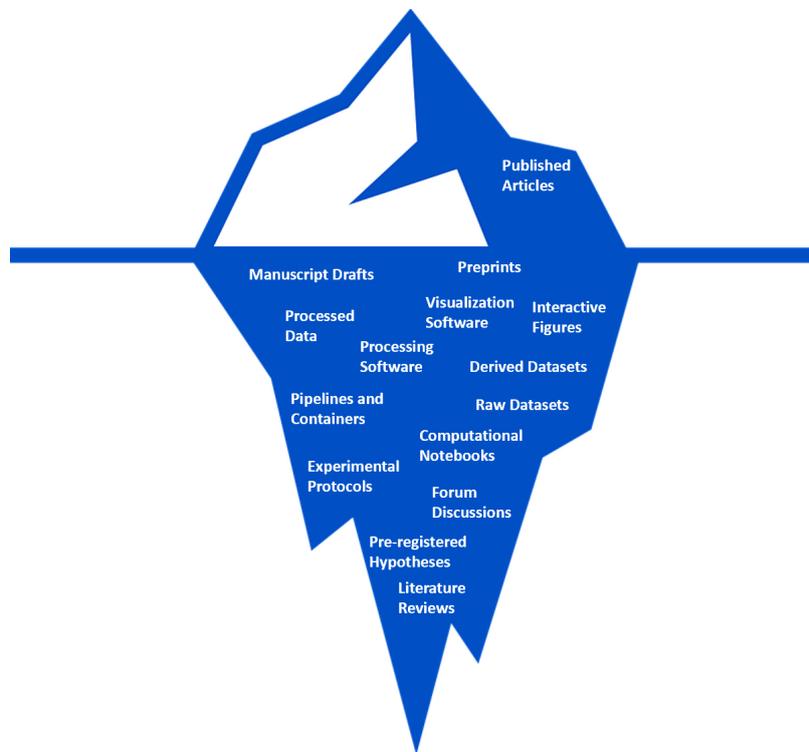


Figura 1. O icebergue da investigação. Imagem de “The Canadian Open Neuroscience Platform: Catching Up to Plan S and Going Further”. The Official PLOS Blog, August 15, 2019.

Ainda mais graves são os problemas relacionados com os mecanismos de controlo de qualidade, nomeadamente as deficiências na revisão por pares. A certificação da qualidade científica (ou seja, de que o trabalho foi realizado de acordo com os métodos e as boas práticas, e com base no conhecimento já existente na respetiva área ou disciplina científica) é uma das funções primordiais da publicação académica. Esse controlo de qualidade é assegurado através da revisão por pares, tradicionalmente “cega” (o nome dos revisores não é conhecido pelos autores) ou “duplamente cega” (os autores e os revisores são anónimos).

Mas, nos últimos anos, a crença de que as revistas com revisão por pares só publicam investigação de qualidade (bem como a de que investigação de qualidade só é publicada em revistas com revisão por pares), tem vindo a ser posta em causa. Os

problemas em torno do processo de revisão por pares e do controlo de qualidade têm vindo a aumentar, com um número crescente de artigos retirados (*retracted*) após publicação, queixas de falta de transparência e denúncias de más práticas (como a “encomenda de citações” pelos revisores).

O fenómeno da retirada de artigos publicados parece ter aumentado no início do século (Van Noorden, 2011) e estabilizado nos últimos anos<sup>11</sup>, embora não seja claro se isso se deve sobretudo ao crescimento de más práticas, ou a um maior escrutínio (provavelmente ambas contribuirão para o fenómeno). Os artigos são retirados quando não são considerados confiáveis e com qualidade científica, em resultado de erros ou más práticas científicas, plágio, ou violação de códigos de conduta éticos. O processo de revisão por pares serve precisamente para detetar estes erros e más práticas, solicitando a sua correção, ou rejeitando a publicação.

Assim, ainda que a percentagem de artigos retirados seja muito reduzida, face ao total de artigos publicados, o fenómeno da retirada de artigos é um dos sintomas de problemas no processo de revisão. Talvez mais preocupante e surpreendente foi a descoberta de que existia uma forte correlação entre o fator de impacto e a frequência da retirada de artigos: ou seja, **a frequência de artigos retirados é mais elevada nas revistas com maior fator de impacto** (Fang e Casadevall, 2011) (*Why High-Profile Journals Have More Retractions*, 2014).

Esta relação, contraintuitiva, entre o aumento dos problemas de controlo de qualidade e as revistas de maior impacto e prestígio, foi verificada também para publicações que não foram retiradas. Existem evidências que **a confiabilidade dos resultados e a sua reprodutibilidade diminui com o aumento do fator de impacto das revistas** (Brembs, Button e Munafò, 2013) (Brembs, 2018). A questão da reprodutibilidade dos resultados publicados, tem vindo aliás a preocupar cada vez mais a comunidade científica, falando-se já de uma crise de reprodutibilidade na ciência<sup>12</sup>.

---

11 O site Retraction Watch - <https://retractionwatch.com/> - tem vindo a registar o fenómeno.

12 Em 2016 a Nature relatou que mais de 70% dos investigadores que inquiriu já tinham tido dificuldades em reproduzir a investigação realizada e publicada por outros (Baker, 2016), confirmando os resultados obtidos um ano antes, no maior estudo de replicação realizado em psicologia, e que concluiu que mais de metade dos artigos incluídos no estudo não foram reprodutíveis (Baker, 2015).

Finalmente, tem vindo a acumular-se as queixas e denúncias relativamente à falta de transparência e más práticas no processo de revisão por pares. São conhecidas há muitos anos as denúncias de pressões (Van Noorden, 2012), ou mesmo exigências, quer de revisores, quer de editores de revistas, para a inclusão de citações (nomeadamente de citações de artigos publicados nas mesmas revistas, para aumentar o seu fator de impacto), mas a situação não parece estar a melhorar. Em 2019 a Elsevier revelou que encontrou nas suas revistas evidências de manipulação da revisão por pares, citação coerciva e publicação da mesma investigação mais que uma vez e que estaria a investigar centenas dos seus revisores sobre os quais recaíam suspeitas (Singh Chawla, 2019) e já, em 2020, um dos mais citados investigadores na sua área (biofísica) foi retirado do conselho editorial de uma revista e excluído como revisor de outra, depois de manipular repetidamente o processo de revisão por pares para acumular citações ao seu próprio trabalho (Van Noorden, 2020a).

Os relatos e evidências de manipulação de citações, nomeadamente os da auto-citação ou “consórcios de citações”, têm vindo a repetir-se (Van Noorden e Singh Chawla, 2019), com os dados a indicar que os casos mais extremos (com autores que recebem mais de 50% das suas citações deles próprios ou de coautores) são residuais, mas que formas mais moderadas de manipulação de citações podem envolver um número significativo de autores (até 16% de acordo com um estudo dos padrões de citação de 20.000 autores) (Van Noorden, 2020b).

Tudo isto é o resultado dos sistemas de avaliação da investigação e dos investigadores excessivamente (quando não exclusivamente) centrados em métricas de publicação e citação, em particular em métricas indiretas como o fator de impacto (*Journal Impact Factor*, ou JIF). O JIF foi criado em 1975 (Garfield, 2006), como um indicador da relevância de cada revista científica no seu domínio e reflete o número médio anual de citações que os artigos publicados nos últimos dois anos numa determinada revista receberam.

O JIF, bem como as outras ferramentas bibliométricas e cientométricas inventadas por Eugene Garfield nas décadas de 1950 e 1960, foram inicialmente criadas para mapear a dinâmica da comunidade científica, mas desde cedo se anteviu a possibilidade de serem utilizadas para avaliar e premiar o desempenho de investigadores individuais.

Num interessante diálogo com Eugene Garfield, em 1974, o sociólogo Robert Merton (citado em Csiszar, 2020) antecipou a que ficaria conhecida como lei de Goodhart<sup>13</sup> e fez uma previsão que se viria a revelar acertada:

“Watch out for goal displacement: Whenever an indicator comes to be used in the reward system of an organization or institutional domain, there develop tendencies to manipulate the indicator so that it no longer indicates what it once did. Now that more and more scientists and scholars are becoming acutely conscious of citations as a form of behavior, some will begin, in semi-organized fashion, to work out citation-arrangements in their own little specialties.”

Apesar dos avisos de Merton, as métricas de publicação, e em particular o fator de impacto, começaram a ser cada vez mais utilizadas nos processos de avaliação dos investigadores e dos grupos e instituições de investigação, tornando-se omnipresentes e dominantes desde o final do século XX.

Para além de permitir e potenciar a manipulação<sup>14</sup>, o uso do JIF na avaliação desloca a avaliação do conteúdo (intrínseco à publicação) para o contentor e as circunstâncias (extrínseco) e substitui a avaliação qualitativa humana, por uma avaliação quantitativa automática. Como sublinham Biagioli e Lippman, («Introduction: Metrics and the New Ecologies of Academic Misconduct», 2020), o JIF funciona como o dinheiro: *“É o “valor facial” impresso numa moeda ou nota, que determina o seu valor independentemente do material de que a moeda é feita (cobre, prata, ouro, aço), ou do valor de troca que essa moeda teria como metal. O “conteúdo” da moeda é apenas o meio para o carimbo, que precisa de ser impresso em algum material. O que tem valor não é o interior, mas o exterior - o número inscrito na superfície. Quer o artigo seja uma peça de ouro ou chumbo (ou pior), o JIF veio determinar o valor facial desse artigo”*. Ou, dito de outro modo, o uso do JIF faz com que as publicações já nasçam avaliadas, independentemente do seu mérito ou conteúdo, e atribui-lhes uma cotação, num mercado onde podem ser trocadas por indivíduos (para obter emprego ou progredir na carreira) ou de

---

13 Formulada posteriormente como “When a measure becomes a target, it ceases to be a good measure”.

14 Sobre a manipulação das métricas recomenda-se o livro editado recentemente pela MIT Press - Biagioli e Lippman, 2020.

forma agregada pelas instituições (para ficarem mais bem colocadas nos rankings, atrair estudantes e financiamento) (*idem*).

Que ainda por cima esta avaliação por *proxy* utilize uma métrica tão “grosseira”<sup>15</sup>, não diz muito bem da comunidade acadêmica e científica.

A utilização excessiva de métricas, e sobretudo de métricas indiretas como fator de impacto, tem vindo a ser fortemente criticada, sucedendo-se as declarações (como a San Francisco Declaration on Research Assessment ou DORA, em 2013 e o Leiden Manifesto for research metrics, em 2015), bem como os estudos e relatórios (Wilsdon *et al.*, 2015), apelando ao abandono das métricas indiretas como JIF e a uma utilização responsável e limitada das métricas de publicação na avaliação. Mais recentemente, a Comissão Europeia publicou o relatório do *Working Group on Rewards under Open Science* (O’Carroll *et al.*, 2017), onde se recomenda e propõe a utilização de uma matriz de indicadores, e não métricas, na avaliação.

Apesar de tudo isto, e de alguns sinais encorajadores por parte de algumas universidades do centro da Europa e de agências de financiamento da investigação, a esmagadora maioria das instituições, em particular as universidades<sup>16</sup> (incluindo a Universidade do Minho) continuam a usar o fator de impacto como um dos principais indicadores na avaliação dos seus membros (Tonta, 2014) (Else, 2019) (McKiernan, *et al.*, 2019).

A consequência desta prática é uma cultura de investigação que incentiva a competição e a produção de um resultado específico - o artigo científico, na maior quantidade possível, e em revistas com o maior fator de impacto possível. Para além de outros aspetos, isto significa que a agenda da investigação, os temas escolhidos, os métodos usados e os resultados procurados podem ser condicionados pelo seu “potencial de

---

15 Como o fator de impacto é uma média de citações, não representa adequadamente a distribuição das citações, que geralmente apresenta uma grande variação. Por exemplo, nas revistas de elevado fator de impacto, como a Nature, cerca de 10% dos artigos são responsáveis por cerca de 30% das citações, enquanto a maioria dos artigos recebe um número muito inferior de citações ao fator de impacto da revista. A Nature publica os seus dados em <https://www.nature.com/nature-research/about/journal-metrics>.

16 A Associação Europeia de Universidades (EUA) publicou os resultados de um inquérito realizado em 2019, que revela que 75% das universidades que responderam usam o fator de impacto na avaliação dos seus membros (Saenen *et al.*, 2019).

publicação”, e não exclusivamente por critérios de relevância científica, económica ou social. No limite, para satisfazer as métricas e os rankings, poder-se-á ter deixado de publicar porque se investiga, para se passar a investigar apenas para publicar.

### III - DURANTE A PANDEMIA

Desde as primeiras notícias, no início de janeiro de 2020, sobre o vírus SARS-CoV-2 e a doença COVID-19, inicialmente circunscritas à China, que a comunidade científica internacional se interessou pelo tema. Mas foi a partir de fevereiro e março, quando o vírus e a doença se espalharam atingindo todas as regiões do mundo e a OMS acabou por declarar a COVID-19 como uma pandemia, que o impacto foi mais profundo e generalizado. Naturalmente que os efeitos se sentiram sobretudo na área da investigação biomédica, mas verificaram-se também em todas as outras áreas, incluindo as ciências humanas e sociais.

Para além dos impactos negativos evidentes, nomeadamente em resultado do encerramento de laboratórios, cancelamento de trabalhos de campo e outras atividades de investigação, devido aos confinamentos impostos em muitos países, a pandemia provocou um conjunto diversificado de reações e desenvolvimentos na comunidade científica, que foram apontados como exemplares e inspiradores<sup>17</sup>.

Iremos focar-nos aqui em apenas dois aspetos da reação da comunidade científica à situação de pandemia: a concentração de esforços na investigação relacionada com a COVID-19, e a adoção de práticas de investigação e partilha de resultados mais abertas.

#### ***Para a COVID-19, rapidamente e em força!***

Quanto ao primeiro aspeto, registou-se uma concentração, sem precedentes, da comunidade científica no tema da pandemia. Como foi amplamente noticiado pelos media generalistas como *New York Times* (Apuzzo e Kirkpatrick, 2020) ou as revis-

---

<sup>17</sup> O Editorial da Nature de 1 de abril de 2020 intitulava-se “Researchers: show world leaders how to behave in a crisis” («Researchers», Nature, 2020).

tas científicas como a *Nature* (Viglione, 2020), dezenas de milhares de investigadores de todo o mundo abandonaram as suas investigações anteriores para se dedicarem aos temas da pandemia. E essa generosa dedicação não foi realizada apenas em atividades de investigação, mas em muitos outros aspetos como o desenvolvimento e disponibilização de testes, o desenvolvimento e construção de ventiladores, a disponibilização de materiais de desinfeção ou equipamentos de proteção. E isso mesmo aconteceu também na Universidade do Minho<sup>18</sup>.

No que diz respeito à investigação, um dos principais focos e objetivos tem sido obviamente o desenvolvimento de vacinas, num esforço que envolve centenas de investigadores (imunologistas, virologistas, geneticistas e muitos outros) e elevados investimentos por diversos governos e empresas. Para além do desenvolvimento de vacinas ou estudo de terapêuticas para combater a doença, tem vindo a ser realizada muita investigação, e o desenvolvimento de modelos, na área da epidemiologia. O impacto da COVID-19 na saúde mental, na economia, na educação e em outras áreas da sociedade tem sido também objeto de inúmeras investigações e reflexões (como aliás se constata pelos textos incluídos nestes volumes).

Esta inédita concentração do trabalho de investigação em torno da pandemia, produziu também resultados sem precedentes. De acordo com a análise realizada com base no sistema *Dimensions* (Digital Science, Hook, e Porter, 2020), em cinco meses foi gerado um volume de resultados que mesmo em campos emergentes mais intensivos, como o *deep learning* ou a nanotecnologia, levaram anos a produzir: de janeiro a 1 de junho de 2020 foram produzidos 42.703 artigos de revistas, 3.105 ensaios clínicos, 422 *datasets*, 272 patentes e 757 documentos de política. Um levantamento posterior que realizamos na *Dimensions* revelou que até 26 de setembro de 2020, foram produzidos 147.889 artigos de revistas, 5.952 ensaios clínicos, 2.059 *datasets*, 797 patentes e 2.607 documentos de política.

---

18 Algumas unidades da UMinho disponibilizaram materiais e equipamentos de proteção, e diversos investigadores e unidades tem participado na realização de testes, no desenvolvimento de máscaras comunitárias, do ventilador Atena pelo CEiiA e na aplicação STAYAWAY COVID, para além de várias atividades de investigação relacionadas com a COVID-19.

Para estes resultados impressionantes em tão curto espaço de tempo, contribuiu certamente a adoção de práticas de acesso aberto e ciência aberta, por parte de muitos dos intervenientes no sistema científico.

### *Ciência aberta para a emergência*

Desde janeiro de 2020, respondendo aos apelos da Organização Mundial de Saúde e várias vozes da comunidade científica, multiplicaram-se as iniciativas de partilha e abertura de dados e publicações.

Do lado dos editores e revistas tradicionais houve anúncios de disponibilização temporária de conteúdos relacionados com a COVID-19. Em consequência, o volume de informação disponível em acesso aberto sobre os coronavírus aumentou consideravelmente, o que foi naturalmente muito bem acolhido. No entanto, alguns estudos revelaram que continuaram a ser publicados em 2020 artigos relevantes indisponíveis em acesso aberto (Arrizabalaga *et al.*, 2020) e alguns editores já anunciaram que terminarão esse acesso nos próximos meses<sup>19</sup>.

Acresce que o âmbito dos conteúdos que os grandes editores disponibilizaram temporariamente foram tematicamente reduzidos (geralmente aos artigos sobre os coronavírus), o que é uma forte limitação. De acordo com um estudo realizado em março de 2020 (Larivière, Shu, e Sugimoto, 2020) os 13.818 artigos sobre os coronavírus então referenciados na *Web of Science* (publicados nas últimas décadas e dos quais só 49,5% estavam disponíveis em acesso aberto), citavam mais de 200.000 outros artigos - da virologia ao cancro, e da saúde pública à genética. Menos de um terço dessas citações eram relativas a outros artigos sobre coronavírus. Isto demonstra que disponibilizar apenas as publicações sobre coronavírus é insuficiente para os conhecer e combater, considerando a natureza profundamente interdisciplinar da investigação biomédica (*idem*).

---

<sup>19</sup> A Elsevier disponibilizou no início do ano o *Coronavirus Research Hub* com um conjunto dos seus recursos relacionados com Coronavírus. No entanto no início de junho a Elsevier anunciou que os recursos deixariam de estar disponíveis gratuitamente a partir de 28 de outubro, o que desencadeou uma chuva de críticas, que terá feito a companhia recuar. No momento em que escrevemos (setembro de 2020) o Elsevier *Coronavirus Research Hub* informa que estará disponível até 31 de janeiro de 2021.

Outra das reações das revistas científicas à pandemia foi a redução significativa dos tempos de publicação dos artigos relativos ao SARS-CoV-2 e à COVID-19, ou seja, do tempo que medeia entre a submissão do artigo pelo(s) autor(es) e a sua publicação.

Desde o início de 2020, muitas revistas científicas adotaram uma espécie de *fast track* para a publicação de artigos relacionados com a COVID-19. Tem sido observada uma redução significativa do tempo médio entre a submissão e a publicação dos artigos (Horbach, 2020) e um estudo aos artigos publicados entre 30 de janeiro e 23 de abril de 2020 revelou que a mediana de tempo entre a submissão e a publicação foi de 6 dias para os artigos COVID-19, enquanto para o conjunto dos artigos foi de 82 dias (Palayew *et al.*, 2020). Têm sido ainda reportados casos extremos de publicação quase imediata, e até o vetusto e respeitado *New England Journal of Medicine* publicou um artigo em menos de 48 horas após a sua receção (Kupferschmidt, 2020).

Por outro lado, no primeiro semestre de 2020 assistiu-se a um significativo aumento na publicação de *preprints*<sup>20</sup>, nomeadamente na área da investigação biomédica. A circulação de *preprints* já era frequente em algumas comunidades disciplinares ainda antes da Internet. Mas a possibilidade de usar *preprints* eletrónicos (ou *eprints*) e a criação dos primeiros repositórios ou servidores de *preprints* (como o *Arxiv*, em 1991) facilitou a sua utilização, que ainda assim continuou limitada a um número reduzido de comunidades e áreas científicas. A partir de 2013 assistiu-se a um crescimento e disseminação da utilização dos *preprints*, com quase duas dezenas de repositórios a serem criados por comunidades disciplinares, agências de financiamento e até editores de revistas (Chiarelli *et al.*, 2019).

Na área da investigação biomédica a utilização de *preprints* foi muito limitada até janeiro de 2020 (apesar de um dos primeiros, e mais bem-sucedidos, repositórios da nova fase ter sido foi o *bioRxiv*, para as ciências biológicas). O *medRxiv*, o repositório para as ciências da saúde, foi lançado apenas em junho de 2019, e recebeu um número limitado de *preprints* durante o primeiro semestre da sua existência.

---

20 *Preprints* são versões de resultados de investigação que não foram objeto de revisão por pares e, portanto, não se consideram validados pela comunidade científica.

No entanto, após janeiro de 2020 o *medRxiv* registou um rápido crescimento e, entre fevereiro e abril, duplicou em cada mês o número de *preprints* publicados no mês anterior, tendo atingido quase 2.000 *preprints* em maio de 2020 (Figura 2). A partir de maio o número de publicações diminuiu, mas os dados disponíveis até setembro parecem indicar que o volume mensal não irá baixar para os níveis anteriores a abril de 2020. Do conjunto de mais de 10.000 *preprints* publicados em 2020 no *medRxiv* cerca de 70% são sobre a COVID-19 e o SARS-CoV-2.



Figura 2. *Preprints* publicados no *medRxiv* entre junho de 2019 e setembro de 2020.

Mas o aumento dos *preprints* não se verificou apenas no *medRxiv*. O *bioRxiv* (que também já publicou cerca de 2.000 *preprints* sobre o vírus e a doença) e outros repositórios de *preprints*, incluindo de revistas e editoras, também registaram crescimento expressivo ao longo de 2020 (Figura 3). Como consequência, a percentagem de *preprints* no total da literatura biomédica referenciada na base de dados *PubMed*, passou de cerca de 2,4% em janeiro de 2019, para mais de 8% em junho de 2020 (Polka, Jessica K. e Penfold, Naomi C., 2020).

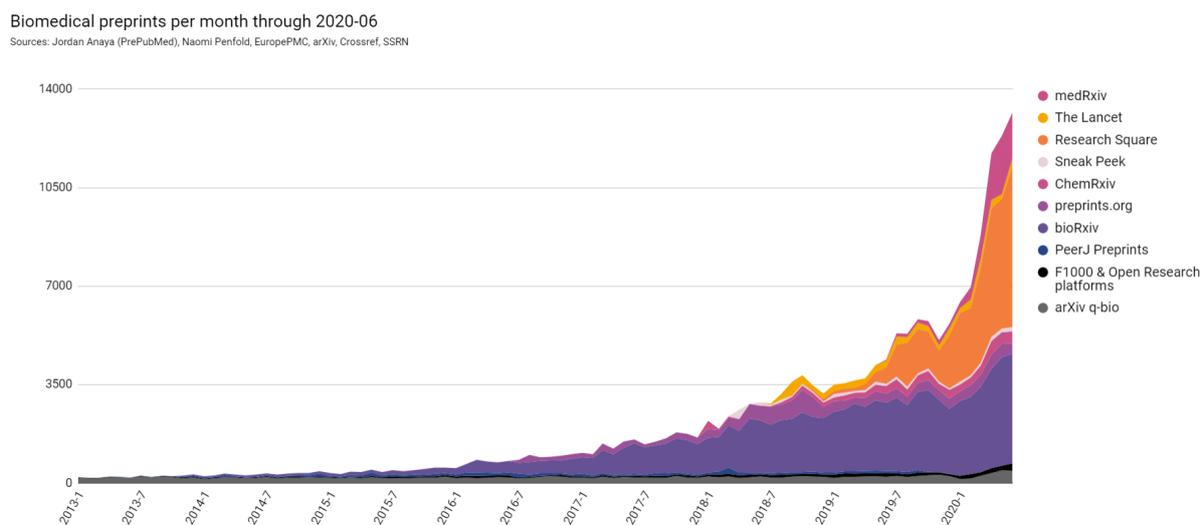


Figura 3. Evolução do número de *preprints* biomédicos. Fonte: Polka, Jessica K. e Penfold, Naomi C., «Biomedical preprints per month, by source and as a fraction of total literature», 2020.

A publicação de milhares de *preprints*, contendo dados, resultados preliminares e conclusões não validadas, bem como a muito rápida revisão por pares, suscitaram muitas reservas e preocupações, quanto ao controlo de qualidade e à disseminação de informação errada e potencialmente perigosa. E, de facto, durante o primeiro semestre de 2020 ocorreram diversos casos de trabalhos de fraca qualidade ou não fiáveis, alguns dos quais publicados em revistas de grande reputação académica e visibilidade pública (como *The Lancet* ou *New England Journal of Medicine*), que acabaram por ser retirados, mas entretanto foram amplamente noticiados e originaram um aceso debate público e político.

O site *Retraction Watch* regista pouco mais de 30 publicações sobre a COVID-19 que foram retiradas (por iniciativa das revistas ou repositórios onde foram publicados, ou por iniciativa dos autores), entre fevereiro e setembro de 2020. De acordo com os responsáveis do *Retraction Watch* este número não é superior ao registado globalmente, e não indicia a existência de um agravamento do problema relacionado com a aceleração do controlo da qualidade. Pelo contrário, argumentam que a partilha rápida e aberta de artigos de investigação pode estar a ter um impacto positivo, porque, em média, as retrações demoram dois a três anos a acontecer, mas as relacionadas com

a COVID-19 estão a demorar poucas semanas e, em alguns casos, apenas poucos dias. Isto acontece porque esta literatura é aberta e sujeita a um elevado escrutínio.

O perigo de utilização indevida dos *preprints* pelos meios de comunicação social e pelo público em geral, disseminando amplamente informação errada, e por vezes potencialmente perigosa, é um problema real. Os repositórios de *preprints* já tomaram medidas para reforçar os seus mecanismos de controlo iniciais (Kwon, 2020) e todos apresentam informação clara sobre a natureza “não validada” das publicações e alertam para o seu uso indevido<sup>21</sup>. Mas o problema só poderá ser efetivamente minorado se todos os outros atores (desde os investigadores individuais e as suas instituições, ansiosos por anunciar à sociedade resultados antes de validados, até aos jornalistas e órgãos de comunicação) assumirem um comportamento igualmente responsável.

Apesar dos problemas referidos, a experiência deste ano de 2020 parece demonstrar que a publicação de *preprints*, a revisão por pares expedita, a rápida disseminação de dados e resultados abertos, permite acelerar o processo de investigação, a geração de novo conhecimento e de soluções técnicas ou terapêuticas. E tudo isto, sendo sempre positivo, é particularmente útil e relevante em situações de emergência como a que vivemos. Como afirmou um médico australiano “*The ultra-rapid review and publication model entails a risk of error, but sharing important information too slowly is a much greater hazard*” (Talley, 2020). O crescimento da publicação de *preprints* durante a pandemia, foi também acompanhado pelo desenvolvimento ou utilização de práticas, modelos e serviços inovadores, nomeadamente de revisão por pares aberta (Ross-Hellauer, 2017) (Johansson e Saderi, 2020) (Fox, 2020) ou de *overlay publishing*<sup>22</sup>.

Um exemplo recente destas abordagens inovadoras é a *Rapid Reviews: COVID-19* lançada em julho pela *MIT Press* (Dhar e Brand, 2020). A *Rapid Reviews*

---

21 Por exemplo, o *medRxiv* apresenta esta informação destacada na sua primeira página “Preprints are preliminary reports of work that have not been certified by peer review. They should not be relied on to guide clinical practice or health-related behavior and should not be reported in news media as established information”, e informação semelhante em cada um dos *preprints* individuais.

22 Não conseguimos uma tradução adequada para este conceito, que se refere à publicação realizada a partir de conteúdos originalmente criados ou disponíveis em plataformas diferentes daquela em que o processo editorial e de “publicação” (controlo de qualidade, formatação, etc.) é realizado.

é uma revista *overlay* de acesso aberto que realiza a revisão por pares rápida de *preprints* relacionados com a COVID-19 com o objetivo de promover o avanço de descobertas importantes e inovadoras, e impedir a disseminação de notícias científicas falsas ou enganosas. Os editores, baseados na *UC Berkeley* e liderados pelo Professor Stefano Bertozzi, usam ferramentas de inteligência artificial para identificar *preprints* potencialmente relevantes numa perspectiva multidisciplinar e abrangente nos campos da medicina, saúde pública, ciências físicas, biológicas e químicas, engenharia, ciências sociais e humanidades.

A disponibilidade, em acesso aberto, de um grande volume de informação sobre a COVID-19, foi também aproveitada para criar grandes coleções e bases de dados, de que são exemplo o *European COVID-19 Data Platform*<sup>23</sup> e o *CORD-19 data set*<sup>24</sup>, sobre as quais se experimentam novas técnicas e ferramentas de inteligência artificial e mineração de texto e de dados (Brainard, 2020).

Em suma, e como descrevemos nas páginas anteriores, as práticas de investigação e de disseminação dos resultados alteraram-se profundamente, em particular no campo biomédico, durante a pandemia, com a adoção de ferramentas e princípios da ciência aberta. De uma forma assumidamente esquemática e simplista, sintetizamos as principais mudanças na tabela seguinte.

Antes da pandemia	Durante a pandemia
Foco na competição pelo prestígio e o impacto académico	Foco na colaboração e partilha para obter impacto societal
Foco em investigação “publicável” nas diferentes áreas e disciplinas	Foco em investigação relevante e concentração em temas relacionados com a pandemia
Foco quase exclusivo nos canais “tradicionais” (revistas, conferências e monografias, dependendo das áreas)	Uso de canais e modelos inovadores de publicação e disseminação ( <i>preprints</i> , revisão por pares aberta, revistas <i>overlay</i> , redes sociais, etc.)
Publicação do maior número possível de artigos nas revistas de maior fator de impacto possível	Publicação e partilha de resultados tão rápida e abertamente quanto possível
A maior parte dos resultados (publicações, dados, etc.) não estão disponíveis em acesso aberto e não podem ser reutilizados	A maioria dos resultados são disponibilizados em acesso aberto e de modo a permitir a sua reutilização.

23 Disponível em <http://www.COVID19dataportal.org/>.

24 Disponível em <https://www.semanticscholar.org/cord19>.

O sistema de comunicação tradicional foi, em boa medida, abandonado ou suspenso durante a pandemia, em mais uma demonstração prática das suas deficiências e limitações (Vazire, 2020). Este sistema, no qual a investigação é dificultada porque os investigadores não podem ter acesso a todo o corpus de literatura na sua área, não podem realizar mineração de texto e dados (*text and data mining*) para extrair novos conhecimentos, e os resultados da investigação não estão disponíveis e não podem ser facilmente adotados por outros atores sociais, não serve os interesses da investigação, da comunidade científica e da sociedade.

#### IV - E APÓS A PANDEMIA?

Apesar do reconhecimento generalizado dos problemas do modelo atual, e da promoção da ciência aberta por parte de governos, decisores políticos e entidades financiadoras de todo o mundo, a verdade é que ele se tem mostrado até agora bastante resiliente. Por ação estratégica das entidades comerciais que o dominam e que dele beneficiam, e por inação ou conservadorismo da comunidade científica e das suas instituições. Por isso é legítimo questionar se a adoção da ciência aberta vai sobreviver à pandemia.

#### *A emergência da ciência aberta...*

A pandemia de COVID-19 forneceu-nos um exemplo relevante e prático dos benefícios da ciência aberta. Uma demonstração de que a investigação realizada de modo aberto, colaborativo e transparente, é a forma mais eficiente de promover o avanço da ciência e a geração de novo conhecimento. E também de maximizar o retorno do investimento que as nossas sociedades realizam no sistema científico e na investigação<sup>25</sup> e de responder aos desafios que enfrentamos (não apenas os sanitários como a COVID-19, mas também as alterações climáticas, ou os problemas sociais como a desigualdade). E o que está a ser válido para esta “ciência de emergência” da pandemia é válido também para a ciência e investigação de todos os dias.

---

25 A maior parte do investimento em investigação, na Europa e em outras partes do mundo, é realizado com fundos públicos, ou seja, com os impostos dos cidadãos. Pelo que, do ponto de vista da racionalidade económica e do benefício social, não faz qualquer sentido que não se maximize a sua disponibilidade e reutilização.

Por isso, o momento atual pode e deve servir como um catalisador para transformar o ineficaz, dispendioso, pouco transparente e fechado sistema de comunicação académica e científica, num sistema comum e global de conhecimento que seja mais eficiente, inovador, inclusivo e governado pela comunidade. Um sistema que seja fiel e orientado pelo objetivo primordial da comunicação científica e das primeiras revistas criadas no século XVII - registar e disseminar os resultados da investigação e do trabalho académico - e não norteado por interesses comerciais.

Essa transformação no sentido da inovação, abertura e controlo pela comunidade na comunicação académica tem vindo a ser defendida por um número crescente de pessoas e organizações (Aspesi e Brand, 2020) (Shearer *et al.*, 2020). E ela pode ser realizada a partir de muitos componentes que já existem. Desde logo alavancando nos milhares de repositórios (na sua maioria associados e alojados em instituições sustentáveis e confiáveis, como as universidades<sup>26</sup> e outros centros de investigação) que recolhem, preservam e dão acesso a uma grande variedade de resultados de investigação.

Estes repositórios, frequentemente já integrados em redes nacionais (como o RCAAP<sup>27</sup>, em Portugal) ou regionais (como o OpenAIRE<sup>28</sup>), são uma parte importante de um ecossistema de infraestruturas abertas que inclui também plataformas comunitárias ou institucionais de publicação de revistas e monografias, bem como outras ferramentas e serviços. No seu conjunto, estas infraestruturas abertas de base comunitária, que custam uma fração dos montantes atualmente gastos com as grandes editoras comerciais, podem constituir as raízes de um sistema de comunicação científica e académica, dinâmico e sustentável. E, em alguma medida, já o estão a ser no contexto da pandemia.

---

26 Várias universidades europeias são, depois da Igreja Católica, as instituições mais antigas, perenes e sustentáveis atualmente existentes. Quando, por vezes, se agita o perigo do colapso e insustentabilidade do sistema de comunicação se os atuais protagonistas desaparecessem, convém recordar que nenhuma entidade comercial tem semelhante longevidade e sustentabilidade.

27 Repositórios Científicos de Acesso Aberto de Portugal - <https://www.rcaap.pt/>.

28 Inicialmente Open Access Infrastructure for Research in Europe apresenta-se hoje como European Open Science Infrastructure - <https://www.openaire.eu/>.

É verdade que existem ainda algumas lacunas nas infraestruturas e tecnologias necessárias para que este novo sistema comum de conhecimento aberto possa florescer. Especialmente no que diz respeito ao desenvolvimento de serviços inovadores (por exemplo, recorrendo à inteligência artificial para a classificação, agrupamento, recomendação - de revisão ou consulta - dos recursos publicados) ou à garantia de interligação e interoperabilidade, neste ecossistema que deverá ser altamente distribuído e descentralizado.

Mas os grandes desafios e ameaças não são os tecnológicos, mas sim os relacionados com as dinâmicas da comunidade científica e das suas instituições. Por um lado, é necessário que as instituições que realizam ou financiam a investigação (universidades, centros de investigação, agências de financiamento), sejam capazes de sustentar as infraestruturas comunitárias já existentes, e as que será necessário criar para garantir um ecossistema diversificado e inovador.

A este respeito, é encorajador assistir nos últimos anos ao surgimento de plataformas de publicação aberta (sem APCs ou outros custos para os autores) custeadas por financiadores de investigação como o *Welcome Trust*, a *Bill & Melinda Gates Foundation* ou a Comissão Europeia<sup>29</sup>. Mas será indispensável que também as universidades, os organismos governamentais e os consórcios, que atualmente custeiam as assinaturas e subscrições de conteúdos comerciais, comecem desde já a reorientar os seus recursos para infraestruturas e serviços abertos e baseados na comunidade.

A questão do controlo das infraestruturas e serviços será cada vez mais importante no futuro, talvez mais importante do que os conteúdos, como já perceberam os grandes grupos que dominam o mercado. E é necessário que a comunidade científica o compreenda também, porque, como afirmaram Bilder, Lin, e Neylon, (2015), “tudo o que ganhámos com a abertura dos dados e publicações estará sob ameaça se permitirmos o confinamento de infraestruturas académicas”.

---

29 Que criaram respetivamente o Wellcome Open Research - <https://wellcomeopenresearch.org/>, Gates Open Research - <https://gatesopenresearch.org/> e Open Research Europe (com lançamento público previsto para breve) - <https://open-research-europe.ec.europa.eu/>.

Para além do suporte às suas próprias infraestruturas, é necessário que a comunidade e as instituições académicas reformem profundamente a avaliação das carreiras e da investigação. A pandemia deu origem à redefinição das prioridades no trabalho académico e de investigação, colocando-as na ordem certa, ou seja, privilegiando os contributos relevantes à publicação em revistas relevantes. Mas, se os sistemas de avaliação e recompensa não forem alterados, os investigadores serão reconduzidos aos velhos hábitos, que como sabemos custam a morrer, e são resistentes a pandemias. No último ano registaram-se sinais animadores, com o tema da necessidade de alinhamento dos sistemas de avaliação com a ciência aberta a ser objeto de documentos e iniciativas por parte da *European University Association* e dos Conselhos de Reitores de Portugal e Espanha<sup>30</sup>. Por seu lado, as principais organizações holandesas, como a *VSNU* (Associação de Universidades Holandesas), a *KNAW* (Academia Real das Artes e Ciências) e o *NWO* (o Conselho de Investigação que é um financiador de investigação) produziram um documento inspirador (*Room for everyone's talent - towards a new balance in the recognition and rewards for academics, 2019*), cujas recomendações começam a ser implementadas nas universidades holandesas. Mais recentemente, a *Science Europe*, que reúne as principais agências de financiamento europeias, publicou também um documento com recomendações para os processos de avaliação da investigação<sup>31</sup>.

Será necessário que o exemplo das universidades holandesas seja emulado, e as recomendações já produzidas por diversas organizações sejam realmente levadas à prática pelo conjunto das instituições do sistema científico e académico. As mudanças ocorridas nas práticas e nas perceções das comunidades durante a pandemia, podem ser aproveitadas para iniciar esse processo.

---

30 A EUA produziu vários documentos (como o *Reflections on University Research Assessment: key concepts, issues and actors*) e organizou Workshops e Webinars em 2019 e 2020 (<https://www.eua.eu/events/129:-2020-eua-webinar-series-on-academic-career-assessment-in-the-transition-to-open-science.html>). O CRUP e a CRUE realizaram conjuntamente o 2nd CRUP/CRUE Open Science Seminar: Career Assessment in the transition to Open Science - <http://www.crup.pt/2020/06/03/2nd-crup-crue-open-science-seminar-career-assessment-in-the-transition-to-open-science/>.

31 “Position Statement and Recommendations on Research Assessment Processes - <https://www.scienceeurope.org/our-resources/position-statement-research-assessment-processes/>.”

*... ou o regresso ao passado?*

Se o “abanão” provocado pela pandemia não for aproveitado nos próximos tempos, com o reforço das infraestruturas, serviços e ferramentas que facilitem as práticas de ciência aberta, e mudanças na avaliação que reconheçam e recompensam essas práticas, o sistema tenderá a voltar à inércia anterior.

Nesse caso é bastante plausível que, apesar das publicações e dos dados de investigação abertos continuarem a crescer (o que parece ser uma tendência inexorável, independentemente do que acontecer), o sistema irá continuar fora do controlo da comunidade científica. Isso significará que as infraestruturas serão propriedade e dirigidas por entidades comerciais, que os custos globais do sistema (e os que cada instituição terá de suportar) continuarão elevados, e que muito provavelmente o mercado da formação científica permanecerá pouco concorrencial e pouco inovador, pelo domínio dos grandes grupos já estabelecidos.

Mas significará também que a recolha, produção e análise de dados, a definição de métricas e indicadores que são usados para monitorizar e avaliar a atividade individual e coletiva (os *rankings*) da comunidade continuará a ser realizada, eventualmente de forma pouco clara e transparente como hoje acontece, por entidades não académicas, e de acordo com a sua própria agenda e objetivos.

Seria então uma oportunidade perdida, e talvez caso para diagnosticar que, após claras melhoras durante a pandemia, a comunidade académica sofreria uma recaída na síndrome de Estocolmo de que parece padecer há várias décadas.

O tempo dirá, como sempre. Mas mantenho a esperança que uma das coisas positivas que podem resultar desta crise pandémica seja uma ciência mais aberta, mais responsável e mais comprometida com as necessidades da nossa sociedade.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Anónimo (2014). Why High-Profile Journals Have More Retractions. *Nature*. <https://doi.org/10.1038/nature.2014.15951>.
- Anónimo (2020). Researchers: Show World Leaders How to Behave in a Crisis. *Nature* 580(7801), 7-7. <https://doi.org/10.1038/d41586-020-00926-4>.
- Apuzzo, M. & Kirkpatrick, D. D. (2020). COVID-19 Changed How the World Does Science, Together. *The New York Times*. Consultado em: <https://www.nytimes.com/2020/04/01/world/europe/coronavirus-science-research-cooperation.html>.
- Arrizabalaga O, Otaegui D, Vergara I *et al.* (2020). Open Access of COVID-19-related publications in the first quarter of 2020: a preliminary study based in PubMed. *F1000Research*, 9:649. <https://doi.org/10.12688/f1000research.24136.2>.
- Aspesi, C. & Brand, A. (2020). In Pursuit of Open Science, Open Access Is Not Enough. *Science* 368(6491), 574-77. <https://doi.org/10.1126/science.aba3763>.
- Baker, M. (2016). 1,500 Scientists Lift the Lid on Reproducibility». *Nature* 533(7604), 452-54. <https://doi.org/10.1038/533452a>.
- Baker, M. (2015). Over Half of Psychology Studies Fail Reproducibility Test. *Nature*. <https://doi.org/10.1038/nature.2015.18248>.
- Biagioli, M. & Lippman, A. (eds) (2020). *Gaming the Metrics: Misconduct and Manipulation in Academic Research*. The MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/11087.001.0001>.
- Biagioli, M. & Lippman, A. (2020). Introduction: Metrics and the New Ecologies of Academic Misconduct. Em: *Gaming the Metrics: Misconduct and Manipulation in Academic Research* (1-23). The MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/11087.003.0001>.
- Bilder, G., Lin, J., Cameron, N., (2015). *Principles for Open Scholarly Infrastructures-v1*. <https://doi.org/10.6084/M9.FIGSHARE.1314859>.
- Brainard, J. (2020). Scientists are drowning in COVID-19 papers. Can new tools keep them afloat?. *Science*. <https://doi.org/10.1126/science.abc7839>.
- Brembs, B. (2018). Prestigious Science Journals Struggle to Reach Even Average Reliability. *Frontiers in Human Neuroscience* 12, 37. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2018.00037>.
- Brembs, B., Button, K., & Munafò, M. (2013). Deep impact: unintended consequences of journal rank. *Frontiers in Human Neuroscience* 7, 291. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00291>.
- CERN (2020). *The birth of the Web*. Consultado em: <https://home.cern/science/computing/birth-web>.

Chiarelli, A., Johnson, R., Pinfield, S., & Richens, E. (2019). Preprints and Scholarly Communication: An Exploratory Qualitative Study of Adoption, Practices, Drivers and Barriers. *F1000Research* 8, 971. <https://doi.org/10.12688/f1000research.19619.2>.

Csiszar, A. (2020). Gaming Metrics Before the Game: Citation and the Bureaucratic Virtuoso. Em: *Gaming the Metrics: Misconduct and Manipulation in Academic Research* (31-42). The MIT Press. Consultado em: [https://direct.mit.edu/books/book/chapter-pdf/273265/9780262356565\\_cal.pdf](https://direct.mit.edu/books/book/chapter-pdf/273265/9780262356565_cal.pdf).

Dhar, V. & Brand, A. (2020). Coronavirus: Time to Re-Imagine Academic Publishing. *Nature* 584(7820), 192-192. <https://doi.org/10.1038/d41586-020-02330-4>.

Science, D., Hook, D., & Porter, S. (2020). *How COVID-19 is Changing Research Culture*. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.12383267.v2>.

Else, H. (2019). Impact Factors Are Still Widely Used in Academic Evaluations. *Nature*. <https://doi.org/10.1038/d41586-019-01151-4>.

Fang, F. C., Casadevall, A. & Morrison, R. P. (ed.) (2011). Retracted Science and the Retraction Index. *Infection and Immunity* 79(10),3855-3859. <https://doi.org/10.1128/IAI.05661-11>.

Fox, J. (2020). A Pandemic Moves Peer Review to Twitter. *Bloomberg Opinion*. Consultado em: <https://www.bloomberg.com/opinion/articles/2020-05-05/coronavirus-research-moves-faster-than-medical-journals>.

Fyfe, A., Coate, K., Curry, S., Lawson, S., Moxham, N., & Røstvik, C. M. (2017). *Untangling Academic Publishing: A history of the relationship between commercial interests, academic prestige and the circulation of research*. Zenodo. <http://doi.org/10.5281/ZENODO.546100>.

Garfield, E. (1955). Citation Indexes for Science: A New Dimension in Documentation through Association of Ideas. *Science* 122(3159), 108-11. <http://doi.org/10.1126/science.122.3159.108>.

Garfield, E. (2006). The History and Meaning of the Journal Impact Factor. *JAMA* 295(1), 90. <https://doi.org/10.1001/jama.295.1.90>.

Grossmann, A., & Brembs, B. (2019). *Assessing the Size of the Affordability Problem in Scholarly Publishing*. Preprint. PeerJ Preprints. <https://doi.org/10.7287/peerj.preprints.27809v1>.

Horbach, S. P. J. M. (2020). Pandemic Publishing: Medical Journals Strongly Speed up Their Publication Process for COVID-19. *Quantitative Science Studies* 1(3), 1056-67. [https://doi.org/10.1162/qss\\_a\\_00076](https://doi.org/10.1162/qss_a_00076).

Johansson, M. A., & Saderi, D. (2020). Open Peer-Review Platform for COVID-19 Preprints. *Nature* 579(7797), 29-29. <https://doi.org/10.1038/d41586-020-00613-4>.

Johns, A. (2000). Miscellaneous Methods: Authors, Societies and Journals in Early Modern England. *The British Journal for the History of Science* 33(2),159-86. <https://doi.org/10.1017/S0007087499003933>.

Johnson, R., Watkinson, A. & Mabe, M. (2018). The STM Report : An overview of scientific and scholarly publishing. *The International Association of Scientific, Technical and Medical Publishers*. Consultado em: [https://www.stm-assoc.org/2018\\_10\\_04\\_STM\\_Report\\_2018.pdf](https://www.stm-assoc.org/2018_10_04_STM_Report_2018.pdf).

Kupferschmidt, K. (2020). 'A completely new culture of doing research.' Coronavirus outbreak changes how scientists communicate. *Science*. <https://doi.org/10.1126/science.abb4761>.

Kwon, D. (2020). How Swamped Preprint Servers Are Blocking Bad Coronavirus Research. *Nature* 581(7807), 130-31. <https://doi.org/10.1038/d41586-020-01394-6>.

Larivière, V., Haustein, S., Mongeon, P. & Glanzel, W. (ed.) (2015). The Oligopoly of Academic Publishers in the Digital Era. *PLOS ONE* 10(6), e0127502. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0127502>.

Larivière, V., Shu, F. & Sugimoto, C. (2020). The Coronavirus (COVID-19) outbreak highlights serious deficiencies in scholarly communication. Consultado em: <https://blogs.lse.ac.uk/impactofsocialsciences/2020/03/05/the-coronavirus-COVID-19-outbreak-highlights-serious-deficiencies-in-scholarly-communication/>.

Matthews, D. (2019). Elsevier profits near £1 billion despite European disputes | Times Higher Education (THE). Consultado em: <https://www.timeshighereducation.com/news/elsevier-profits-near-ps1-billion-despite-european-disputes>.

McKiernan, E. C., Schimanski, L. A., Muñoz Nieves, C., Matthias, L., Niles, M. T. & Alperin, J. P. (2019). Use of the Journal Impact Factor in academic review, promotion, and tenure evaluations. *eLife* 8, e47338. <https://doi.org/10.7554/eLife.47338>.

Nielsen, M. (2009). Doing science in the open. *Physics World* 22(05), 30-35. <https://doi.org/10.1088/2058-7058/22/05/38>.

Nielsen, M. (2012). *Reinventing discovery: the new era of networked science*. Princeton, N.J.: Princeton University Press.

O'Carroll, C., Rentier, B., Cabello-Valdes, C., Esposito, F., Kaunismaa, E., Maas, K., Metcalfe, J., Mcallister, D., & Vandeveld. K. (2017). *Evaluation of Research Careers Fully Acknowledging Open Science Practices: Rewards, Incentives and/or Recognition for Researchers Practicing Open Science*. LU: Publications Office. Consultado em: <https://data.europa.eu/doi/10.2777/75255>.

Palayew, A., Norgaard, O., Safreed-Harmon, K., Andersen, T. H., Rasmussen, L. N., & Lazarus, J. V. (2020). Pandemic Publishing Poses a New COVID-19 Challenge. *Nature Human Behaviour* 4(7), 666-69. <https://doi.org/10.1038/s41562-020-0911-0>.

Piwowar, H., Priem, J., Larivière, V., Alperin, J. P., Matthias, L., Norlander, B., Farley, A., West, J., & Haustein, S. (2018). The state of OA: a large-scale analysis of the prevalence and impact of Open Access articles. *PeerJ* 6. <https://doi.org/10.7717/peerj.4375>.

Polka, J. K., & Penfold, N. C. (2020). *Biomedical preprints per month, by source and as a fraction of total literature*. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.3668744>.

Posada, A., & Chen, G. (2018). Inequality in Knowledge Production: The Integration of Academic Infrastructure by Big Publishers. Em: *22nd International Conference on Electronic Publishing*. OpenEdition Press, 2018. <https://doi.org/10.4000/proceedings.elpub.2018.30>.

- Ross-Hellauer, T. (2017). What Is Open Peer Review? A Systematic Review. *F1000Research* 6, 588. <http://doi.org/10.12688/f1000research.11369.2>.
- Saenen, B., Morais, R., Gaillard, V., & Borrell-Damián, L. (2019). Research Assessment in the Transition to Open Science. *European University Association*. Consultado em: <https://eua.eu/downloads/publications/research%20assessment%20in%20the%20transition%20to%20open%20science.pdf>.
- Shearer, K., Rodrigues, E., Amaro, B., Nixon, W., Selematsela, D., Whitehead, M., Yamaji, K. & Horstmann, W. (2020). COVID-19 has profoundly changed the way we conduct and share research. Let's not return to business as usual when the pandemic is over!. *LSE Impact of Social Sciences (blog)*. Consultado em: <https://blogs.lse.ac.uk/impactofsocialsciences/2020/09/24/COVID-19-has-profoundly-changed-the-way-we-conduct-and-share-research-lets-not-return-to-business-as-usual-when-the-pandemic-is-over/>.
- Singh Chawla, D. (2019). Elsevier Investigates Hundreds of Peer Reviewers for Manipulating Citations. *Nature* 573(7773), 174-174. <https://doi.org/10.1038/d41586-019-02639-9>.
- Talley, N. J. (2020). SARS-CoV-2, the Medical Profession, Ventilator Beds, and Mortality Predictions: Personal Reflections of an Australian Clinician. *Medical Journal of Australia* 212(7), 302-303. <https://doi.org/10.5694/mja2.50579>.
- Tonta, Y. (2014). *Use and Misuse of Bibliometric Measures for Assessment of Academic Performance, Tenure and Publication Support*. <https://doi.org/10.13140/2.1.3903.3289>.
- Van Noorden, R. (2011). Science Publishing: The Trouble with Retractions. *Nature* 478(7367), 26-28. <https://doi.org/10.1038/478026a>.
- Van Noorden, R. (2012). Researchers Feel Pressure to Cite Superfluous Papers. *Nature*. <https://doi.org/10.1038/nature.2012.9968>.
- Van Noorden, R., & Chawla, D. S. (2019). Hundreds of Extreme Self-Citing Scientists Revealed in New Database. *Nature* 572(7771), 578-79. <https://doi.org/10.1038/d41586-019-02479-7>.
- Van Noorden, R. (2020a). Highly Cited Researcher Banned from Journal Board for Citation Abuse. *Nature* 578(7794), 200-201. <https://doi.org/10.1038/d41586-020-00335-7>.
- Van Noorden, R. (2020b). Signs of 'Citation Hacking' Flagged in Scientific Papers. *Nature* 584(7822), 508-508. <https://doi.org/10.1038/d41586-020-02378-2>.
- Vazire, S. (2020b). Peer-Reviewed Scientific Journals Don't Really Do Their Job : The rapid sharing of pandemic research shows there is a better way to filter good science from bad. *Wired*. Consultado em: <https://www.wired.com/story/peer-reviewed-scientific-journals-dont-really-do-their-job/>.
- Viglione, G. (2020). Tens of Thousands of Scientists Are Redeploying to Fight Coronavirus. *Nature*. <https://doi.org/10.1038/d41586-020-00905-9>.

VSNU; KNAW; NWO (2019). *Room for everyone's talent - towards a new balance in the recognition and rewards for academics*. Consultado em: <https://www.vsnul.nl/recognitionandrewards/wp-content/uploads/2019/11/Position-paper-Room-for-everyone%E2%80%99s-talent.pdf>.

Wilsdon, J., Allen, L., Belfiore, E., Campbell, P., Curry, S., Hill, S., Jones, R., *et al.* (2015). *The Metric Tide: Report of the Independent Review of the Role of Metrics in Research Assessment and Management*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4929.1363>.

# O valor (in)estimável da Ciência Básica em tempo de pandemia

<https://doi.org/10.21814/uminho.ed.24.13>

**Sandra Paiva**

Sandra Paiva (ORCID: [0000-0003-2270-4546](https://orcid.org/0000-0003-2270-4546)) é Professora Auxiliar no Departamento de Biologia da Escola de Ciências da Universidade do Minho, investigadora do Centro de Investigação em Biologia Molecular e Ambiental e membro do Conselho Geral da mesma Universidade. Durante o seu doutoramento foi estudante visitante nas Universidades de Paris, Madrid e Amsterdão. Foi Professora Visitante na Universidade de Califórnia, Berkeley, como bolsista FLAD e Fulbright. Entre 2010 e 2016 foi Vice-Presidente da Escola de Ciências da Universidade do Minho.

## O VALOR DA CIÊNCIA BÁSICA E O SARS-CoV-2

A pandemia causada pelo vírus SARS-coronavirus 2 (SARS-CoV-2) chegou repentinamente tendo revolucionado todos os aspetos da nossa vida, tal como a conhecíamos até então. A esperança de normalidade, de uma nova normalidade, conceito que já aceitámos como certo, reside nas respostas que possam surgir da Ciência: uma vacina, fármacos antivirais, tratamentos com anticorpos. Muitos não compreendem como é possível que, numa era de tantos avanços científicos, a Ciência demore tanto tempo a dar respostas imediatas. E é aqui que urge falar da Ciência Básica ou Fundamental, que procura desvendar e detalhar os processos, os mecanismos, permitindo que exista e se expanda a Ciência Aplicada. Ainda que não se deva estabelecer uma fronteira entre ambas, muitos defendem o protagonismo da Ciência Aplicada em detrimento da Ciência Básica, tendo claramente dificuldades em compreender, principalmente, o tempo do processo científico. Mas como elucidar, transmitir esta relevância, como convencer o grande público, decisores políticos, empresários, que a Ciência Básica é essencial para o progresso e desenvolvimento tecnológico? Há tantos bons exemplos em que a Ciência Básica oferece benefícios bastante esperados, que esta deveria realmente ser uma ideia fácil de “vender”. Um bom exemplo é a tecnologia que levou à revolução na edição de genoma, a tecnologia CRISPR, que muitas pessoas conhecem, apesar de não perceberem os detalhes. Muitas delas ficariam surpresas ao saber que tudo partiu de investigação em microbiologia básica, realizada por um grupo de investigação em Espanha, outro na Europa Oriental e dois cientistas a trabalhar num laboratório de uma empresa de iogurtes na Dinamarca, apenas a tentar compreender como é que as bactérias combatem os vírus que as infetam. Ninguém realmente poderia imaginar que esse entendimento levaria a esta revolução. Aproveito para sublinhar que esta fortuitidade - encontrar-se, por acaso, uma coisa que não se procura, que tem o nome fantástico de serendipidade - é também uma das maravilhas da investigação fundamental, pois estamos disponíveis para observar com rigor o que acontece e não tanto empenhados em obter um determinado resultado final. Atualmente, a procura de um tratamento eficaz contra a COVID-19, a doença causada pelo SARS-CoV-2, é dificultada pela falta de conhecimento sobre a Biologia Celular básica da infeção.

## A BIOLOGIA BÁSICA DO SARS-CoV-2

O meu grupo de investigação estuda um processo fundamental em todas as células de eucariontes, como o Homem, o processo de tráfego intracelular de proteínas, usando como organismo modelo um microrganismo, a levedura responsável pelo fabrico do pão e da cerveja. Em particular, pretendemos identificar os sinais e as vias que conduzem à degradação de transportadores de nutrientes que se localizam na membrana plasmática, que é a fronteira das células com o meio circundante. Para estas proteínas serem degradadas têm que ser internalizadas em vesículas, por um processo celular designado por endocitose (Figura 1). Se esta via de tráfego endocítico estiver, de alguma forma, alterada e a destruição proteica não se processar adequadamente e no tempo certo, estas proteínas podem acumular-se na membrana plasmática e causar danos nas células levando a patologias várias, como cancro e doenças neurodegenerativas. Por outro lado, vírus como o Influenza ou HIV usam alguma da maquinaria envolvida nestas vias de tráfego intracelular, em particular na via de endocitose, para penetrar a sua informação genética (DNA ou RNA) nas células, por fusão do invólucro membranar do vírus com a membrana plasmática das nossas células. Este exemplo de investigação fundamental, na área da Biologia Celular, relaciona-se intimamente com o novo Coronavírus.

Sabe-se que este vírus parece exigir endocitose como mecanismo de entrada nas células humanas, e essa endocitose deve estar associada à proteína ACE2 (abreviatura da designação em inglês, *angiotensin-converting enzyme 2*), um recetor localizado na membrana plasmática das células humanas, ao qual a proteína *spike* (S), existente à superfície do vírus, se liga, num modelo tipo chave-fechadura (Figura 1).

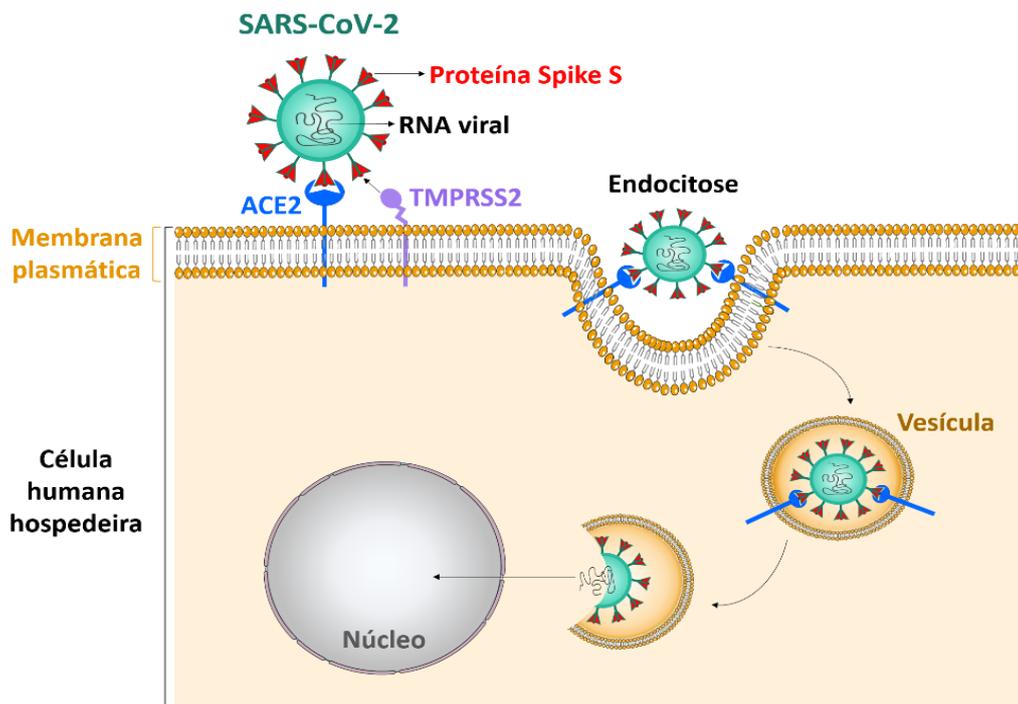


Figura 1. Modelo de infecção do vírus SARS-CoV-2 em células humanas.

A maquinaria celular que vai ser mobilizada por um vírus como o SARS, HIV ou Influenza é a mesma maquinaria que a célula usa para funcionar, se construir e multiplicar, e o vírus aprendeu habilmente a explorar essa maquinaria. Portanto, se entendermos toda a mecânica básica de como uma célula se constrói, como a membrana celular se constrói, aprenderemos como o vírus consegue explorar estes processos.

Em plena pandemia, lecionei *online*, para alunos de pós-graduação, a 5ª Edição do curso avançado “Degradação e Tráfego Intracelular de Proteínas na Saúde e na Doença”, tendo discutido, entre muitos outros assuntos, a relevância médica de se conhecerem em pormenor os mecanismos moleculares subjacentes a processos básicos das células. Numa sessão de “Career Development and BioScience Research”, organizada no âmbito do curso, tivemos a oportunidade de conversar com os Professores Alexander Sorkin (Escola de Medicina, Universidade de Pittsburgh, U.S.A.) e Christopher G. Burd (Yale Medical School, Universidade de Yale, U.S.A.), peritos internacionais na área do Tráfego Intracelular (Figura 2).

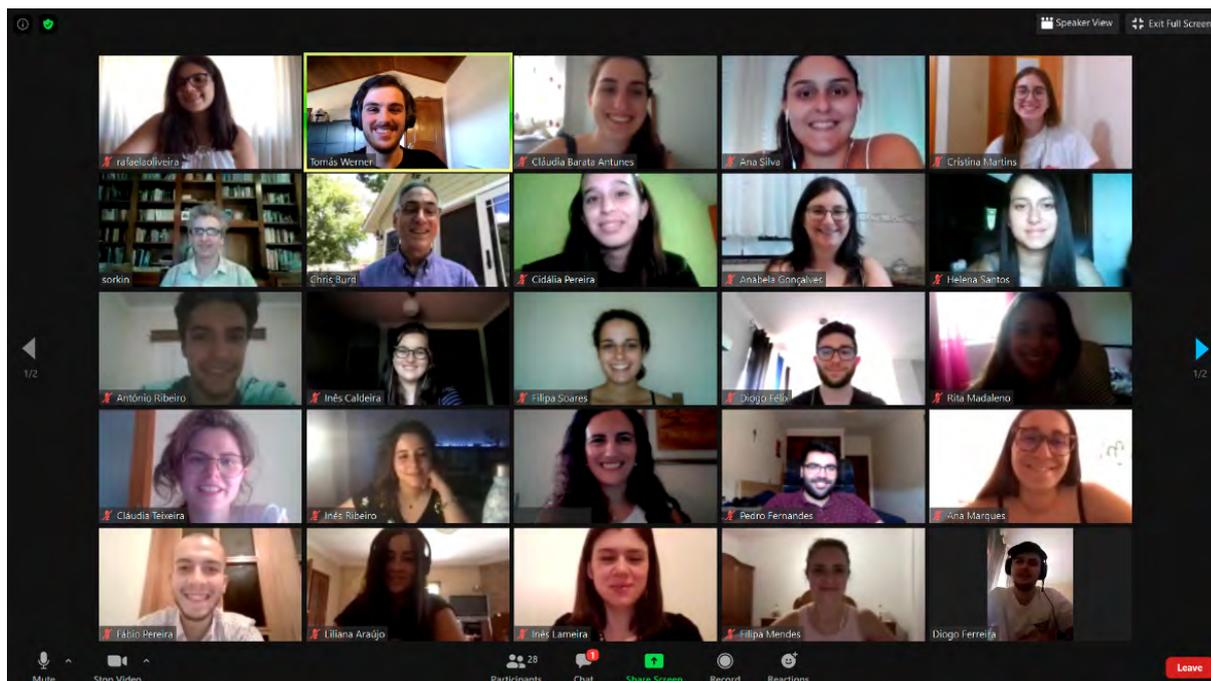


Figura 2. Imagem da sessão de “Career Development and BioScience Research”.

O Professor Sorkin relatou como parte da sua investigação, de cariz essencialmente fundamental, estava a ser direcionada no sentido de compreender melhor a localização e tráfego subcelulares do recetor ACE2, bem como de uma protease chave, a TMPRSS2 (Figura 1), localizada também na membrana plasmática das nossas células e essencial para a ativação do vírus. É sua convicção que, mais importante do que determinar os níveis celulares totais destas proteínas, é essencial perceber a sua quantidade à superfície celular.

O Professor Burd relatou que o seu laboratório encerrou dia 17 de março de 2020 devido à pandemia e que o governador do Estado em que vive também ordenou medidas de confinamento. À medida que os dias se transformavam em semanas, e semanas em meses, começou a pensar em como poderia contribuir para combater o vírus. Chegou à conclusão de que a melhor maneira de ajudar seria fazer o que sabe fazer melhor - pesquisar sobre a biogénese de organelos (estruturas subcelulares vitais para o funcionamento da célula eucarionte). Acontece que os coronavírus também sequestram um organelo designado retículo endoplasmático e fazem com que este seja remodelado num organelo de replicação, permitindo que se produzam grandes quantidades

de novos vírus, sem dúvida contribuindo para a virulência. Quase nada se sabe sobre esse processo para nenhum coronavírus, e esse é exatamente o problema biológico celular que estuda, com a sua equipa, há mais de 25 anos. Assim, em conjunto com dois dos seus colegas de Yale, um dos quais virologista, criaram um plano para redirecionar parte dos seus laboratórios para a pesquisa de SARS-CoV-2. O seu objetivo é descobrir como o SARS-CoV-2 condiciona a formação de organelos de replicação, podendo, assim, expor vulnerabilidades para a replicação do vírus e apoiar novas terapêuticas. Será vital que as agências financiadoras reconheçam o valor real da pesquisa fundamental para entender como o SARS-CoV-2 infecta as pessoas e as consequências da infeção.

“Como é que este vírus de RNA se replica nas nossas células?” é uma de muitas questões que persistem, cujas respostas são diretamente relevantes para a manutenção da saúde pública, e que importa perseguir sem descanso.

## **UMA PANDEMIA ANUNCIADA E O PODER DA COMUNICAÇÃO DE CIÊNCIA**

Em 2003, Andrea Gambotto e seus colaboradores, da Universidade de Pittsburgh, estiveram muito perto de desenvolver uma vacina contra o vírus SARS-CoV, que tem muitas semelhanças com o SARS-CoV-2. Uma vez que aquela epidemia foi rapidamente controlada o financiamento para avançar para ensaios clínicos não foi aprovado. Agora os mesmos investigadores estão envolvidos num esforço internacional para desenvolver uma vacina candidata, designada por PittCoVacc (1), beneficiando de muita da investigação que foi desenvolvida em 2003. Existem outras histórias semelhantes a esta, no entanto, se os ensaios clínicos da altura tivessem avançado, poderíamos já estar um passo à frente, tendo, por exemplo, um melhor conhecimento sobre as estratégias a adotar para mitigar potenciais efeitos adversos da vacina. Estudos que indicam que anticorpos contra o vírus podem desencadear uma doença imune aumentada, quer pelo aumento de infeção nas células alvo quer pelo aumento da inflamação e gravidade da doença pulmonar, são razão suficiente para que não se ultrapassem etapas e que se mantenham os financiamentos, mesmo quando as epidemias não evoluem.

A Universidade de Pittsburgh é a mesma onde, há mais de 50 anos, Jonas Salk desenvolveu a vacina contra a poliomielite, numa altura em que nos Estados Unidos a crença na vacinação e na Ciência talvez fosse maior do que na atualidade. Na verdade, um dos grandes desafios, e que se tornará ainda mais importante, diria vital, nos próximos meses, é derrubar a forte resistência e desconfiança em relação à vacinação, que são contraditórias a todas as evidências dos benefícios. Na verdade, não é por falta de provas e argumentos científicos sólidos. O que dificulta a mensagem é uma falta generalizada de conhecimento do grande público sobre infeções e sobre o sucesso de vacinas que salvam “silenciosamente” muitos milhões de pessoas em todo o mundo, havendo assim muita ignorância que se perpetua e que, infelizmente, pode ser aproveitada, como todas as formas de ignorância podem. Precisamos de porta-vozes qualificados que possam falar com essas pessoas, numa linguagem simples e acessível, mas eficaz, tornando-as assim mais conhecedoras e, portanto, menos apreensivas. Existem alguns opositores comprometidos que nunca serão convencidos, mas a maioria das pessoas só precisa de alguém em quem possa confiar para aceitar e entender esses conhecimentos.

## AS VOZES DA CIÊNCIA

Sem querer abrir dicotomias, porque todas as áreas se interpenetram, penso que a defesa da Ciência Básica deverá ser um desígnio comum e envolver o maior número possível de atores. Por considerar que as vozes de peritos consagrados são essenciais para a causa da Ciência Básica, reuni um conjunto de entrevistas a cinco cientistas, três dos quais detentores de um Prémio Nobel. São eles Peter J. Ratcliffe, Margaret S. Robinson, Jorge Paiva, Ada E. Yonath e Randy Schekman. A todos pedi que respondessem às três seguintes questões:

- 1) Como podemos justificar, em tempos de crise, o investimento em investigação fundamental na área das Biociências quando há demanda por soluções imediatas?
- 2) Qual o impacto futuro desta crise no financiamento da investigação fundamental e na investigação científica em geral?
- 3) Momentos como esse fortalecem ou enfraquecem a visão de que a Educação Pública deve ser promovida? Porquê?

Segue-se um breve resumo da biografia de cada um destes cientistas e as suas respostas, umas mais elaboradas do que outras, às questões anteriores.



*Sir Peter J. Ratcliffe (PR) é um médico e cientista britânico, Professor na Universidade de Oxford, Diretor de Investigação Clínica do Instituto Francis Crick, no Reino Unido, tendo recebido em 2019 o Prémio Nobel da Fisiologia e Medicina, juntamente com William Kaelin Jr. e Gregg L. Semenza. O seu trabalho contribuiu para desvendar como é que as nossas células sentem e se adaptam a níveis baixos de oxigénio, e abriu o caminho para o desenvolvimento de novas estratégias para combater a anemia e outras doenças como o cancro.*

**PR 1:** O argumento sobre o gasto de recursos em Ciência Básica deve ser claro. Todos os métodos que estamos a usar para detetar o SARS-CoV-2, por exemplo PCR, isolamento de RNA, métodos de sequenciação para acompanhar a epidemiologia viral, anticorpos para testar se os indivíduos foram expostos, foram desenvolvidos sem qualquer conhecimento do problema atual. Portanto, a posição contrasta favoravelmente com o que aconteceu em 1918, quando essas tecnologias não estavam disponíveis para lidar com a pandemia de Influenza. Claramente, pode haver um requisito para agrupar o conhecimento e as tecnologias existentes em busca de soluções mais a curto prazo, mas isso não deve prejudicar o valor da investigação fundamental e a sua aplicação a problemas futuros imprevistos.

**PR 2:** Acredito que a crise mudará a visão do financiamento da investigação, mas que isso não será à custa de toda a Ciência Básica. Uma coisa que será enfatizada brutalmente é o risco de que uma epidemia ocorra com uma taxa de mortalidade muito maior, do que foi registrado com o SARS-1 e MERS. Eu imagino que a liderança política e científica se torne ciente dessa ameaça rapidamente e que fundos públicos adicionais sejam usados efetivamente para criar um melhor estado de preparação.

**PR 3:** Estes momentos fortalecem, claramente, a visão de que a educação pública deve ser apoiada. A assimilação e a gestão da base do conhecimento são essencialmente a função fundamental da educação, e sem isto tudo estaria perdido.

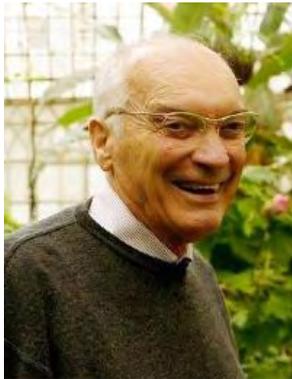


***Margaret S. Robinson (MR)** é uma Bióloga Molecular Britânica, Professora e Investigadora no Cambridge Institute for Medical Research, da Universidade de Cambridge, Reino Unido. Do seu trabalho destaca-se a identificação de proteínas adaptadoras localizadas na superfície de vesículas revestidas. Alguns destes adaptadores estão mutados em algumas doenças genéticas.*

**MR 1:** Eu diria que a razão pela qual o mundo foi capaz de responder tão rapidamente a esta situação foi por causa da Ciência Básica. Veja como o SARS-CoV-2 foi isolado tão rapidamente e o seu genoma sequenciado. As micrografias eletrónicas das células infetantes do vírus foram publicadas em janeiro de 2020, fornecendo aos biólogos celulares pistas importantes sobre sua captação e libertação. É claro que é importante financiar Investigação Aplicada, como o desenvolvimento de vacinas, mas todos os estudos sobre o vírus, incluindo os mais aplicados, são baseados em investigação fundamental.

**MR 2:** Estou certa de que algumas coisas vão mudar e, em alguns casos, sinto que as mudanças serão benéficas. Eu gostaria de pensar que haverá mais ênfase na investigação colaborativa, em vez de todos estarem a competir entre si. Também haverá mais pressão sobre as revistas científicas para publicar descobertas importantes o mais rápido possível, em vez de fazer com que os autores passem muitos meses a fazer experiências para satisfazer um avaliador em particular, quando por vezes uma mudança no texto é suficiente. E acho que mais reuniões científicas serão uma combinação entre o presencial e o *online*, o que é melhor para o planeta (tenho colegas que viajavam para uma reunião internacional a cada duas semanas - imagino qual será a sua pegada de carbono!)

**MR 3:** Gostaria de pensar que a pandemia atual reforça a visão de que a educação pública deve ser promovida. Cabe a cada indivíduo fazer o possível para se proteger a si e aos outros, bem como tomar decisões informadas nas urnas. Quanto melhor a educação pública, especialmente na Ciência, mais as pessoas entenderão a lógica por trás dos regulamentos e diretrizes e agirão de acordo, em vez de achar tudo um incômodo.



*Jorge Paiva é um biólogo português, Professor na Universidade de Coimbra. Considerado um dos maiores peritos em floresta, destacam-se os seus contributos nas áreas da Botânica e Taxonomia, tendo participado em inúmeras expedições internacionais a recolher e estudar plantas. É um ativo comunicador de Ciência e defensor do Meio Ambiente e da Biodiversidade.*

**JP 1:** Comparando a mortalidade e controlo desta pandemia com as de pandemias anteriores. Por exemplo, a pandemia da gripe espanhola de 1918 foi muitíssimo mais difícil de debelar e foi muito mais mortífera, porque as Biociências não estavam tão avançadas como atualmente.

**JP 2:** A comunicação social mostrou claramente o esforço e trabalho dos biocientistas no estudo, tentativa de controlo e combate deste coronavírus. Todos realçaram o empenho e relevância do trabalho destes cientistas, desde governantes, políticos e população. Nunca as Biociências foram tão badaladas e considerada relevante a sua contribuição para a saúde e bem-estar da Humanidade. Cabe agora aos biocientistas continuarem a não se deixarem cair no esquecimento e promoverem debates públicos e divulgação de resultados científicos relevantes para a Humanidade, para que a Ciência seja financiada de modo a ter eficácia e estar sempre apetrechada, de modo a agir rapidamente em qualquer crise.

**JP 3:** Momentos como este mostram como a Educação Pública é quase nula, por culpa, fundamentalmente, dos governos nacionais e mundiais que não investem em programas de Educação Pública e dos órgãos de Comunicação Social, particularmente as

Estações de Rádio e as de Televisão, que raramente emitem programas educativos. É fundamental que os contribuintes pressionem as Estações Públicas de Rádio e de Televisão a emitirem programas educativos durante as designadas horas nobres, demasiadamente disponíveis para governantes e partidos políticos. É fundamental reverter esta ocupação política dos tempos de antena nas horas nobres, para horas educativas. Também é necessário pressionar os governantes de modo a alterarem a falta de qualidade educativa dos programas das Estações Públicas, que existem para bem público e não para competirem com programas das Estações privadas.



***Ada E. Yonath** é Israelita, Professora no Weizmann Institute of Science, em Israel, ganhou o prémio Nobel da Química em 2009, juntamente com Venkatraman Ramakrishnan e Thomas A. Steitz, pelos estudos sobre a estrutura e função do ribossoma, local de síntese das proteínas na célula. Estes estudos são relevantes no desenho de novos antibióticos.*

**AY 1, 3:** As necessidades imediatas são importantes, mas uma vez encontrada uma solução, a pesquisa termina. Enquanto a curiosidade conduz a investigação básica, é o caminho para o progresso e o fornecimento de ferramentas científicas para lidar com os próximos problemas.

**AY 1, 2:** Na verdade não sei. Espero sinceramente que o financiamento para investigação básica continue.



***Randy Schekman** é biólogo e Professor na Universidade de Califórnia, Berkeley, nos Estados Unidos da América. Em 2013 ganhou o prémio Nobel da Fisiologia e Medicina, juntamente com James E. Rothman e Thomas C. Südhof. Destacam-se os seus trabalhos que conduziram à identificação da maquinaria que regula o tráfego vesicular, um sistema essencial de transporte nas nossas células. Defeitos neste sistema resultam em inúmeras patologias.*

**RS 1:** A síndrome respiratória aguda grave (SARS) e a síndrome respiratória do Médio Oriente (MERS), epidemias causadas por coronavírus (respetivamente, o SARS-CoV e o MERS-CoV) foram relativamente fáceis de conter pelos métodos tradicionais de saúde pública e, portanto, o investimento na compreensão do coronavírus, no desenvolvimento de inibidores que bloqueiam as enzimas necessárias para a replicação do coronavírus terminou, e a indústria farmacêutica perdeu o interesse porque não havia mercado de vacinas ou medicamentos e isso foi muito míope, porque com dois episódios separados do coronavírus, deveríamos esperar que outro surgisse. De facto, poderíamos esperar que um que surgisse seria muito pior. E se tivéssemos investindo o tempo todo no entendimento básico, teríamos sido capazes de controlar completamente essa pandemia que pouparia triliões de dólares e milhares de vidas. Devido a um investimento míope por parte dos governos e da indústria farmacêutica, estamos a enfrentar este drama que temos agora. Precisamos de continuar a investir à escala mundial, porque esta não será a última vez que uma nova infeção por coronavírus irá emergir da Natureza.

Há outra razão que justifica a investigação em Ciência Fundamental. Por exemplo, o Governo de Portugal poderia dizer: “Sim, concordamos consigo, mas o “European Research Council” e o Governo dos E.U.A. investem muitos milhares de milhões de dólares, muito mais do que podemos investir, porque deveríamos nós, com um orçamento muito mais reduzido, também fazê-lo?”. Uma razão fundamental que defendo é que todos os países, mesmo os pequenos países, querem melhorar a sua base industrial e tecnológica, e para isso precisam investir na formação aos níveis de pós-doutoramento e doutoramento de jovens estudantes nativos do seu país, para que não só continue a Ciência Básica, mas, ainda mais importante, sejam apoiadas as suas indústrias biotecnológicas. A Biotecnologia pode florescer em empresas em qualquer país do mundo e não apenas em países com grandes economias. Deverá haver um investimento em Ciência Básica para construir a infraestrutura intelectual de um país, o que apoiará o crescimento de novas indústrias nesse país criando força económica. Existe uma razão não apenas sob uma perspetiva global, mas também sob uma perspetiva local, para investir em Ciência como base do desenvolvimento industrial.

**RS 2:** Acho que o financiamento não irá ser afetado. Acho que de fato sofreremos uma contração económica, mas acredito que as pessoas compreenderão a necessidade

de continuar a investigação, para que não tenhamos uma interrupção como a que estamos a ter. Se, por exemplo, a epidemia SARS se tivesse espalhado mais, as pessoas talvez não tivessem desistido, e os recursos para continuar a compreender a base das doenças infecciosas não tivessem diminuído.

Por outro lado, os jovens que estavam a planear carreiras em áreas das Ciências serão mais encorajados agora a ingressar em áreas de saúde pública e doenças infecciosas, porque se tornou tão óbvio qual é a necessidade. Acho que veremos muito mais pessoas em profissões relacionadas com a saúde e investigação ambiental e biomédica como resultado desta pandemia.

Relativamente à investigação em geral, este confinamento permitiu que, por exemplo nos *Journal Clubs* que tenho organizado com o meu grupo de investigação, tivéssemos mais tempo para ler em profundidade os artigos, tivéssemos discussões muito interessantes, o que resultou em muitas ideias úteis que poderemos aplicar ao nosso trabalho. Em geral pensámos mais claramente sobre o que estamos a fazer, o que beneficiará a nossa investigação quando regressarmos ao laboratório, e este é um exercício útil. As pessoas tiveram mais tempo para refletir sobre o que estão efetivamente a fazer, em vez de se manterem simplesmente ocupadas.

**RS 3:** A base de todo o conhecimento é ter um eleitorado inteligente e bem informado; não há substituto para isso. Obviamente, isto vem do topo e, quando existem líderes demagogos, torna-se tudo mais difícil. Nos Estados Unidos da América temos o Doutor Anthony Fauci, homem de profunda capacidade e inteligência, que tem sido marginalizado pelo governo. Se um número grande de pessoas desvalorizar o que pessoas como Anthony Fauci dizem, então o progresso será mais difícil. Não há substituto para uma liderança sábia e, é claro, é necessário um esforço consistente e abrangente na educação pública a todos os níveis, tanto nas escolas quanto no público, algo que é caro e difícil e que requer uma liderança realmente inspirada.

Esta foi a segunda entrevista que tive oportunidade de fazer ao Professor Randy Schekman (2). Desta vez falámos por *Zoom*, o que também ilustra bem os tempos que vivemos. A primeira vez que conversámos foi em 2015, quando fui Professora Visitante na Universidade de Califórnia Berkeley, como Bolseira FLAD e Fulbright. Na altura, disse-me que tinha mais duas causas para além da defesa da Ciência Básica e Fundamental: a do acesso livre às publicações científicas e a do Ensino Superior Público. Ainda que estas causas se mantenham e sejam mais relevantes do que nunca, contou-me que abraçou uma nova causa, que tem uma relação mais pessoal com a sua vida.

A sua esposa faleceu há quase 3 anos, tendo sofrido de doença de Parkinson durante 20 anos. Quando a esposa ficou mais doente, foi abordado por uma fundação familiar, iniciada por um dos cofundadores do *Google* Sergey Brin. O Sr. Brin tem investido muito da sua riqueza em investigação relacionada com a doença de Parkinson, pois a sua mãe tem uma forma genética da doença. Decidiu, de maneira independente, que o problema é que simplesmente não entendemos a base mecanística da doença, como ela começa e como progride, de modo que a descoberta de medicamentos não é guiada por alguns princípios fundamentais do que está errado na doença. Assim, quando a esposa faleceu, o Professor Schekman tornou-se o diretor científico de uma organização chamada *Aligning Science Across Parkinson's (ASAP)*, financiada pela *Sergey Brin Family Foundation*, que fez um grande investimento no desenvolvimento de uma abordagem para a ciência básica da doença de Parkinson. A *ASAP* começará a financiar os primeiros projetos em outubro de 2020 e um dos objetivos é criar uma rede internacional de equipas de investigadores, que colaboram entre si, para entender a base molecular da doença.

Este é um excelente exemplo como todos, incluindo empresários e empreendedores, podem ser convocados e ter um papel ativo na causa da Ciência Básica.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estas são vozes lúcidas e inspiradoras que deverão, certamente, ser amplificadas. Poderemos retirar lições valiosas desta pandemia contra a qual, seguramente, haverá uma ou mais vacinas, que estão a ser desenvolvidas num enorme esforço internacional,

a partir do conhecimento gerado pela Ciência Básica sobre a infeção viral. Acredito que o sucesso desta colaboração científica, envolvendo laboratórios e companhias farmacêuticas de todo o mundo, possa diluir ou erradicar essa noção populista e irrealista de que um país tem que ser totalmente independente. Espero que seja claro para todos que terá sido este esforço científico internacional que permitiu solucionar um problema, que apenas um país não poderia resolver sozinho!

Ainda que haja excelentes porta-vozes da Ciência, temos também que intensificar as nossas vozes para uma educação pública constante sobre o valor da Ciência Básica. Os desenvolvimentos e progressos resultantes fornecem claramente evidências que o futuro é ilimitado!

## AGRADECIMENTOS

Muito obrigada a todos os cientistas que deram o seu contributo e testemunho neste artigo e à Professora Manuela Martins pelo convite que me endereçou. Gostaria de agradecer à Dra. Cláudia Barata-Antunes pelo desenho da Figura 1 e à Sofia Johansson pela edição da Figura 2. Obrigada à Professora Ana Cunha e ao Professor Pedro F. Oliveira pela leitura atenta, sugestões e revisão do texto final. Um agradecimento à Fundação Luso-Americana, à Embaixada dos EUA em Portugal, à Fulbright Portugal e à FCT pelo financiamento de visitas e estadias de Sandra Paiva nos EUA e de David G. Drubin e Christopher Burd em Portugal.

## BIBLIOGRAFIA

- (1) Kim E, Erdos G, Huang S, Kenniston TW, Balmert SC, Carey CD, Raj VS, Epperly MW, Klimstra WB, Haagmans BL, Korkmaz E, Falo LD Jr, Gambotto A. (2020). Microneedle array delivered recombinant coronavirus vaccines: Immunogenicity and rapid translational development. Version 2. *EBioMedicine*. 55:102743. <https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2020.102743>.
- (2) Paiva S e Passos N. (2015). “Entrevista a Randy Schekman, laureado com o Prémio Nobel da Fisiologia e Medicina em 2013 - «É essencial continuar a investir em Ciência»”. *Correio do Minho*, Rubrica Ciência, 04-12-2015.

# Investigação ao serviço da sociedade

<https://doi.org/10.21814/uminho.ed.24.14>

## **Maria Isabel Veiga**

Maria Isabel Veiga ([ORCID: 0000-0002-2205-8102](https://orcid.org/0000-0002-2205-8102)) é doutorada em Ciências Médicas pelo Instituto Karolinska e investigadora do Instituto de Investigação em Ciências da Vida e Saúde (ICVS) da Universidade do Minho. A sua área de investigação converge, há mais de 16 anos, na problemática da malária. Foi galardoada com a medalha de Honra da Lóreal Portugal/Unesco e destacada na 2ª edição do Livro “Mulheres na Ciência” - Ciência Viva.

## **Nuno S. Osório**

Nuno S. Osório ([ORCID: 0000-0003-0949-5399](https://orcid.org/0000-0003-0949-5399)) é biólogo e doutorado em Ciências da Saúde pela Universidade do Minho e investigador do Instituto de Investigação em Ciências da Vida e Saúde (ICVS) da mesma Universidade, onde se dedica a investigar a diversidade genética e a evolução de microrganismos e vírus propiciando o desenvolvimento de formas inovadoras para combater as principais doenças infecciosas humanas.

No contexto da pandemia da COVID-19, Isabel e Nuno são voluntários no serviço de diagnóstico prestado pela UMinho à comunidade e com financiamento do “RESEARCH 4 COVID 19 - apoio especial a projetos de implementação rápida”, promovido pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT), em colaboração com a Agência de Investigação Clínica e Inovação Biomédica (AICIB), estão a desenvolver um método de diagnóstico molecular de SARS-CoV-2, inovador e diferenciado dos preexistentes.

## OS CORONAVIRUS ANTES DA PANDEMIA DA COVID-19

A família *Coronaviridae* inclui uma panóplia de vírus compostos por envelope e RNA de cadeia simples que infetam aves e mamíferos (Payne, 2017). Existem pelo menos sete coronavírus humanos (HCoV), nomeadamente o HCoV-229E, o HCoV-OC43, o HCoV-NL63, o HCoV-HKU1, o coronavírus da síndrome respiratória aguda severa (SARS-CoV), o coronavírus da síndrome respiratória do Médio Oriente (MERS-CoV) e o mais recente coronavírus da síndrome respiratória aguda severa (SARS-CoV-2). Ao contrário dos SARS-CoV, MERS-CoV e SARS-CoV-2, os HCoV “comuns” geralmente causam doença pouco severa das vias respiratórias superiores e contribuem de forma sazonal para 15% a 30% dos casos de “gripe comum” em adultos (Liu, Liang, & Fung, 2020; Woo, Lau, Yip, Huang, & Yuen, 2009).

A primeira epidemia severa causada por coronavírus remonta a novembro de 2002, com a transmissão entre pessoas do vírus SARS-CoV. Os sintomas de SARS incluem febre, mal-estar, dor de cabeça, diarreia, entre outros, não havendo um quadro de sintomas específico que permita *per se* o diagnóstico da doença. A origem do surto de SARS terá, presumivelmente, sido a infeção de pessoas a partir de morcegos num mercado com animais vivos em Guangdong, na China (Zhong *et al.*, 2003). Este coronavírus altamente contagioso, e causador de elevada taxa de mortalidade (9.6%), infetou entre 2002 e 2003 mais de 8000 pessoas, matou mais de 700 e propagou-se a pelo menos 26 países (J. T. Wang & Chang, 2004). Constrangeu períodos de quarentena e de restrições a viagens que conduziram a perdas económicas estimadas num total de 40 mil milhões de dólares, correspondentes a prejuízos na ordem dos 2,6% do PIB na China, 1,05% em Hong Kong e 0,15% no Canadá (Website, 2020). O período de maior verosimilhança de uma pessoa infetada transmitir SARS-CoV foi descrito na segunda semana de doença, aquando do pico de cargas virais no hospedeiro e no qual os sintomas eram regularmente evidentes (Petersen *et al.*, 2020). Esta característica do vírus pode ter ajudado na implementação de práticas adequadas de proteção, tendo o notável esforço realizado permitido o controlo total desta epidemia no final de maio de 2003. Desde então, a transmissão entre pessoas do SARS-CoV parece ter parado, com exceção de casos esporádicos resultantes de acidentes laboratoriais (Lim *et al.*, 2004).

A propensão dos coronavírus para ultrapassar as barreiras entre espécies e avançar para o hospedeiro humano confirmou-se novamente passados 10 anos do surto de SARS pela emergência do vírus MERS-CoV. As autoridades de saúde reportaram pela primeira vez a MERS na Arábia Saudita, em setembro de 2012. No entanto, um estudo retrospectivo sugere que os primeiros casos cónitos de MERS possam datar de abril de 2012, na Jordânia (Hijawi *et al.*, 2013). Até novembro de 2019, todos os casos de MERS foram epidemiologicamente ligados à Península Arábica, tendo esta doença alastrado por 27 países. O maior surto conhecido de MERS fora desta região ocorreu na República da Coreia, em 2015, tendo sido relacionado com um viajante que regressava da Península Arábica. No final de novembro de 2019, eram contabilizados pela OMS um total de 2494 casos confirmados de MERS, resultando em 858 mortes (WHO, 2020).

O SARS-CoV e o MERS-CoV são agentes patogénicos zoonóticos que transpuseram a barreira entre espécies evoluindo para infectar seres humanos. Apesar do mecanismo de transferência zoonótica dos vírus não ser conhecido em profundidade, os coronavírus possuem uma proteína chamada “Spike” (S) que deterá um papel central na definição da especificidade dos coronavírus para um determinado hospedeiro. A proteína S medeia o reconhecimento do recetor nas células do hospedeiro e depende de fatores como a especificidade das proteases do hospedeiro para que possa ser clivada e executar a sua função (Hulswit, de Haan, & Bosch, 2016).

Não obstante a pandemia de COVID-19 ter sido frequentemente narrada no espaço público como uma “catástrofe imprevisível”, é importante notar que o SARS-CoV-2 parece ter seguido um padrão natural de evolução para o hospedeiro humano, de forma absolutamente conjeturável à luz das epidemias anteriores de SARS e MERS. Nas últimas décadas a ciência tem sido fortemente influenciada por correntes de opinião, pressões económicas e políticas para centralizar toda a investigação científica em projetos com potencialidade direta de aplicação, em detrimento da ciência dita “básica ou fundamental”. Esta pressão “imediatista”, aliada a uma manifesta falta de financiamento para a ciência, teve consequências, nomeadamente o abandono da maioria das linhas de investigação em coronavírus assim que o SARS-CoV foi desconsiderado como uma potencial ameaça global. A investigação que foi possível produzir demonstrou, há mais de uma década, a existência de uma vasta diversidade de coronavírus em

reservatórios animais, alguns dos quais com forte potencial para serem causadores de pandemias humanas. Tivessem as prioridades da nossa sociedade e as políticas de atribuição de financiamento para a ciência sido diferentes e poderiam ser hoje tangíveis progressos científicos, permitindo entender e controlar a transposição de coronavírus entre espécies, ou o desenvolvimento de vacinas e antivirais de largo espectro contra membros da família *Coronaviridae*. O que sabemos hoje parece sugerir que se os esforços de investigação e desenvolvimento biomédico nesta área tivessem sido suportados de forma continuada poderiam ter possibilitado evitar, ou pelo menos minimizar, os nefastos impactos da pandemia da COVID-19. Muita da investigação que, de forma meritória, tem vindo a ser realizada sob a enorme pressão da resposta à pandemia da COVID-19 podia ter sido iniciada anteriormente. A consequência desta falta de visão pode ter levado à perda desnecessária de milhões de vidas humanas e estar na essência de uma crise económica global que pode exacerbar desigualdades e pôr em causa direitos humanos fundamentais. A percentagem do PIB aplicado em investigação e desenvolvimento, mesmo nos países mais desenvolvidos, é pouco mais que 2%. A pandemia de SARS-CoV-2 deve levar-nos a refletir sobre as prioridades da nossa sociedade e sobre a importância de existir um investimento em ciência, maior e mais sustentado.

## **A REVOLUÇÃO NA INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA EM RESPOSTA À COVID-19**

Quando se instalou a pandemia da COVID-19, foi iniciada uma revolução na investigação levando, por todo o mundo, a que cientistas, médicos e outros profissionais de áreas afins trabalhassem a uma velocidade vertiginosa com o objetivo de encontrar modos de conhecer e combater o vírus SARS-CoV-2. Este movimento foi verdadeiramente multidisciplinar e de forma nenhuma restrito a especialistas em doenças provocadas por coronavírus, ou mesmo em virologia geral. Diversos investigadores rapidamente reorientaram esforços de investigação para colocar à disposição todo o conhecimento científico que pudesse atender, a curto e médio prazo, às necessidades impostas pela nova pandemia. Este movimento englobou a exploração e entendimento de processos biológicos fundamentais associados ao SARS-CoV2 nomeadamente, a sua propagação, invasão, replicação e evolução e a sua aplicação no combate a esta

pandemia. Foram também encetados diversos projetos para o desenvolvimento de vacinas, terapias eficazes e testes de diagnóstico específicos, sensíveis e rápidos. A multidisciplinaridade dos esforços produzidos incluiu não só as áreas cientificamente mais afins como a medicina, microbiologia, virologia, imunologia ou epidemiologia, mas também diversas áreas que seriam teoricamente menos relacionadas como a engenharia, tecnologia, economia, ciências sociais ou psiquiatria. No imediato, um meritório exemplo do que foi possível conseguir é o desenvolvimento e produção, em Portugal, do ventilador *Atena* para utilização em unidades de cuidados intensivos (JN, 2020).

A reorientação da comunidade científica para a resposta à COVID-19 foi também fomentada pelo rápido compromisso e disponibilização de financiamento de diversas entidades governamentais e privadas ao nível nacional e internacional. A título de exemplo, é importante mencionar os concursos para financiamento competitivo para atividades de investigação relacionadas com a COVID-19 promovidos por parte da Comissão Europeia, EDCTP, FCT ou Fundação “laCaixa” (EDCTP, 2020; EuropeanCommission, 2020; FCT, 2020; Fundação”laCaixa”, 2020).

Esta “revolução” na atividade científica teve um impacto quase imediato nos trabalhos científicos produzidos a nível mundial. Em apenas seis meses, foi gerado um volume de trabalho científico publicado muito superior ao que tinha, historicamente, sido produzido para outras doenças infecciosas humanas. Ao nível das publicações científicas a resposta tem sido imediata e intensa, a uma velocidade que ultrapassa o que se pensava ser possível. Até 20 de julho de 2020, foram divulgadas sobre a COVID-19 mais de 87.267 publicações (incluindo “pré-publicações”, artigos científicos, capítulos de livros, monografias e procedimentos), 919 base de dados e 4 621 ensaios clínicos (Dimensions, 2020). Recorrendo ao portal de serviços PubMed e comparando o volume de artigos científicos publicados em COVID-19 com as publicações feitas sobre as doenças infecciosas que mundialmente mais mortes provocam são evidenciados 30 240 artigos sobre COVID-19 entre janeiro e julho de 2020, contra 19-130 artigos publicados em SIDA, tuberculose e malária no período homólogo (Figura 1).

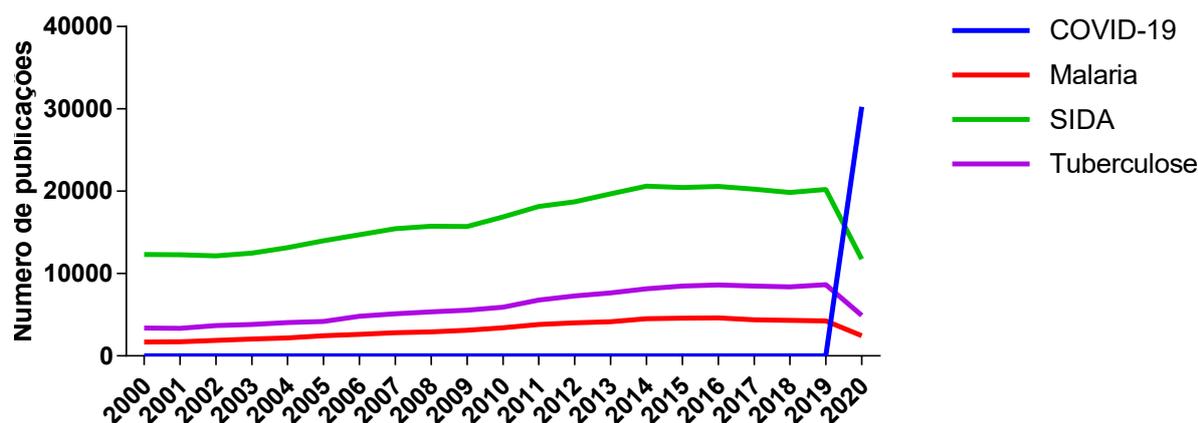


Figura 1. Número de publicações na base de dados PubMed. Os artigos científicos publicados na base de dados PubMed desde 2000-2020 relativamente às doenças infecciosas que mais mortes provocaram nos últimos anos (Malária, Tuberculose e Sida) e a recente pandemia da COVID-19. Os dados foram recolhidos por pesquisa das *keywords* “COVID-19”, “SARS-CoV-2”, “Malária”, “Tuberculosis”, “Mtb”, “AIDS”, “HIV”. Data da pesquisa de literatura 09/07/2020 pelo que os dados do ano 2020 se referem apenas a aproximadamente metade do ano.

Um outro fator muito importante na rápida e eficaz disseminação dos trabalhos científicos foi o aproveitamento da crescente relação entre as ciências da saúde e os repositórios de “pré-publicações” (ex. <https://www.biorxiv.org/> ou <https://www.medrxiv.org/>). As “pré-publicações” permitem que os cientistas e o público em geral tenham acesso a descobertas de ponta mais rapidamente e antes da submissão dos artigos para o processo de revisão por pares, que pode levar meses a ser realizado (Brainard, 2020; Daniel Hook, 2020). A acrescentar a este fator, releva-se a ágil resposta dos editores e revisores das revistas científicas, muitos deles voluntários, e que graças a um trabalho intenso conseguiram acelerar o processo de revisão por pares. Foi também generalizado o acesso aberto “Open Access” à literatura sobre COVID-19, assegurando que investigadores e outras pessoas interessadas tivessem acesso a todas as publicações de forma gratuita. Como exemplo, a revista científica *Science* cita na sua página da internet:

“The *Science* journals are striving to provide the best and most timely research, analysis, and news coverage of COVID-19 and the coronavirus that causes it. All content is free to access.”

(Science, 2020)

Em 6 meses de investigação exaustiva foi percorrido um caminho desde o desconhecimento do agente etiológico da COVID-19, até à descoberta de aspetos importantes da resposta imune, transmissão, tratamentos, fatores de suscetibilidade a doença severa, etc. Os cientistas ainda correm contra o tempo na busca incessante de respostas sobre a COVID-19 e como combater o vírus SARS-CoV-2. Nomeadamente, foi desenvolvido como o vírus invade e coloniza as células humanas (Bao *et al.*, 2020; Cantuti-Castelvetri *et al.*, 2020; Wölfel *et al.*, 2020; Wrapp *et al.*, 2020), descritas algumas formas como algumas pessoas conseguem resistir enquanto outras perecem (Dorward *et al.*, 2020; Ledford, 2020). Do ponto de vista mais translacional e de impacto direto sobre a saúde e sociedade, foram já identificados alguns fármacos que beneficiam doentes em situações mais graves (Beigel *et al.*, 2020; P. Horby *et al.*, 2020) e estão em desenvolvimento diversos fármacos com propriedades terapêuticas e cerca de 200 potenciais vacinas (Gao *et al.*, 2020; van Doremalen *et al.*, 2020).

Um outro fator de elevada relevância para o controlo e eliminação da doença é a correta identificação das pessoas infetadas com SARS-CoV-2 e o diagnóstico precoce de COVID-19. Tal como descrito em cima, os sintomas incluem tosse, febre ou dores musculares assemelhando-se aos de muitas outras doenças, como a gripe. A realização de testes laboratoriais para o diagnóstico da infeção por SARS-CoV-2 tornou-se assim uma ferramenta de essencial importância possibilitando uma melhor orientação clínica e de saúde pública. Em acréscimo na ajuda ao diagnóstico clínico, os testes, ao permitirem um diagnóstico preciso, têm capacidade de detetar pessoas portadoras do vírus mesmo que não apresentem sintomas clínicos (Chau *et al.*, 2020), facilitando o rastreamento de casos positivos de forma a conter a transmissão. Os testes de diagnóstico são também uma ferramenta essencial para melhorar a nossa compreensão de como o vírus se transmite, facilitando a monitorização e eficácia das medidas de controlo. A relevância em realizar testes para detetar o SARS-CoV-2 foi, neste tempo de pandemia, bem frisada pelo Diretor Geral da Organização Mundial de Saúde, Dr. Tedros Adhanom Ghebreyesus, numa conferência de imprensa realizada a 16 de março de 2020: “*We have not seen an urgent enough escalation in testing, isolation and contact tracing, which is the backbone of the response*”... “*Our key message is: test, test, test*” (Ghebreyesus, 2020). Face a esta necessidade, houve também nos últimos 6 meses, um forte

empenho por parte da comunidade científica internacional no desenvolvimento de testes de diagnóstico e deteção de SARS-CoV-2, que sejam rápidos, escaláveis, precisos, de alta qualidade, fácil manuseamento e baixo custo.

### **AVANÇOS TECNOLÓGICOS NO DIAGNÓSTICO DA COVID-19**

Os testes de diagnóstico para a COVID-19, apoiam-se presentemente na deteção do material genético do vírus em amostras recolhidas no trato respiratório de um indivíduo, ou na deteção de anticorpos produzidos pelo nosso sistema imune em resposta à infeção viral. Para a deteção do material genético, RNA viral do SARS-CoV-2, são usadas técnicas moleculares baseadas na Reação da Polimerase em Cadeia (PCR), ou em estratégias baseadas na hibridação do material genético. Os testes serológicos e imunológicos são usados para detetar anticorpos ou para detetar proteínas antigénicas em indivíduos infetados. Algumas técnicas de imagiologia médica são também uma mais valia no diagnóstico e tratamento da COVID-19, mas requerem *expertise* e equipamentos hospitalares avançados. Estas metodologias como a tomografia computacional não serão abordados nesta secção que se foca em testes com potencial para utilização “Point-of-Care” (PoC).

Na Europa, Estados Unidos e no mercado asiático, são disponibilizados atualmente 237 testes de diagnóstico (360Dx, 2020), dos quais 177 se baseiam na deteção do material genético do SARS-CoV-2 e 60 na deteção de anticorpos/antigénios. Ambas as categorias apresentam vantagens e limitações e devem ser escolhidas tendo em conta as características de diagnóstico desejadas, nomeadamente a sua especificidade e sensibilidade e a conjugação destes parâmetros com outros fatores cruciais como a rapidez, custo do teste, ou o potencial para serem utilizados em PoC. A deteção de material genético do vírus ou manifestações da resposta imune específica deve ser feita de forma complementar, otimizando a gestão e monitorização da situação pandémica nos diferentes contextos geográficos. Enquanto que o teste de deteção do RNA viral identifica os indivíduos nos quais o vírus ainda se encontra presente, os testes serológicos identificam os indivíduos que foram expostos ao vírus e desenvolveram uma resposta imune específica para o SARS-CoV-2. Ambos os testes têm o potencial para promover a capacidade de rastreamento da transmissão do vírus sendo que os

testes imunológicos podem também informar sobre a força e durabilidade da imunidade na população.

Tem havido melhorias constantes nos testes de diagnóstico com melhoramentos na precisão, eficiência, rapidez e a sua inclusão numa vasta gama de dispositivos PoC. As estratégias atuais usadas no diagnóstico da COVID-19 têm como base metodologias convencionais, mas também tecnologias inovadoras. Embora existia na literatura um elevado número de diferentes testes moleculares para detetar ácidos nucleicos virais, os testes mais recentemente desenvolvidos para detetar os ácidos nucleicos de SARS-CoV-2 baseiam-se principalmente na tecnologia de transcrição reversa (RT), seguida da deteção quantitativa da reação em cadeia da polimerase (qPCR), ou por amplificação isotérmica de ácidos nucleicos tal como *loop-mediated isothermal amplification* (LAMP). Dos 177 testes moleculares comercialmente disponíveis para detetar o SARS-CoV-2, 95% utiliza a tecnologia de PCR ou o RT-qPCR, sendo os restantes 5% baseados na tecnologia de amplificação isotérmica, o uso do sistema de CRISPR e também de sequenciação (360Dx, 2020).

Os testes moleculares, nomeadamente o RT-qPCR, são hoje considerados o método *gold standard* para a identificação do SARS-CoV-2 e baseiam-se na capacidade de polimerizar muitas cópias de um ou mais segmentos do genoma do vírus de forma orientada por sequências nucleotídicas específicas e frequentemente designadas por “*primers*”. O desenho dos “*primers*” só foi possível graças à rápida sequenciação e disponibilização do primeiro genoma de SARS-CoV-2 (Zhang, 2020). O genoma deste vírus é composto por uma cadeia simples e de sentido positivo de RNA. O método RT-qPCR começa com a conversão do RNA viral em DNA complementar (DNAC) usando a enzima transcriptase reversa. Posteriormente, a ampliação do DNA é feita através de uma polimerase com recurso aos “*primers*”. É possível monitorizar cada ciclo desta reação química em tempo real, usando uma sonda de DNA marcada com moléculas que apenas emitem fluorescência quando há polimerização do DNA alvo. As condições para a polimerização de DNA são repetidas por cerca de 40 a 45 ciclos, num sistema automatizado permitindo que o DNAC do vírus possa ser amplificado e detetado. Até à data, a maioria dos testes de diagnóstico moleculares desenvolvidos utilizam a tecnologia RT-qPCR, para detetar diferentes regiões genómicas do SARS-CoV-2

incidindo principalmente no ORF1ab, ou os genes que codificam para o envelope ou cápsula (E) viral, a proteína “Spike” (S) ou o nucleocapsídeo (N) (Saúde, 2020).

Os testes de diagnóstico por RT-qPCR estão a sofrer uma constante evolução com o melhoramento dos métodos de deteção e automatização de sistemas. No entanto, embora seja o método ainda hoje mais usado para a deteção das infeções com SARS-CoV-2, tem a desvantagem de requerer equipamento de laboratório oneroso, de necessitar de recursos especializados e com um tempo relativamente elevado desde a recolha da amostra até à obtenção dos resultados. A sensibilidade dos métodos de diagnóstico por RT-qPCR para deteção de SARS-Cov-2 são também dependentes dos processos evolutivos do vírus (Osorio & Correia-Neves, 2020). Como resposta a estas limitações, investigadores por todo o mundo, têm-se dedicado a melhorar a eficiência e rapidez da tecnologia RT-qPCR e também a desenvolver várias outras técnicas.

Como exemplo de outras tecnologias de deteção molecular, a LAMP é uma estratégia alternativa que, tal como o nome indica, permite a ampliação do ADN apenas com uma única temperatura constante, eliminando assim a necessidade de um equipamento de laboratório caro - termociclador. Existem já diversos métodos desenvolvidos baseados neste princípio, entre os quais: Reverse Transcription Loop-Mediated Isothermal Amplification (RT-LAMP) (Kashir & Yaqinuddin, 2020), Transcription-Mediated Amplification (TMA) (Gorzalski *et al.*, 2020), Rolling Circle Amplification (RCA) (B. Wang *et al.*, 2005) e até mesmo um sistema baseado na recente metodologia de edição génica por CRISPR (Broughton *et al.*, 2020). Estas metodologias, variam em sensibilidade e eficiência em detetar o SARS-CoV-2, mas todas apresentam resultados mais rápidos e equipamentos mais simples comparado com RT-qPCR, revelando-se muito promissores para dispositivos PoC.

Testes baseados na tecnologia de *microarray* têm sido usados também para uma rápida deteção de ácidos nucleicos viral, mas a sua maior vantagem é a possibilidade de detetar múltiplos polimorfismos que asseguram uma precisão de deteção de SARS-CoV-2 elevada e a presença de outros patogénicos (Chen *et al.*, 2010). A sequenciação total do genoma presente nas amostras clínicas, recorrendo a técnicas de sequenciação de “nova geração” (NGS), asseguram ainda mais a especificidade da deteção de SARS-CoV-2 tendo também o potencial para sondar a presença de outros patógenos.

Para além disso a sequenciação total tem a vantagem de permitir efetuar um potencial rastreio o SARS-CoV-2 por contacto, permitindo efetuar estudos de epidemiologia molecular e estudos de evolução do vírus.

Para monitorizar o progresso das diferentes fases da doença e para uma identificação mais ampla de quem esteve infetado e do seu estado de imunidade, os testes baseados na deteção do material genético viral, como o RT-PCR, não são apropriados. Aqui entra o papel muito importante dos testes serológicos/imunológicos.

Os testes serológicos usam como base amostras de sangue ou plasma, mas atualmente já existe algum desenvolvimento para que sejam usadas amostras cuja recolha não é evasiva tal como a saliva, escarro ou outro fluido biológico. Os testes baseiam-se na deteção da presença dos anticorpos imunoglobulina M (IgM) e imunoglobulina G (IgG). O IgM é um indicador de uma infeção na fase inicial (deteta-se no soro após dias da infeção com duração de algumas semanas) e o IgG é um indicador de uma infeção prévia ou presente (aparece após a resposta IgM), podendo também ser usado como indicador sugestivo da presença de imunidade “pós-infeção”. Este tipo de teste, fornece informação sobre a trajetória da resposta imunológica temporal (curto-prazo - dias a semanas, longo-prazo - anos), assim como a quantidade e diversidade dos anticorpos. No entanto, apresentam algumas limitações de sensibilidade e especificidade que merecem hoje bastante atenção por parte dos investigadores para os mitigar. Um outro ponto muito importante a considerar, que pode ter consequências a nível de decisões socioeconómicas, é o fato de os resultados poderem surgir erróneos considerando a existência de um grupo de indivíduos que apesar de serem diagnosticados positivos por RT-PCR, apresentam-se seronegativos (devido a um possível atraso na produção de anticorpos após infeção), ou o oposto, os indivíduos serem diagnosticados como seropositivos apesar de apresentarem um resultado de RT-PCR negativo, revelando assim uma infeção anterior possivelmente assintomática ou com quadros sintomatológicos pouco severos.

As metodologias usadas para a identificação de IgM ou IgG específicas para vários antigénios virais (ex. as subunidades S1 e S2 da glicoproteína da proteína “spike” ou do nucleocapsídeo), incluem técnicas de imunoensaios mais convencionais tais como o ensaio de imunoabsorção enzimática (ELISA) ou imunoensaios com dispositivos

*Lateral flow*, e uso de biosensores (Park, Hyun, Lee, Lee, & Ko, 2009) que se baseiam em converter uma interação específica de biomoléculas numa leitura mensurável através, por exemplo de métodos óticos, elétricos ou enzimáticos. As biomoléculas detetadas por biosensores incluem, para além de anticorpos e antígenos, moléculas de RNA viral, que devido à sua incrível sensibilidade, rapidez e de grande potencial para dispositivos PoC está hoje a ser fortemente estudado e desenvolvido por empresas e investigadores para deteção de SARS-CoV-2 (Perry, 2020).

Até á data, tem sido notável o empenho da comunidade científica no desenvolvimento, melhoria e até na apresentação de novas abordagens técnicas para a deteção do vírus pandémico causador da COVID-19. A velocidade a que temos presenciado o desenvolvimento de novas tecnologias faz prever um futuro com métodos de deteção mais eficientes e de excelência, que permitirão a deteção rápida e em qualquer lado, permitindo entre outros uma gestão clínica e epidemiológica mais adequada das infeções. Ao mesmo tempo, tendo um conhecimento base mais consistente das limitações dos vários tipos de deteção disponíveis, irá permitir a possibilidade de escolha consoante o fim específico, podendo obter a opção mais vantajosa.

## **RESULTADOS DA INVESTIGAÇÃO EM SARS-CoV-2/COVID-19**

Em consequência do intento notável da comunidade científica internacional foi possível, em apenas 6 meses, produzir um amplo conjunto de evidências científicas que permitem entender melhor aspetos proeminentes associados à COVID-19 e ao seu agente etiológico, o vírus SARS-CoV-2. Embora o balanço seja fortemente benéfico, esporadicamente, a interpretação abusiva de estudos sem revisão científica (“pré-publicação”) ou mesmo a publicação precipitada de estudos de menor qualidade levou à hiperbolização de algumas conceções erróneas. Um exemplo amplamente divulgado foram as teorias conforme as quais o vírus SARS-CoV-2 teria sido concebido em laboratório. A evidência científica disponível refuta distintamente essa hipótese. Se o SARS-CoV-2 tivesse sido gerado por manipulação laboratorial a partir de um outro coronavírus esse processo deixaria provas no genoma do novo vírus que não foram encontradas (Andersen, Rambaut, Lipkin, Holmes, & Garry, 2020). Adicionalmente, as soluções “descobertas pelo vírus”, designadamente para permitir a ligação ao

recetor alvo nas células humanas vão para além da compreensão científica preexistente (Andersen *et al.*, 2020). A hipótese mais provável e altamente consensual entre a comunidade científica é que na origem do SARS-CoV-2 esteve um processo de seleção natural e transferência zoonótica semelhante ao que levou, no passado, à emergência do SARS-CoV ou do MERS-CoV. A ordem de ocorrência das etapas e os reservatórios animais envolvidos neste processo não são inteiramente conhecidos. É possível que o vírus tenha sofrido seleção natural ainda no hospedeiro animal, ficando mais adaptado ao ser humano, sendo depois transmitido para o homem. Alternativamente, podem ter ocorrido um ou mais eventos de contacto entre pessoas e animais infetados nos quais o vírus foi transferido para o hospedeiro humano tendo o processo de seleção natural do vírus ocorrido já no homem (Andersen *et al.*, 2020). Um animal iminente implicado na ancestralidade do vírus, apesar do provável envolvimento de outros intermediários ainda desconhecidos, é o morcego da espécie *Rhinolophus affinis*. Esta dedução decorre do facto de um coronavírus, denominado RATG13, cujo genoma é 96% idêntico ao genoma do SARS-CoV-2 ter sido isolado desta espécie de morcego em 2013, na China (Zhou *et al.*, 2020). A análise filogeográfica de milhares de genomas da SARS-CoV-2 isolados em todo o mundo aponta para que o vírus tenha emergido na China em novembro de 2019 (L. van Dorp *et al.*, 2020). Estas estimativas coincidem com os primeiros relatos públicos da doença em Wuhan, uma cidade de 11 milhões de pessoas na província de Hubei, na China. As primeiras infeções com SARS-CoV-2 na Europa foram detetadas em janeiro de 2020 (Olsen *et al.*, 2020). A vigilância da COVID-19 promovida pela OMS foi implementada na Europa no dia 27 de janeiro. No dia 21 de fevereiro, nove países europeus registaram 47 casos (Spiteri *et al.*, 2020). No começo de julho de 2020, a mortalidade causada pela pandemia COVID-19 era já a segunda maior entre as doenças infecciosas a nível global, sendo apenas subalterna à mortalidade provocada pela tuberculose (Figura 2).

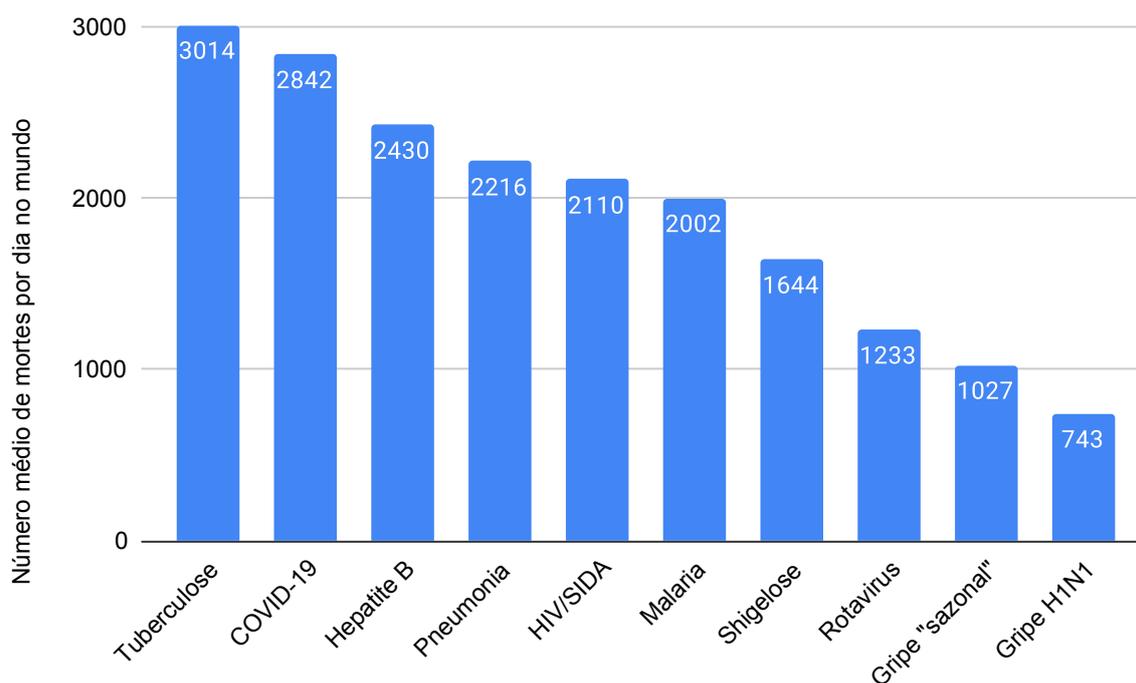


Figura 2. Número médio de mortes por dia provocados a nível global por doenças infecciosas. Adaptado de [informationisbeautiful.net](http://informationisbeautiful.net) com dados do US Centre for Disease Control (US CDC), OMS e The Lancet disponíveis a 7 de julho de 2020.

A participação de pessoas pré-sintomáticas ou assintomáticas na transmissão de SARS-CoV-2 pode ter sido uma vantagem decisiva promovendo a rápida expansão geográfica do vírus. Um indivíduo infetado com SARS-CoV-2 pode não apresentar sintomas quando testa positivo, apresentando os sintomas mais tarde (pré-sintomático), ou pode não manifestar quaisquer sintomas durante todo o ciclo de infeção com o SARS-CoV-2 (assintomático). Estas pessoas por não suspeitarem que estão infetadas são um desafio às medidas de controlo da transmissão. As estimativas do US CDC disponíveis em julho de 2020 indicavam que 40% das infeções por SARS-CoV-2 nos EUA seriam assintomáticas e que a transmissão do vírus na ausência de sintomas representaria 50% do total (CDC). Outros estudos disponíveis reportam percentagens de indivíduos infetados com SARS-CoV-2, que não apresentam sintomas no momento do teste, entre os 20 a 80% (Bi *et al.*, 2020; Hoxha *et al.*, 2020; Sutton, Fuchs, D'Alton, & Goffman, 2020). Estas percentagens colocam o SARS-CoV-2 próximo dos valores estimados para a gripe por influenza, em que a proporção estimada de infeções

assintomáticas varia entre 50 e 75% (Hayward *et al.*, 2014; P. W. Horby, 2014). A existência destes reservatórios de pessoas assintomáticas contribui para o sucesso e reaparecimento sazonal do vírus influenza. No entanto, é importante notar que o vírus influenza é muito diferente do SARS-CoV-2. Por exemplo, a taxa de mutação do influenza é mais elevada permitindo-lhe evadir-se ao sistema imune num processo conhecido como deriva antigénica (Rambaut *et al.*, 2008). Este mecanismo é considerado central para a manifestação sazonal de novas linhagens eficazes do vírus da gripe a partir dos reservatórios preexistentes (Rambaut *et al.*, 2008). No que se refere ao SARS-CoV-2, o elevado número de infeções em pessoas sem sintomas e a probabilidade de estas transmitirem o vírus tem implicações claras na definição de políticas de isolamento, medidas de distanciamento social e nas estratégias para a realização de testes. Existe uma heterogeneidade vigorosa de fatores que se relacionam com a transmissão de vírus respiratórios, nomeadamente os diferentes padrões de contacto entre indivíduos, os níveis de imunidade, variáveis ambientais, entre outros. Um estudo ainda em fase de “pré-publicação” efetuou a caracterização de 318 cadeias de transmissão do SARS-CoV-2 (Qian *et al.*, 2020). A investigação mostra que a maioria dos casos de transmissão sucedeu em espaços interiores, sendo que apenas um evento de transmissão ocorreu ao ar livre e apenas entre 2 pessoas (Qian *et al.*, 2020). Assim, a partilha de espaços interiores parece representar maior risco de infeção por SARS-CoV-2 quando comparada com a concomitância em espaços exteriores. Os fatores na base desta diferença permanecem por circunscrever, mas é possível que o menor tempo de contacto próximo entre as pessoas, a temperatura, o vento, ou a luz solar cumpram um papel influente na redução da probabilidade de transmissão do vírus no exterior (Takagi *et al.*, 2020). Tem havido um acréscimo notável do conhecimento sobre a resposta imune à infeção com SARS-CoV-2. Os estudos preliminares focaram-se na investigação das respostas mediadas por linfócitos B e consequente produção de anticorpos. Foi demonstrado que a maioria das pessoas com COVID-19 desenvolvem níveis detetáveis de anticorpos que são específicos para o vírus (Long *et al.*, 2020). Devido ao pouco tempo de existência do vírus ainda não há informações detalhadas sobre qual a duração dos anticorpos ou se irão fornecer proteção contra eventuais reinfeções. Um estudo na fase de “pré-publicação”, acompanhou 65 pessoas infetadas durante 94 dias e verificou que a produção de anticorpos é maior em pessoas com sintomas mais severos e que um declínio considerável dos principais

anticorpos contra o SARS-CoV-2 começa a ocorrer um mês após o aparecimento dos sintomas (Seow *et al.*, 2020). Contrariamente, a resposta imune mediada por células T contra o SARS-CoV-2 parece ser extremamente duradoura havendo também evidência de imunidade cruzada com outros coronavírus (Grifoni *et al.*, 2020). Uma “pré-publicação” sugere que as pessoas infetadas com SARS-CoV em 2003, conservam, 17 anos depois, uma resposta imune mediada por células T que pode ser eficaz contra o SARS-CoV-2 (Bert *et al.*, 2020).

Apesar dos notáveis avanços feitos nos primeiros meses da epidemia, ainda não há respostas claras para questões essenciais. No momento da escrita deste texto ainda não tinha sido cientificamente estabelecido nenhum caso de reinfeção com SARS-CoV-2, não se sabendo, se tal ocorrer, se os sintomas serão diferentes e eventualmente menos graves do que na primeira infeção. Relativamente à transmissão do vírus, numa carta aberta, publicada a 6 de julho de 2020, 239 cientistas de 32 países alertam sobre o potencial de transmissão aérea do SARS-CoV-2 (Morawska & Milton, 2020). Os autores escrevem que um conjunto crescente de evidências científicas sugere “para além de qualquer dúvida razoável” que o vírus se transmite através de aerossóis, partículas pequenas capazes de circular no ar por longos períodos e que esta constatação deve ser refletida nas recomendações da OMS. A relevância das mutações amplamente descritas no genoma de SARS-CoV-2 e a possível evolução do vírus durante a transmissão pandémica de pessoa-a-pessoa é outro dos quesitos científicos em aprofundamento. Foi identificado que algumas das mutações de SARS-CoV-2, possivelmente relacionadas com processos evolutivos, podem interferir com a sensibilidade dos métodos diagnóstico molecular para deteção de vírus (Osorio & Correia-Neves, 2020). No entanto, ainda não é claro se alguma destas mutações podem alterar a transmissibilidade ou severidade do vírus. Neste contexto, a mutação D614G na proteína S tem sido objeto de debate sobre o possível papel que desempenha em tornar o vírus mais transmissível (Korber *et al.*, 2020; Lucy van Dorp *et al.*, 2020). Naturalmente, a maior questão científica ainda sem resposta será qual a eficácia das futuras estratégias de vacinação. Existiam no início de julho de 2020 mais de 20 vacinas em ensaios clínicos. Os primeiros resultados de testes de eficácia em larga escala para comparar as taxas de infeção e o desenvolvimento da COVID-19 entre as

peçoas que recebem a vacina e as que recebem um placebo vão começar a surgir nos próximos meses. Estes resultados são altamente aguardados pois uma vacina eficaz pode ser uma forma ímpar e extraordinária de controlar esta pandemia.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 360Dx. (2020). *Coronavirus Test Tracker: Commercially Available COVID-19 Diagnostic Tests*. Retrieved from <https://www.360dx.com/coronavirus-test-tracker-launched-COVID-19-tests>.
- Andersen, K. G., Rambaut, A., Lipkin, W. I., Holmes, E. C., & Garry, R. F. (2020). The proximal origin of SARS-CoV-2. *Nat Med*, 26(4), 450-452. <https://doi.org/10.1038/s41591-020-0820-9>.
- Bao, L., Deng, W., Gao, H., Xiao, C., Liu, J., Xue, J., . . . Qin, C. (2020). Lack of Reinfection in Rhesus Macaques Infected with SARS-CoV-2. *bioRxiv*, 2020.2003.2013.990226. <https://doi.org/10.1101/2020.03.13.990226>.
- Beigel, J. H., Tomashek, K. M., Dodd, L. E., Mehta, A. K., Zingman, B. S., Kalil, A. C., . . . Lane, H. C. e. (2020). Remdesivir for the Treatment of Covid-19 - Final Report, *N Engl J Med*, 383:1813-1826. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2007764>.
- Bert, N. L., Tan, A. T., Kunasegaran, K., Tham, C. Y. L., Hafezi, M., Chia, A., . . . Bertoletti, A. (2020). Different pattern of pre-existing SARS-COV-2 specific T cell immunity in SARS-recovered and uninfected individuals. *bioRxiv*, 2020.2005.2026.115832. <https://doi.org/10.1101/2020.05.26.115832>.
- Bi, Q., Wu, Y., Mei, S., Ye, C., Zou, X., Zhang, Z., . . . Feng, T. (2020). Epidemiology and transmission of COVID-19 in 391 cases and 1286 of their close contacts in Shenzhen, China: a retrospective cohort study. *Lancet Infect Dis*. [https://doi.org/10.1016/s1473-3099\(20\)30287-5](https://doi.org/10.1016/s1473-3099(20)30287-5).
- Brainard, J. (2020, May. 13, 2020). Scientists are drowning in COVID-19 papers. Can new tools keep them afloat? *Science*. Retrieved from <https://www.sciencemag.org/news/2020/05/scientists-are-drowning-COVID-19-papers-can-new-tools-keep-them-afloat>.
- Broughton, J. P., Deng, X., Yu, G., Fasching, C. L., Servellita, V., Singh, J., . . . Chiu, C. Y. (2020). CRISPR-Cas12-based detection of SARS-CoV-2. *Nat Biotechnol*, 38(7), 870-874. <https://doi.org/10.1038/s41587-020-0513-4>.
- Cantuti-Castelvetri, L., Ojha, R., Pedro, L. D., Djannatian, M., Franz, J., Kuivanen, S., . . . Simons, M. (2020). Neuropilin-1 facilitates SARS-CoV-2 cell entry and provides a possible pathway into the central nervous system. *bioRxiv*, 2020.2006.2007.137802. <https://doi.org/10.1101/2020.06.07.137802>.
- CDC. *COVID-19 Pandemic Planning Scenarios* | CDC. Retrieved from <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/planning-scenarios.html>.
- Chau, N. V. V., Thanh Lam, V., Thanh Dung, N., Yen, L. M., Minh, N. N. Q., Hung, L. M., . . . group, O. C.-r. (2020). The natural history and transmission potential of asymptomatic SARS-CoV-2 infection. *Clinical Infectious Diseases*. <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa711>.

Chen, Q., Li, J., Deng, Z., Xiong, W., Wang, Q., & Hu, Y. Q. (2010). Comprehensive detection and identification of seven animal coronaviruses and human respiratory coronavirus 229E with a microarray hybridization assay. *Intervirology*, 53(2), 95-104. <https://doi.org/10.1159/000264199>.

Daniel Hook, S. P. (2020, 06 MAY 2020). How COVID-19 is changing research culture. *Research Professional News*. Retrieved from <https://www.researchprofessionalnews.com/tr-news-uk-views-of-the-uk-2020-5-how-COVID-19-is-changing-research-culture/>.

Dimensions. (2020). *Dimensions is facilitating access to COVID-19 research*. Retrieved from <https://COVID-19.dimensions.ai>.

Doremalen, N., Lambe, T., Spencer, A., Belij-Rammerstorfer, S., Purushotham, J. N., Port, J. R., . . . Munster, V. J. (2020). ChAdOx1 nCoV-19 vaccination prevents SARS-CoV-2 pneumonia in rhesus macaques. *bioRxiv*, 2020.2005.2013.093195. <https://doi.org/10.1101/2020.05.13.093195>.

Dorward, D. A., Russell, C. D., Um, I. H., Elshani, M., Armstrong, S. D., Penrice-Randal, R., . . . Lucas, C. D. (2020). Tissue-specific tolerance in fatal COVID-19. *medRxiv*, 2020.2007.2002.20145003. <https://doi.org/10.1101/2020.07.02.20145003>.

EDCTP. (2020). *Emergency funding of COVID-19 research among EDCTP 2020 calls for proposals*. Retrieved from <http://www.edctp.org/news/emergency-funding-of-COVID-19-research-among-edctp-2020-calls-for-proposals/>.

European Commission. (2020). *Funding & tender opportunities. European Research Area (ERA) corona platform*. Retrieved from <https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/COVID-19>.

FCT. (2020). *COVID-19*. Retrieved from <https://www.fct.pt/COVID-19/index.phtml.pt>.

Fundação "la Caixa". (2020). *A Fundação "la Caixa" destina 1,5 milhões de euros a projetos de inovação ligados à COVID-19*. Retrieved from <https://fundacaolacaixa.pt/documents/728273/820033/fundacao-la-caixa-destina-1-5-milhoes-euros-a-projetos-inovacao-ligados-a-COVID-19.pdf>.

Gao, Q., Bao, L., Mao, H., Wang, L., Xu, K., Yang, M., . . . Qin, C. (2020). Development of an inactivated vaccine candidate for SARS-CoV-2. *Science*, 369(6499), 77-81. <https://doi.org/10.1126/science.abc1932>.

Ghebreyesus, T. A. (2020). *WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 - 16 March 2020* [Press release]. Retrieved from <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-COVID-19---16-march-2020>.

Gorzalski, A. J., Tian, H., Laverdure, C., Morzunov, S., Verma, S. C., VanHooser, S., & Pandori, M. W. (2020). High-Throughput Transcription-mediated amplification on the Hologic Panther is a highly sensitive method of detection for SARS-CoV-2. *J Clin Virol*, 129, 104501-104501. <https://doi.org/10.1016/j.jcv.2020.104501>.

Grifoni, A., Weiskopf, D., Ramirez, S. I., Mateus, J., Dan, J. M., Moderbacher, C. R., . . . Sette, A. (2020). Targets of T Cell Responses to SARS-CoV-2 Coronavirus in Humans with COVID-19 Disease and Unexposed Individuals. *Cell*, 181(7), 1489-1501 e1415. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.05.015>.

- Hayward, A. C., Fragaszy, E. B., Bermingham, A., Wang, L., Copas, A., Edmunds, W. J., . . . Flu Watch, G. (2014). Comparative community burden and severity of seasonal and pandemic influenza: results of the Flu Watch cohort study. *Lancet Respir Med*, 2(6), 445-454. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(14\)70034-7](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(14)70034-7).
- Hijawi, B., Abdallat, M., Sayaydeh, A., Alqasrawi, S., Haddadin, A., Jaarour, N., . . . Alsanouri, T. (2013). Novel coronavirus infections in Jordan, April 2012: epidemiological findings from a retrospective investigation. *East Mediterr Health J*, 19 Suppl 1, S12-18.
- Horby, P., Lim, W. S., Emberson, J., Mafham, M., Bell, J., Linsell, L., . . . Landray, M. J. (2020). Effect of Dexamethasone in Hospitalized Patients with COVID-19: Preliminary Report. *medRxiv*, 2020.2006.2022.20137273. <https://doi.org/10.1101/2020.06.22.20137273>.
- Horby, P. W. (2014). Community studies of influenza: new knowledge, new questions. *Lancet Respir Med*, 2(6), 430-431. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(14\)70053-0](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(14)70053-0).
- Hoxha, A., Wyndham-Thomas, C., Klamer, S., Dubourg, D., Vermeulen, M., Hammami, N., & Cornelissen, L. (2020). Asymptomatic SARS-CoV-2 infection in Belgian long-term care facilities. *Lancet Infect Dis*. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30560-0](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30560-0).
- Hulswit, R. J., de Haan, C. A., & Bosch, B. J. (2016). Coronavirus Spike Protein and Tropism Changes. *Adv Virus Res*, 96, 29-57. <https://doi.org/10.1016/bs.aivir.2016.08.004>.
- JN. (2020). Ventilador produzido em Portugal recebe luz verde do Infarmed. *Jornal de Notícias*. Retrieved from <https://www.jn.pt/nacional/ventilador-produzido-em-portugal-recebe-luz-verde-do-infarmed-12427363.html>.
- Kashir, J., & Yaqinuddin, A. (2020). Loop mediated isothermal amplification (LAMP) assays as a rapid diagnostic for COVID-19. *Medical hypotheses*, 141, 109786-109786. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2020.109786>.
- Korber, B., Fischer, W. M., Gnanakaran, S., Yoon, H., Theiler, J., Abfalterer, W., . . . Montefiori, D. C. (2020). Tracking Changes in SARS-CoV-2 Spike: Evidence that D614G Increases Infectivity of the COVID-19 Virus. *Cell*. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.06.043>.
- Ledford, H. (2020). How does COVID-19 kill? Uncertainty is hampering doctors' ability to choose treatments. *Nature*, 580 (7803), 311-312. <https://doi.org/10.1038/d41586-020-01056-7>.
- Lim, P. L., Kurup, A., Gopalakrishna, G., Chan, K. P., Wong, C. W., Ng, L. C., . . . Leo, Y. S. (2004). Laboratory-acquired severe acute respiratory syndrome. *N Engl J Med*, 350 (17), 1740-1745. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa032565>.
- Liu, D. X., Liang, J. Q., & Fung, T. S. (2020). Human Coronavirus-229E, -OC43, -NL63, and -HKU1. In *Reference Module in Life Sciences*: Elsevier.
- Long, Q. X., Liu, B. Z., Deng, H. J., Wu, G. C., Deng, K., Chen, Y. K., . . . Huang, A. L. (2020). Antibody responses to SARS-CoV-2 in patients with COVID-19. *Nat Med*, 26(6), 845-848. <https://doi.org/10.1038/s41591-020-0897-1>.
- Morawska, L., & Milton, D. K. (2020). It is Time to Address Airborne Transmission of COVID-19. *Clinical Infectious Diseases*. <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa939>.

- Olsen, S., Chen, M.-Y., Liu, Y.-L., Witschi, M., Ardoin, A., Calba, C., . . . Pukkila, J. (2020). Early Introduction of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 into Europe. *Emerging Infectious Disease journal*, 26 (7), 1567. <https://doi.org/10.3201/eid2607.200359>.
- Osorio, N. S., & Correia-Neves, M. (2020). Implication of SARS-CoV-2 evolution in the sensitivity of RT-qPCR diagnostic assays. *Lancet Infect Dis*. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30435-7](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30435-7).
- Park, T. J., Hyun, M. S., Lee, H. J., Lee, S. Y., & Ko, S. (2009). A self-assembled fusion protein-based surface plasmon resonance biosensor for rapid diagnosis of severe acute respiratory syndrome. *Talanta*, 79 (2), 295-301. <https://doi.org/10.1016/j.talanta.2009.03.051>.
- Payne, S. (2017). Chapter 17 - Family Coronaviridae. In S. Payne (Ed.), *Viruses* (pp. 149-158): Academic Press.
- Perry, T. S. (2020). *Biosensors May Hold the Key to Mass Coronavirus Testing*. Retrieved from <https://spectrum.ieee.org/view-from-the-valley/biomedical/diagnostics/biosensors-key-mass-coronavirus-testing>.
- Petersen, E., Koopmans, M., Go, U., Hamer, D. H., Petrosillo, N., Castelli, F., . . . Simonsen, L. (2020). Comparing SARS-CoV-2 with SARS-CoV and influenza pandemics. *Lancet Infect Dis*. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30484-9](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30484-9).
- Qian, H., Miao, T., LIU, L., Zheng, X., Luo, D., & Li, Y. (2020). Indoor transmission of SARS-CoV-2. *medRxiv*, 2020.2004.2004.20053058. <https://doi.org/10.1101/2020.04.04.20053058>.
- Rambaut, A., Pybus, O. G., Nelson, M. I., Viboud, C., Taubenberger, J. K., & Holmes, E. C. (2008). The genomic and epidemiological dynamics of human influenza A virus. *Nature*, 453 (7195), 615-619. <https://doi.org/10.1038/nature06945>.
- Saúde, D. G. d. (2020). *COVID-19: Diagnóstico Laboratorial*. Retrieved from <https://www.dgs.pt/directrizes-da-dgs/orientacoes-e-circulares-informativas/orientacao-n-0152020-de-23032020-pdf.aspx>.
- Science. (2020). *The Science journals are striving to provide the best and most timely research, analysis, and news coverage of COVID-19 and the coronavirus that causes it*. All content is free to access. Retrieved from [https://www.sciencemag.org/collections/coronavirus?intcmp=ghd\\_cov](https://www.sciencemag.org/collections/coronavirus?intcmp=ghd_cov).
- Seow, J., Graham, C., Merrick, B., Acors, S., Steel, K. J. A., Hemmings, O., . . . Doores, K. (2020). Longitudinal evaluation and decline of antibody responses in SARS-CoV-2 infection. *medRxiv*, 2020.2007.2009.20148429. <https://doi.org/10.1101/2020.07.09.20148429>.
- Spiteri, G., Fielding, J., Diercke, M., Campese, C., Enouf, V., Gaymard, A., . . . Ciancio, B. C. (2020). First cases of coronavirus disease 2019 (COVID-19) in the WHO European Region, 24 January to 21 February 2020. *Eurosurveillance*, 25(9), 2000178. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.9.2000178>.
- Sutton, D., Fuchs, K., D'Alton, M., & Goffman, D. (2020). Universal Screening for SARS-CoV-2 in Women Admitted for Delivery. *N Engl J Med*, 382(22), 2163-2164. <https://doi.org/10.1056/NEJMc2009316>.
- Takagi, H., Kuno, T., Yokoyama, Y., Ueyama, H., Matsushiro, T., Hari, Y., & Ando, T. (2020). Higher Temperature, Pressure, and Ultraviolet Are Associated with Less COVID-19 Prevalence: Meta-Regression of Japanese Prefectural Data. *medRxiv*, 2020.2005.2009.20096321. <https://doi.org/10.1101/2020.05.09.20096321>.

- van Dorp, L., Acman, M., Richard, D., Shaw, L. P., Ford, C. E., Ormond, L., . . . Balloux, F. (2020). Emergence of genomic diversity and recurrent mutations in SARS-CoV-2. *Infect Genet Evol*, 83, 104351. <https://doi.org/10.1016/j.meegid.2020.104351>.
- van Dorp, L., Richard, D., Tan, C. C., Shaw, L. P., Acman, M., & Balloux, F. (2020). No evidence for increased transmissibility from recurrent mutations in SARS-CoV-2. *bioRxiv*, 2020.2005.2021.108506. <https://doi.org/10.1101/2020.05.21.108506>.
- Wang, B., Potter, S. J., Lin, Y., Cunningham, A. L., Dwyer, D. E., Su, Y., . . . Saxena, N. K. (2005). Rapid and Sensitive Detection of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus by Rolling Circle Amplification. *Journal of Clinical Microbiology*, 43(5), 2339-2344. <https://doi.org/10.1128/jcm.43.5.2339-2344.2005>.
- Wang, J. T., & Chang, S. C. (2004). Severe acute respiratory syndrome. *Curr Opin Infect Dis*, 17(2), 143-148. <https://doi.org/10.1097/00001432-200404000-00013>.
- Website. (2020). *International Dimensions of Ethics Education*. Retrieved from <https://www.umass.edu/sts/ethics/sars.html>.
- WHO. (2020). *Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV)*. Retrieved from <https://www.who.int/emergencies/mers-cov/en/>.
- Wölfel, R., Corman, V. M., Guggemos, W., Seilmaier, M., Zange, S., Müller, M. A., . . . Wendtner, C. (2020). Virological assessment of hospitalized patients with COVID-2019. *Nature*, 581(7809), 465-469. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2196-x>.
- Woo, P. C., Lau, S. K., Yip, C. C., Huang, Y., & Yuen, K. Y. (2009). More and More Coronaviruses: Human Coronavirus HKU1. *Viruses*, 1 (1), 57-71. <https://doi.org/10.3390/v1010057>.
- Wrapp, D., Wang, N., Corbett, K. S., Goldsmith, J. A., Hsieh, C. L., Abiona, O., . . . McLellan, J. S. (2020). Cryo-EM structure of the 2019-nCoV spike in the prefusion conformation. *Science*, 367(6483), 1260-1263. <https://doi.org/10.1126/science.abb2507>.
- Zhang, Y.-Z., Wu, F., Chen, Y.-M., Pei, Y.-Y., Xu, L., Wang, W., Zhao, S., Yu, B., Hu, Y., Tao, Z.-W., Song, Z.-G., Tian, J.-H., Zhang, Y.-L., Liu, Y., Zheng, J.-J., Dai, F.-H., Wang, Q.-M., She, J.-L. and Zhu, T.-Y. (2020). *Wuhan seafood market pneumonia virus isolate Wuhan-Hu-1, complete genome*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/MN908947.2>.
- Zhong, N. S., Zheng, B. J., Li, Y. M., Poon, Xie, Z. H., Chan, K. H., . . . Guan, Y. (2003). Epidemiology and cause of severe acute respiratory syndrome (SARS) in Guangdong, People's Republic of China, in February, 2003. *Lancet*, 362 (9393), 1353-1358. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(03\)14630-2](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(03)14630-2).
- Zhou, P., Yang, X. L., Wang, X. G., Hu, B., Zhang, L., Zhang, W., . . . Shi, Z. L. (2020). A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. *Nature*, 579 (7798), 270-273. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2012-7>.

# Investigação em Ambiente em tempos de pandemia

<https://doi.org/10.21814/uminho.ed.24.15>

**Teresa Valente**

Teresa Valente ([ORCID: 0000-0002-7293-3825](https://orcid.org/0000-0002-7293-3825)) é Professora Auxiliar com agregação no Departamento de Ciências da Terra da Escola de Ciências da Universidade do Minho e investigadora do Centro de Ciências da Terra da mesma Universidade. Licenciada em Engenharia do Ambiente pela Universidade de Aveiro, é mestre em Ciências do Ambiente - Qualidade Ambiental e doutorada em Geologia pela Universidade do Minho. As suas áreas de especialização enquadram-se no âmbito da Geologia Ambiental e das Ciências do Ambiente, com grande foco no binómio atividade mineira-ambiente.

Não querendo ser repetitiva, eis que a COVID-19 nos pôs a viver uma crise sem precedentes na nossa geração e com efeitos em todos os aspetos de uma Sociedade Humana que se globalizou. Por indissociabilidade do terrível significado do termo pandemia, os seus impactes são apátridas e democráticos. A tão marcada separação Norte-Sul, países desenvolvidos-países em desenvolvimento, democracias-ditaduras não é fronteira para o SARS-coronavírus 2 (SARS-CoV-2). O mesmo não se pode dizer da capacidade de reação das nações, balizada pelo nível díspar de desenvolvimento socioeconómico e opções políticas.

A natureza universal deste vírus manifesta-se, também, pela dispersão dos impactes por todos os compartimentos do planeta Terra. O Ambiente, na sua aceção mais vasta, contemplando todas as geosferas (hidrosfera, atmosfera, biosfera, litosfera, pedosfera, Figura 1) pode ser limitante e, ao mesmo tempo, ver-se limitado pela ação do vírus.

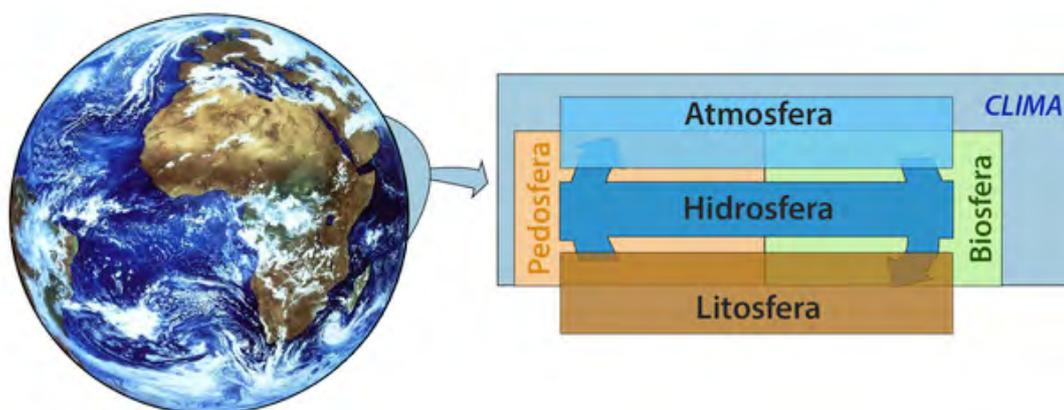


Figura 1. Geosferas terrestres superficiais, principais reservatórios de poluentes  
- interações entre o ar, água, solo, recursos geológicos e seres vivos.

Num breve curto espaço de tempo, entre março e maio de 2020, surgiu um enorme volume de publicações com contribuições para fazer face à diversidade de problemas criados pelo vírus, incluindo as respostas ao confinamento. As Ciências e Tecnologias do ambiente não foram exceção.

A industrialização crescente nestas duas últimas décadas, bem como as restantes atividades antropogénicas, viram-se subitamente limitadas ou mesmo interrompidas

em muitas partes do globo. Este abrandamento gerou empiricamente a perceção de uma diminuição da poluição, por exemplo do ar e da água.

Enquanto esta melhoria da qualidade do ambiente se tornava um objeto mediático (Figura 2), despontava a determinação, motivada pela curiosidade científica, de investigar as várias facetas desta realidade. Orientados pelos preceitos do método científico surgem então trabalhos que, ora levantam hipóteses, ora discutem resultados que comprovam ou desmontam ideias pré-concebidas sobre os efeitos do confinamento nos vários reservatórios de poluentes.



Figura 2. Exemplos do carácter mediático das consequências ambientais associadas ao confinamento. Imagem de fundo adquirida no *GettyImage*. Manchetes adaptadas de *printscreens* das páginas de internet dos media.

É assim que surge esta reflexão, que procura mostrar pontos de vista, ações e reações sobre o Ambiente e a investigação que tem emanado desta crise. Mas que grande desafio é partilhar o ponto de vista de colegas e grupos de investigação que trabalham numa área tão vasta, que cobre o céu, o mar, e a terra! Que impactes se avaliam ou se preveem sobre os rios, a água que bebemos, o solo que nos alimenta, a biodiversidade que nos suporta? E como fazer isto num cenário de confinamento que cria uma

multitude de dificuldades para obter dados fiáveis e consistentes? Por exemplo, como lidar com as dificuldades de fazer trabalho de campo, aquele que proporciona os instrumentos primários para monitorizar o Ambiente?

Este capítulo assume-se então humildemente como uma revisão do estado da arte na ampla e multifacetada área do Ambiente, partilhando os desafios que esta investigação enfrenta nestes inusitados tempos da COVID-19.

## **AMBIENTE - CONCEITO, COMPONENTES E INSTRUMENTOS DE INVESTIGAÇÃO EM CIÊNCIAS DO AMBIENTE**

Não é fácil, ou sequer de grande utilidade, desenvolver muitos esforços para definir Ambiente. Qualquer aceção que se apresente não é universal e, portanto, também não será consensual. No entanto, apenas para nosso entendimento da vastidão de interações em causa, eis o conceito apresentado na primeira Lei de Bases da Política de Ambiente em Portugal (Lei nº 11/87, de 07 de abril):

“Ambiente é o conjunto dos sistemas físicos, químicos, biológicos e suas relações e dos factores económicos, sociais e culturais com efeito directo ou indirecto, mediato ou imediato, sobre os seres vivos e a qualidade de vida do homem”.

Esta aceção reflete o espaço biofísico, entendido de forma simplista como território associado a valores biológicos e geológicos, bem como às perspetivas socioeconómicas que asseguram a adequabilidade dos vários sistemas às necessidades do homem. É um conceito amplo, multifacetado e adaptável (Sanchez, 2013).

O Ambiente pode ser estudado de forma holística ou mais ou menos enfocada. Em qualquer dos casos, a investigação faz-se sobre os denominados “componentes ambientais”. Este é outro conceito cuja definição não colhe unanimidade. Assim, para acautelar discórdias refere-se aqui o parecer, mais geral, que considera a existência de componentes ambientais naturais e humanos. Este é também um entendimento legal (Lei de bases do Ambiente, Lei nº 19/2014 de 14 de abril), que inclui nos componentes naturais o ar, a água e o mar, a biodiversidade, o solo e o subsolo, a paisagem e os recursos naturais. Alterações climáticas, resíduos, ruído e produtos

químicos são, por sua vez, considerados componentes associados a comportamentos humanos.

Compreender os fenómenos naturais e as perturbações observadas nestes componentes determina a aplicação de princípios, conceitos e métodos, integrados no âmbito alargado das Ciências do Ambiente. Portanto, a investigação em Ciências do Ambiente contempla inúmeros fatores, sistemas e interações, donde emana a necessidade de uma grande diversidade de ferramentas (Figura 3). Estas proveem das Ciências Naturais, às quais associamos, por exemplo, o estudo dos ecossistemas e dos recursos naturais. Mas os problemas ambientais são também sociais, exigem mediação política e a sua remediação obriga a intervenções tecnológicas. Com efeito (alínea c, artigo 4º, do capítulo I da Lei 19/2014 de 14 de abril):

“o diagnóstico e as soluções dos problemas ambientais devem resultar da convergência dos saberes sociais com os conhecimentos científicos e tecnológicos, tendo por base dados rigorosos, emanados de fontes fidedignas e isentas”.



Figura 3. As Ciências do Ambiente enquanto reunião de domínios científicos.  
Grafismo do artista Radiantskies, adquirida a *Publitek, Inc. dba GoGraph*.

A investigação em Ciências do Ambiente é pois necessariamente multidisciplinar, o que ganha ainda mais significado no contexto desta pandemia. As causas e efeitos

do SARS-CoV-2 têm sido estudados considerando uma grande variedade de âmbitos que se enquadram nas Ciências do Ambiente.

Apontam-se desde logo os componentes naturais, mas estes estão necessariamente em interação com todos os fatores que condicionam o funcionamento das sociedades humanas. Por exemplo, aspetos como a origem e a dispersão do vírus têm sido relacionados com eventuais disrupções na gestão da fauna e das florestas (Dobson *et al.*, 2020; Tollefson, 2020) bem como com variações de temperatura e humidade (Lal *et al.*, 2020; Ma *et al.*, 2020; Sajadi *et al.*, 2020; Wu *et al.*, 2020). Por sua vez, os componentes ambientais naturais “ar” e “água” têm sido frequentemente tratados ao nível dos benefícios ou danos provocados pelo confinamento (e.g., Yunus *et al.*, 2020; Zambrano-Monserrate *et al.*, 2020). Muitos outros tópicos envolvendo a COVID-19, tão variados como a evolução das curvas de contágio, condições sanitárias, produção de resíduos e efluentes, consumo de água, emprego e crise económica, vieram pôr em evidência a importância de encarar a investigação deste tema no âmbito das ciências do ambiente e, portanto, de forma multidisciplinar e transversal.

## **IMPACTE AMBIENTAL DA COVID-19**

O conceito de impacte ambiental e de avaliação de impactes são classicamente usados como ferramentas técnicas e instrumentos políticos, essenciais para a gestão sustentável do Ambiente. De acordo com os princípios da avaliação de impacte ambiental, os efeitos de uma dada atividade ou projeto são classificados como positivos, negativos ou nulos. A avaliação faz-se componente a componente. Ou seja, caracterizam-se e avaliam-se os efeitos das ações que compõem a atividade sobre os vários componentes ambientais.

Na literatura científica produzida nestes tempos de pandemia assistiu-se à extensão do conceito clássico de impacte ambiental, procurando agora classificar e avaliar as suas consequências ambientais. A breve revisão do estado da arte que aqui se apresenta mostra abordagens de investigação e visões variadas sobre os impactes, classificados como positivos, negativos ou ambíguos, de acordo com a terminologia de Bobylev (2020), na sua reflexão sobre a relação entre o Ambiente e a crise económica provocada pela pandemia.

### ***Produção científica - abordagens e disparidades***

O interesse mediático e científico da relação entre a pandemia e o Ambiente reflete-se na elevada produção científica que se observou num tão curto período de tempo. Disso é exemplo o trabalho publicado por Cheval *et al.* (2020) que apresentam 142 referências, maioritariamente de artigos científicos e capítulos de livros indexados em bases de dados como a *Web of Science* e *Scopus*. Estes alicerçam o interesse deste tópico na influência que os fatores ambientais exercem na disseminação do vírus e consequente necessidade de realizar estudos que considerem a interação do coronavírus com aspetos sociais e ecológicos.

Podem citar-se alguns trabalhos de carácter amplo, que abordam impactes sobre vários componentes. É o caso do artigo de Zambrano-Monserrate *et al.* (2020), que aborda a evolução das concentrações de NO<sub>2</sub> no ar na China, a qualidade da água das praias a nível global, mas também se debruça sobre componentes humanas, como a diminuição do ruído e o aumento da produção de resíduos, incluindo os plásticos. No entanto, a maioria das publicações centra-se nalgum componente específico.

Com efeito, é de notar o tratamento díspar que a comunidade científica pareceu dar aos vários componentes ambientais. A atmosfera foi sem dúvida a geosfera que gerou maior número de publicações em revistas científicas, com resultados sobre a evolução da qualidade do ar em todos os continentes.

Outras geosferas, que abrangem componentes como a água (hidrosfera), vida selvagem e biodiversidade (biosfera) e solo (pedosfera) não originaram o mesmo volume de artigos. Apesar disto, o interesse científico manifestou-se igualmente através de fóruns de discussão, blogues e redes sociais.

Esta desigualdade reflete a natureza, também ela díspar, dos métodos e técnicas de investigação nas diferentes áreas. A deteção remota, tão útil em estudos sobre a qualidade do ar, é também cada vez mais usada noutros domínios. No entanto, não substitui ferramentas de trabalho que são críticas nos protocolos de monitorização de ecossistemas e geossistemas. É certo que muitos dos grandes rios e lagos do mundo possuem estações automáticas que permitem a colheita de dados. No entanto, o controlo é normalmente estrito, contemplando um reduzido número de parâmetros.

Em muitos cenários pelo mundo fora, como monitorizar pequenos cursos de água, poços, furos ou o solo por vezes em locais remotos? O confinamento limitou deveras, ou tornou mesmo impossível a realização de trabalho de campo. Esta dificuldade estendeu-se aos laboratórios. Nas instituições de investigação, o trabalho laboratorial foi naturalmente orientado para fazer face às exigências de controlo do vírus, deixando para trás o tratamento analítico de amostras, por exemplo de água, sedimentos ou solo.

Como paradigma das abordagens de investigação em Ambiente, seguem-se alguns exemplos que incidem sobre dois dos componentes mais estudados em tempo de pandemia.

### ***Impactes sobre o ar***

Durante o confinamento fomos frequentemente regalados, ou antes invadidos, com notícias sobre as melhorias significativas da qualidade do ar nas cidades. A redução da circulação de transportes, incluindo a aviação, e da atividade industrial em geral, que acompanhou a crise económica global, foi apontada como responsável por diminuições importantes nas emissões de gases com efeito de estufa e outros poluentes da atmosfera. Neste âmbito, a produção científica foi de facto profícua, ainda que pouco diversificada.

Genericamente, nos artigos publicados em revistas de elevado impacto e reputação internacional (e.g., *Science of the Total Environment*; *Environmental Pollution*; *International Journal of Environmental Research and Public Health*) o tema aparece exposto com formato idêntico, usando dados obtidos de forma análoga. Esta proximidade nas abordagens é natural, uma vez que o pouco tempo decorrido não permitiu que os vários grupos de investigação recolhessem os seus próprios dados, ficando quase sempre reféns do tratamento de informação obtida remotamente (estações de colheita automáticas e imagens de satélite). Citam-se, a título de exemplo, publicações que recorrem a este tipo de informação, disponibilizada por entidades oficiais, com carácter regional, nacional ou internacional (e.g., Collivignarelli *et al.*, 2020; Dutheil *et al.*, 2020; Ficetola e Rubolini, 2020; Kerimray *et al.*, 2020; Lal *et al.*, 2020; Li *et al.*, 2020; Muhammad *et al.*, 2020).

A observação do efeito das medidas de confinamento sobre a qualidade do ar motivou também abordagens de modelação matemática, no sentido de comprovar análises empíricas. Cita-se como exemplo a investigação de Bao e Zhang (2020), que determinam índices de qualidade do ar antes e após o confinamento em 44 cidades da China, com base na modelação de concentrações de poluentes atmosféricos ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{PM}_{2.5}$ ,  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{NO}_2$ , e  $\text{CO}$ ), obtidas entre dezembro e março de 2020.

Saadat *et al.* (2020) apresentam uma visão global, quantificando a diminuição de emissões de poluentes atmosféricos em várias partes do mundo. Estes autores referem um decréscimo de 50 % dos níveis de poluição do ar em Nova Iorque, apontando para uma diminuição de 25 % de emissões na China.

Em síntese, a investigação no âmbito da componente “ar” orientou-se segundo dois vetores principais: análise e discussão de dados de deteção remota e modelação com base em informação obtida antes da pandemia. As duas abordagens procuraram estabelecer a evolução da qualidade do ar face à implementação das medidas de confinamento (abordagem do tipo “antes e depois”), usando recorrentemente imagens de satélite, como as das Figuras 4 e 5.

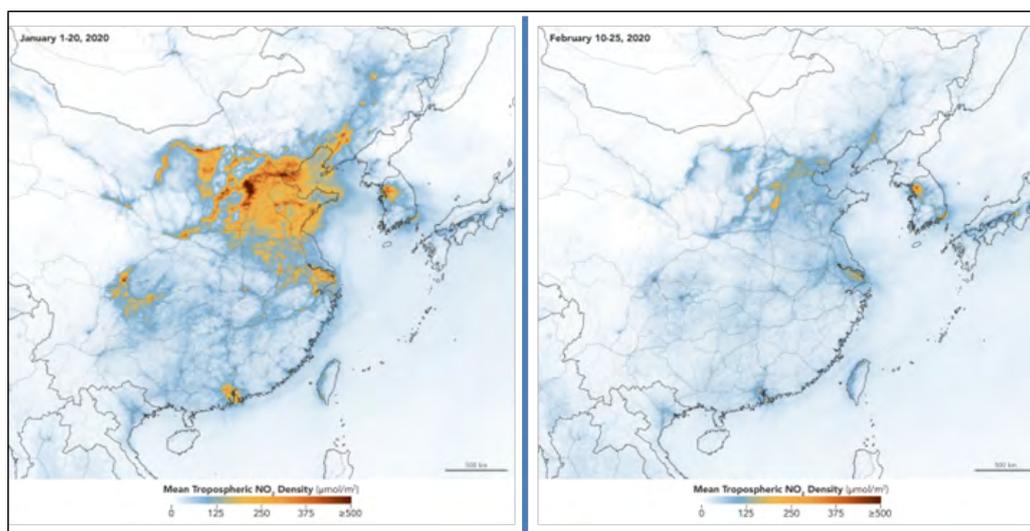


Figura 4. Evolução da concentração de  $\text{NO}_2$  na China. Adaptada de NASA (2020).

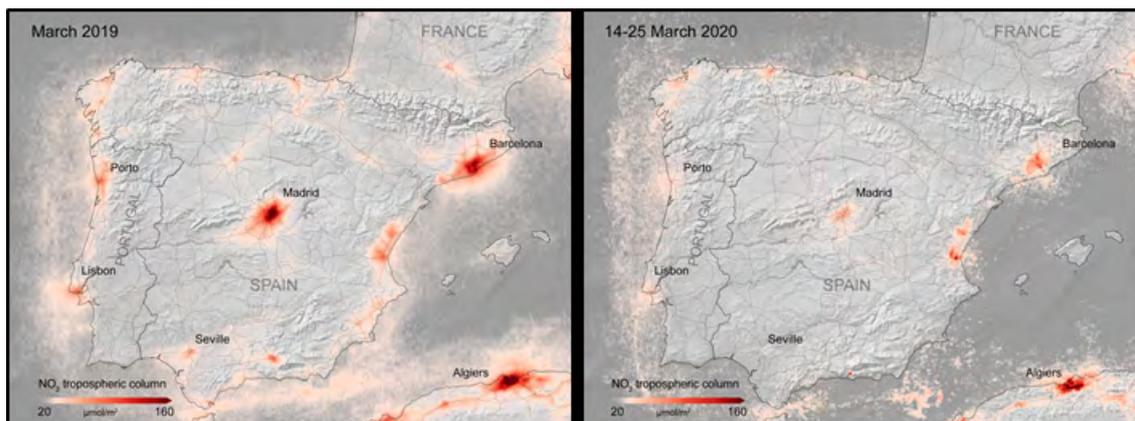


Figura 5. Evolução da concentração de  $\text{NO}_2$  na Península Ibérica. Adaptada de ESA (2020).

### *Impactes sobre a água*

A água, componente essencial à vida, tem sido alvo de investigação orientada principalmente ao tema da qualidade. Os canais de Veneza tornaram-se um exemplo mediático e paradigmático em vários sentidos. No início de março apareceram notícias, por exemplo reportando a aparição de fauna marinha (golfinhos) há muito desaparecida, mas que se vieram a comprovar como falsas ou exageradas (Newton, 2020). Um fato científico foi a diminuição da turvação da água devido à deposição de sedimentos provocada pelo decréscimo de tráfego e movimentação da água. No entanto, não há evidência científica de melhoria noutros indicadores de qualidade da água. Apesar disto, maior transparência significa que a luz solar pode penetrar até maior profundidade, beneficiando os organismos bênticos. O fundador do “*The Venice Resilience Lab*”, Giovanni Cecconi, refere ao EuroNews (<https://www.euro-news.com>), a importância ecológica e política desta constatação, defendendo que a estratégia para a recuperação futura de todo o ecossistema da Lagoa de Veneza pode passar pelo controlo da matéria particulada.

Braga *et al.* (2020) apresentam um estudo muito completo baseado em imagens de satélite sobre o efeito do confinamento na transparência da água da Lagoa de Veneza. Os autores concluem que se trata de uma condição transitória, resultante de uma combinação de fatores sazonais com a calmaria do confinamento. Realçam, no entanto, a necessidade de estudos complementares baseados na colheita de amostras e na sua caracterização físico-química e biológica.

Apesar das inúmeras menções ao tema, principalmente através de registos noticiosos e diversos blogues, não abundam artigos científicos que reportem o efeito da pandemia sobre a qualidade da água, principalmente a água subterrânea. São ainda menos os que abordam os recursos hídricos na aceção da quantidade e eventuais efeitos sobre os aspetos hidrogeológicos, o que se poderá explicar pela dificuldade de obter dados em situação de confinamento.

Podem, ainda assim, citar-se alguns trabalhos interessantes que, de forma similar ao que se apresentou para o ar, analisam “o antes e depois”. O referido obstáculo na obtenção de dados é mencionado por vários investigadores, nomeadamente Braga *et al.* (2020), no estudo acima citado sobre Veneza e por Yunus *et al.* (2020), num trabalho que avalia o efeito das restrições na atividade industrial durante o confinamento sobre o maior lago da China. Também neste último caso, a investigação recorre a imagens de satélite, mas usa o único parâmetro disponível (matéria particulada em suspensão). Os autores sugerem um padrão de melhoria na qualidade da água, com uma diminuição de 16% da referida matéria, comparativamente com a situação pré-pandemia. No entanto, discutem as limitações da sua investigação, apontando a necessidade de ferramentas complementares.

Lokhandwala e Gautam (2020) apresentam uma abordagem idêntica, com base em dados de estações de colheita automática, registando incrementos na concentração de oxigénio dissolvido em grandes rios da Índia. Os autores associam esta melhoria da qualidade da água a restrições nas atividades antropogénicas, como a indústria e a agricultura. No entanto, discutem também a possibilidade dos parâmetros estarem influenciados por fatores naturais como a diluição provocada pelo degelo sazonal. Isso mesmo é reforçado pela investigação de Dutta *et al.* (2020) que sugerem o efeito da precipitação especialmente elevada que se observou este ano na bacia do rio Ganges.

Como exemplo de uma abordagem diferente na investigação da componente água cita-se o artigo de Selvam *et al.* (2020). Estes autores estudaram a qualidade da água subterrânea numa cidade industrial da Índia, com base na colheita de amostras e análise de parâmetros físico-químicos (e.g., nitratos, metais e arsénio) e biológicos

(coliformes totais e coliformes fecais). Os autores concluíram que as medidas de restrição à atividade industrial resultaram numa diminuição da concentração de poluentes.

Os exemplos apresentados sugerem que os impactes sobre a qualidade da água, superficial e subterrânea, foram positivos. O confinamento traduziu-se numa melhoria, que se relacionou quase sempre com a diminuição da atividade industrial. Os resultados obtidos durante a pandemia demonstram também a necessidade de controlar as emissões de efluentes domésticos e industriais, nomeadamente nos países em desenvolvimento, como estratégia primordial de gestão da qualidade da água.

As reações à pandemia merecem ainda uma observação sobre o valor do recurso “água”, num contexto de escassez cada vez mais premente em muitas partes do globo, incluindo Portugal.

Embora de forma muito heterogénea, função dos modelos de desenvolvimento económico e dos paradigmas sociais, políticos e culturais de cada comunidade, “ficar em casa” faz aumentar o consumo de água. Heather Cooley do *Pacific Institute* (<https://pacinst.org/>) refere a este propósito aumentos de consumo doméstico superiores a 10-15% em Inglaterra (Portsmouth) e nos Estados Unidos (São Francisco). Pelo contrário, a mesma fonte aponta para decréscimos no consumo não residencial, que atingem os 32 %.

Por exemplo, as medidas de higienização frequente que entraram nas nossas rotinas implicam maior consumo de água. Isto representa implicitamente uma sobrecarga sobre os recursos hídricos e conseqüentemente um impacte negativo sobre este componente natural. Em muitos países em desenvolvimento, o problema assume ainda outra faceta, pondo em destaque a desigualdade no acesso a água potável. Principalmente em climas áridos, como é possível assegurar as medidas de higienização quando é necessário percorrer quilómetros para aceder a água, muitas vezes sem qualquer controlo de qualidade? A Figura 6 ilustra este panorama num país que nos é bem próximo (República de Cabo Verde), e onde esta tarefa está atribuída às mulheres e às crianças, estas últimas, que deveriam estar na escola!



Figura 6. Criança no seu percurso diário para obter água para a família na Ilha de Santiago (Cabo Verde).  
Fotografia da autora.

## REFLEXÕES E DESAFIOS

Em poucos meses o SARS-CoV-2 fez mudar o mundo e, portanto, mudou também o Ambiente. As atividades antropogénicas que associamos à geração de poluição e de impactes negativos pararam ou foram muito limitadas. A tão temida crise económica e sanitária teve, segundo muitos, consequências positivas para o Ambiente. Embora uma observação preliminar, por exemplo de aspetos como a qualidade do

ar e a emissão de gases com efeito de estufa, pareça comprovar esta análise empírica, os efeitos noutros componentes são discutíveis. Mesmo o impacto sobre a água não é consensual. Num cenário de crescente escassez, o aumento do consumo associado à permanência em casa e às medidas de higienização impõem certamente uma sobrecarga sobre os recursos hídricos.

Nesta reflexão cabe, também, introduzir outras dimensões, para além do sinal positivo ou negativo dos impactos, principalmente se quisermos extrair lições úteis para a gestão dos recursos naturais não só durante a pandemia, mas também contribuir, fora dela, para a tão desejada sustentabilidade. Dimensões como a duração e reversibilidade dos impactos, associadas à capacidade de carga dos sistemas afetados urgem agora ser investigadas.

A retoma das atividades económicas é certa e, em muitos casos, já assumiu contornos normais. Em consonância, os efeitos positivos começam a desvanecer. Contamos pois com a comunidade científica que estuda o Ambiente para compreender, estimar e prever a índole, duração e significância dos impactos da reabertura económica.

Uma realidade concreta que emana desta pandemia é a multiplicidade de fatores naturais que se conjugam com componentes associados ao comportamento humano para a disseminação do vírus, assim como, para as suas consequências ambientais. Apesar de todas as incertezas potenciadas pela variedade de interações, é certo que os componentes ambientais respondem de forma mais ou menos imediata, direta ou indireta, aos ritmos das Sociedades Humanas. Mas estes efeitos, ainda que pequenos ou transitórios, mostraram a necessidade de uma gestão adequada de recursos naturais, de igualdade na sua distribuição e puseram em evidência a suscetibilidade do Ambiente à degradação, neste modelo de Sociedade.

As modificações impostas pela pandemia também se estenderam à forma de fazer investigação. Desde logo, os canais de partilha de informação a nível global (plataformas científicas e redes sociais, profissionais e generalistas) associados ao *networking* científico foram essenciais para o desenvolvimento de muitos projetos de investiga-

ção neste período em que as viagens se tornaram impossíveis. Na área do Ambiente, a informação obtida remotamente a partir de imagens de satélite ou de estações automáticas de medição foi decisiva para a análise das perturbações em certos componentes ambientais. Apesar desta contribuição inestimável, há que apontar a enorme limitação da impossibilidade real que constitui a não realização de trabalho de campo.

O trabalho de campo é uma ferramenta primária essencial para obter dados rigorosos que reflitam padrões de evolução. Este desafio que vivemos na Universidade do Minho é partilhado por muitos colegas de outras instituições, cuja investigação aplica protocolos de colheita e monitorização da água, do solo ou da vida selvagem, entre outros componentes. Necessariamente há informação única, muita dela com carácter sazonal, que se perde para sempre.

Um desafio maior que se coloca à investigação em Ambiente, que em tempos de pandemia e pós-pandemia é ainda mais crítico, é a imensidade de interações entre as várias geosferas. Os fatores de controlo são múltiplos, pelo que o resultado em termos ambientais quase nunca é direto e, na maioria dos casos, continua a haver uma grande incerteza ou mesmo desconhecimento quanto ao sentido e dimensão dos impactes.

## **AGRADECIMENTOS**

O meu agradecimento ao Jorge Pamplona pela sua inestimável ajuda na preparação de figuras e na leitura do texto. À Prof<sup>a</sup>. Maria Amália Sequeira Braga, o meu obrigado pelo seu apoio e motivação sempre presentes e habitual olho crítico na revisão final.

**BIBLIOGRAFIA**

- Bao, R., Zhang, A. (2020). Does lockdown reduce air pollution? Evidence from 44 cities in northern China. *Science of The Total Environment* 731, 139052. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139052>.
- Bobylev, S.N. (2020). Environmental consequences of COVID-19 on the global and Russian economics. *Population and Economics* 4, 43-48. <https://doi.org/10.3897/popecon.4.e53279>.
- Braga, F., Scarpa, G.M., Brando, V.E., Manfè, G., Zaggia, L. (2020). COVID-19 lockdown measures reveal human impact on water transparency in the Venice Lagoon. *Science of The Total Environment* 736, 139612. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139612>.
- Cheval, S., Adamescu, C.M., Georgiadis, T., Herrnegger, M., Piticar, A., Legates, D.R. (2020). Observed and Potential Impacts of the COVID-19 Pandemic on the Environment. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 17, 4140. <https://doi.org/10.3390/ijerph17114140>.
- Collivignarelli, M.C., Abbà, A., Bertanza, G., Pedrazzani, R., Ricciardi, P., Miino, M.C. (2020). Lockdown for COVID-2019 in Milan: What are the effects on air quality? *Science of The Total Environment* 732, 139280. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139280>.
- Dobson, A.P., Pimm, S.L., Hannah, L., Kaufman, L., Ahumada, J.A., Ando, A.W., Bernstein, A., Busch, J., Daszak, P., Engelmann, J., Kinnaird, M.F., Li, B. v., Loch-Temzelides, T., Lovejoy, T., Nowak, K., Roehrdanz, P.R., Vale, M.M. (2020). *Ecology and economics for pandemic prevention* 369, 379-381.
- Dutheil, F., Baker, J.S., Navel, V. (2020). COVID-19 as a factor influencing air pollution? *Environmental Pollution* 263, 114466. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.114466>.
- Dutta, V., Dubey, D., Kumar, S. (2020). Cleaning the River Ganga: Impact of lockdown on water quality and future implications on river rejuvenation strategies. *Science of The Total Environment* 743, 140756. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140756>.
- ESA, 2020. *Coronavirus lockdown leading to drop in pollution across Europe* (2020).
- Ficetola, G.F., Rubolini, D. (2020). *Climate affects global patterns of COVID-19 early outbreak dynamics*. <https://doi.org/10.1101/2020.03.23.20040501>.
- Kerimray, A., Baimatova, N., Ibragimova, O.P., Bukenov, B., Kenessov, B., Plotitsyn, P., Karaca, F. (2020). Assessing air quality changes in large cities during COVID-19 lockdowns: The impacts of traffic-free urban conditions in Almaty, Kazakhstan. *Science of The Total Environment* 730, 139179. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139179>.
- Lal, P., Kumar, A., Kumar, S., Kumari, S., Saikia, P., Dayanandan, A., Adhikari, D., Khan, M.L. (2020). The dark cloud with a silver lining: Assessing the impact of the SARS COVID-19 pandemic on the global environment. *Science of The Total Environment* 732, 139297. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139297>.

Li, L., Li, Q., Huang, L., Wang, Q., Zhu, A., Xu, J., Liu, Ziyi, Li, H., Shi, L., Li, R., Azari, M., Wang, Y., Zhang, X., Liu, Zhiqiang, Zhu, Y., Zhang, K., Xue, S., Ooi, M.C.G., Zhang, D., Chan, A. (2020). Air quality changes during the COVID-19 lockdown over the Yangtze River Delta Region: An insight into the impact of human activity pattern changes on air pollution variation. *Science of The Total Environment* 732, 139282. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139282>.

Lokhandwala, S., Gautam, P. (2020). Indirect impact of COVID-19 on environment: A brief study in Indian context. *Environmental Research* 188, 109807. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.109807>.

Ma, Y., Zhao, Y., Liu, J., He, X., Wang, B., Fu, S., Yan, J., Niu, J., Zhou, J., Luo, B. (2020). Effects of temperature variation and humidity on the death of COVID-19 in Wuhan, China. *Science of The Total Environment* 724, 138226. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138226>.

Muhammad, S., Long, X., Salman, M. (2020). COVID-19 pandemic and environmental pollution: A blessing in disguise? *Science of The Total Environment* 728, 138820. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138820>.

NASA, 2020. Airborne nitrogen dioxide plummets over China.

Newton, J., 2020. The Real Story Behind Venice's Newly Crystal-Clear Canals. *AFAR magazine*.

Saadat, S., Rawtani, D., Hussain, C.M. (2020). Environmental perspective of COVID-19. *Science of The Total Environment* 728, 138870. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138870>.

Sajadi, M.M., Habibzadeh, P., Vintzileos, A., Shokouhi, S., Miralles-Wilhelm, F., Amoroso, A. (2020). Temperature and Latitude Analysis to Predict Potential Spread and Seasonality for COVID-19. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3550308>.

Sanchez, L.E., 2013. *Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos*, 2nd ed. Oficina de Textos, São Paulo.

Selvam, S., Jesuraja, K., Venkatramanan, S., Chung, S.Y., Roy, P.D., Muthukumar, P., Kumar, M. (2020). Imprints of pandemic lockdown on subsurface water quality in the coastal industrial city of Tuticorin, South India: A revival perspective. *Science of The Total Environment* 738, 139848. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139848>.

Tollefson, J. (2020). Why deforestation and extinctions make pandemics more likely. *Nature* 584, 175-176. <https://doi.org/10.1038/d41586-020-02341-1>.

Wu, Y., Jing, W., Liu, J., Ma, Q., Yuan, J., Wang, Y., Du, M., Liu, M. (2020). Effects of temperature and humidity on the daily new cases and new deaths of COVID-19 in 166 countries. *Science of The Total Environment* 729, 139051. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139051>.

Yunus, A.P., Masago, Y., Hijioka, Y. (2020). COVID-19 and surface water quality: Improved lake water quality during the lockdown. *Science of The Total Environment* 731, 139012. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139012>.

Zambrano-Monserrate, M.A., Ruano, M.A., Sanchez-Alcalde, L. (2020). Indirect effects of COVID-19 on the environment. *Science of The Total Environment* 728, 138813. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138813>.

# **Pandemia da COVID-19 na região Entre Douro e Minho: qual o impacto do confinamento na qualidade do ar?**

<https://doi.org/10.21814/uminho.ed.24.16>

**Paula Marinho Reis**

Paula Marinho Reis ([ORCID: 0000-0003-0922-8290](https://orcid.org/0000-0003-0922-8290)) é Professora Auxiliar no Departamento de Ciências da Terra da Escola de Ciências da Universidade do Minho, tendo-se formado em Engenharia Geológica na Universidade de Aveiro, onde obteve também o seu doutoramento em Geociências. A sua investigação insere-se no domínio da geoquímica ambiental e saúde humana. É editora coordenadora da revista *Environmental Geochemistry and Health*, publicada pela Elsevier e integra o Regional Board for Europe da Society for Environmental Geochemistry and Health.

## RESUMO

A 11 de março de 2020, a Organização Mundial da Saúde declarou que a doença COVID-19 havia sido caracterizada como uma pandemia. Devido à rápida propagação do vírus, a 18 de março, o Presidente da República decreta o estado de emergência por 15 dias, o qual viria a ser prolongado até ao dia 2 de maio. Com o dever de recolhimento domiciliário, quase todas as atividades industriais e transportes em massa foram proibidos. Após cerca de seis semanas de confinamento obrigatório, o desconfinamento viria a ser implementado em três fases.

A aglomeração Entre Douro e Minho contém seis estações de medição da qualidade do ar distribuídas pelas cidades de Braga, Guimarães, Santo Tirso, Paços de Ferreira e Paredes. Neste trabalho foram analisados com maior detalhe os poluentes medidos cuja monitorização é obrigatória, isto é, dióxido de azoto, matéria particulada de diâmetro inferior a 10  $\mu\text{m}$  e ozono, com o monóxido de azoto e os óxidos de azoto a serem utilizados essencialmente como auxiliares na interpretação dos resultados. A severa limitação do movimento de pessoas após o confinamento e subsequente desconfinamento resultaram numa redução significativa da concentração de dióxido de azoto atmosférico, principalmente devido ao tráfego de veículos. Apesar da redução significativa deste poluente nas fases confinamento e desconfinamento, o ozono apresentou um aumento significativo, provavelmente devido à menor concentração de monóxido de azoto atmosférico. No entanto, são necessários dados adicionais para realizar uma avaliação mais precisa.

## INTRODUÇÃO

A poluição atmosférica é responsável por um elevado número de mortes assim como um aumento da incidência de doenças respiratórias (Dutheil *et al.*, 2020). De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), 4,6 milhões de pessoas morrem anualmente de doenças diretamente relacionadas com a má qualidade do ar (Cohen *et al.*, 2017). Enfermidades associadas à poluição atmosférica incluem, entre outras, agravamento da asma, bronquite, enfisema pulmonar, doenças cardíacas e alergias respiratórias (Brauer, 2010).

Matéria particulada (PM - *particulate matter*) incluindo PM<sub>10</sub> (partículas com diâmetro aerodinâmico  $\leq 10 \mu\text{m}$ ), dióxido de azoto (NO<sub>2</sub>) e dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) são poluentes atmosféricos muito comuns em ambientes urbanos e vários estudos realizados demonstraram já o seu impacto na saúde humana (Otomani *et al.*, 2020). Estes poluentes são emitidos por fontes antrópicas, incluindo tráfego rodoviário, queima de biomassa e atividades industriais (Song *et al.*, 2017; He *et al.*, 2020). Além destas fontes de emissão, a poluição de longo alcance também desempenha um papel importante nalguns países do mundo.

A atual legislação europeia relativa à qualidade do ar baseia-se no princípio de que os Estados-Membros da União Europeia (EU) dividem os seus territórios num conjunto de zonas de gestão onde os países são obrigados a avaliar a qualidade do ar através de sistemas de medição ou modelação (AEA, 2016). Em Portugal, o Decreto-Lei nº 102/2010, de 23 de setembro de 2010, posteriormente alterado pelo Decreto-Lei nº 43/2015, de 27 de março, estabelece os valores limite (VL) para as emissões poluentes no território (APA, 2020). No continente, existe em funcionamento um total de 64 estações de medição da qualidade do ar, seis das quais localizadas na denominada aglomeração Entre Douro e Minho. A base de dados QualAr, promovida pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA), centraliza todos os dados de qualidade do ar medidos em Portugal.

A COVID-19 é uma doença altamente contagiosa identificada pela primeira vez em Wuhan, na China Central, em dezembro de 2019. A 11 de março de 2020, a OMS declarou que a doença COVID-19, causada pelo novo Coronavírus SARS-CoV-2, havia sido caracterizada como uma pandemia (OMS, 2020). A 2 de março, a Ministra da Saúde havia anunciado os dois primeiros casos de pessoas infetadas com o novo coronavírus no nosso país e a 7 de março o Reitor da Universidade do Minho encerra o Instituto de Ciências Sociais, situado no *campus* universitário de Gualtar. Devido à rápida propagação do vírus, a 18 de março, o Presidente da República decreta o estado de emergência por 15 dias, o qual viria a ser prolongado até ao dia 2 de maio. Com o dever de recolhimento domiciliário, quase todas as atividades industriais e transportes em massa foram proibidos. Após cerca de seis semanas de confinamento obrigatório, o desconfinamento viria a ser implementado em três fases, a primeira com início a

4 de maio, a segunda a 18 de maio e a última a 1 de junho, com um retomar gradual das atividades anteriormente suspensas.

Estudos disponíveis na literatura têm vindo a reportar uma diminuição sem precedentes no nível de poluição atmosférica, durante as duras fases de confinamento impostas em cidades como Milão, Itália (Collivignarelli *et al.*, 2020), Deli, Índia (Mahato *et al.*, 2020) ou S. Paulo, Brasil (Nakada & Urban, 2020).

Este artigo tem como objetivo estudar o impacto do confinamento imposto pela pandemia da COVID-19 na qualidade do ar na região Entre Douro e Minho.

## A ÁREA DE ESTUDO

A aglomeração Entre Douro e Minho contém seis estações de medição da qualidade do ar, duas das quais localizadas na cidade de Braga, uma em contexto urbano (Avenida Frei Bartolomeu Mártires - S. Vítor) e a outra em ambiente rural (Frossos). As restantes estações situam-se nas cidades de Guimarães, Santo Tirso, Paços de Ferreira, e Paredes.

Demograficamente são cidades com características diferentes, nomeadamente em termos de população residente, taxa de crescimento anual e densidade populacional (Tabela 1, Fonte: INE, 2016). Braga e Guimarães são as duas maiores cidades, com uma população residente de 182 176 e 158 048 habitantes, respetivamente. Embora menor em termos de tamanho da população, Paços de Ferreira destaca-se pela elevada densidade populacional (799.60 habitantes/km<sup>2</sup>), superada apenas pela cidade de Braga com uma densidade populacional de quase 1000 habitantes/km<sup>2</sup>. Em 2011, apenas Braga, Paços de Ferreira e Paredes apresentavam uma taxa de crescimento anual efetiva positiva (Tabela 1).

Tabela 1. Dados territoriais das cidades incluídas na aglomeração Entre Douro e Minho.

NUTS 2002 <sup>a</sup>	Densidade populacional <sup>a</sup>	População residente <sup>a</sup>	Taxa de crescimento <sup>a</sup>
	Nº/ km <sup>2</sup>	Nº	%
Braga	993.30	182 176	0.38
Guimarães	655.70	158 048	-0.10
Santo Tirso	523.10	71 451	-0.23
Paços de Ferreira	799.60	56 769	0.74
Paredes	556.00	87159	0.36

<sup>a</sup>A classificação territorial utilizada corresponde à geografia em vigor à data dos Censos 2011;

<sup>b</sup>Os dados da população correspondem aos Censos 2011.

De acordo com a Nomenclatura de Unidades Territoriais para Fins Estatísticos (NUTS), a área de estudo localiza-se na Região Norte (NUTS III) de Portugal Continental (NUTS I), pertencendo Braga à sub-região do Cávado, Guimarães à sub-região do Ave, Paredes e Santo Tirso à sub-região da Área Metropolitana do Porto, e Paços de Ferreira à sub-região de Tâmega e Sousa (INE 2016).

O clima da região apresenta características atlânticas de transição para mediterrânicas e continentais, com verões frescos e pouco secos no litoral e mais quentes e secos no interior (temperaturas médias mensais entre os 18°C e os 22°C) e invernos suaves (temperaturas médias mensais entre os 8°C e os 12°C). Segundo a classificação de Köppen-Geiger, a área insere-se numa zona de clima temperado com inverno chuvoso e verão seco e temperado (Csb) (IPMA 2020).

Atualmente, as seis estações de monitorização estão em operação, com capacidade para monitorizar e registar as concentrações de alguns poluentes. Os locais de implantação das estações de medição estão indicados na figura 1.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para avaliar o estado da qualidade do ar durante o período de confinamento, foram analisados dados das seis estações de monitoramento da qualidade do ar da aglomeração de Entre Douro e Minho (Figura 1).

Médias diárias de concentração de poluentes atmosféricos, incluindo  $PM_{10}$ , óxidos de azoto ( $NO_x$ ), monóxido de azoto (NO),  $NO_2$ , e ozono ( $O_3$ ), para os primeiros seis meses dos anos de 2019 e 2020, foram fornecidas pela Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDR-N) As médias diárias foram calculadas a partir das médias horárias, com exceção do  $O_3$ , cujas médias diárias correspondem a médias de 8 h.

Note-se que, atualmente, as diferentes estações medem poluentes distintos, pelo que nem sempre foi possível efetuar uma análise global das seis estações de monitorização.



Figura 1. Localização das seis estações de medição da qualidade do ar, assinaladas na imagem com os símbolos verdes (imagem *Google Earth*, © 2020 *Google LLC*).

Os poluentes gasosos contribuem significativamente para as variações na química da atmosfera e resultam essencialmente da combustão de combustíveis fósseis. Os  $\text{NO}_x$  são emitidos como NO o qual, na atmosfera, reage rapidamente com  $\text{O}_3$  ou radicais livres, formando  $\text{NO}_2$ . As principais fontes antrópicas são fontes de combustão, móveis ou estacionárias. Além disso, nas camadas inferiores da atmosfera, o  $\text{O}_3$  é formado por uma série de reações envolvendo  $\text{NO}_x$  e compostos orgânicos voláteis, um processo que é iniciado pela luz solar (Awasthi 2016; Sicard *et al.*, 2020). PM é o termo genérico usado para um tipo de poluentes atmosféricos, que consiste em misturas complexas e variáveis de partículas suspensas no ar respirável, que variam em tamanho e composição, e são produzidas por uma variedade de atividades naturais e antrópicas. As principais fontes de poluição por PM são fábricas, incineradoras de resíduos, tráfego rodoviário, atividades de construção civil, queima de biomassa e poeira natural ressuspensa por ação do vento (normalmente designadas por poeiras fugitivas). Apenas partículas com diâmetro aerodinâmico inferior a  $10 \mu\text{m}$  têm potencial para se depositarem na região traqueo-brônquica e alveolar e, portanto, apresentam o maior risco para a saúde humana quando inaladas (Kastury *et al.*, 2017).

A Tabela 2 sumariza os poluentes monitorizados nas diferentes estações, assim como valores de eficiência calculados para os períodos em análise, de acordo com:

$$\text{Eficiência} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de dados registado pelo sensor}}{\text{N}^\circ \text{ total de dados}} \times 100\%$$

Neste trabalho são analisados com maior detalhe os poluentes cuja monitorização é obrigatória, isto é,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{PM}_{10}$  e  $\text{O}_3$ , com NO e  $\text{NO}_x$  a serem utilizados essencialmente como auxiliares na interpretação dos resultados. Nenhuma das seis estações efetua medições de  $\text{SO}_2$  e monóxido de carbono (CO), apesar da sua monitorização estar indicada na legislação.

As estações de Braga-urbano, Guimarães e Paredes não efetuam medições de  $\text{O}_3$ , enquanto que a estação de Braga-rural não monitoriza o  $\text{NO}_2$ . Entre janeiro de 2019 e junho de 2020, a estação de Braga-urbano não efetuou medições de  $\text{PM}_{10}$ , e entre janeiro e junho de 2020 a estação de Paredes não monitorizou o  $\text{NO}_2$ , provavelmente por avaria dos sensores.

É de notar que, dos 182 dias que correspondem ao período janeiro-junho (nº total de dados), em Braga-urbano apenas existem dados de  $\text{NO}_2$  para 119 dias (Eficiência= 65%) em 2019 e 84 dias (Eficiência= 46%) em 2020. Destacam-se eficiências baixas também para  $\text{PM}_{10}$  em Santo Tirso e Paços de Ferreira.

Para identificar os diferentes períodos utilizados na análise dos padrões de variação temporal dos poluentes, foram tomadas em consideração as medidas legislativas emitidas pelas autoridades. O período compreendido entre 1 de janeiro e 18 de março foi classificado como a fase anterior ao confinamento (AC). O período de 19 de março a 3 maio, no qual vigorou o Estado de Emergência, foi categorizado como o período de confinamento total (CT). As 3 fases de desconfinamento, entre 4 de maio e 1 de junho, foram identificadas como indicativas de um confinamento parcial (CP) devido ao levantamento de medidas mais rígidas que haviam levado ao encerramento de quase todas as atividades económicas e à restrição da circulação de pessoas. Finalmente, o período compreendido entre 2 e 30 de junho foi classificado como a fase de pós-confinamento (PC).

Tabela 2. Valores de eficiência calculados para os períodos janeiro-junho de 2019 e de 2020 nas diferentes estações de medição da qualidade do ar.

Estações	Ano	NO	$\text{NO}_2$	$\text{NO}_x$	$\text{O}_3$	$\text{PM}_{10}$
Santo Tirso	2019	82	82	82	98	36
	2020	93	93	93	100	17
Braga (urbano)	2019	65	65	65	a	b
	2020	46	46	46	a	b
Braga (rural)	2019	a	a	a	71	66
	2020	a	a	a	100	b
Guimarães	2019	47	47	47	a	72
	2020	88	88	88	a	96
Paços de Ferreira	2019	84	84	84	41	62
	2020	46	46	46	100	63
Paredes	2019	69	69	69	a	97
	2020	b	b	b	a	75

<sup>a</sup>A estação não efetua medições do poluente; <sup>b</sup>A estação não registou qualquer valor para o período em estudo.

Diferenças entre os grupos foram testadas usando o teste Mann - Whitney U, sendo os resultados interpretados com base nas diferenças de classificação ou nas medianas dos grupos. Uma probabilidade de 0,05 ( $p < 0.05$ ) ou menor foi considerada significativa ao testar a hipótese nula de que não existem diferenças nas concentrações dos poluentes nos dois períodos considerados (Marinho-Reis *et al.*, 2018).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### *Distribuição das concentrações dos poluentes*

Potenciais diferenças na distribuição das concentrações dos poluentes foram avaliadas por comparação com as concentrações medidas nos primeiros seis meses de 2019.

### **NO<sub>2</sub>**

O NO<sub>2</sub> é um gás com propriedades oxidantes capazes de contaminar o ar ambiente em muitos contextos urbanos e industriais. O potencial impacto da exposição humana a este poluente atmosférico inclui diversas doenças do trato respiratório, como por exemplo a asma (Nitschke 1999).

Tabela 3. Estatísticos sumários calculados para os dados de NO<sub>2</sub> referentes aos primeiros seis meses de 2019 e 2020.

NO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>	Mínimo		Média ± Desvio Padrão		Mediana		Máximo	
	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020
Santo Tirso	3.65	3.23	15.73 ± 6.03	13.52 ± 7.37	14.09	11.74	33.88	39.40
Braga-urbano	24.40	9.70	56.73 ± 16.52	27.56 ± 9.01	55.45	26.65	101.01	54.22
Braga-rural	-	-	-	-	-	-	-	-
Guimarães	14.61	4.70	44.25 ± 14.83	28.52 ± 12.74	43.57	25.90	77.91	63.75
Paços de Ferreira	3.84	8.41	14.89 ± 5.82	18.51 ± 7.47	13.91	19.02	30.05	33.68
Paredes	10.58	-	30.73 ± 11.27	-	30.22	-	57.06	-

A Figura 2 apresenta diagramas de extremos e quartis calculados para as concentrações de  $\text{NO}_2$  medidas nas diferentes estações no primeiro semestre de 2019 e 2020, e a tabela 3 apresenta alguns estatísticos sumários. As figuras 3 e 4 mostram a distribuição das concentrações de  $\text{NO}$  e  $\text{NO}_x$ , respetivamente, no mesmo período.

Note-se que a estação Braga-rural não efetua medições de  $\text{NO}_2$  e que a estação de Paredes não apresenta registos para o primeiro semestre de 2020 (Tabela 2).

As cidades de Braga e Guimarães apresentam sempre as concentrações mais elevadas (Tabela 3), provavelmente por serem as cidades de maior população, e portanto, cidades com maior intensidade de tráfego rodoviário. De facto, estudos disponíveis na literatura vêm indicando uma correlação entre a dimensão populacional das cidades e as concentrações de poluentes atmosféricos, com as cidades maiores a apresentarem níveis mais elevados de  $\text{NO}_2$  e  $\text{PM}_{10}$  (Orioli *et al.* 2018), por exemplo.

Em média, as concentrações de  $\text{NO}_2$  são significativamente ( $p < 0.0001$ ) mais baixas em 2020. Paços de Ferreira é a exceção, registando uma subida significativa ( $p < 0.005$ ) dos níveis de  $\text{NO}_2$  em 2020. No entanto, é a cidade que tende a apresentar os valores mais baixos desta aglomeração.

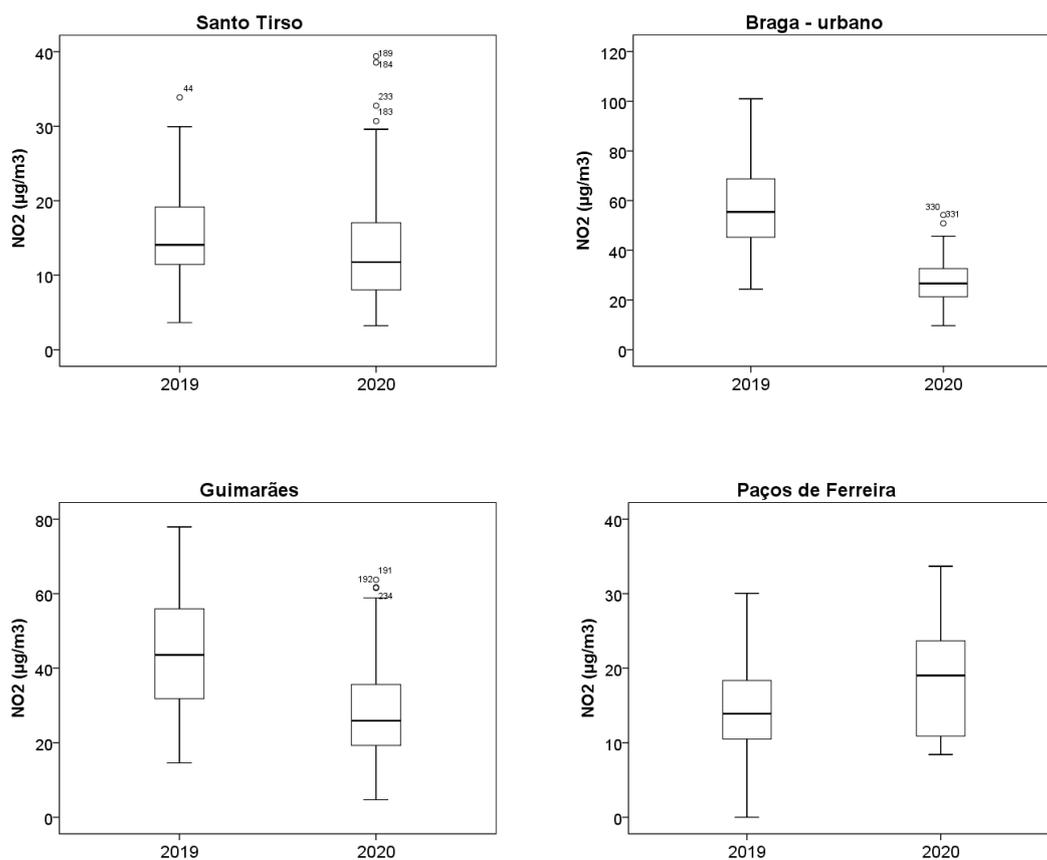


Figura 2. Diagramas de extremos e quartis das médias diárias de  $\text{NO}_2$  registadas nas estações de Santo Tirso, Braga-urbano, Guimarães e Paços de Ferreira nos primeiros seis meses de 2019 e 2020.

$\text{NO}$  e  $\text{NO}_x$  apresentam distribuições semelhantes ao  $\text{NO}_2$ , novamente com uma descida dos valores em 2020 e com a exceção de Paços de Ferreira. No entanto, as diferenças não são estatisticamente significativas ( $p > 0.05$ ) para o  $\text{NO}$  medido nas estações de Santo Tirso e Paços de Ferreira.

Tal como para o  $\text{NO}_2$ , as cidades de Braga e Guimarães apresentam as concentrações mais elevadas de  $\text{NO}$  e  $\text{NO}_x$  nos dois anos em estudo, um resultado expectável uma vez que o  $\text{NO}_2$  se forma por oxidação do  $\text{NO}$ .

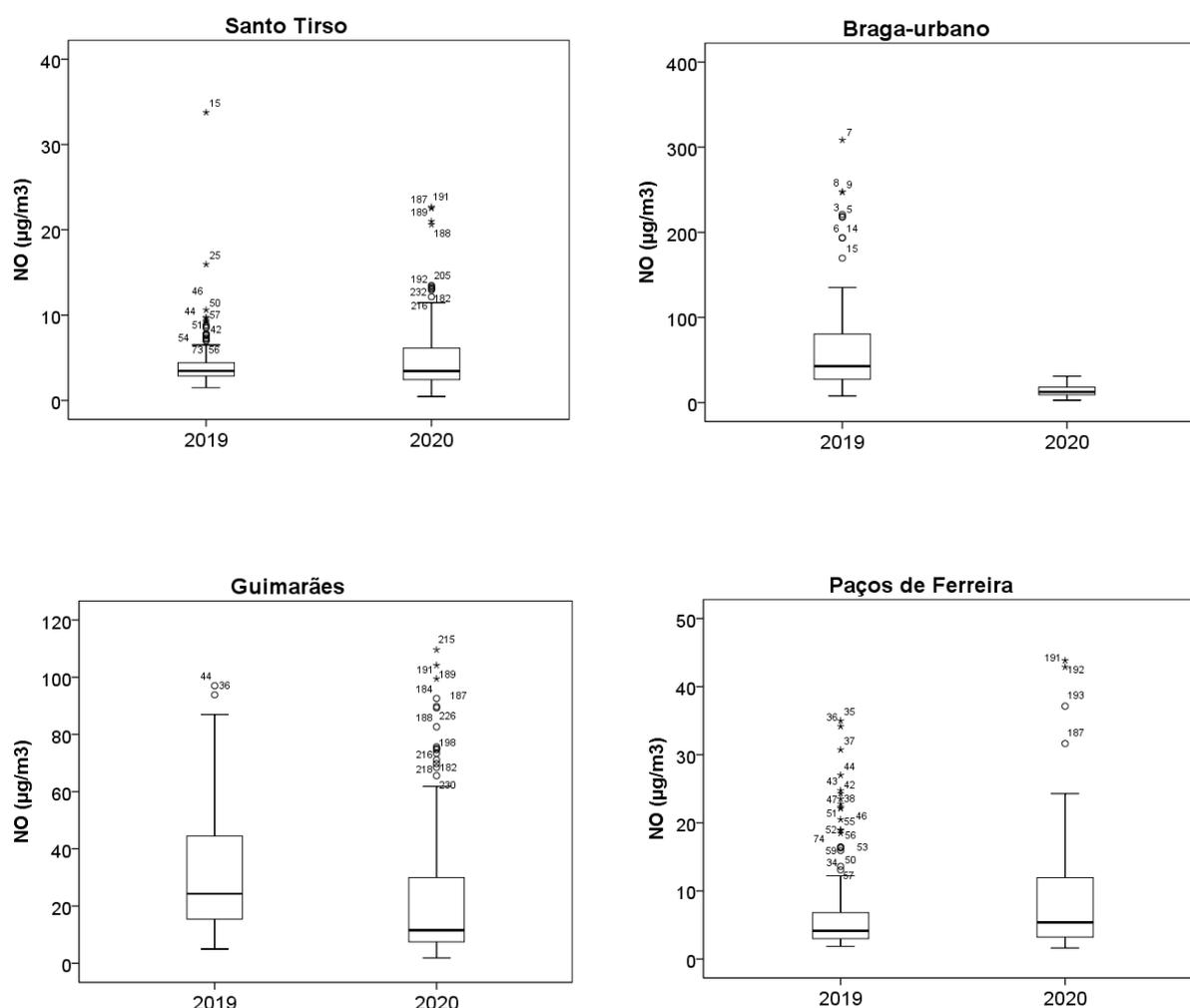


Figura 3. Diagramas de extremos e quartis das médias diárias de NO registadas nas estações de Santo Tirso, Braga-urbano, Guimarães e Paços de Ferreira nos primeiros seis meses de 2019 e 2020.

Para além da significativa diminuição dos valores de NO e NO<sub>x</sub>, em Braga-urbano é assinalável a pequena dispersão dos valores em torno da média (Fig. 3 e Fig. 4) que resultou num estreito intervalo de variação das concentrações destes compostos no primeiro semestre de 2020. Considerando que esta estação de medição se situa na Avenida Frei Bartolomeu dos Mártires, um dos principais eixos rodoviários da cidade que, em condições normais, é caracterizado por uma forte heterogeneidade temporal no volume de tráfego, esta pequena variabilidade nos valores de NO pode ser explicada pela drástica diminuição do tráfego automóvel durante a fase de confinamento imposta pelas autoridades.

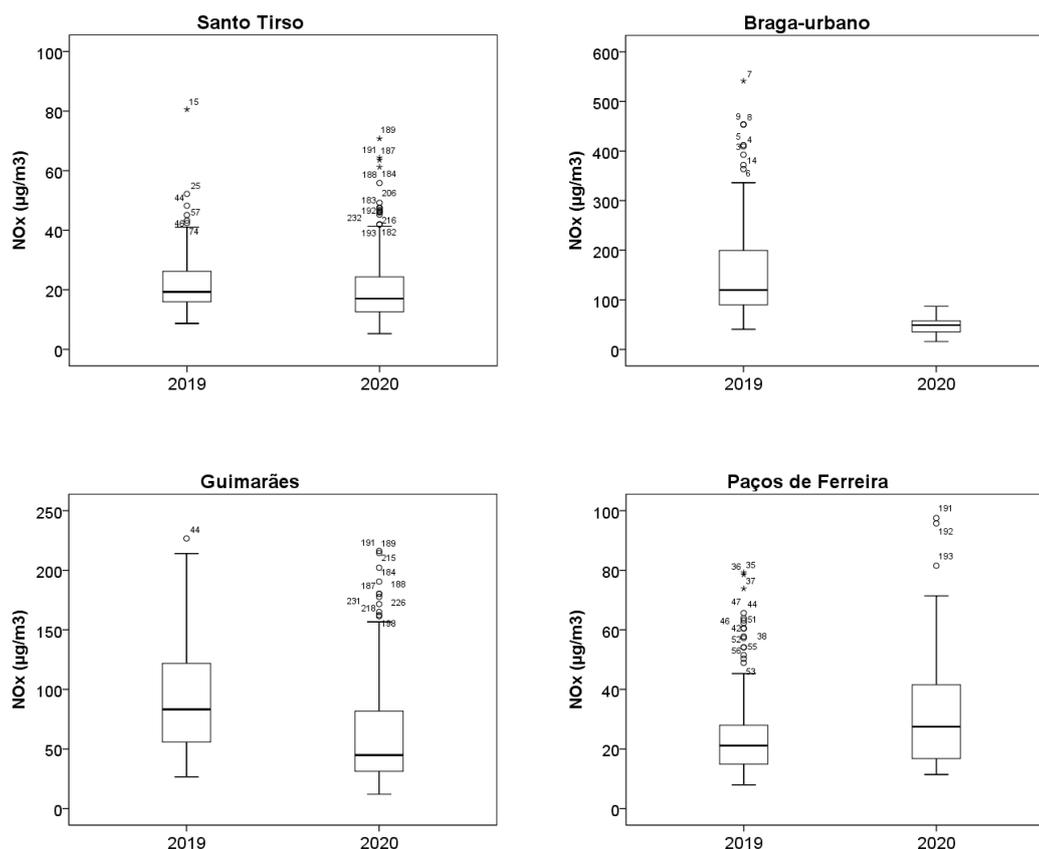


Figura 4. Diagramas de extremos e quartis das médias diárias de  $\text{NO}_x$  registadas nas estações de Santo Tirso, Braga-urbano, Guimarães e Paços de Ferreira nos primeiros seis meses de 2019 e 2020.

### $\text{O}_3$

Pelas suas características químicas, a exposição humana ao  $\text{O}_3$  ocorre quase que exclusivamente por inalação. Resultados de estudos toxicológicos em animais e estudos epidemiológicos permitem afirmar que existe uma relação causal entre a exposição a curto prazo ao  $\text{O}_3$  e efeitos respiratórios (Nuvolone *et al.*, 2018).

Na aglomeração Entre Douro e Minho, apenas as estações de Santo Tirso, Braga-rural e Paços de Ferreira efetuam medições deste poluente (Tabela 2).

A tabela 4 apresenta alguns estatísticos sumários e a figura 5 apresenta a distribuição dos dados das diferentes estações nos primeiros seis meses de 2019 e 2020.

Os resultados são variáveis entre estações, com Santo Tirso a registar valores significativamente ( $p < 0.0001$ ) mais elevados em 2020, e as estações de Braga-rural e Paços de Ferreira a registarem valores mais baixos no mesmo ano (Fig. 5). No entanto, nesta última estação a diferença nas concentrações não é significativa ( $p > 0.05$ ). Note-se ainda o elevado número de valores anómalos observados na estação de Braga-rural em 2020.

Paços de Ferreira apresenta consistentemente os valores mais altos de  $O_3$  (Tabela 4), apesar do decréscimo nas concentrações observado nos primeiros seis meses de 2020.

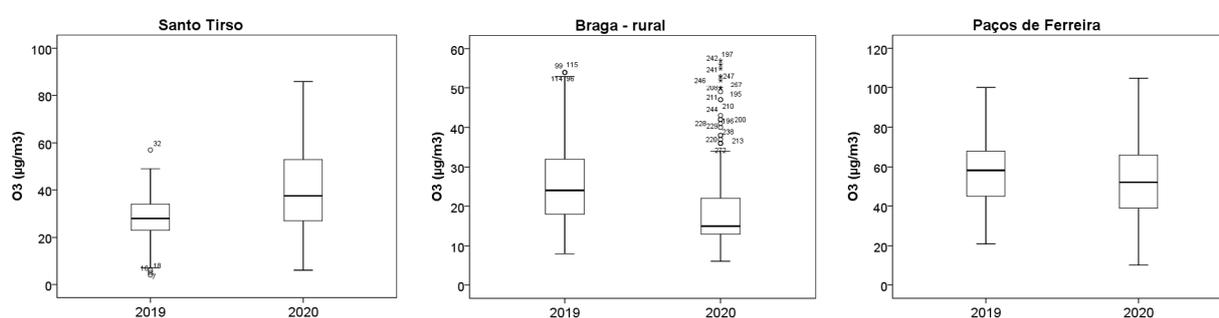


Figura 5. Diagramas de extremos e quartis das médias diárias de  $O_3$  registadas nas estações de Santo Tirso, Braga-rural, e Paços de Ferreira nos primeiros seis meses de 2019 e 2020.

Comparando a distribuição dos dados de  $\text{NO}_2$  (Fig. 2) e  $O_3$  (Fig. 5) nas estações de Santo Tirso e Paços de Ferreira, as únicas que registam concentrações dos dois poluentes, verifica-se que estes apresentam uma distribuição inversa, isto é, no ano em que os níveis de  $\text{NO}_2$  diminuem (Fig. 2) os níveis de  $O_3$  aumentam (Fig. 3), e vice-versa. O aumento nas concentrações de  $O_3$  observado em Santo Tirso no ano de 2020 pode ser explicado pela diminuição das concentrações de  $\text{NO}_x$  (Fig. 4). Havendo menores quantidades de  $\text{NO}$  a serem emitidas para a atmosfera, menores quantidades de  $O_3$  participarão nas reações de formação do  $\text{NO}_2$  e, conseqüentemente, as concentrações aumentam. Resultados semelhantes foram relatados para as cidades de Nice em França, Roma e Turim em Itália, Valência em Espanha, e Wuhan na China (Sicard *et al.*, 2020).

Tabela 4. Estatísticos sumários calculados para os dados de O<sub>3</sub> referentes aos primeiros seis meses de 2019 e 2020.

O <sub>3</sub> µg/m <sup>3</sup>	Mínimo		Média ± Desvio Padrão		Mediana		Máximo	
	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020
Santo Tirso	4.00	6.00	28.01 ± 9.62	39.16 ± 16.30	28.00	37.50	57.00	86.00
Braga-urbano	-	-	-	-	-	-	-	-
Braga-rural	8.00	6.00	25.58 ± 11.57	19.73 ± 11.27	24.00	15.00	54.00	57.00
Guimarães	-	-	-	-	-	-	-	-
Paços de Ferreira	21.00	10.00	57.91 ± 16.55	53.90 ± 19.98	58.00	52.00	100.00	105.00
Paredes	-	-	-	-	-	-	-	-

### PM<sub>10</sub>

Entre os poluentes atmosféricos, o material particulado em suspensão (PM) é amplamente reconhecido como o poluente atmosférico mais importante em termos de efeitos na saúde humana, considerando que muitos estudos epidemiológicos comprovam associações significativas entre a concentração de PM no ar e o impacto adverso na saúde (Boldo *et al.*, 2011).

Embora as seis estações efetuem a monitorização das PM<sub>10</sub> atmosféricas, as duas estações localizadas em Braga apresentaram, para os períodos em análise, problemas de funcionamento dos sensores (Tabela 2).

A figura 6 apresenta a distribuição dos dados das diferentes estações para o primeiro semestre de 2019 e 2020, e a tabela 5 apresenta alguns estatísticos sumários.

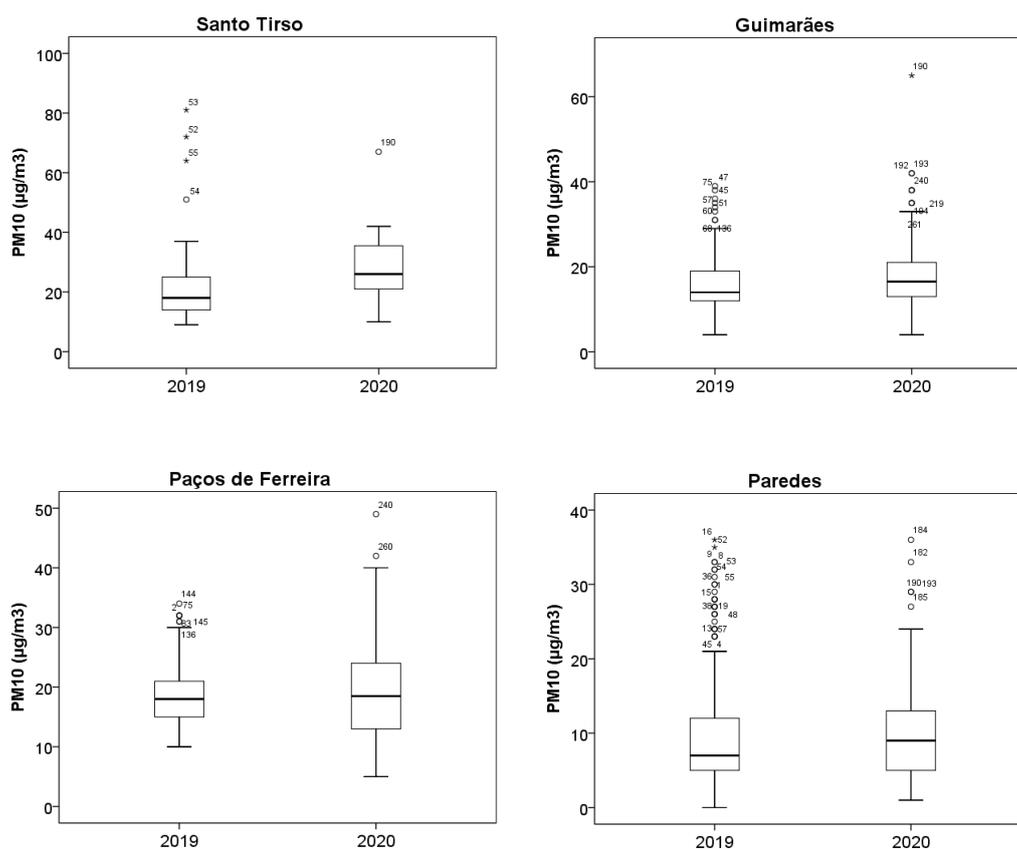


Figura 6. Diagramas de extremos e quartis das médias diárias de PM<sub>10</sub> registadas nas estações de Santo Tirso, Guimarães, Paços de Ferreira e Paredes nos primeiros seis meses de 2019 e 2020.

Da tabela 5 observa-se que Paredes regista as concentrações mais baixas em qualquer dos anos enquanto que Santo Tirso apresenta consistentemente as concentrações mais elevadas de PM<sub>10</sub>.

Nesta região, ao contrário do NO<sub>2</sub>, a concentração de PM<sub>10</sub> no ar ambiente não parece estar diretamente relacionada com a dimensão populacional, uma vez que cidades menores como Santo Tirso e Paços de Ferreira (Tabela 1) apresentam níveis mais elevados de PM<sub>10</sub> do que Guimarães, uma cidade com um número de habitantes muito superior. Contudo, este resultado não pode ser confirmado pela ausência de dados para a cidade de Braga (Tabela 2).

Em média, as concentrações de PM<sub>10</sub> foram mais elevadas no primeiro semestre do 2020 em todas as estações de medição, mostrando uma distribuição oposta à do

NO<sub>2</sub>. No entanto, as diferenças encontradas são significativas ( $p < 0.0005$ ) apenas para as cidades de Santo Tirso e Guimarães.

Tabela 5. Estatísticos sumários calculados para os dados de PM<sub>10</sub> referentes aos primeiros seis meses de 2019 e 2020.

PM <sub>10</sub> µg/m <sup>3</sup>	Mínimo		Média ± Desvio Padrão		Mediana		Máximo	
	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020
Santo Tirso	9.00	10.00	22.18 ± 13.58	27.65 ± 11.82	18.00	26.00	81.00	67.00
Braga-urbano	-	-	-	-	-	-	-	-
Braga-rural	2.00	-	11.43 ± 10.15	-	8.00	-	52.00	-
Guimarães	4.00	4.00	16.40 ± 6.96	18.49 ± 8.05	14.00	16.50	39.00	65.00
Paços de Ferreira	10.00	5.00	18.62 ± 5.47	19.77 ± 8.38	18.00	18.50	34.00	49.00
Paredes	2.00	1.00	10.67 ± 8.25	10.02 ± 6.67	7.00	9.00	36.00	36.00

Ressalve-se que as baixas eficiências obtidas para a maioria das estações (Tabela 2) introduzem um significativo grau de incerteza na análise efetuada à distribuição das PM<sub>10</sub> nos dois períodos em estudo.

### ***Distribuição temporal das concentrações dos poluentes***

Os padrões de variação temporal dos poluentes foram avaliados para os primeiros seis meses de 2020. Para uma melhor visualização, cada ponto dos gráficos apresentados nas figuras 7 a 9 representa médias semanais das concentrações do poluente.

## **NO<sub>2</sub>**

Nas estações de Santo Tirso e Guimarães, após o início do confinamento observa-se uma diminuição gradual das concentrações que, no final do mês de junho não

chegam a atingir os valores registados na fase anterior ao confinamento (AC). Na cidade de Guimarães, o índice de qualidade do ar que em AC oscilava entre o Bom e o Muito Bom, mantém-se estavelmente com a classificação de Muito Bom nas fases CT, CP e PC.

A estação Braga-urbano não registou valores de NO<sub>2</sub> na fase anterior ao confinamento, enquanto que a estação de Paços de Ferreira apenas efetuou medições para esta fase (Fig. 7), pelo que não é possível avaliar a evolução temporal do poluente nestas duas áreas. No entanto, com base nos resultados anteriores (Fig. 2) pode-se sugerir uma provável descida dos valores em Braga-urbano e uma subida em Paços de Ferreira durante o confinamento.

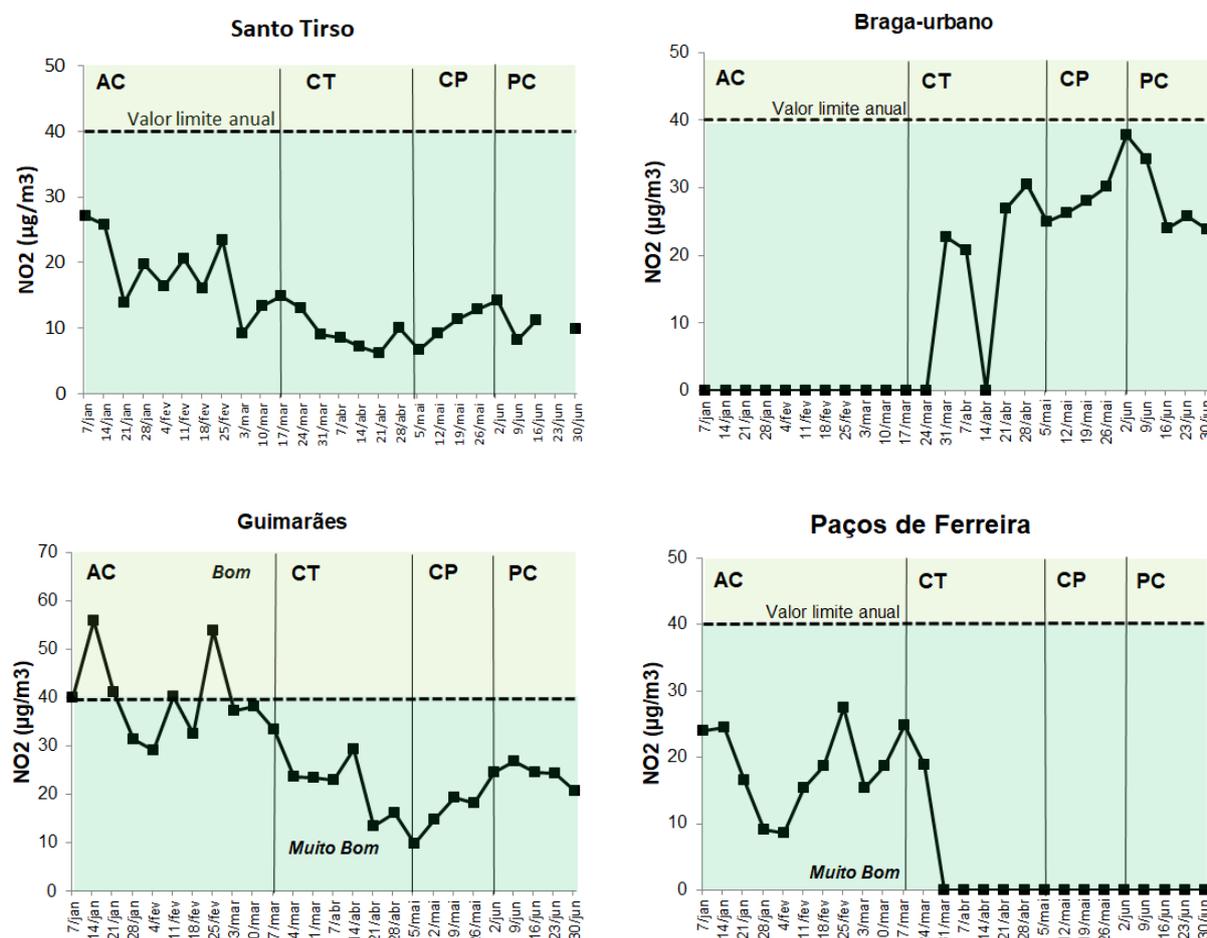


Figura 7. Tendência das concentrações médias diárias de NO<sub>2</sub> nas estações de Santo Tirso, Braga-urbano, Guimarães e Paços de Ferreira nas fases anterior ao confinamento (AC), de confinamento total (CT), de confinamento parcial (CP) e após o fim da última fase de desconfinamento (PC). A linha a tracejado indica o valor limite estabelecido na legislação. As diferentes cores refletem os intervalos utilizados na base de dados QualAr para o índice diário de qualidade do ar (verde água-Muito Bom; verde-Bom).

Em resumo, as concentrações mais baixas de  $\text{NO}_2$  atmosférico registadas durante os primeiros 6 meses de 2020, quando comparadas com igual período de 2019, parecem ser o resultado direto das medidas impostas pelas autoridades durante o Estado de Emergência.

### $\text{O}_3$

Em média, as concentrações de  $\text{O}_3$  subiram em Santo Tirso e desceram em Braga-rural durante as fases CT, CP e PC (Fig. 8). Em Paços de Ferreira não é visível uma tendência clara de aumento ou diminuição das concentrações. As concentrações mais elevadas observadas durante o confinamento em Santo Tirso estarão certamente relacionadas com menores concentrações de  $\text{NO}$  e  $\text{NO}_x$  (não apresentados) registadas no mesmo período. Menores emissões de  $\text{NO}$  implica que menos  $\text{NO}_2$  seja formado por reação com o  $\text{O}_3$ , e a concentração deste último aumenta.

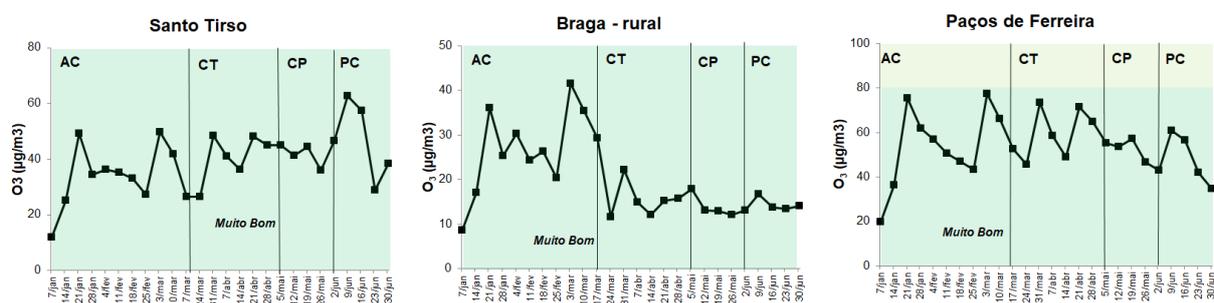


Figura 8. Tendência das concentrações médias diárias de 8 h nas estações de Santo Tirso, Braga-rural, e Paços de Ferreira nas fases anterior ao confinamento (AC), de confinamento total (CT), de confinamento parcial (CP) e após o fim da última fase de desconfinamento (PC). As diferentes cores refletem os intervalos utilizados na base de dados QualAr para o índice diário de qualidade do ar (verde água-Muito Bom; verde-Bom).

Nestas estações, o índice de qualidade do ar manteve-se consistentemente no intervalo de Muito Bom durante os primeiros 6 meses de 2020, com Paços de Ferreira a registar os valores mais elevados neste período.

Importa salientar que as concentrações médias diárias de 8 h registadas nestas 3 estações se encontram bem abaixo dos limiares de alerta ( $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e de informação ( $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) estabelecidos no Decreto-Lei nº 102/2010.

**PM<sub>10</sub>**

A baixa eficiência dos dados (Tabela 2) dificulta a identificação do padrão de variação temporal das concentrações de PM<sub>10</sub> nas estações de Santo Tirso e Paços de Ferreira (Fig. 9). Nas restantes estações nota-se uma tendência de diminuição das concentrações ao longo das fases CT, CP, e mesmo PC. Em Guimarães, com o confinamento, o índice de qualidade do ar evolui de maioritariamente Bom para Muito Bom. As médias diárias mantêm-se sempre abaixo do valor limite diário estabelecido na legislação, mesmo durante a fase AC.

Comparando com a figura 6 verifica-se que, apesar dos níveis de PM<sub>10</sub> terem aumentado entre os primeiros seis meses de 2019 e igual período de 2020, o confinamento parece ter contribuído para uma diminuição das concentrações deste poluente, pelo menos nas estações onde foi possível identificar um padrão de variação temporal.

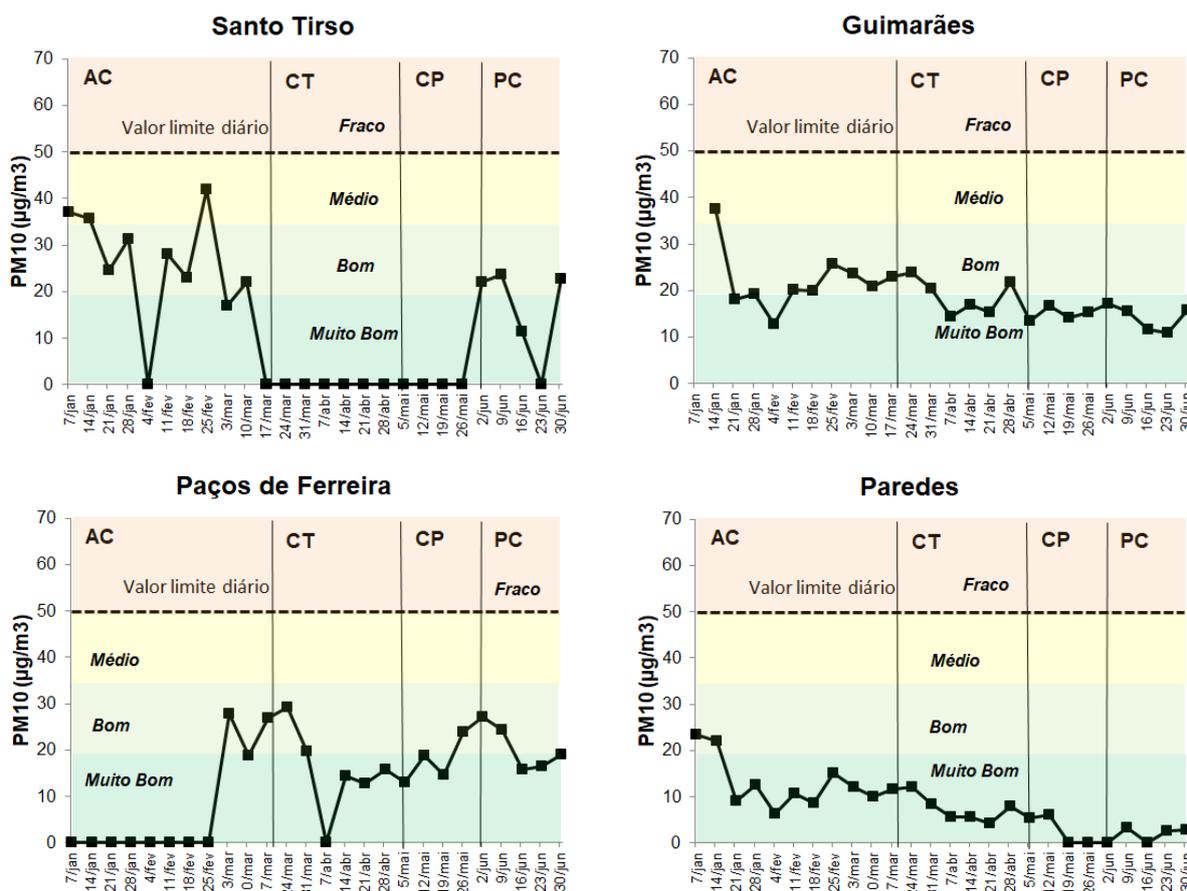


Figura 9. Tendência das concentrações médias diárias nas estações de Santo Tirso, Guimarães, Paredes e Paços de Ferreira nas fases anterior ao confinamento (AC), de confinamento total (CT), de confinamento parcial (CP) e após o fim da última fase de desconfinamento (PC). A linha a tracejado indica o valor limite estabelecido na legislação. As diferentes cores refletem os intervalos utilizados na base de dados QualAr para o índice diário de qualidade do ar (verde água-Muito Bom; verde-Bom; amarelo-Médio; laranja-Fraco).

## CONCLUSÕES

Neste artigo, pretendeu-se avaliar o efeito do confinamento na qualidade do ar da aglomeração Entre Douro e Minho. No entanto, a baixa eficiência dos dados obtidos pelas seis estações de monitorização, associado ao facto de diferentes estações monitorizarem poluentes diferentes, dificultaram uma análise detalhada do impacto efetivo da imposição do Estado de Emergência na qualidade do ar. Demonstra-se, deste modo, a importância de existirem redes eficientes de medição e registo de parâmetros ambientais, sem os quais não é possível desenvolver estudos científicos que possam auxiliar os responsáveis políticos na tomada de decisão.

A severa limitação do movimento de pessoas após o confinamento e subsequente desconfinamento resultaram numa redução significativa da concentração de  $\text{NO}_2$  atmosférico, principalmente devido à diminuição do número de veículos em circulação. A redução foi particularmente significativa nas cidades com maior número de habitantes. Apesar da redução do  $\text{NO}_2$  nas fases CT e CP, o  $\text{O}_3$  apresentou um aumento significativo, provavelmente devido à menor concentração de  $\text{NO}$  atmosférico. No entanto, são necessários dados adicionais para realizar uma avaliação mais precisa dos efeitos da pandemia na qualidade do ar desta região.

## AGRADECIMENTOS

Este trabalho é financiado por fundos nacionais através da FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito dos projetos Ref<sup>as</sup> UIDB/04683/2020 e UIDP/04683/2020. A autora agradece à Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte, e em particular da Dra. Cristina Figueiredo, os dados das médias diárias dos poluentes.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AEA-Agência Europeia do Ambiente (2016). Legislação relativa à qualidade do ar na Europa. *Sinais - Viver num clima em mudança*. Consultado em <https://www.eea.europa.eu/pt/sinais-da-aea/sinais-2013/artigos/legislacao-relativa-a-qualidade-do>, acedido em 12/07/2020.

APA-Agência Portuguesa do Ambiente (2020). Ar. *Políticas*. Consultado em <https://apambiente.pt/>, acedido em 12/07/2020.

Awasthi, S., (2016). Evaluation of air pollution impact in human health at J.P cement plant, Rewa, (M.P). *International Journal of Innovative Drug Discovery*, 6, 1-7.

Boldo, E., Linares, C., Lumbreras, J., ..., López-Abente, G. (2011). Health impact assessment of a reduction in ambient PM<sub>2.5</sub> levels in Spain. *Environment International*, 37, 342-348. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2010.10.004>.

Brauer, M. (2010). How much, how long, what, and where: air pollution exposure assessment for epidemiologic studies of respiratory disease. *Proc. Am. Thorac. Soc.*, 7, 111-115. <https://doi.org/10.1513/pats.200908-093RM>.

Cohen, A.J., Brauer, M., Burnett, R., Anderson, H.R., Frostad, J., Estep, K., Balakrishnan, K., Brunekreef, B., Dandona, L., Dandona, R., Feigin, V., Freedman, G., Hubbell, B., Jobling, A., Kan, H., Knibbs, L., Liu, Y., Martin, R., Morawska, L., Pope, C.A., Shin, H., Straif, K., Shaddick, G., Thomas, M., van Dingenen, R., van Donkelaar, A., Vos, T., Murray, C.J.L., Forouzanfar, M.H., (2017). Estimates and 25-year trends of the global burden of disease attributable to ambient air pollution: an analysis of data from the Global Burden of Diseases Study 2015. *Lancet*, 389, 1907-1918. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)30505-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)30505-6).

Collivignarelli, M.C., Abbà, A., Bertanza, G., Pedrazzani, R., Ricciardi, P., Miino, M.C. (2020). Lockdown for COVID-2019 in Milan: What are the effects on air quality? *Science of the Total Environment*, 732, 139280. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139280>.

Dutheil, F., Baker, J. S. & Navel, V. (2020). COVID-19 as a factor influencing air pollution?. *Environmental Pollution*, 263, 1-3. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.114466>.

He, L., Zhang, S., Hu, J., Li, Z., Zheng, X., Cao, Y., Xu, G., Yan, M., Wu, Y. (2020). On-road emission measurements of reactive nitrogen compounds from heavy duty diesel trucks in China. *Environ. Pollut.* 262, 114280. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.114280>.

INE-Instituto Nacional de Estatística (2016). Estatísticas territoriais. Consultado em <http://www.ine.pt>, acedido a 23/07/2020.

IPMA- Instituto Português do Mar e da Atmosfera (2020). Clima de Portugal Continental. Consultado em <https://www.ipma.pt/pt/educativa/tempo.clima/index.jsp?page=clima.pt.xml>, acedido a 24/07/2020.

Kastury, F., Smith, E., & Juhasz, A. L. (2017). A critical review of approaches and limitations of inhalation bioavailability and bioaccessibility of metal(loid)s from ambient particulate matter or dust. *Science of the Total Environment*, 574, 1054-1074. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.09.056>.

Mahato, S., Pal, S., Ghosh, K.G. (2020). Effect of lockdown amid COVID-19 pandemic on air quality of the megacity Delhi, India. *Science of the Total Environment*, 730, 139086. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139086>.

Marinho Reis, A. P., Cave, M., Sousa, A. J., Wragg, J., Rangel, M. J., Oliveira, A. R., ... Noack, Y. (2018). Lead and zinc concentrations in household dust and toenails of the residents (Estarreja, Portugal): a source-pathway-fate model. *Environmental Science: Processes and Impacts*, 20(9), 1210-1224. <https://doi.org/10.1039/c8em00211h>.

Nakada, L.Y.K. & Urban, R.C. (2020). COVID-19 pandemic: Impacts on the air quality during the partial lockdown in São Paulo state, Brazil. *Science of the Total Environment*, 730, 139087. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139087>.

Nuvolone, D., Petri, D., Voller, F. (2018). The effects of ozone on human health. *Environ Sci Pollut Res*, 25, 8074-8088. <https://doi.org/10.1007/s11356-017-9239-3>.

Orioli, R., Cremona, G., Ciancarella, L., Solimini, A.G. (2018). Association between PM10, PM2.5, NO2, O3 and self-reported diabetes in Italy: A cross-sectional, ecological study. *PLoS ONE* 13(1): e0191112. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0191112>.

Otmani, A., Benchrif, A., Tahri, M., Bounakhla, M., Chakir, E.M., El Bouch, M., Krombi, M. (2020). Impact of COVID-19 lockdown on PM10, SO2 and NO2 concentrations in Salé City (Morocco). *Science of the Total Environment*, 735, 139541. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139541>.

Sicard, P., De Marco, A., Agathokleous, E., Feng, Z., Xu, X., Paoletti, E., Rodriguez, J.J.D., Calatayud, V. (2020). Amplified ozone pollution in cities during the COVID-19 lockdown. *Science of the Total Environment*, 735, 139542. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139542>.

Song, C., Wu, L., Xie, Y., He, J., Chen, X., Wang, T., ... Mao, H. (2017). Air pollution in China: Status and spatiotemporal variations. *Environmental Pollution*, 227, 334-347. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2017.04.075>.

WHO- World Health Organization (2020). WHO director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19. Consultado em <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-COVID-19—11-march-2020>, acessado em 12/07/2020.

# COVID-19 e a visão

<https://doi.org/10.21814/uminho.ed.24.17>

## **José M. González-Méijome**

José M. González Méijome ([ORCID: 0000-0001-9050-4170](https://orcid.org/0000-0001-9050-4170)) é Professor Catedrático na área disciplinar de Optometria e Ciências da Visão (OCV) do Departamento de Física da Escola de Ciências da Universidade do Minho. É presentemente o responsável pelo Programa Doutoral de OCV. Em 2016 recebeu o prémio de Optometrista Internacional do Ano pela Universidad Politécnica da Catalunha e em 2018 foi agraciado com o prémio de Mérito Científico da UMinho.

## **Rute J. Macedo de Araújo**

Rute Juliana Macedo de Araújo ([ORCID: 0000-0003-3664-4273](https://orcid.org/0000-0003-3664-4273)) leciona como docente na área disciplinar de Optometria da Universidade do Minho e trabalha como optometrista, sendo assistente de investigação no Clinical and Experimental Optometry Research lab (CEORLab) desde 2013. Tem desenvolvido investigação em lentes de contacto, nomeadamente lentes de contacto especiais, irregularidades corneais, qualidade ótica do olho humano, resposta eletrofisiológica da retina e distorção luminosa.

## **David P. Piñero**

David Pablo Piñero Llorens ([ORCID: 0000-0002-1546-4807](https://orcid.org/0000-0002-1546-4807)) é investigador Ramón y Cajal e professor do Departamento de Óptica, Farmacologia e Anatomia da Universidade de Alicante. Desenvolve a sua atividade clínica no Departamento de Oftalmologia do Hospital Internacional Vithas Medimar de Alicante. Foi considerado em 2014, pelo *The Ophthalmologist*, como o 12º autor científico a nível mundial em publicações sobre visão e o 5º no mundo na área específica da ceratocone. O portal Expertscape considerou-o o segundo maior especialista mundial em topografia da córnea, aberrometria, astigmatismo e paquimetria e o terceiro em refração ocular.

### **Gonzalo Carracedo**

Juan Gonzalo Carracedo Rodríguez ([ORCID: 0000-0003-0054-1731](https://orcid.org/0000-0003-0054-1731)) é Professor Titular da Faculdade de Óptica e Optometria da Universidade Complutense de Madrid, sendo Vice-Reitor de assuntos clínicos da mesma Universidade, desde 2018. Graduado em Óptica e Optometria, mestre e doutorado em Optometria e Visão é ainda Diretor do UCM Group Research 920777 “Bioquímica Farmacológica do olho” desde 2019.

### **Maria J. González-García**

Maria J. González-García ([ORCID: 0000-0003-3673-0585](https://orcid.org/0000-0003-3673-0585)) é Professora Senior de Optometria na Universidade de Valladolid e membro do Instituto Universitário de Oftalmobiología Aplicada (IOBA) da Universidade de Valladolid, desde 1994, onde dirige a unidade de lentes de contato. Leciona na Escola de Optometria na área de lentes de contato há mais de 20 anos e dedica grande parte de seu tempo à investigação no Grupo de Superfície Ocular da IOBA.

## RESUMO

Durante o recente período pandémico e de confinamento observou-se um aumento do interesse pelos aspetos da saúde ocular. Por um lado, sabe-se que o olho poderá ser uma das vias de acesso do vírus ao organismo, tendo despertado um especial interesse pelos eventuais efeitos que esta via possa causar diretamente. Por outro lado, os putativos riscos que poderia implicar o uso de lentes de contacto, e ainda o possível aumento de sintomas e sinais na superfície ocular e/ou de fadiga ocular advindos do aumento do uso de dispositivos eletrónicos e redução do tempo ao ar livre, foram temas de ampla discussão.

Para analisar alguns destes aspetos foram distribuídos (em formato *online*) dois inquéritos em Portugal e Espanha para averiguar a frequência, intensidade e possíveis mudanças nos sintomas de superfície ocular e de fadiga ocular associada ao confinamento, teletrabalho e tele-estudo. Apenas se apresentam neste trabalho os resultados dos inquéritos aplicados em língua portuguesa e respondidos a partir do território nacional.

Os inquéritos de superfície ocular e de fadiga ocular foram respondidos por mais de 1800 pessoas no território nacional de Portugal. Perto de 50% dos inquiridos consideram que os seus sintomas relativos à superfície ocular se mantiveram inalterados, perto de 30% considera que aumentaram de forma ligeira ou moderada, enquanto que perto de 20% consideram que os mesmos diminuíram durante o confinamento. O inquérito de fadiga ocular mostrou que aproximadamente 40% dos inquiridos mantiveram o mesmo nível de fadiga ocular enquanto que 30% mostrou um aumento ligeiro ou moderado da fadiga ocular sendo marginal a proporção dos que referiram uma diminuição da sintomatologia.

Concluiu-se que os sintomas e sinais da superfície ocular e de fadiga ocular aumentaram a sua frequência e intensidade durante o curto período de confinamento em Portugal. São ainda dadas recomendações à população e profissionais de saúde ocular para enfrentar eventuais situações similares no futuro.

## INTRODUÇÃO

A doença do coronavírus (COVID-19) causada pelo novo coronavírus SARS-CoV-2 acede ao corpo humano principalmente por via respiratória, afeta o sistema respiratório causando uma pneumonia de características e gravidade particulares e atinge outros órgãos e tecidos em todo o corpo. O modo de entrada requer que os tecidos que contactam com o vírus possuam a enzima conversora da angiotensina 2 (ACE-2) para poder entrar nas células através da interação com a proteína S (do termo *spike* em inglês, figura 1) presente na superfície do vírus e que lhe dá a aparência característica de “coroa de espinhos” por todos conhecida. Aparentemente, só assim o vírus se consegue replicar aumentando a carga viral, predispondo o hospedeiro humano a padecer a doença COVID-19 e transmitindo-a a outros mesmo antes de apresentar qualquer sintoma (Huang *et al*, 2020). O recetor ACE-2 está presente em células dos epitélios, microglia e tecido neural (Machhi *et al*, 2020).

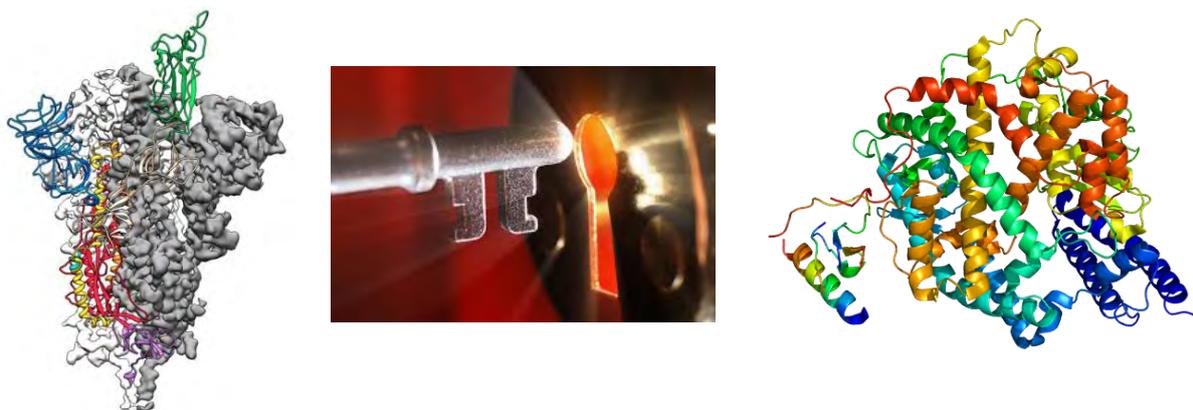


Figura 1. A invasão celular pelo novo coronavírus SARS-CoV-2 requer que as células alvo possuam a enzima conversora da angiotensina 2 (ACE2) para poder invadi-la (estrutura molecular representada à direita da imagem), utilizando para isso a proteína S presente na membrana do vírus (estrutura à esquerda da imagem).

Embora existam no olho tecidos com o ACE-2, tornando assim possível a contaminação por via ocular, as evidências mais recentes mostram que o olho não deverá ser uma via de entrada preferencial para o novo coronavírus (Qing *et al*, 2020; Liu *et al*, 2020). Os efeitos diretos da doença no olho têm sido identificados na retina bem como na superfície ocular na forma de inflamações como a conjuntivite. No entanto, os sintomas oculares associados à doença da COVID-19 são relativamente infrequen-

tes e têm sido observados principalmente em pacientes com a patologia já diagnosticada (Chen *et al*, 2020). Apesar de alguns estudos de caso terem reportado uma prevalência de sintomas oculares de perto de 30% em doentes com COVID-19 (Wu *et al*, 2020), os estudos com maiores amostragens, apontam para uma incidência de menos de 1% (Guan *et al*, 2020; Loffredo *et al*, 2020). À data atual de redação deste escrito, as complicações oculares continuam a não constar dos sintomas e sinais frequentes de COVID-19 (Wang *et al*, 2020), em nenhum dos modos de apresentação clínica considerados mais recentemente (Machhi *et al*, 2020).

A figura 2 mostra a anatomia macroscópica do olho humano. A investigação relacionada com o olho e a visão tem identificado alterações ao nível da retina, a camada sensível à luz no nosso olho, bem como a inflamação da conjuntiva da superfície ocular.

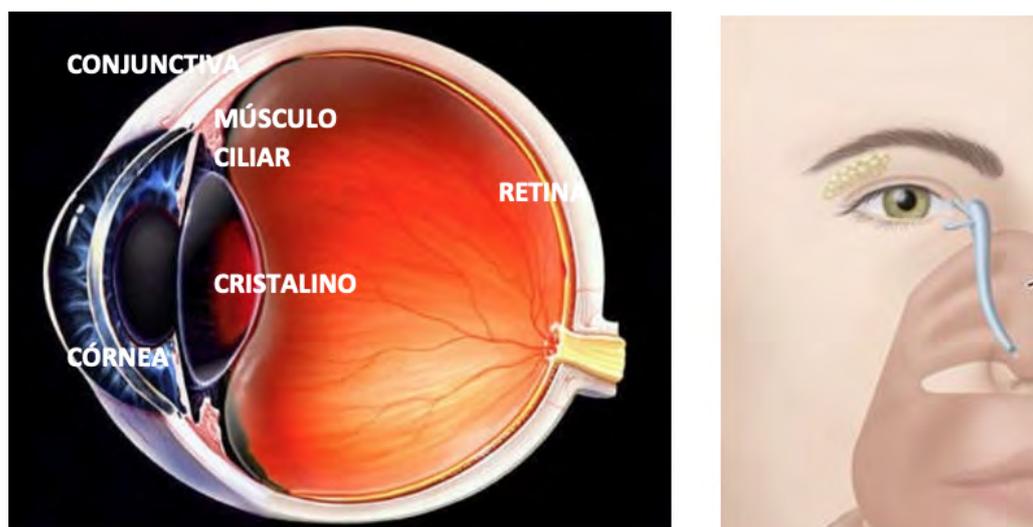


Figura 2. O olho humano e as suas partes relevantes para a interação com o SARS-CoV-2 e a patologia COVID-19. Este pode implicar os epitélios da córnea e conjuntivas bulbar (que cobre a parte branca do olho) e palpebral (que cobre a parte interna das pálpebras em contacto com o olho), assim como das vias que comunicam o olho com a cavidade nasal e nos tecidos da retina, nomeadamente no epitélio pigmentar e eventualmente nos tecidos neurais da retina. O cristalino pode sofrer alterações na sua forma e mudar a potência do olho tornando a visão de longe desfocada depois de períodos prolongados de trabalho em visão próxima devido ao espasmo (atividade excessiva) do músculo ciliar.

Durante os últimos meses a investigação relacionada com este vírus e a patologia a si associada tem aumentado exponencialmente, acumulando à data da escrita deste texto mais de 56.000 artigos indexados na base dados de investigação biomédica do

Congresso dos Estados Unidos (Pubmed), aumentado ao ritmo de mais 1500 artigos por semana (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>).

O olho tem estado na mira dos clínicos e investigadores desde o primeiro momento. Por um lado, o olho tem sido apontado simultaneamente como uma possível porta de entrada do vírus no organismo através das suas mucosas, mas também como um alvo de afetação do novo coronavírus. Por outro lado, as próprias atividades visuais sofreram alterações significativas durante o confinamento. Ao período de confinamento ficou associado o fenómeno do teletrabalho e/ou tele-estudo, o que implica um esforço visual prolongado, quer seja pela utilização de computadores e outros dispositivos de visualização de dados durante longas horas por dia, quer seja por uma redução drástica de atividades ao ar livre. Deste modo, é possível que a visão seja afetada de diversos modos. A utilização intensiva destes dispositivos pode agravar os sintomas de secura ocular, a aparição de sinais como vermelhidão ou intolerância ao uso de lentes de contacto. A própria doença pode estar associada a uma afetação ocular direta, nomeadamente das mucosas, com desenvolvimento de quadros clínicos de irritação ocular e conjuntivite. Por outra parte, a privação de exposição a atividades ao ar livre e o conseqüente aumento de atividades em visão de perto pode estimular o aumento ou aparecimento da miopia nos indivíduos mais jovens. (Wolffsohn *et al*, 2019).

Este texto contém as principais informações veiculadas pelos autores durante a pandemia em diversos fóruns para especialistas e não especialistas, incluindo uma palestra no âmbito da iniciativa das Casas do Conhecimento da UMinho “Combater a pandemia com UM conhecimento”, Saúde Visual em Tempo de COVID-19. Relata ainda algumas conclusões preliminares da aplicação de dois inquéritos relativos aos sintomas de desconforto e fadiga visual sentidos pela população durante o confinamento. Este estudo foi desenvolvido para avaliar o impacto do confinamento decorrente da pandemia causada pela doença COVID-19, na superfície ocular, no uso de lentes de contacto e nos sintomas de fadiga ocular e degradação da visão.

## MÉTODO

Entre os meses de abril e junho aplicaram-se dois inquéritos na plataforma *Google Forms* para tentar identificar os sintomas e sinais observados pela população durante o período de confinamento que ocorreu na sequência da declaração do estado de emergência e “estado de alarme” em Portugal e Espanha, respetivamente. Um dos inquéritos focou-se nos sintomas e sinais da superfície ocular enquanto que o segundo se focou nos sintomas e sinais de fadiga visual. Ambos os inquéritos foram aplicados em Português e Castelhana e podiam ser respondidos por qualquer pessoa de forma anónima. Não foi recolhida qualquer informação que pudesse identificar o participante.

O inquérito de superfície ocular era integrado por 32 questões das quais 7 questões eram relativas à caracterização demográfica e geográfica dos inquiridos, 8 relativas aos hábitos de uso de lentes de contacto, e 4 relativas à frequência e intensidade dos sintomas oculares durante o período de confinamento, entre outras.

O inquérito de fadiga ocular incluiu ao todo 44 questões das quais 22 pretendem avaliar sintomas de má coordenação ocular ou problemas do sistema acomodativo (sistema que utilizamos em atividades em visão de perto). Outras questões visaram caracterizar o posto de teletrabalho dos inquiridos bem como os seus sintomas de fadiga ocular e irritação ocular. Em ambos os inquéritos se questionou aos inquiridos acerca da possibilidade de esses sintomas piorarem no final do dia ou terem piorado durante o confinamento.

Os inquéritos foram distribuídos pelos investigadores através das plataformas de e-mail institucionais das academias envolvidas bem como através das redes sociais e contactos profissionais.

Na análise dos resultados a apresentar neste texto apenas são mostrados dados relativos aos inquéritos aplicados em língua portuguesa e apenas das respostas recebidas em território nacional.

## RESULTADOS

Foram obtidas perto de 10.000 respostas. A tabela 1 apresenta o número de respostas para cada uma das versões dos inquéritos. Em Portugal observou-se uma distribuição de género próxima dos 50:50 para o sexo masculino e feminino, o que se aproxima da distribuição presente na população em geral. Conseguiu-se obter uma grande representatividade de idades nos dois inquéritos administrados, sendo a idade média de  $39\pm 12$  anos (de 8 a 88 anos) no inquérito de sinais de sintomas relacionados com a superfície ocular e de  $42\pm 12$  anos (de 17 a 66 anos) no inquérito relativo a sinais e sintomas de fadiga ocular durante o confinamento.

Tabela 1. Número de respostas a ambas as versões dos inquéritos.

Inquérito	Versão Portuguesa	Versão Castelhana*	Total
Superfície Ocular	1785	6518	8303
Fadiga Visual	281	1123	1404
			9707

\*não analisado neste documento.

Dos inquéritos analisados para o território português, a situação de teletrabalho foi referida por 41% dos inquiridos enquanto que 15% referiu encontrar-se em regime de estudo desde casa. A utilização mais intensiva de dispositivos de visualização (ecrãs) foi indicada por 77% dos inquiridos que referem ter aumentado o número de horas por dia de uso destes dispositivos durante o confinamento. Em 40% dos inquiridos esse aumento foi de 3 ou mais horas em relação ao habitual em períodos de não confinamento.

Os inquéritos de superfície ocular e de fadiga ocular foram respondidos por 1600 e 350 pessoas no território nacional de Portugal, respetivamente. O inquérito de superfície ocular mostrou que 64% dos inquiridos utilizam óculos e/ou lentes de contacto para corrigir a visão. De entre os 14% que usam lentes de contacto, 50% usaram as suas lentes durante o confinamento, enquanto que outros 50% não as usou a maioria dos quais apenas por conveniência, referindo que não usam habitualmente as LC em

casa. Até 7,5% referiu que não usou as lentes de contacto por ter receio das possíveis consequências negativas e 5% por recomendação do seu profissional da visão. Perto de 50% dos inquiridos consideram que os seus sintomas relativos à superfície ocular se mantiveram inalterados, perto de 30% considera que aumentaram de forma ligeira ou moderada, enquanto que perto de 20% consideram que os mesmos diminuíram durante o confinamento.

No inquérito de fadiga ocular relacionado com as tarefas de visão de perto observou-se um aumento de alguns sinais e sintomas durante o confinamento. Aproximadamente 1/5 dos inquiridos sentiram mais dores de cabeça (22%), custava-lhes mais concentrar-se (18%), tinham sensação de desconforto e cansaço ocular (26%), sensação de ardência, comichão e lacrimejo (23%) e visão desfocada (19%). Quando questionados especificamente sobre a visão a seguir à utilização de ecrãs de visualização como computadores, tablets ou telemóveis, 34,4% referiu que notaram que a sua visão ficava mais desfocada ao ver ao longe durante alguns segundos ou alguns minutos.

## DISCUSSÃO

Os resultados dos inquéritos aplicados apontam na direção de uma perceção de alterações visuais por parte dos inquiridos. Estas afetam tanto a superfície ocular como a qualidade de visão, particularmente nas tarefas associadas à visão de perto e após o trabalho prolongado com ecrãs de computador ou outros dispositivos de visualização. Metade dos utilizadores de lentes de contacto referem que utilizaram menos as suas lentes durante o confinamento, sendo apontada como principal motivação o facto de não precisarem delas em casa e uma proporção menor por considerar que poderiam acrescentar um risco para a saúde nestas condições.

A investigação relacionada com a COVID-19 e o olho experimentou uma evolução exponencial durante a pandemia como se observa na figura 3. No entanto tratou-se maioritariamente de investigações exploratórias ou de revisão, aportando muito pouca informação que pudesse estabelecer uma ligação direta entre a doença e as suas consequências oculares. Em alguns casos, a urgência por estabelecer ligações entre a COVID-19 e a visão levou a alguns profissionais e mesmo alguns investigadores a dar

recomendações infundadas e mesmo à divulgação de notícias falsas (Carracedo e Villa, 2020). Foi o caso dos supostos riscos de usar lentes de contacto durante a pandemia. Para isso foram consideradas informações relativamente inconexas e que em muitos casos não obedeciam à realidade nem eram suportadas por qualquer evidência (Jones *et al*, 2020). Um dos casos mais paradigmáticos foi originado nas redes sociais por um especialista que divulgou a mensagem da figura 4. Apenas nesse “*post*” são referidas pelo menos 5 informações erradas ou inexatas (desinformação). Confunde o nome do vírus com o da doença que aquele provoca, atribui vida ao agente patogénico quando ainda permanece em discussão se o vírus tem ou não “vida própria” no sentido biológico da palavra, aponta um tempo de vida/atividade em superfícies que não corresponde ao verdadeiramente encontrado nas investigações (Kampf *et al*, 2020), investigações essas realizadas com outras estirpes de coronavírus diferentes da que produz a COVID-19, e ainda atribui ao fabrico de lentes de contacto um material (borracha de silicone) que não é usado para o fabrico de lentes de contacto (Warnes *et al*, 2015), como a notícia de redes sociais parece sugerir.

Os utilizadores de lentes de contacto devem cumprir com estritos procedimentos de limpeza, desinfeção e substituição das suas lentes em todas as circunstâncias e particularmente em períodos de pandemia. A lavagem cuidada das mãos continua a ser a principal ferramenta para evitar contaminação de lentes de contacto e complicações oculares relacionadas. No entanto até à data de finalização deste texto não existe qualquer evidência de que usar lentes de contacto predisponha para um maior risco de contágio pelo novo coronavírus, ou que usar óculos em vez de lentes de contacto acrescente uma proteção adicional. Mesmo quanto aos óculos especificamente concebidos para a proteção ocular, à data de escrita deste texto, não existe evidência sólida de que acrescentem proteção adicional face à COVID-19 (Maragakis, 2020). Em qualquer caso a proteção ocular não deve substituir as estratégias que verdadeiramente reduzem a probabilidade de contrair a doença como são o distanciamento e o uso de máscara, métodos preventivos que demonstraram a sua eficácia numa meta-análise recente (Chu *et al*, 2020).

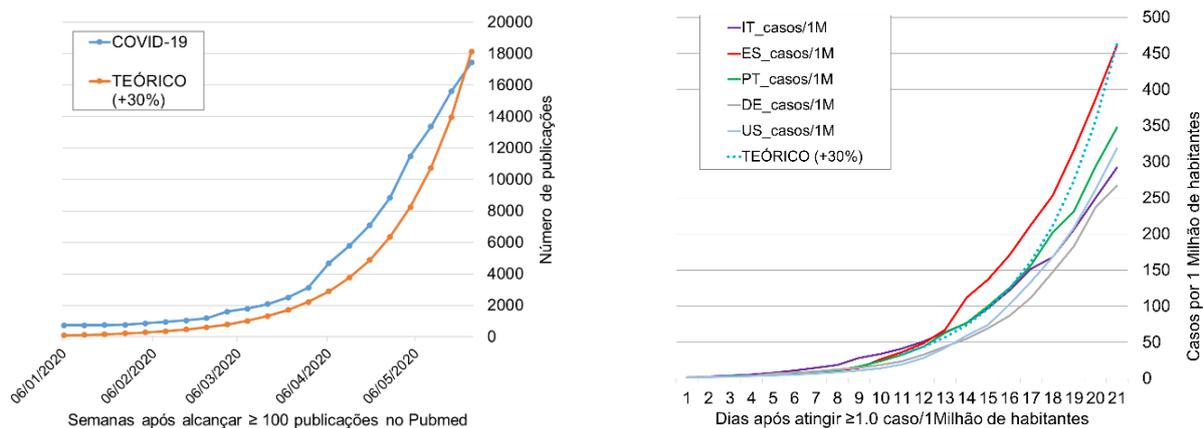


Figura 3. Evolução da investigação relacionada com a COVID-19 publicada na base de dados Pubmed-Medline (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>). Para referência, apresenta-se a evolução de novos casos reportados em diversos países nos 21 dias a seguir ao momento em que se detetaram 1 caso por milhão (<https://www.worldometers.info/coronavirus/>). Legenda: IT: Itália; ES: Espanha; PT: Portugal; DE: Alemanha; US: Estados Unidos da América. Modificado de González-Méjjiome (2020).



Figura 4. Exemplo de mensagem com informação falsa ou questionável publicada em redes sociais. Tradução para português: “O COVID-19 é capaz de manter-se com vida até 5 dias na borracha de silicone, um material frequentemente utilizado no fabrico de lentes de contacto”; “Por que não deves usar lentes de contacto enquanto durar a pandemia de coronavírus”.

Relativamente ao aumento dos sintomas de superfície ocular reportados pelos inquiridos, estes podem estar relacionados com os períodos de trabalho prolongado com ecrãs de visualização durante o período de confinamento. O teletrabalho e o tele-estudo intensificaram significativamente a utilização de computadores, tablets e telemóveis durante o confinamento. Como mencionado anteriormente, os resultados deste inquérito apontam para um aumento de 3 ou mais horas de uso destes dispositivos durante o confinamento. A relação entre estes dispositivos e o olho seco tem sido observado em diversos estudos (González-Méijome *et al*, 2007; Portello *et al*, 2013; Uchino *et al*, 2013). Segundo alguns autores, até é possível que afete os mais jovens muito antes de estes padecerem de alterações fisiológicas da lágrima tipicamente encontrada em idades mais avançadas (Alves *et al*, 2008). Um modo de compensar os efeitos adversos do trabalho intenso com computadores em períodos de teletrabalho e tele-estudo passa por incrementar a humidade relativa do ambiente (Wang *et al*, 2017) entre outras estratégias como o pestanejo frequente (Kim *et al*, 2020), e os descansos frequentes durante os períodos de trabalho aproveitando esses períodos para descansar das tarefas de visão próxima que criam mais stress visual. As queixas de má visão de longe transitórias depois do trabalho com dispositivos de visualização poderiam eventualmente estar relacionadas com aparição ou aumento da miopia. Embora se tenha observado uma possível relação entre a miopia transitória após o trabalho em visão próxima e o aparecimento e progressão da miopia (Lin *et al*, 2020), os estudos até agora realizados no período de confinamento não permitem confirmar a relação de causa-efeito entre o confinamento e a aparição e/ou progressão da miopia.

Ainda no âmbito da superfície ocular, e como mencionado no início desta discussão, um tema controverso durante os últimos meses tem sido a utilização de lentes de contacto e os eventuais riscos para a saúde ocular e acrescido risco de contágio pelo novo coronavírus. Os resultados deste estudo mostram que cerca de 50% dos usuários de lentes de contacto usaram menos as suas lentes, mas apenas 7,5% destes por considerar que poderia envolver algum risco adicional. Numa amostra de dimensão similar no Reino Unido, o professor Philip Morgan da Universidade de Manchester mostrou que 72% dos que se encontravam em confinamento utilizavam menos as suas lentes, 75% dos quais o faziam porque consideravam que não as precisavam e 8% por receio de

risco de infeção (Morgan *et al*, 2020). Atualmente não se pode assumir qualquer risco adicional de contaminação por COVID-19 em usuários de lentes de contacto e deve ser realizado o estrito cumprimento das indicações de higiene e manuseamento indicadas pelo profissional de saúde ocular (Willcox *et al*, 2020), o que é enfatizado também por várias sociedades científicas e profissionais (Gegúndez-Fernández *et al*, 2020).

As queixas de fadiga ocular em visão de perto observadas neste estudo sugerem que os períodos de confinamento podem induzir um incremento na sintomatologia associada à visão próxima. Para além disso, o potencial impacto do confinamento na progressão da miopia não deve ser ignorado e alguns autores sugerem que se tenha especial atenção a esta possibilidade (Wong *et al*, 2020).

O estudo realizado apresenta várias limitações. A amostra não é representativa da população portuguesa por estar concentrada principalmente na região norte e centro, com uma baixa representatividade do sul e regiões autónomas. Os achados documentados não podem ser diretamente atribuídos ao efeito do confinamento pandémico pois não existe uma população controlo que não tenha sido submetida a tal situação que nos permita comparar os resultados. Por último, a informação está baseada na perceção subjetiva dos inquiridos, não tendo sido possível realizar um exame visual que pudesse apontar a presença ou ausência de uma dada alteração visual.

## CONCLUSÕES

Os períodos de confinamento como o experimentado durante a pandemia COVID-19 podem induzir alterações na superfície ocular e provocar fadiga visual. Desse modo a população deve ter acesso facilitado, mesmo que de um modo não presencial, a um profissional da visão (optometrista ou oftalmologista). Só estes profissionais poderão ajudar e aconselhar o melhor modo de atuação sempre que ocorram períodos de sinais e/ou sintomas visuais mais agudos. As novas tecnologias que possibilitam a comunicação via voz e imagem estão ao alcance de uma parte cada vez mais abrangente da população. Mesmo em meios mais desfavorecidos e com dificuldade de acesso aos centros especializados, existem telemóveis e ligações à internet que possibilitam através de diversas aplicações a comunicação. Por sua parte, os profissionais devem promover

essas vias de comunicação bem como os canais de distribuição de produtos que possam requerer os seus utentes (por exemplo, substituição de óculos ou lentes de contacto, bem como terapêuticas e produtos de alívio de sintomatologia ocular). Em todas estas interações devem sempre ser acautelados os princípios de proteção da privacidade do utente e o profissional deve considerar que, quer seja presencial ou à distância, está sempre obrigado a cumprir com os preceitos éticos e deontológicos que presidem à sua relação com os utentes, nomeadamente o sigilo profissional.

## RECOMENDAÇÕES

Seguem-se algumas recomendações para a população durante períodos de quarentena, confinamento, teletrabalho ou qualquer outra situação que dificulte o acesso a cuidados de saúde visual e tratamentos que deva realizar:

- Sempre que possível, procurar dispor dos produtos que irá precisar durante as seguintes semanas, minimizando desse modo a necessidade de se deslocar a um centro de recolha, ou mesmo vir a precisar de solicitar um envio (como lentes de contacto, líquidos de manutenção das mesmas e lágrimas artificiais, entre outros);
- No caso anterior, considerar a data de validade dos produtos para propósitos de compensação visual e não acumular quantidades excessivas que possam ficar fora de prazo ou obsoletas;
- Assegurar-se que tem um contacto telefónico ou por outro meio de teleconsulta para contactar o profissional da visão que o/a acompanha;
- Questionar o profissional da visão se existe algum teste de rastreio remoto que possa realizar para detetar atempadamente uma evolução da sua situação clínica. Exemplo disso são as tabelas de medida da acuidade visual, testes de rastreio de alterações da visão central e campo visual, testes de rastreio do erro refrativo, etc.;
- Em todos os casos anteriores o utente deve entender que não se trata de testes diagnósticos, apenas de testes de rastreio e deve dar conhecimento do seu resultado

ao profissional da visão sempre que entender que obteve um valor anómalo. Nunca, em caso algum deve tomar medidas de autotratamento sem antes contactar o seu profissional da visão;

- Durante os períodos de trabalho mais intensivo com computadores ou outros dispositivos de visualização, as pessoas devem realizar descansos visuais regulares. Isto implica que a cada 30, 60 ou 90 minutos, façam um descanso de vários minutos, olhando para longe, pestanejando repetidamente antes de continuar a tarefa;

- Deve garantir uma posição confortável no seu posto de teletrabalho, evitando a incidência de luz direta sobre o ecrã do seu dispositivo de visualização (ecrã), mantendo com aquele uma distância mínima de pelo menos 50 centímetros, e assegurando-se que o ecrã se situa mais baixo que a altura dos seus olhos;

- Evitar trabalhar por períodos prolongados em salas com baixa humidade relativa, particularmente em tarefas que exigem um esforço visual intenso como é o caso do tele-estudo e/ou teletrabalho;

- Se precisar de aplicar gotas oculares ou lágrimas artificiais para tratamento ou alívio de sintomas oculares deve fazê-lo de acordo com as pautas de uso que lhe foram recomendadas. Se notar que está a precisar de aplicar o tratamento mais frequentemente do que era habitual, deve informar o seu profissional da visão;

- Profissionais, utentes e a população em geral devem informar-se junto de fontes confiáveis, cientes de que em períodos críticos como os que vivemos irão proliferar notícias às quais não devemos dar credibilidade sem antes consultar as indicações das autoridades de saúde e os especialistas ao nosso alcance.

**REFERÊNCIAS**

- Alves, M.; Dias A.C.; Rocha E.M. (2008). Dry eye in childhood: epidemiological and clinical aspects. *Ocul Surf.* 6(1), 44-51.
- Carracedo, G.; Villa-Collar, C. (2020). From evidence to fake news. *J Optom.* S1888-4296(20)30085-6. <https://doi.org/10.1016/j.optom.2020.07.003>.
- Chen, I.; Deng, C.; Cheng, X.; Zhang, X.; Chen, B.; Yu, H.; Qin, Y.; Xiao, K.; Zhang, H.; Sun, X. (2020). Ocular manifestations and clinical characteristics of 534 cases of COVID-19 in China: A cross-sectional study. *medRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2020.03.12.20034678>.
- Chu, D.K.; Akl, E.A.; Duda, S.; Solo, K.; Yaacoub, S.; Schünemann, H.J. (2020). COVID-19 Systematic Urgent Review Group Effort (SURGE) study authors. Physical distancing, face masks, and eye protection to prevent person-to-person transmission of SARS-CoV-2 and COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Lancet.* 395(10242), 1973-1987.
- Gegúndez-Fernández J. A.; Zarranz-Ventura, J., Garay-Aramburu, G.; Muñoz-Negrete, F.J.; Mendicutie Del Barrio, J.; Pablo-Júlvez, L.; García-Delpech, S.; López-Aleman, A.; Arnalich-Montiel, F.; Cordero-Coma, M.; Cárceles, J.A. (2020). Sociedades oftalmológicas españolas. Recommendations for eye care during the alarm state by the coronavirus disease pandemic COVID-19. *Arch Soc Esp Oftalmol.* 95(6), 300-310.
- González-Méijome, J.M.; Parafita, M.A.; Yebra-Pimentel, E.; Almeida, J.B. (2007). Symptoms in a population of contact lens and noncontact lens wearers under different environmental conditions. *Optom Vis Sci.* 84(4), 296-302.
- González-Méijome, J.M. (2020). Journal of Optometry in Emerging Sources Citation Index (ESCI) and peer-review process during COVID-19 Pandemic. *J Optom.* 13, 210-2012.
- Huang, Y.; Yang, C.; Xu, X.F.; Xu, W.; Liu, S.W. (2020). Structural and functional properties of SARS-CoV-2 spike protein: potential antiviral drug development for COVID-19. *Acta Pharmacol Sin.* 41(9), 1141-1149. <http://doi.org/10.1038/s41401-020-0485-4>.
- Jones, L.; Walsh, K.; Willcox, M.; Morgan, P.; Nichols, J. (2020). The COVID-19 pandemic: Important considerations for contact lens practitioners. *Cont Lens Anterior Eye.* 43(3), 196-203.
- Kampf, G.; Todt, D.; Pfaender, S.; Steinmann, E. (2020). Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents. *J Hosp Infect.* 104(3), 246-251.
- Kim, A.D.; Muntz, A.; Lee, J.; Wang, M.T.M.; Craig, J.P. (2020). Therapeutic benefits of blinking exercises in dry eye disease. *Cont Lens Anterior Eye.* S1367-0484(20)30087-4.
- Lin, Z.; Vasudevan, B.; Liang, Y.B.; Zhou, H.J.; Ciuffreda, K.J. (2020). The association between nearwork-induced transient myopia and progression of refractive error: A 3-year cohort report from Beijing Myopia Progression Study. *J Optom.* S1888-4296(20)30078-9. <https://doi.org/10.1016/j.optom.2020.05.004>.

- Liu, Z.; Sun, C.B. (2020). Conjunctiva is not a preferred gateway of entry for SARS-CoV-2 to infect respiratory tract. *J Med Virol*. 10.1002/jmv.25859. <https://doi.org/10.1002/jmv.25859>.
- Machhi, J.; Herskovitz, J.; Senan, A.M.; Dutta, D.; Nath, B.; Oleynikov, M.D.; Blomberg, W.R.; Meigs, D.D.; Hasan, M.; Patel, M.; Kline, P.; Chang, R.C.; Chang, L.; Gendelman, H.E.; Kevadiya, B.D. (2020). The Natural History, Pathobiology, and Clinical Manifestations of SARS-CoV-2 Infections. *J Neuroimmune Pharmacol*. 15(3), 359-386. <https://doi.org/10.1007/s11481-020-09944-5>.
- Maragakis, L.L. (2020). Eye Protection and the Risk of Coronavirus Disease 2019: Does Wearing Eye Protection Mitigate Risk in Public, Non-Health Care Settings? [published online ahead of print, 2020 Sep 16]. *JAMA Ophthalmol*. <https://doi.org/10.1001/jamaophthalmol.2020.3909>.
- Portello, J.K.; Rosenfield, M.; Chu, C.A. (2013). Blink rate, incomplete blinks and computer vision syndrome. *Optom Vis Sci*. 90(5), 482-7.
- Qing, H.; Li, Z.; Yang, Z.; Shi, M.; Huang, Z.; Song, J.; Song, Z. (2020). The possibility of COVID-19 transmission from eye to nose. *Acta Ophthalmol*. 98(3), e388. <https://doi.org/10.1111/aos.14412>.
- Uchino, M.; Yokoi, N.; Uchino, Y.; Dogru, M.; Kawashima, M.; Komuro, A.; Sonomura, Y.; Kato, H.; Kinoshita, S.; Schaumberg, D.A.; Tsubota, K. (2013). Prevalence of dry eye disease and its risk factors in visual display terminal users: the Osaka study. *Am J Ophthalmol*. 156(4), 759-66.
- Wang, D.; Hu, B.; Hu, C.; Zhu, F.; Liu, X.; Zhang, J.; Wang, B.; Xiang, H.; Cheng, Z.; Xiong, Y.; Zhao, Y.; Li, Y.; Wang, X.; Peng, Z. (2020). Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients With 2019 Novel Coronavirus-Infected Pneumonia in Wuhan, China. *JAMA*. 323(11), 1061-1069.
- Wang, M.T.M.; Chan, E.; Ea, L.; Kam, C.; Lu, Y.; Misra, S.L.; Craig, J.P. (2017). Randomized Trial of Desktop Humidifier for Dry Eye Relief in Computer Users. *Optom Vis Sci*. 94(11), 1052-1057.
- Warnes, S.L.; Little, Z.R.; Keevil, C.W. (2015). Human Coronavirus 229E Remains Infectious on Common Touch Surface Materials. *mBio*. 6(6), e01697-15.
- Willcox, M.D.; Walsh, K.; Nichols, J.J.; Morgan, P.B.; Jones, L.W. (2020). The ocular surface, coronaviruses and COVID-19. *Clin Exp Optom*. 103(4), 418-424.
- Wolffsohn, J.S.; Flitcroft, D.I.; Gifford, K.L.; Jong, M.; Jones, L.; Klaver, C.C.W., Logan, N.S.; Naidoo, K.; Resnikoff, S.; Sankaridurg, P.; Smith, E.L.; Troilo, D.; Wildsoet, C.F. (2019). IMI - Myopia Control Reports Overview and Introduction. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 60(3), M1-M19.
- Wong, C.W.; Tsai, A.; Jonas, J.B.; Ohno-Matsui, K.; Chen, J.; Ang, M.; Ting, D.S.W. (2020). Digital Screen Time During COVID-19 Pandemic: Risk for a Further Myopia Boom? *Am J Ophthalmol*. S0002-9394(20)30392-5. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2020.07.034>.
- Wu, P.; Duan, F.; Luo, C.; Liu, Q.; Qu, X.; Liang, L.; Wu, K. (2020). Characteristics of Ocular Findings of Patients With Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in Hubei Province, China. *JAMA Ophthalmol*. 138(5), 575-578.

# Tissue engineering and regenerative medicine research - how can it contribute to fight future pandemics?

<https://doi.org/10.21814/uminho.ed.24.18>

## **David Caballero**

David Caballero ([ORCID: 0000-0001-7930-2535](https://orcid.org/0000-0001-7930-2535)) is a biophysicist with an M.Sc. and a Ph.D. in Nanoscience from the University of Barcelona (Barcelona, Spain). Currently, he is a research associate at the I3Bs (Research Institute on Biomaterials, Biodegradables and Biomimetics of University of Minho) and ICVS/3B's (PT Government Associate Laboratory), working in the field of 3D tumor - and organ-on-chip based models for the study of tumor physiopathology.

## **Mariana R. Carvalho**

Mariana R. Carvalho ([ORCID: 0000-0003-2081-3909](https://orcid.org/0000-0003-2081-3909)) has a Pharmacy background and PhD in the field of Tissue Engineering, Regenerative Medicine and Stem cells at the I3Bs (Research Institute on Biomaterials, Biodegradables and Biomimetics of University of Minho) and ICVS/3B's (PT Government Associate Laboratory). She is a postdoctoral fellow working in Tissue Engineered In Vitro Models on a Chip for Cancer Research under the project IET Harvey Research Prize 2017.

## **Subhas C. Kundu**

Subhas C. Kundu ([ORCID: 0000-0002-7170-2291](https://orcid.org/0000-0002-7170-2291)) received his PhD in Genetics from Banaras Hindu University (India). His area of interest includes biomaterials for 3D cancer modeling and drug screening. Currently, he is an ERA Chair professor at the 3B's Research Group (I3Bs - Research Institute on Biomaterials, Biodegradables and Biomimetics of University of Minho and ICVS/3B's - PT Government Associate Laboratory of University of Minho). There he leads a multidisciplinary team fully dedicated in the development of a new generation of in vitro 3D tumor models for drug screening.

## **Joaquim M. Oliveira**

Joaquim M. Oliveira ([ORCID: 0000-0001-7052-8837](https://orcid.org/0000-0001-7052-8837)) is a biochemist and principal investigator at the I3Bs (Research Institute on Biomaterials, Biodegradables and Biomimetics of University of Minho) hired under the Prestigious Investigator FCT 2015 Program. Over the years, he has focused his work on the field of tissue engineering, nanomedicine, stem cells, and cells/drug delivery. More recently, he set up a new research line at the ICVS/3B's (PT Government Associate Laboratory of University of Minho) on 3D in vitro models of disease.

## **Natália M. Alves**

Natália M. Alves ([ORCID: 0000-0002-8741-4091](https://orcid.org/0000-0002-8741-4091)) owns a PhD in Science and Engineering of Polymers by the School of Engineering of the University of Minho and is an Assistant Professor & Research Staff member at the I3Bs (Research Institute on Biomaterials, Biodegradables and Biomimetics of University of Minho and ICVS/3B's - PT Government Associate Laboratory of University of Minho). She has been developing activities mainly related with smart and biomimetic polymers and biodegradable polymers from marine origin for biomedical applications.

## **Rui L. Reis**

Rui Luis Reis, ([ORCID: 0000-0002-4295-6129](https://orcid.org/0000-0002-4295-6129)) PhD, DSc, Hon. Causa MD, Hon Causa PhD, FBSE, FTERM, member of NAE, FAIMBE, FEAMBES, is the Director of the 3B's Research Group (I3Bs - Research Institute on Biomaterials, Biodegradables and Biomimetics of University of Minho) and of the ICVS/3B's - PT Government Associate Laboratory of University of Minho). He is also CEO of the European Institute of Excellence on Tissue Engineering and Regenerative Medicine, Coordinator of the Discoveries Centre for Regenerative and Precision Medicine, Global Past-President of the Tissue Engineering and Regenerative Medicine International Society and Editor-in-chief of the Journal of Tissue Engineering and Regenerative Medicine. He is a recognized world expert in the TERM and biomaterials fields.

## ABSTRACT

Understanding the pathogenesis of viral infection is of paramount importance for the development of better therapies. In the particular case of COVID-19, the mechanism of infection is highly complex and involves a critical cascade of events, which can lead to the death of the patient. Intense research is currently being performed to gain mechanistic insights about the virus etiology and to evaluate new therapeutic approaches. The development of point-of-care diagnostic tools, predictive drug screening platforms, and biomimetic models of the disease could play a key role in understanding the cellular and molecular mechanism of viral infection and its response to drugs. In this regard, specific tissue engineering and regenerative medicine approaches, such as microfluidics and organ-on-a-chip technologies, as well as bio printed *in vitro* disease models, could be used to develop a technological platform to fight COVID-19, and other virus pandemics yet to come. Herein, we briefly discuss about how such approaches can contribute to address current and future viral pandemics by highlighting recent successful examples.

## INTRODUCTION

Virus infections continue to be a major health problem worldwide. During the last decade, three main viral outbreaks have affected the population: MERS, SARS-CoV, and SARS-CoV-2. The latter virus causes the well-known COVID-19 disease, which was declared as world pandemics in March 2020 by the World Health Organization. This type of viral infections causes great expenditures to the governments and their national health systems. It is therefore vital to invest in groundbreaking technologies to gain mechanistic insights about the pathophysiology of the disease, which can lead to the development of better therapeutic solutions. In the particular case of COVID-19, solid evidences have shown that the infection is initiated when the SARS-CoV-2 virus enters the lung. Therein, the spike (S) viral protein (N-terminal portion of the viral protein unit S1) specifically binds to the angiotensin-converting enzyme 2 (ACE-2) receptor present on type II lung pneumocytes [1]. After infection, the virus is replicated initiating a critical cascade of events that, in severe cases, results in the death of the patient. The main two complications in COVID-19 responsible of this

dramatic end are: (i) severe pneumonitis, which causes the asphyxia of the patient and (ii) massive blot clotting, which can lead to serious thromboembolisms. Both of them are life-threatening situations, and therefore, their rapid diagnostics is vital for a better patient prognosis. However, one of the main problems with COVID-19, and other viral diseases, is how to address the fatal cytokine storm that involves multiple organs and tissues, such as the lung, the heart, the kidney, and the vasculature. Indeed, there are no well-defined treatments for this type of patients as the actuation guidelines are evolving in a daily basis.

Current methods to investigate the etiology of pathologies, including viral infections such as COVID-19, and their response to medication are obsolete. Typically, pharmaceutical and biotechnological companies use traditional *in vitro* and *in vivo* - animal - models to test drugs (Figure 1 A-B). The formers are based on standard tissue culture systems, such as Petri dishes or flasks. These methods have several advantages, such as high-throughput properties, low cost, or easy manipulation. However, they are also associated with serious drawbacks: cells are cultured in an artificial - flat - environment, and therefore, they show perturbed levels of gene expression. As a result, cells respond to drugs differently as they would do in the human body. In contrast, animal models show the needed biological, structural and rheological complexity similar to the native scenario. However, as widely acknowledged, these models are not predictive of the outcome of drugs in humans. In addition, they lack the human immune system, are critically controversial, and extremely expensive. Altogether, this limits our capacity to investigate the etiology of diseases. And importantly, this also makes that 80-90% of the drugs, which successfully reach the preclinical assay stage, to fail when tested in patients [2]. Therefore, there is the need for new point-of-care technologies and versatile solutions that are clinically relevant and capable to improve our understanding on disease etiology, its diagnosis, and in the development and screening of drugs. In particular, these new technologies should be capable to: (i) describe the physiopathology of the disease while being at the same time compatible with standard laboratory technologies; (ii) mimic the native (human) scenario and (iii) be cost-effective, portable, high-throughput, clinically-relevant, highly-sensitive, and mass produced.

### ***Microfluidics***

During the last decade, a new generation of point-of-care technologies have emerged for the development of biomimetic *in vitro* models of human organs/tissues and its diseases. These models are based on microfluidics technology, and bridge the large gap between the afore-mentioned traditional *in vitro* systems and complex animal models. Microfluidics is defined as “*the science and technology of systems that process or manipulate small volumes ( $10^9$  to  $10^{18}$  liters) of fluids, using channels with dimensions of tens to hundreds of micrometers*” [3]. These channels are engrafted into “chips” of few centimeters in size, and are typically made of soft, biocompatible, and transparent materials (*e.g.*, elastomers or hydrogels) (see Figure 1C). The channels are continuously perfused with fluid, such as culture media, plasma or whole blood, and recapitulate the architectures, physicochemical environments and interfaces on the native scenario.

Working with microfluidic devices is associated with several advantages compared to traditional *in vitro* and *in vivo* systems. This includes an enhanced speed and control over the different parameters, a reduced consumption of samples and reagents, capability of parallelization, the possibility to integrate sensors (and other electric components), or a higher efficiency, among others. In addition, the fabrication of microfluidic devices employs the technology developed for the microelectronics industry, making their fabrication cost very low. Briefly, the fabrication of microfluidic devices uses UV photolithography, chemical etching, and soft lithography methods to replicate a design from a mold using a biocompatible elastomeric material, such as polydimethylsiloxane (PDMS). Other more sophisticated techniques, such as 3D printing, micromachining, xurography, or injection molding can also be used. In this case, other (bio)materials are employed, such as hydrogels (*e.g.*, collagen, gelatin, acrylamide-bisacrylamide, etc.) or polymers (*e.g.*, polymethylmethacrylate, polystyrene, polycarbonate, etc.). The obtained resolution depends on the selected fabrication methods, but it is possible to fabricate structures from few *mm* to sub-*mm* resolutions.



Figure 1. **Systems for disease modelling and drug screening.** (A) *In vitro* models; (B) *In vivo* - animal - models; (C) Microfluidics device. (Image permissions: (A) Creative Commons Attribution 2.0 Generic; (B) National Institute of Health (US; Public domain); (C) Creative Commons Attribution 3.0 Unported).

The integration of human cells within microfluidic devices reproducing the functional units of human organs or tissues results into *organ-on-a-chip* systems. These advanced microfluidic models recapitulate the properties of the native tissue or organ (*e.g.*, cell content, extracellular matrix, mechanochemical properties, etc.) and dynamic functions (*e.g.*, biochemical gradients, fluid flow, shear stress, etc.). In this sense, organs-on-a-chip are considered as physiologically-relevant *in vitro* model platforms to study physio pathological processes, such as viral infections. They can also be utilized as powerful predictors of disease progression, drug efficacy, or for the identification of therapeutic targets or new disease biomarkers. Finally, the potential of organs-on-a-chip devices as screening platforms is supported by the number of companies that have emerged during the last years dedicated to the development of this type of technology [4]. Altogether, the advanced capabilities of microfluidic and organ-on-a-chip technology open unprecedented opportunities to gain key insights about the mechanism of virus infection and for assessing the efficacy of anti-viral drugs. Next, we will illustrate how microfluidics technology can contribute in managing the current and future virus outbreaks.

## HOW CAN MICROFLUIDICS TECHNOLOGY HELP IN VIRUS PANDEMIC?

Microfluidics can significantly contribute in the current and future virus pandemic in three main scenarios: (i) by developing rapid and highly sensitive diagnosis

tools of viral infection; (ii) by improving the efficiency of anti-viral drug discovery and screening; and (iii) by developing clinically-relevant disease models to investigate the etiology of virus infection (Figure 2). In the following, we briefly describe these three different types of contributions.

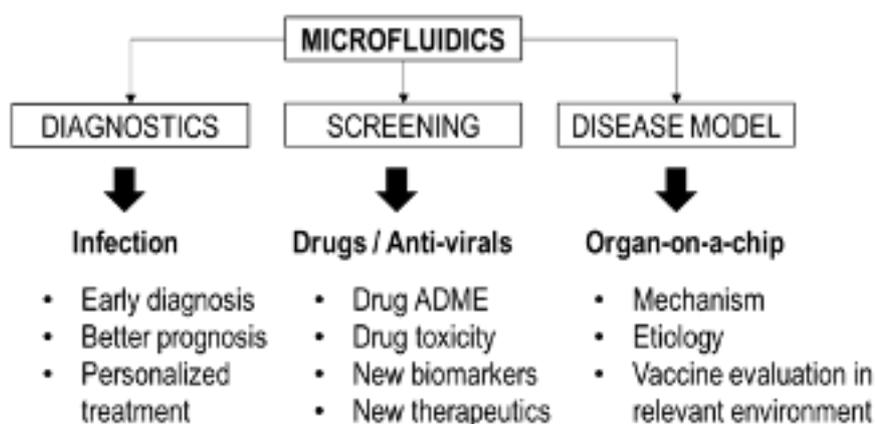


Figure 2. **Contribution of microfluidics technology in virus pandemics.** Three different main scenarios are identified, including diagnostics, screening, and disease modelling (ADME: administration, distribution, metabolism, and excretion).

### ***Rapid diagnosis of viral infection***

The rapid diagnosis of viral infections is of paramount importance to accelerate patient intervention and improve its prognosis. This is particularly true in viruses with high infection rates that can lead to patient death, such as COVID-19. The standard-of-actuation to diagnose (and quantify) this and other type of viruses is mainly based on real-time reverse transcription polymerase chain reaction (RT-PCR) that detects the specific genetic material of the virus. Briefly, RT-PCR uses thermal cycles to amplify the amount of DNA molecules and a specific fluorescent dye to detect the targeted genetic material. Some viruses, such as the SARS-CoV-2 only contain RNA. Therefore, to be detected by RT-PCR it is first needed to convert the RNA to DNA. This is accomplished by a process denoted as ‘reverse transcription’.

The initial genetic material is gathered from samples taken from the upper respiratory tract in suspicious patients (nasopharyngeal swabs, oropharyngeal swabs,

nasopharyngeal washes, or nasal aspirates) (Figure 3) [5]. This method is very efficient and the results can be observed while the process is ongoing. However, RT-PCR can be time consuming (it can take several days to complete), laborious (well-trained personnel is required), and it typically requires the use of bulky and expensive equipment. Other methods employed for the diagnosis of viral infection include the detection of antigens or antibodies in biological fluids by *e.g.*, the traditional enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). However, this type of methods can lead to false results due to the low viral load or mutations in their genome. Considering that thousands of suspicious cases need to be efficiently tested in a daily basis, more efficient point-of-care technologies are needed for the rapid diagnosis of the viral infection, and in particular, for COVID-19.

Microfluidic chips have been widely utilized for the detection of viruses in the recent years [6, 7]. These devices typically integrate miniaturized analytical systems that can store, transport and process fluids and reagents that enable the early and reliable diagnosis of the disease-causing virus. The chips also integrate interconnected microchannels, miniaturized mixers and valves, reaction chambers and/or detectors (*i.e.*, biosensors) to manipulate the sample and all the fluids. Interestingly, they can be combined with PCR analysis to mimic the gold-standard laboratory RT-PCR workflow but at a higher speed and efficiency, using less reagents, and at a lower cost [8]. As an example of this approach, a portable microfluidic system was recently developed for the sensitive detection of Hepatitis C, HIV, Zika, and human papilloma virus by RT-PCR [9]. This work demonstrated the feasibility to perform viral detection on-chip and the possibility to perform the analysis at the point-of-need location without sending the sample (or the patient) to the hospital. Similarly, an integrated microfluidic device was also developed for the isolation, processing, amplification, and detection of genetic viral material by RT-PCR [10]. The device pre-stored all the liquids and reagents needed for the reactions, which were manipulated by miniaturized pouches and valves. The chip was used to detect bacterial *B. Cereus*, viral armored RNA HIV, and HIV I virus in saliva. Again, the device included the RT-PCR chamber where the genetic material was amplified and detected in a fast and

efficient manner. Finally, nasopharyngeal aspirate/swabs, microfluidic processing, and PCR analysis were combined in a point-of-care single-use microfluidic device for the rapid, low cost, and accurate diagnosis of Influenza A virus (Figure 3) [11]. The chip integrated the solid phase extraction and molecular amplification via RT-PCR to amplify the RNA of the virus using human nasopharyngeal aspirate and swab directly obtained from clinical specimens. The sample preparation channel was connected directly with the RT and PCR steps. Briefly, the assay was performed first mixing the aspirate/swabs from the specimen with a lysis buffer and injected in the preconditioned channel to release the virus nucleic acids. Next, this genetic material bound to the SPE column. After several cleaning steps and the injection of reaction buffers, the extracted RNA was amplified by the RT-PCR on-chip (first, RT chamber and then PCR channel). The serpentine PCR channel was optimized to achieve repeatable and predictable temperature profiles flowing the sample through 30 cycles of PCR. Interestingly, this approach showed a higher sensitivity than two rapid immunoassays traditionally used, and a high specificity equivalent to the one of rapid assays and direct fluorescent antigen testing. The obtained results were validated using standard bench-top quantitative RT-PCR and similar results were obtained. Finally, the simplicity and versatility of this approach allows the system to be applied to a wide variety of virus infection and other type of pathogens.

Overall, these examples illustrate how microfluidics can accelerate the diagnostics of viruses and other pathogens. It also shows how the development of totally-integrated microfluidic systems can contribute in reducing the need to perform *in situ* evaluations at the hospital. This would eventually reduce the number of unnecessary visits as well as the workload in the laboratories.

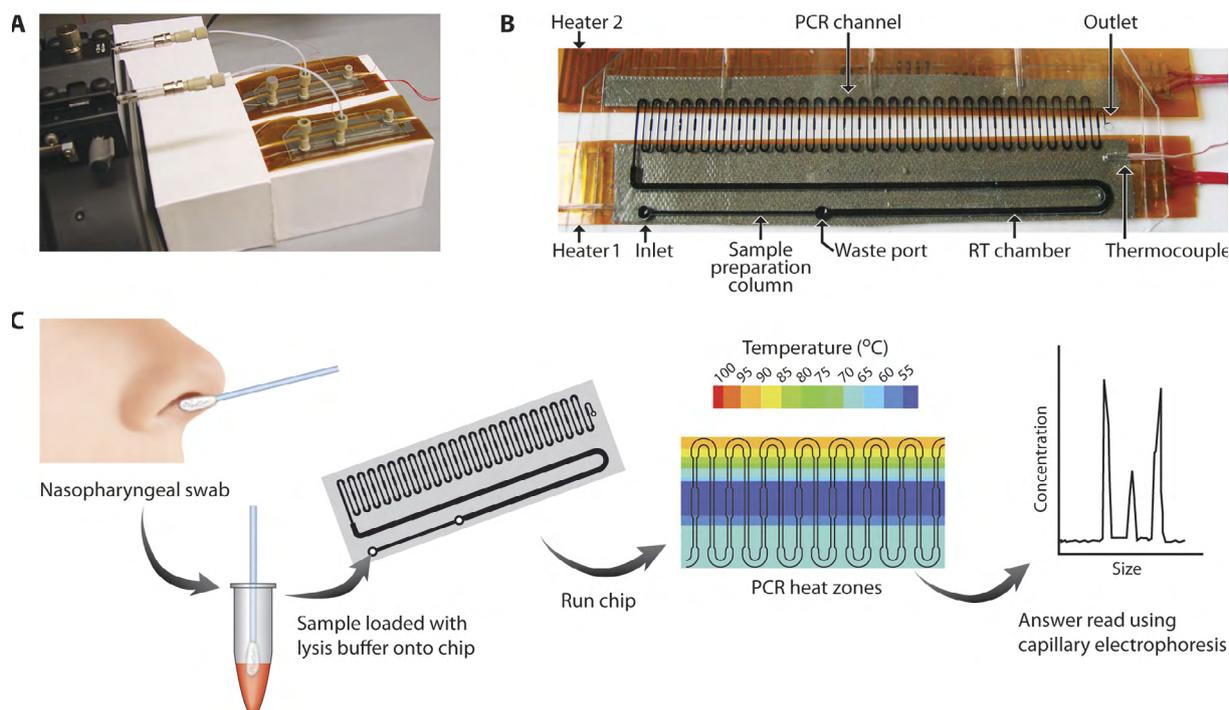


Figure 3. **Microfluidic device for the rapid diagnosis of Influenza A RNA virus in human respiratory specimens.** (A) Experimental set-up showing two microfluidic chips with attached thin film heaters. (B) Channel design with three sections: sample preparation, RT chamber and PCR channel. (C) Scheme showing the microfluidic assay process: the nasopharyngeal sample is mixed with lysis buffer and injected into the chip, where the PCR products are read using a commercial capillary electrophoresis system. *Reproduced with permission from the publisher [11] (Creative Commons Attribution License).*

### ***Drug screening and discovery***

One of the main characteristics of COVID-19 and other viruses is its genetic diversity, which generates variants of the virus with mutations. This causes different susceptibilities on patients depending on the virus characteristics and it is associated with the resistance to anti-viral drugs. The continuous discovery and screening of drugs is therefore of great importance to ensure the quality and life expectancy of the population during the current and future virus outbreak. The gold standard to investigate the efficacy of anti-viral compounds *in vitro* focus on using static monolayers and large populations of infected cells. However, the efficacy of a drug at a particular dosage may differ and some individual cells may respond differently. This has important implications for infection outcome and drug resistance. For this reason, it may be convenient to investigate individual infected cells. In this regard, microfluidic systems

have an enormous potential for the screening and discovery of anti-viral drugs on individual cells due to its capability to encapsulate cells in micro-droplets. In addition, the integration of optical or electrochemical biosensors within microfluidic systems can be used to increase the sensitivity and limit of detection of key analytes related to viral infection or therapy efficacy. With this type of approach, it is possible to simultaneously observe a multitude of individual cells infected with viruses (or other pathogens), providing key insights about infection dynamics or drug efficiency. As an example, a high-throughput droplet-based microfluidic platform was employed to evaluate the efficacy of neutralizing antibodies for different variants of murine noroviruses using single virus particles incubated in a large number of pico-liter drops [12]. By identifying both sensitive and resistant viruses, this device showed the capability to estimate the potential for viral resistance to anti-viral drugs prior to their clinical use. The obtained results were validated by traditional assays, but at a lower cost and faster speed. Similarly, a microfluidic chip containing multiple micro-cavities was recently reported to assess the viral infection dynamics and inhibition on individual cells infected with enterovirus [13]. The chip was employed to investigate three classes of enterovirus inhibitors with distinct mechanisms of action. The main finding of this work was that the three compounds provided a different 'signature' related to how the virus replicated. Therefore, by comparing on-chip the signature of a compound to those of known drugs, it would be possible to narrow down the target of the drug. Importantly, and similar to the former works, this device could be applied for the discovery and screening of any class of therapeutics.

Finally, microfluidics can also significantly contribute in developing anti-viral vaccines. As an example, a recent study reported a microfluidic device to perform millions of parallelized single-virus multi droplet-based assays to screen different vaccine candidates to HIV-1. The viral particles were sorted according to the epitope expression recognized by broadly neutralizing antibodies with an impressive efficiency of >99% [14]. Actually, the device worked as a miniaturized flow cytometer enabling fluorescence-based sorting of viral particles possessing antigenic envelope proteins. Finally, a genomic analysis could be performed on the sorted virus particles that expressed antibody-binding epitopes. Overall, this work showed how microfluidic systems could be

used to screen in a high-throughput manner diverse virus library to reveal novel targets for virus vaccine.

To sum up, the above-mentioned demonstrates how microfluidics can be applied for the development and screening of anti-viral drugs and vaccines, showing its potential to replace, or complement, the traditional methods currently used by pharmaceutical and biotechnology companies [15]. This is particularly attractive due to their intrinsic properties, such as miniaturization and parallelization of experiments. This will univocally benefit the biomedical industry, which aims at using more clinically-relevant models but at a lower cost and faster speed. In this regard, it is worth noting that microfluidic systems are currently being utilized by regulatory agencies, such as the US Drug and Food Administration, to assess the toxicology of food supplements and additives [4]. And biotechnology and pharmaceutical companies, such as Pfizer<sup>TM</sup>, Roche<sup>TM</sup>, Merck<sup>TM</sup>, or Johnson & Johnson<sup>TM</sup>, among others, are also employing these systems to accelerate the screening and development of novel therapeutic agents [4]. Overall, the future looks promising for microfluidics in the field of diagnosis and drug development.

### ***Disease modelling***

The combination of microfluidics, nanotechnology, biochemistry and cell biology can also be employed to elucidate the mechanisms of viral infection in key organs and tissues of the human body, thus contributing to an improved understanding on disease etiology. Among all the events to investigate, the mechanism of host-virus proteins interaction is a key factor. In the particular case of COVID-19, and as aforementioned, solid evidences have shown that the spike (S) viral protein of SARS-CoV-2 virus specifically binds to the ACE-2 receptor on type II lung pneumocytes to infect the cell [1]. This initial interaction triggers a cascade of critical events that affect different organs and tissues, including the lung, the kidney, the heart, and the vasculature. Therefore, its study may provide valuable insights into the biological functions of virus virulence and on the molecular basis of virus pathogenicity. In this regard, the recent advances in organ-on-a-chip technology may provide an opportunity for the development of realistic *in vitro* models of these organs and tissues. As an example,

the pneumonitis induced by SARS-CoV-2 can be investigated by means of a lung-on-a-chip model; the severe cardiac implications with a heart-on-a-chip; the renal damage with a kidney-on-a-chip; and the massive blood clot formation by means of a vasculature-on-a-chip. The development of these on-chip models will univocally contribute to: (i) a better understanding of the process of viral infection; (ii) the identification of new therapeutic targets and biomarkers and (iii) the evaluation of the efficacy of anti-viral pharmacological compounds. In the following, we describe several examples on the development of these four different organs-on-a-chip models, which are associated not only with COVID-19 pandemic, but also in other important viral infections.

### • Lung-on-a-chip

The field of organ-on-a-chip technology emerged after the development of the lung-on-a-chip model [16]. This model reconstituted the functional alveolar-capillary interface of a human lung by seeding inside the microfluidic chip bronchiolar epithelial and microvascular endothelial cells. The chip contained two microchannels separated by a porous membrane with both cells seeded on either side mimicking the alveolar-capillary interface. Two additional lateral channels were employed to actuate on the membrane by mechanical cyclic stretching, which reproduced physiological breathing. Importantly, this model was utilized to reproduce complex integrated organ-level responses to bacteria and inflammatory cytokines introduced into the alveolar space. In this regard, this work paved the way towards applications in the field of viral infections, not only for gaining mechanistic insights, but also to evaluate the efficacy and toxicity of anti-viral compounds. Indeed, in a recent work, this model was used to reproduce the infection of the bronchiolar epithelium with H1N1 influenza A virus and, importantly, the emergence of drug resistance [17]. The chip was used to identify the molecular mediators of the host response to infection and to discover a potential new antiviral therapeutic that targeted these mediators. Altogether, this work showed how lung-on-a-chip technology can be applied to create a clinically-relevant model to study viral infections, representing a powerful pre-clinical tool for the development and screening of anti-viral compounds and vaccines [18].

Variations of this on-chip model have been also reported. As an example, a “breathing” alveolus-on-a-chip model was recently described mimicking the physiological gas exchange using primary human lung alveolar cells (Figure 4). The model reproduced the cyclic mechanical deformation produced by the diaphragm, and the air-blood barrier and the air-liquid interface of the native alveoli. Interestingly, the model included both type I (ATI) and type II (ATII) pneumocytes as well as lung endothelial cells. As mentioned above, the latter cells (ATII) express the ACE-2 receptor where SARS-CoV-2 binds, and therefore, this model may be applied for the investigation of COVID-19 etiology. This model could also be used for evaluating the effect of viral infections on individuals suffering from chronic diseases, such as asthma or chronic obstructive pulmonary disease, who are considered as high risk patients [19].

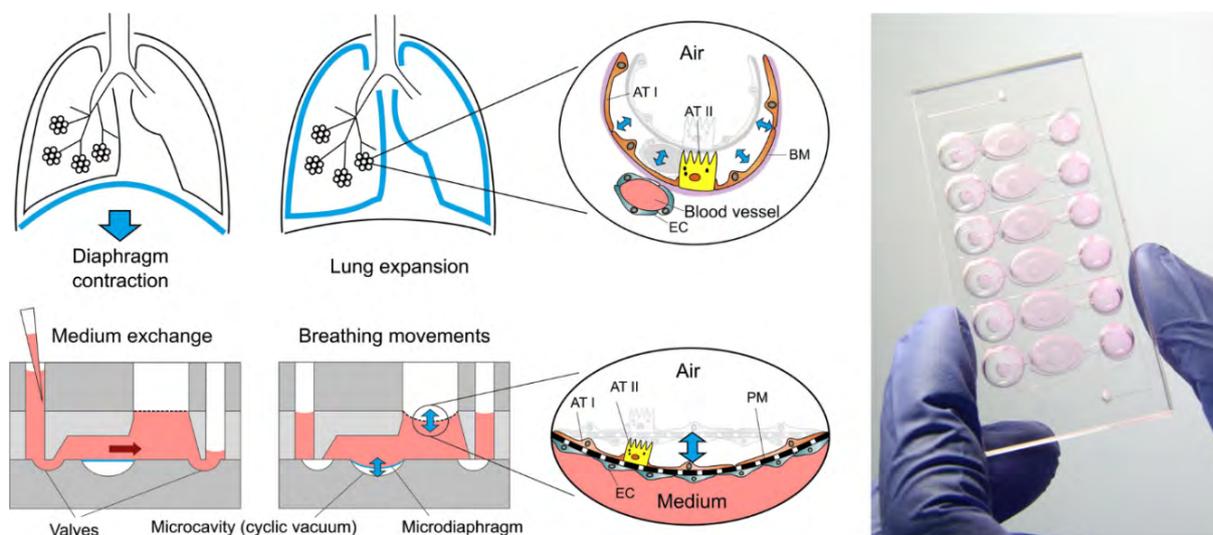


Figure 4. **Lung-on-a-chip.** (Top) Scheme showing the working procedure (contraction) of the lung and its functional unit - alveoli. The alveolar barrier is formed by a tight alveolar epithelial cell layer made of AT I and AT II cells together with endothelial cells (EC). (Bottom) Scheme showing the working procedure of the microfluidic alveoli model: medium exchange and breathing modes. The “breathing” is induced by applying cyclic vacuum. Two valves located on each sides are opened for medium exchange. (Right) Picture showing an array of individual lung-on-a-chip models. *Reproduced with permission from the publisher [20] (Creative Commons Attribution 4.0 International License).*

### • Heart-on-a-chip

Besides attacking the lungs, COVID-19 also implies severe cardiovascular complications, such as myocardial injury, myocarditis, acute myocardial infarction, heart

failure, dysrhythmias, and venous thromboembolic events [21]. Indeed, these complications can significantly contribute to the morbidity and mortality associated with this disease [22]. A recent study showed that about 30% of COVID-19 patients displayed myocardial injury and many other investigations have focused on the cardiovascular complications associated with COVID-19 and other viral infections [23]. The mechanism of cardiovascular impairment is not well understood. However, some evidences suggest that a widespread systemic inflammation issues resulting from the generated cytokine storm, together with the direct viral infection of the cardiovascular system, and pre-existing morbidities, may be responsible of this COVID-19-induced heart damage [24]. The excess of cytokines can indeed lead to a fatal myocarditis and the virus can directly infect cardiac cells, which also express the ACE-2 receptor. Indeed, this direct viral infection was already observed in other virus outbreaks, such as SARS-CoV [25]. Importantly, some of the drugs that were tested to treat the virus, such as *hydroxychloroquine* and *remdesivir*, showed some degree of cardiotoxicity in some patients, some of them with pre-existing issues.

The use of organ-on-a-chip models of the heart could provide multiple advantages for assessing the impact of this and other viral infections in the cardiac tissue. Heart-on-a-chip models that recapitulate the cardiac tissue level functionality and reproduce the mechanism of a human heart have been widely reported [26]. Typically, cardiomyocytes derived from human pluripotent stem cells are employed to line the chamber(s) of the chip. However, to make the cardiomyocytes contract synchronously it is important to accurately reproduce the native cellular organization of the heart by exhibiting sarcomeres assembling with aligned tissue structure. For this, heart-on-a-chip models typically incorporate microelectrodes to stimulate the cardiomyocytes to obtain a better maturation, orientation and contraction. This type of model can contribute not only to decipher human heart functions but also to investigate diseases that affect the cardiac tissue or to screen the efficacy of drugs [27]. In this regard, Agarwal *et al.* reported a heart-on-a-chip model for the high-throughput study of pharmacological drugs (Figure 5) [28]. This type of assay showed numerous advantages compared to pharmacological studies based on isotropic layers of cardiac

myocytes, such as a high control over the fluid flow for injecting and washing out the drug. As a proof-of-concept, isoproterenol, a typical pharmacological agent used for the treatment of bradycardia, was injected on-chip and its effect on the contractility of electrically-stimulated cardiomyocytes investigated. The obtained results showed a dose-dependent response of the drug, which was monitored by an automatized contractility assay.

Some strategies aiming at reducing the degree of infection of COVID-19 propose the use of angiotensin II, a novel vasopressor agent recently approved in US and Europe. The rationale is that exogenous angiotensin II can bind, inhibit and down-regulate ACE-2 and, potentially, prevent SARS-CoV-2 from entering the cell [29]. However, this approach may be damaging in some other organs and tissues, such as the heart. To investigate the potential cardiac dysfunction of angiotensin II (Ang II), a heart-on-a-chip model was employed recapitulating the native laminar cardiac tissue structure [29]. To this aim, the deflections resulting from contracting healthy and Ang II-treated tissues were compared, showing that treated cardiac tissues induced pathological gene expression profiles and arrhythmia. These results showed that, even though Ang II could have some beneficial effects against the virus in the lung, it may also be cardiotoxic. Overall, this illustrates the potential of this type of organ model to identify toxicity effects of pharmacological compounds. In this regard, there is currently an intense research in the development of heart-on-a-chip systems interconnected with other organ models. Among them, the liver is an important organ to evaluate unforeseen cardiotoxic effects of drug metabolites. Some works have already shown that a drug *per se* is not toxic, but are their metabolites. Therefore, future organ models and drug screening applications must consider the use of advanced multi-organ-on-a-chip systems to evaluate this type of secondary toxicity.

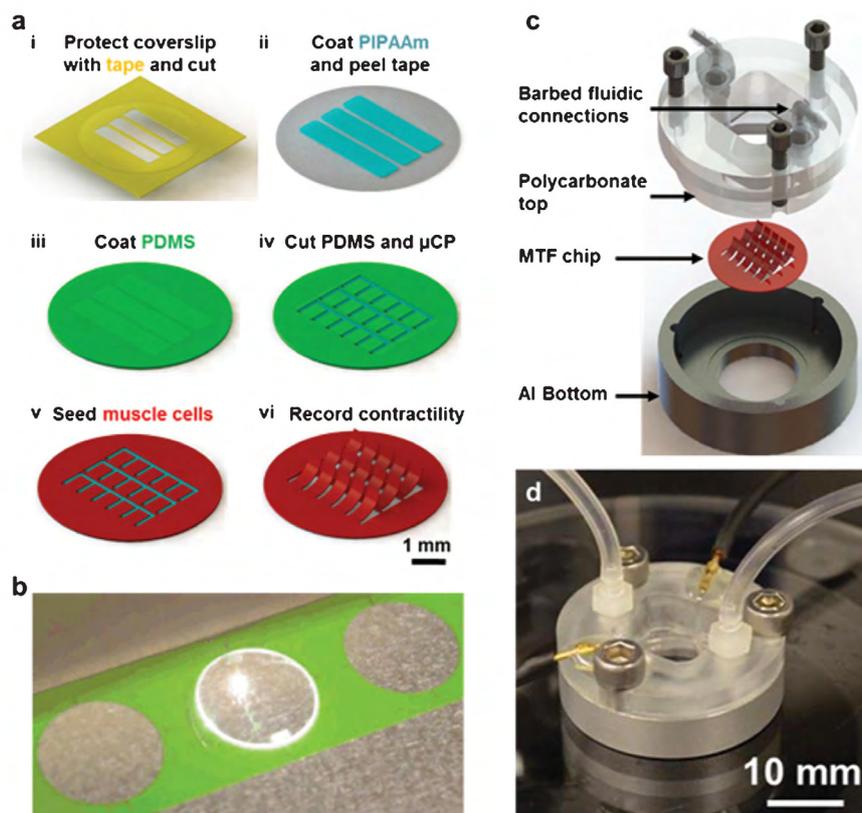


Figure 5. **Heart-on-a-chip.** Microfluidic device based on muscular thin films (MTF) composed of cardiomyocytes cultured on a deformable PDMS thin film. **(A)** Fabrication scheme; **(B)** Laser-induced manufacturing of the cantilevers; **(C)** Building blocks of the microfluidic heart-on-a-chip model; **(D)** Final prototype. *Reprinted with permission from the publisher [28]* (Royal Society of Chemistry).

### • Kidney-on-a-chip

Renal dysfunctions, such as acute kidney injury, are also related to viral infections. Many viruses, such as SARS-CoV-2, specially infect renal tubules in the kidney tissue and can be therefore a severe complication [30]. Recent evidences obtained in autopsies from deceased patients with COVID-19 showed not only a prominent acute proximal tubular injury, but also peritubular erythrocyte aggregation and glomerular fibrin thrombi with ischemic collapse, among other lesions [31]. These facts highlight that a detailed examination of kidney damage is of critical importance. Microfluidics can also help in analyzing kidney abnormalities to provide important information for future clinical interventions. As an example, a distal tubule-on-a-chip model of virus-induced kidney disease was recently developed to explore the pathogenesis of virus-related renal dysfunction using *pseudorabies virus* as a test bed [32]. The model

successfully reproduced both the distal renal barrier structure of the native tissue and the sodium reabsorption function. Importantly, after viral infection, it was observed a renal dysfunction in electrolyte regulation that would eventually lead to virus-induced serum electrolyte abnormalities. Interestingly, the virus infection did not perturb the regulation function of Ang II in sodium reabsorption during the first hours after infection, thus providing key insights about the virus pathogenesis. It would be interesting to evaluate the same symptoms using SARS-CoV-2 virus due to the important role of Ang II on its pathogenesis.

Kidney-on-a-chip models have also been employed to advance in the discovery of drugs and understanding their toxicity [33]. Similar to cardiotoxicity, nephrotoxicity of anti-viral compounds is also a crucial component in drug discovery. As an example, Musah *et al.*, recently developed human kidney glomerulus-on-a-chip model - the major site of blood filtration - using podocytes derived from human induced pluripotent stem cells recapitulating the native tissue-tissue interface of the human glomerulus in the kidney [34]. This study showed the nephrotoxicity of a common cancer drug, *adriamycin*, which illustrated the ability of this on-chip model to mimic the function and disease acquisition of the glomerular capillary. A similar glomerulus-on-a-chip model was also developed to mimic human hypertensive nephropathy, an important renal disease that can lead to glomerular sclerosis (scarring of the kidney blood vessels) [35]. The model reconstituted the cellular composition and functions of the native glomerulus and was used to investigate the mechanism of glomerular sclerosis caused by glomerular hypertension. The chip was formed by two perfused channels separated by a porous membrane, which was lined in the opposed layers by glomerular endothelial cells and podocytes (Figure 6). The obtained results showed that glomerular mechanical forces were fundamental in the rearrangement of the cytoskeleton as well as in cell junction damage that leads to increased glomerular leakage that is observed in hypertensive nephropathy. Overall, this model and similar ones could provide a physiologically-relevant platform for drug screening and toxicology testing, as well as for the evaluation of viral infections in the kidney.

Note finally that the effect of COVID-19 on the kidney has already been investigated using other type of models, such as animal models or organoids. In the latter, it

was recently found that SARS-CoV-2 infection in the kidney could be prevented using a soluble ACE-2 receptor [36]. A similar approach could be therefore performed using microfluidics, which may provide additional and complementary information on the physiopathology of the disease as well as on the effects of therapeutic drugs.

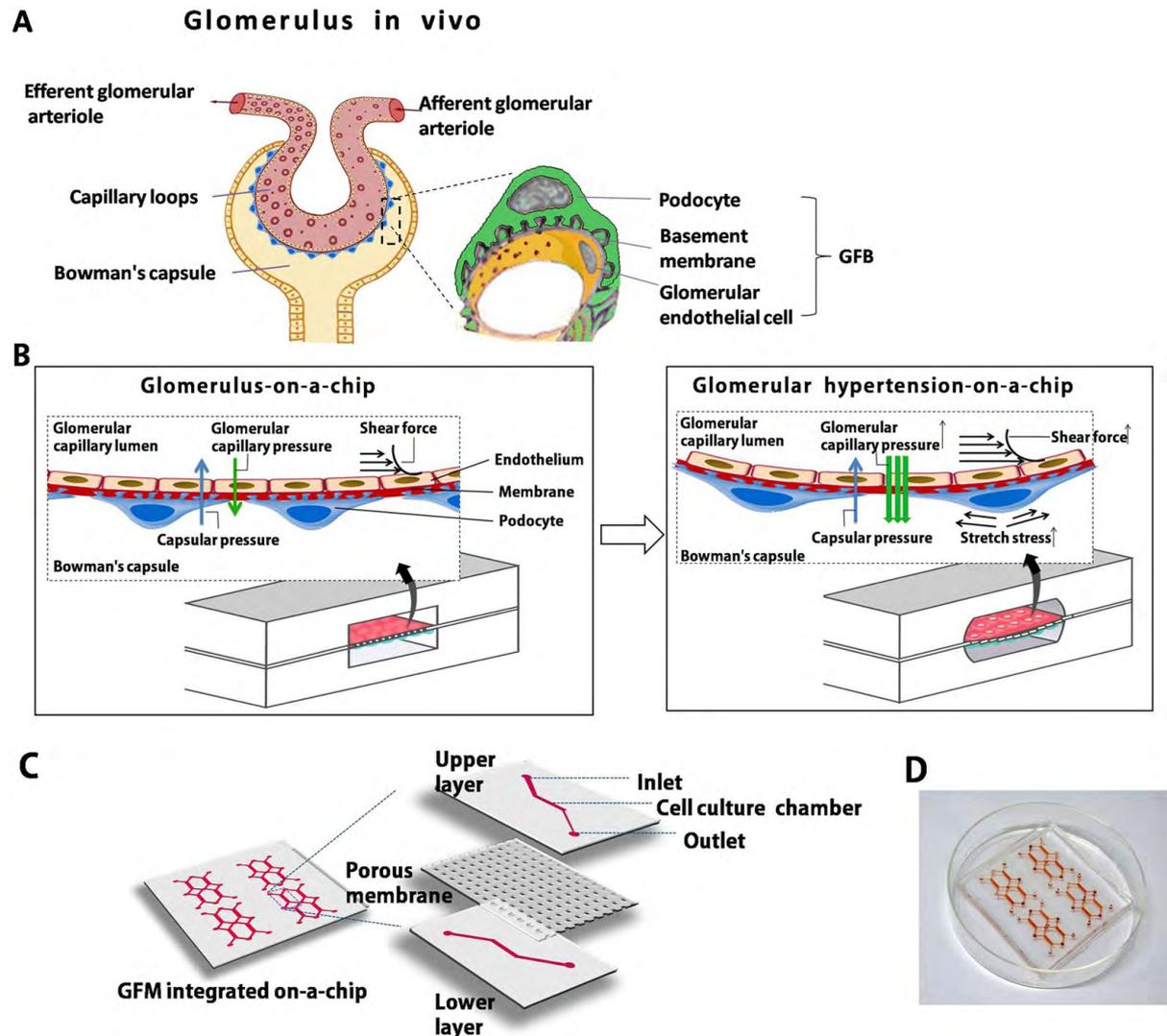


Figure 6. **Kidney-on-a-chip.** (A) Scheme showing the building blocks of the functional unit of the kidney - the glomerulus. In the capillary loops, the glomerular filtrate penetrates the glomerular filtration barrier (GFB) into the Bowman's - urine - capsule. (B) Schemes of the (left) healthy and (right) hypertensive glomerulus-on-a-chip and its main constituents. The model recreated the physiological glomerular filtration by perfusing the upper channel and causing mechanical forces. The modulation of the mechanical forces leads to a pathological phenotype. (C-D) Scheme and picture of an array of glomerulus-on-a-chip models. *Reprinted with permission from the publisher [35]. (Creative Commons Attribution 4.0 International License).*

### *Vasculature-on-a-chip*

Microfluidic devices and organs-on-a-chip systems can also be employed to reproduce the human vasculature, including both the blood and lymphatic vessels [37]. This type of models may find important applications in the field of nanomedicine and drug delivery, for example, by investigating the reduced target efficiency of drugs compared to the injected dose [38]. One of the main reasons behind this limited efficiency is the lack of knowledge about the behavior of drugs in the vasculature. In addition to this, other critical events occurring during viral infections justify the need of this type of vasculature models. This includes the massive formation of blood clotting occurring in COVID-19. Indeed, together with SARS-CoV-2-induced pneumonia, blood clotting is directly responsible of a large amount of deaths; and recent evidences have shown that blood clots arise in 20-30% of COVID-19 patients [39, 40]. The mechanisms involved on this massive blood clot formation are just beginning to be investigated, but very few insights have been obtained so far. Multiple patients, including young healthy individuals, are dying from strokes caused by the blockages in the brain. Additionally, miniature clots have been also observed all around the body, including small capillaries in the lung and skin, restricting the flow of oxygenated blood [41, 42]. The current standard-of-care to treat this massive clotting is based on injecting systemically blood thinning medication (e.g., heparin or derivatives). However, these drugs are not capable to reliably prevent clotting in patients with COVID-19 or to dissolve them. In addition, a major drawback of standard anti-thrombotic medication is its toxicity, in particular, when injected for long period.

Microfluidics can contribute to gain key insights about the fundamental mechanisms of the massive clotting formation through the development of vasculature- or vessel-on-a-chip models [37]. In this regard, some microfluidic chips have already been developed to investigate the formation of blood clots (Figure 7). As an example, a serpentine-like microfluidic channel was recently developed to mimic the native capillary bed. The walls of the channel were functionalized with well-controlled concentrations of fibronectin, which promoted the aggregation of (porcine) red blood cells. This system was employed to evaluate the efficiency of clinically-used heparin and to assess the dynamics of clotting formation. However, the versatility of the chip gives

ample space to use it for testing other blood-thinning medication, or other type of innovative compounds aiming and preventing the formation of clots or to bust them.

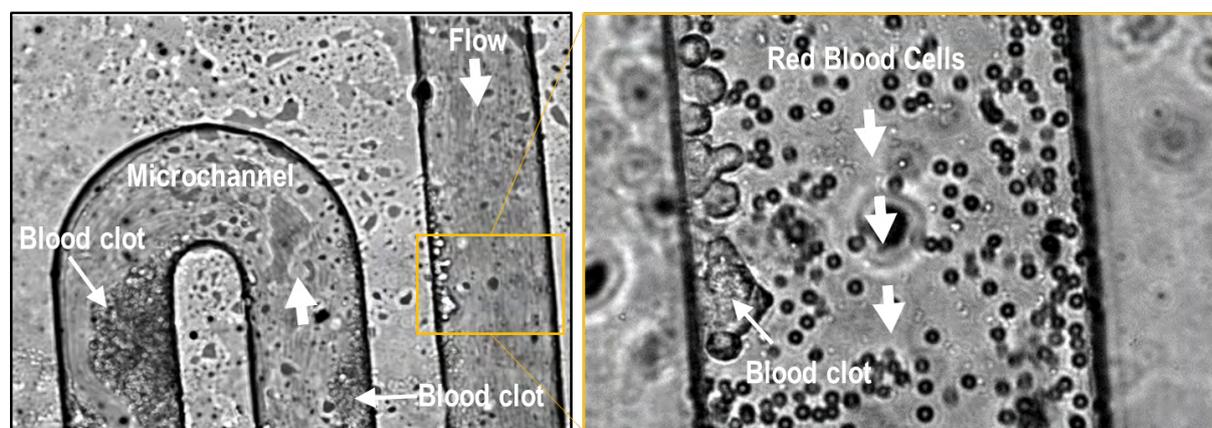


Figure 7. **Vasculature-on-a-chip.** (Left) Phase-contrast microscopy image of red blood cells flowing along a microfluidic channel (200  $\mu\text{m}$  in diameter) and forming massive clotting. (Right) Detailed image of a blood clot and flow of red blood cells. *Source: David Caballero.*

Taken together, vasculature-on-a-chip systems, despite its simplicity, may find important applications for the study of critical events occurring during viral infection, in particular massive blood clotting, and a drug-screening platform to test the efficacy of drugs.

## BIOPRINTING AND VIRUS PANDEMICS

Three-dimensional (3D) printing is considered as an innovative field in several areas, namely in tissue engineering and regenerative medicine. The 3D cell-printing of living tissues, called 3D bioprinting, is based on a bottom-up strategy assessing the construction of relevant tissues through the simultaneous deposition of bioinks, composed by supportive biomaterial-based matrices containing biophysical and biochemical cues, with a single or multiple mixture of living cells.

During the ongoing COVID-19 world crisis, several companies specialized in 3D printing threw helpful initiatives to restrain the widespread of the virus [43]. Their solutions and efforts have been put at the service of medical staff and patients by

creating a myriad of 3D printed materials, from printed respirators, ventilators, and other medical equipment [44].

Outside the hospitals, researchers and scientists are using bioprinting technologies not only to help protect medical staff and patients but also to contribute to find a cure to this epidemic. CLECELL®, a Korean company has developed an artificial tissue and created a respiratory epithelium model earlier this year using its proprietary 3D bioprinter, the U-FAB®. What is so interesting about this model is that it is expected to become a tool to test for the severe acute respiratory syndrome coronavirus (SARS-Cov-2), as well as an invaluable instrument for assessing the mechanisms of this and other viruses [45]. According to the company, since SARS-CoV-2 is less infectious towards animals, this new technology is being considered as a prospective substitute to more traditional ones (fertilized eggs to create vaccines). Instead, CLECELL's innovative bioprinting technique has the potential to become a testbed for various viruses [44].

Another out of the box example of scientists fighting COVID-19 is the case of Prellis Biologics®[45]. This bioprinting research company is studying and testing the potential of using synthetic bioprinted lymph nodes for the production of fully human antibodies for COVID-19. According to the company, the process of building the antibodies starts with bioprinting the synthetic human lymph nodes, which are posteriorly colonized with healthy human blood cells. The synthetic lymph nodes are then “vaccinated” with promising formulations after being exposed to the virus. In this complex process, the cells that produce the antibodies divide from non-responding cells, making it possible to isolate them. From there, antibody sequences can be produced in therapeutic quantities in collaboration with biotech or pharmaceutical companies [45].

Many studies already published, namely in the field of 3D bioprinting in the area of lung and immune systems, could be potentially applicable in the future, both for studying the pathology of COVID-19 and accelerate the drug discovery process. However, the real potential to create models for viral infection studies has not yet been fully realized [46, 47]. In a study conducted by Berg *et al.* [46], it was described the optimization of a bioink composition for extrusion printing and a 3D model for the infection of Influenza A was achieved. A hydrogel mix of alginate, gelatin and Matrigel

was used as a scaffold for the 3D arrangement of A549 human alveolar cells [46]. Infection of the 3D model with a seasonal Influenza's A strain resulted in widespread distribution of the virus and also a typical clustered infection, which does not happen in two-dimensional cell culture. The bioink supported viral replication and pro-inflammatory interferon release of the infected cells, therefore exhibiting a basic immune response by releasing the antiviral IL-29 (interferon  $\lambda 1$ ) [46].

Overall, these examples show how scientists can contribute in the field of bio-printed *in vitro* models of disease in order to develop a technological platform to investigate and fight COVID-19 and other future virus pandemics.

## CONCLUSION

During the last decades, different viral outbreaks have affected the population worldwide causing a large amount of deaths, including, among others, the MERS, Ebola, Zika, SARS-CoV, and more recently SARS-CoV-2. The recent history has demonstrated the need for innovative technological solutions capable of investigating the mechanism of action of these pathogens, or to evaluate in a fast and cost-effective manner the efficacy of anti-viral drugs for future viral outbreaks. In this regard, microfluidic systems have demonstrated to be a valuable tool for the detailed investigation of viral infection and its treatment. Microfluidic analytical systems, together with lab- and organ-on-a-chip platforms can be employed to gain mechanistic insights about disease etiology. They can also be employed for the early diagnosis of the disease at point-of-need locations and to screen the efficiency of drugs in native-like conditions. Overall, the applications of microfluidics in viral cell biology are vast, and may be considered as a promising clinical tool to complement current analytical technologies for the rapid diagnostics of pathologies, as well as for drug discovery and drug screening. Moreover, the future of translational human immunology is bright in many research fields and, in particular, in 3D bioprinting. Continuing to develop more sophisticated models of human immunity will improve our chances of successfully translating findings from fundamental biological studies to the clinic. A main goal should be to continue to develop tools to close the animal gap, to develop human-based systems that have the

advantages of animal models, including high throughput and the potential for mechanistic, well-controlled studies. Strong collaborations between scientists, engineers, and clinicians will help to accelerate this process.

Finally, it is worth mentioning that at the 3B's Research Group, I3Bs from University of Minho, we are developing a new generation of organ-on-a-chip models for the study of physiopathological events and innovative bioprinted *in vitro* models of disease. We are convinced that such models will find vast applications in the clinics and biomedical industry in the near future due to their advanced capabilities.

## ACKNOWLEDGEMENTS

D. Caballero acknowledges the financial support from the Portuguese Foundation for Science and Technology under the program CEEC Individual 2017 (CEECIND/00352/2017) and the project 2MATCH (02/SAICT/2017 - nº 028070) funded by the Programa Operacional Regional do Norte supported by FEDER. M. Carvalho would like to acknowledge IET Harvey Research Prize 2017. The authors also acknowledge the financial support from the EU Framework Programme for Research and Innovation Horizon 2020 on Forefront Research in 3D Disease Cancer Models as *in vitro* Screening Technologies (FoReCaST- no. 668983), the Portuguese Foundation for Science and Technology (FCT) distinction attributed to J. M. Oliveira (IF/00423/2012, IF/01285/2015) and FCT, Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER) and Programa Operacional Competitividade e Internacionalização (POCI) for funding the projects B-Liver (PTDC/EMD-EMD/29139/2017), Hierarchitech (M-ERA-NET/0001/2014) and 3BioMeD (JICAM/0001/2017).

## REFERENCES

- [1] Hoffmann, M., Kleine-Weber, H., Schroeder, S., Krüger, N., Herrler, T., Erichsen, S., Schiergens, T.S., Herrler, G., Wu, N.-H., Nitsche, A., Müller, M.A., Drosten, C. & Pöhlmann, S. (2020). SARS-CoV-2 Cell Entry Depends on ACE2 and TMPRSS2 and Is Blocked by a Clinically Proven Protease Inhibitor. *Cell*, 181(2), 271-280.e278.
- [2] Seyhan, A.A. (2019). Lost in translation: the valley of death across preclinical and clinical divide - identification of problems and overcoming obstacles *Transl Med Commun*, 4, 18.
- [3] Whitesides, G.M. (2006). The origins and the future of microfluidics. *Nature*, 442(7101), 368-373.
- [4] Caballero, D., Kaushik, S., Correlo, V.M., Oliveira, J.M., Reis, R.L. & Kundu, S.C. (2017). Organ-on-chip models of cancer metastasis for future personalized medicine: from chip to the patient. *Biomaterials*, 149, 98-115.
- [5] Udugama, B., Kadhiresan, P., Kozłowski, H.N., Malekjahani, A., Osborne, M., Li, V.Y.C., Chen, H., Mubareka, S., Gubbay, J.B. & Chan, W.C.W. (2020). Diagnosing COVID-19: The Disease and Tools for Detection. *ACS Nano*, 14 (4), 3822-3835.
- [6] Zhu, H., Fohlerová, Z., Pekárek, J., Basova & E. Neuzil, P. (2020). Recent Advances in Lab-On-A-Chip Technologies for Viral Diagnosis. *Biosens Bioelectron*, 153, 112041-112041.
- [7] Simpson, C., Lee, S.S., Lee, C.-S. & Yamauchi, Y. (2018). Microfluidics: an Untapped Resource in Viral Diagnostics and Viral Cell Biology. *Curr Clin Microbiol Rep*, 5, 245-251.
- [8] Chang, C.M., Chang, W.H., Wang, C.H., Wang, J.H., Mai, J.D. & Lee, G.B. (2013). Nucleic acid amplification using microfluidic systems. *Lab Chip*, 13, 1225-1242.
- [9] Powell, L., Wiederkehr, R.S., Damascus, P., Fauvart, M., Buja, F., Stakenborg, T., Ray, S.C., Fiorini, P. & Osburn, W.O. (2018). Rapid and sensitive detection of viral nucleic acids using silicon microchip. *Analyst*, 143 (11), 2596-2603.
- [10] Chen, D., Mauk, M., Qiu, X., Liu, C., Kim, J., Ramprasad, S., Ongagna, S., Abrams, W.R., Malamud, D., Corstjens, P.L.A.M. & Bau, H.H. (2010). An Integrated, Self-Contained Microfluidic Cassette for Isolation, Amplification, and Detection of Nucleic Acids. *Biomed Microdevices*, 12(4), 705-719.
- [11] Cao, Q., Mahalanabis, M., Chang, J., Carey, B., Hsieh, C., Stanley, A., Odell, C.A., Mitchell, P., Feldman, J., Pollock & N.R. Klapperich, C.M. (2012). Microfluidic Chip for Molecular Amplification of Influenza A RNA in Human Respiratory Specimens. *PLoS One*, 7(3), e33176.
- [12] Tao, Y., Rotem, A., Zhang, H., Chang, C.B., Basu, A., Kolawole, A.O., Koehler, S.A., Ren, Y., Lin, J.S., Pipas, J.M., Feldman, A.B., Wobus, C.E. & Weitz, D.A. (2015). Rapid, targeted and culture-free viral infectivity assay in drop-based microfluidics. *Lab Chip*, 15 (19), 3934-3940.
- [13] Liu, W., Caglar, M.U., Mao, Z., Woodman, A., Arnold, J.J., Wilke, C.O. & Cameron, C.E. (2019). More than efficacy revealed by single-cell analysis of antiviral therapeutics. *Sci Adv*, 5(10), eaax4761.

- [14] Chaipan, C., Prysizlak, A., Dean, H., Poignard, P., Benes, V., Griffiths, A.D. & Merten, C.A. (2017). Single-Virus Droplet Microfluidics for High-Throughput Screening of Neutralizing Epitopes on HIV Particles. *Cell Chem Biol*, 24, 751-757.e753.
- [15] Chi, C.-W., Ahmed, A.R., Dereli-Korkut, Z. & Wang, S. (2016). Microfluidic cell chips for high-throughput drug screening. *Bioanalysis*, 8 (9), 921-937.
- [16] Huh, D., Matthews, B.D., Mammoto, A., Montoya-Zavala, M., Hsin, H.Y. & Ingber, D.E. (2010). Reconstituting Organ-Level Lung Functions on a Chip. *Science*, 328(5986), 1662-1668.
- [17] Si, L., Prantil-Baun, R., Benam, K.H., Bai, H., Rodas, M., Burt, M. & Ingber, D.E. (2019). Discovery of influenza drug resistance mutations and host therapeutic targets using a human airway chip. *bioRxiv*, 685552.
- [18] Huh, D., Leslie, D.C., Matthews, B.D., Fraser, J.P., Jurek, S., Hamilton, G.A., Thorneloe, K.S., McAlexander, M.A. & Ingber, D.E. (2012). A Human Disease Model of Drug Toxicity-Induced Pulmonary Edema in a Lung-on-a-Chip Microdevice. *Sci Transl Med*, 4(159), 159ra147.
- [19] Benam, K.H., Villenave, R., Lucchesi, C., Varone, A., Hubeau, C., Lee, H.-H., Alves, S.E., Salmon, M., Ferrante, T.C., Weaver, J.C., Bahinski, A., Hamilton, G.A. & Ingber, D.E. (2016). Small Airway-On-A-Chip Enables Analysis of Human Lung Inflammation and Drug Responses in Vitro. *Nat Methods*, 13(2), 151-157.
- [20] Stucki, J.D., Hobi, N., Galimov, A., Stucki, A.O., Schneider-Daum, N., Lehr, C.-M., Huwer, H., Frick, M., Funke-Chambour, M., Geiser, T. & Guenat, O.T. (2018). Medium Throughput Breathing Human Primary Cell Alveolus-On-Chip Model. *Sci Rep*, 8(1), 14359.
- [21] Long, B., Brady, W.J., Koyfman, A. & Gottlieb, M. (2020). In Reply to MS 22060-Diagnosis of Extrapulmonary Tuberculosis and Avoiding Anchoring Bias. *Am J Emerg Med*, S0735-6757(20), 30030-30039.
- [22] Huang, C., Wang, Y., Li, X., Ren, L., Zhao, J., Hu, Y., Zhang, L., Fan, G., Xu, J., Gu, X., Cheng, Z., Yu, T., Xia, J., Wei, Y., Wu, W., Xie, X., Yin, W., Li, H., Liu, M., Xiao, Y., Gao, H., Guo, L., Xie, J., Wang, G., Jiang, R., Gao, Z., Jin, Q., Wang J. & Cao, B. (2020). Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet*, 395, 497-506.
- [23] Guo, T., Fan, Y., Chen, M., Wu, X., Zhang, L., He, T., Wang, H., Wan, J., Wang, X. & Lu, Z. (2020). Cardiovascular Implications of Fatal Outcomes of Patients With Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *JAMA Cardiol*, <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2020.1017>.
- [24] Wang, L., Zhang, Y. & Zhang, S. (2020). Cardiovascular Impairment in COVID-19: Learning From Current Options for Cardiovascular Anti-Inflammatory Therapy. *Front Cardio Med*, 7, 78.
- [25] Yu, C.M., Wong, R.S.M., Wu, E.B., Kong, S.L., Wong, J., Yip, G.W.K., Soo, Y.O.Y., Chiu, M.L.S., Chan, Y.S., Hui, D., Lee, N., Wu, A., Leung, C.B. & Sung, J.J.Y. (2006). Cardiovascular complications of severe acute respiratory syndrome. *Postgrad Med J*, 82(964), 140-144.
- [26] Kitsara, M., Kontziampasis, D., Agbulut, O. & Chen, Y. (2019). Heart on a chip: Micro-nanofabrication and microfluidics steering the future of cardiac tissue engineering. *Microelectronic Engineering*, 203-204, 44-62.

- [27] Zhao, Y., Rafatian, N., Wang, E.Y., Wu, Q., Lai, B.F.L., Lu, R.X., Savoji, H. & Radisic, M. (2020). Towards chamber specific heart-on-a-chip for drug testing applications. *Adv Drug Deliv Rev*, <https://doi.org/10.1016/j.addr.2019.12.002>.
- [28] Agarwal, A., Goss, J.A., Cho, A., McCain, M.L. & Parker, K.K. (2013). Microfluidic heart on a chip for higher throughput pharmacological studies. *Lab on a Chip*, 13(18), 3599-3608.
- [29] Busse, L.W., Chow, J.H., McCurdy, M.T. & Khanna, A.K. (2020). COVID-19 and the RAAS-a Potential Role for Angiotensin II?. *Crit Care*, 24(1), 136.
- [30] Battle, D., Soler, M.J., Sparks, M.A., Hiremath, S., South, A.M., Welling, P.A. & Swaminathan, S. (2020). Acute Kidney Injury in COVID-19: Emerging Evidence of a Distinct Pathophysiology. *J Am Soc Nephrol*, ASN.2020040419.
- [31] Su, H., Yang, M., Wan, C., Yi, L.-X., Tang, F., Zhu, H.-Y., Yi, F., Yang, H.-C., Fogo, A.B., Nie, X. & Zhang, C. (2020). Renal histopathological analysis of 26 postmortem findings of patients with COVID-19 in China. *Kidney Internatl*, <https://doi.org/10.1016/j.kint.2020.04.003>.
- [32] Wang, J., Wang, C., Xu, N., Liu, Z.F., Pang, D.W. & Zhang, Z.L. (2019). A Virus-Induced Kidney Disease Model Based on Organ-On-A-Chip: Pathogenesis Exploration of Virus-Related Renal Dysfunctions. *Biomaterials*, 219, 119367.
- [33] Paoli, R. & Samitier, J. (2016). Mimicking the Kidney: A Key Role in Organ-on-Chip Development. *Micromachines*, 7(7), 126.
- [34] Musah, S., Mammoto, A., Ferrante, T.C., Jeanty, S.S.F., Hirano-Kobayashi, M., Mammoto, T., Roberts, K. Chung, S., Novak, R., Ingram, M., Fatanat-Didar, T., Koshy, S., Weaver, J.C., Church, G.M. & Ingber, D.E. (2017). Mature Induced-Pluripotent-Stem-Cell-Derived Human Podocytes Reconstitute Kidney Glomerular-Capillary-Wall Function on a Chip. *Nat Biomed Eng*, 1, 0069.
- [35] Zhou, M., Zhang, X., Wen, X., Wu, T., Wang, W., Yang, M., Wang, J., Fang, M., Lin B. & Lin, H. (2016). Development of a Functional Glomerulus at the Organ Level on a Chip to Mimic Hypertensive Nephropathy. *Sci Rep*, 6, 31771.
- [36] Monteil, V., Kwon, H., Prado, P., Hagelkrüys, A., Wimmer, R.A., Stahl, M., Leopoldi, A., Garreta, E., Hurtado del Pozo, C., Prosper, F., Romero, J.P., Wirnsberger, G., Zhang, H., Slutsky, A.S., Conder, R., Montserrat, N., Mirazimi, A. & Penninger, J.M. (2020). Inhibition of SARS-CoV-2 Infections in Engineered Human Tissues Using Clinical-Grade Soluble Human ACE2. *Cell*, 181(4), 905-913.e7.
- [37] Luque-González, M.A., Reis, R.L., Kundu, S.C. & Caballero, D. (2020). Human Microcirculation-on-Chip Models in Cancer Research: Key Integration of Lymphatic and Blood Vasculatures. *Advanced Biosystems*, <https://doi.org/10.1002/adbi.202000045>.
- [38] Caballero, D., Blackburn, S.M., de Pablo, M., Samitier, J. & Albertazzi, L. (2017). Tumour-vessel-on-a-chip Models for Drug Delivery. *Lab Chip*, 17(22), 3760-3771.

- [39] Poissy, J., Goutay, J., Caplan, M., Parmentier E., Duburcq, T., Lassalle, F., Jeanpierre, E., Rauch, A., Labreuche, J. & Susen, S. (2020). Pulmonary Embolism in COVID-19 Patients: Awareness of an Increased Prevalence. *Circulation*, <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.120.047430>.
- [40] Klok, F.A., Kruip, M.J.H.A., van der Meer, N.J.M., Arbous, M.S., Gommers, D.A.M.P.J., Kant, K.M., Kaptein, F.H.J., van Paassen, J., Stals, M.A.M., Huisman, M.V. & Endeman, H.(2020). Incidence of thrombotic complications in critically ill ICU patients with COVID-19. *Thromb Res*, 191, 145-147.
- [41] Magro, C., Mulvey, J.J., Berlin, D., Nuovo, G., Salvatore, S., Harp, J., Baxter-Stoltzfus, A. & Laurence, J. (2020). Neuroimaging Findings in Patients with COVID-19. *Transl Res*, S1931-5244(1920), 30070-30070.
- [42] Fogarty, H., Townsend, L., Ni Cheallaigh, C., Bergin, C., Martin-Loeches, I., Browne, P., Bacon, C.L., Gaule, R., Gillett, A., Byrne, M., Ryan, K., O'Connell, N., O'Sullivan, J.M., Conlo, N. & O'Donnell, J.S. (2020). COVID-19 Coagulopathy in Caucasian Patients. *BrJ Haematol*, 189(6), 1044-1049.
- [43] Zhou, P., Huang, Z., Xiao, Y., Huang, X. & Fan XG. (2020). Protecting Chinese healthcare workers while combating the 2019 novel coronavirus. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 41(6), 745-746.
- [44] Print, D. *CLECELL: A New Bioprinted Model Could Aid COVID-19 Vaccine Testing*. Available from: <https://3dprint.com/266306/clecell-a-new-bioprinted-model-could-aid-COVID-19-vaccine-testing/>.
- [45] Network, D.P.M. *Prellis using bioprinted lymph nodes to develop antibodies to SARS-CoV-2. 2020* [cited 2020 03/06/2020]; Available from: <https://www.3dprintingmedia.network/prellis-bioprinted-lymph-nodes-COVID-antibodies/>.
- [46] Berg, J., Hiller, T., Kissner, M. S., Qazi, T.H., Duda, G. N., Hocke, A. C., Hippenstiel, S., Elomaa, L., Weinhart, M., Fahrenson, C. & Kurreck, J. (2018). Optimization of cell-laden bioinks for 3D bioprinting and efficient infection with influenza A virus. *Sci Rep*, 8(1), 13877.
- [47] Murphy, S.V., De Coppi, P. & Atala, A. (2020). Opportunities and challenges of translational 3D bioprinting. *Nat Biomed Eng*, 4(4), 370-380.

# Engenharia e Design - Aditivo, contra o COVID-19

<https://doi.org/10.21814/uminho.ed.24.19>

## **António J. Pontes**

António J. Pontes ([ORCID: 0000-0002-8964-400X](https://orcid.org/0000-0002-8964-400X)) é Professor Associado no Departamento de Engenharia de Polímeros da Escola de Engenharia da Universidade do Minho. Desenvolve a sua atividade de investigação nas áreas do desenvolvimento do produto e processamento avançado de polímeros. É Investigador Responsável de vários projetos com a indústria e, desde 2012, coordena a parceria entre a Universidade do Minho e a Bosch Brg. É vice-presidente do PIEP associação e CEO do DONE Lab - Manufatura Avançada de Produtos e Ferramentas.

## **Álvaro M. Sampaio**

Álvaro M. Sampaio ([ORCID: 0000-0002-8635-1682](https://orcid.org/0000-0002-8635-1682)) é Designer Industrial e Professor Auxiliar na Escola de Arquitetura da Universidade do Minho, com Mestrado em Design, Materiais e Gestão do Produto e Doutoramento em Engenharia de Polímeros. Dedicou a sua investigação ao design e desenvolvimento de produto, nas áreas do design centrado no utilizador e na tecnologia de fabrico aditivo. É investigador no grupo Detech do Lab2PT e COO do DONE Lab - Manufatura Avançada de Produtos e Ferramentas.

## INTRODUÇÃO

À medida que muitos de nós nos adaptamos a novas rotinas e tomamos precauções adicionais para cuidar da saúde e do bem-estar das nossas famílias e colegas, fomos ficando familiarizados com a natureza crescente da crise do coronavírus. “Confinamento”, “distanciamento social”, “estado de emergência nacional” foram termos que começaram a fazer parte do nosso dia-a-dia pela forma como vieram alterar os nossos hábitos diários. Já passaram quatro meses de uma nova realidade que diminuiu drasticamente a nossa mobilidade e nos colocou num estado de inércia, nunca antes visto (Figura 1).

Há medida que o número de casos aumenta por todo o mundo, as fronteiras foram fechadas, como forma de estancar a propagação da doença e todos os esforços são direcionados para a sobrevivência dos serviços de prestação de saúde, como salvaguarda dos meios de combate à pandemia. Contudo, estas medidas preventivas dizimaram as cadeias de abastecimento de todo o mundo. Os produtos e equipamentos que chegavam habitualmente ao destino final ou intermédio, deixaram de chegar nos prazos previstos e muitos deles num número muito limitado relativamente à procura.

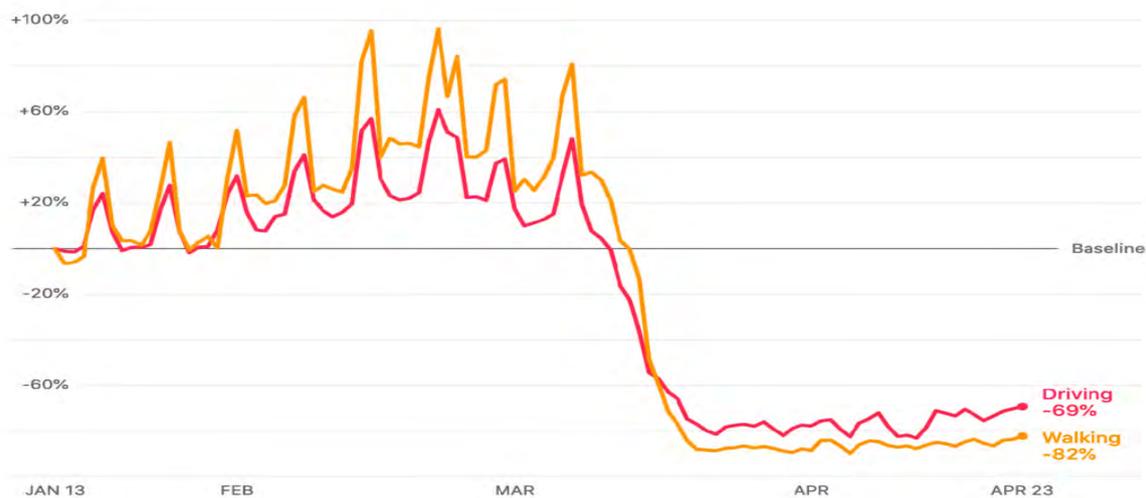


Figura 1. Tendências de mobilidade em Portugal entre 13 de janeiro e 23 de abril de 2020 (Apple, 2020).

O facto de a China ter sido o foco desta pandemia, e ter estado fechada durante meses, foi também um fator determinante para esta quebra de diferentes cadeias de abastecimento, tanto ao nível de sistemas, produtos, subprodutos, como de matéria-prima.

O aumento generalizado de casos, e subsequentemente de casos graves, sobrecarregou os serviços de saúde amplificando as suas necessidades, e obrigando a pedidos generalizados de dispositivos médicos e equipamentos de proteção individual (EPI) que foram rapidamente consumidos ou que nunca foram equacionados em tão grande número. Neste quadro, rapidamente ficou claro que o convencional canal de resposta a estes pedidos estava destruído. Muitas empresas pararam a produção, especialmente os setores em que a distância entre as pessoas não podia ser garantida. Foi necessário recorrer a processos de fabrico flexíveis e passíveis de produzir produtos em média e larga escala recorrendo a processos tradicionalmente usados na produção de pequenas séries. Exemplo disso foi o uso generalizado de equipamentos de impressão 3D em rede, para produção de pequenos produtos ou acessórios. A produção por Fabrico Aditivo (FA) é um processo de fabrico digital em que não são necessários moldes, cortantes, e outras ferramentas produtivas, em que um único operador pode cuidar de uma série de máquinas numa área que está, também ela, bem controlada. Estas condições fizeram com que o fabrico aditivo se tenha tornado a tecnologia ideal para ajudar a sociedade nestes tempos de pandemia, com produtos individuais e a pedido.

## **O ADITIVO**

O FA, comumente designado como impressão 3D, permite produzir componentes de elevada complexidade, camada a camada com poucas restrições geométricas, quando comparadas com processos tecnológicos de fabrico convencionais. Cada camada sucessiva de material é *fundida* com a camada anterior pela aplicação de energia térmica, ligantes ou agentes de cura.

Atualmente estão disponíveis uma variedade de tecnologias e equipamentos de FA para diferentes tipos de polímeros, metais, ligas, compósitos, cerâmica e resinas. Estes processos de FA permitem uma criação fácil de geometrias complexas sem ser necessária uma vasta experiência de fabrico e ferramentas moldantes. Isto

acontece porque a informação digital da modelação sólida é convertida num ficheiro de formato (e.g. tipicamente STL, SLC ou VRML), aceite pelo software proprietário de preparação de produção.

Com os avanços tecnológicos dos processos e materiais, o FA tem vindo a ser adotado como uma tecnologia, não só para produção de protótipos (ie., Rapid Prototyping), mas igualmente na produção de peças funcionais. Entre as vantagens oferecidas pelo FA, podemos destacar: (i) liberdade geométrica das peças sem necessidade de usar outras ferramentas; (ii) redução do tempo de desenvolvimento do produto; (iii) diminuição do custo associado à complexidade da peça ou a sua customização e (iv) libertar o potencial de funcionalização dos componentes.

Neste âmbito, o FA, tem sido há muito anunciado como o prenúncio de uma nova revolução industrial (Anderson, 2014). Com uma máquina pequena e um pouco de paciência, qualquer um seria capaz de *imprimir* qualquer coisa no conforto do seu lar. Esta tecnologia apresenta alguns benefícios sobre as técnicas tradicionais de fabrico: a prototipagem é mais rápida, a personalização é mais fácil, e as máquinas podem ser configuradas em quase qualquer lugar, o que significa que se pode produzir muito mais perto de onde os produtos precisam de estar. Contudo, ao nível industrial, uma das maiores vantagens do FA é o facto de não serem necessárias ferramentas produtivas (eg., moldes), uma vez que é possível fabricar diretamente os produtos. Este papel das tecnologias de FA está eminentemente ligado a uma aplicação que durante vários anos foi utilizada na indústria, e que se trata da produção de pequenas séries ou o chamado *bridge development*, que é um processo ágil de comercializar um produto antes de produzir um molde para a produção de grandes séries. Neste âmbito, o FA é capaz de desempenhar um papel muito importante na ajuda ao apoio às cadeias de abastecimento afetadas por limitações de produção e conseqüentemente de importações, nomeadamente o FA pode ter um efeito benéfico imediato quando essas cadeias estão totalmente interrompidas. Esse foi, felizmente, o caso quando a pandemia COVID-19 interrompeu seriamente as cadeias de abastecimento de diferentes indústrias em todo o mundo, principalmente a relacionada a produtos e dispositivos médicos.

## O *ADITIVO* NA COVID

Quando a propagação de COVID-19 interrompeu as cadeias de abastecimento em todo o mundo, os países procuraram comprar rapidamente e armazenar dispositivos médicos - máscaras faciais, viseiras, zaragatoas, ventiladores, etc. - mas encontraram poucos fornecedores para os abastecer. Em resposta, várias redes foram rapidamente criadas, através da agregação de pessoas individuais que, com o recurso a impressoras 3D (equipamentos de FA) começaram a tentar suprir as necessidades da forma que podiam. A grande generalidade destas iniciativas estava centrada na produção de equipamentos de proteção individual (EPI), tanto para os prestadores de cuidados de saúde como para o público em geral. Estas iniciativas atingiram uma escala global, e rapidamente ficou claro que o FA era importante no combate à pandemia. À medida que governos e os profissionais de saúde pediam aos fabricantes o fornecimento de equipamentos e dispositivos, como ventiladores e equipamento de proteção para ajudar a tratar os pacientes, o FA respondeu ao apelo através da sua facilidade de produção e da sua rede de fornecedores. Tendo sido quase impossível acompanhar o número de iniciativas criadas para ajudar no combate à COVID-19.

Algumas destas iniciativas nasceram pelo dinamismo individual através de redes criadas de movimentos do tipo *Makers*, que a um nível inicial conseguiram mobilizar muitas pessoas, outras foram altamente organizadas envolvendo parcerias entre países ou diferentes regiões, através de unidades industriais de FA, centradas na produção não só de EPI, mas também em dispositivos médicos. A capacidade de conceber, produzir, testar e iterar peças em questão de horas faz com que o FA se tenha evidenciado como a tecnologia indicada no fabrico de produtos e acessórios para o combate à pandemia da COVID-19. À medida que o clima de incerteza e perturbação foi aumentando, o benefício do FA foi claramente evidenciado, com o desafio de colmatar a deterioração das cadeias de abastecimento. Sendo a velocidade de resposta uma das principais prioridades dos hospitais à espera de abastecimentos, o FA permitiu uma produção mais rápida de dispositivos médicos e de proteção individual. Além disso, estes produtos podiam ser fabricados localmente, mais perto do ponto onde seriam utilizados, reduzindo a distância entre o fabricante, o pessoal médico

e os pacientes. O facto do FA ser um fabrico digital originou a partilha de modelos virtuais que foram sucessivamente adaptados e otimizados por todo o mundo.

As tecnologias de FA têm também as suas próprias características e especificidades que devem ser consideradas durante a fase de conceção para garantir a qualidade das peças fabricadas. Como tal, a modelos desenvolvidos por curiosos da tecnologia são, rapidamente, associados e disseminados modelos desenvolvidos por designers e engenheiros mais experientes. Estes modelos apresentam melhores características ao nível de eficiência de produção (focado numa tecnologia específica) bem como na qualidade das peças fabricadas. Contudo a partilha de modelos entre curiosos e *experts* desenvolveu uma rede *online* sem precedentes. Desenhos, modelos virtuais, materiais, parâmetros e condições de processamento são distribuídos e organizados mediante tecnologias de FA de baixo custo e de produção industrial. A partilha de informação entre indivíduos e entidades que não se conheciam antes, é extraordinária. Os modelos virtuais, os produtos produzidos e os testes realizados para a sua validação são partilhados praticamente sem barreiras. Ou seja, há um crescendo da democratização do conhecimento.

Tabela 1. Lista de algumas iniciativas de FA criadas para ajudar no combate à COVID-19.

<b>Local</b>	<b>Entidade</b>	<b>Parceiros</b>	<b>Produtos</b>	<b>Referência</b>
EUA	Carbon	Universidade de Stanford	Zaragoas Viseiras	Carbon3d, 2020
EUA	Ford Motor Company	Elix polymers	Ventiladores Máscaras	Ford, 2020
UK	3DPRINTUK	Arts University Bournemouth	Viseiras	3DPrint-UK, 2020
Alemanha	MakersVsVirus	7000 produtores voluntários	EPI	MakersVsVirus, 2020
China	Winsun	Universidade de Shanghai	Casas de isolamento	Winsun3D, 2020
Espanha	Card3D	EIT Health Hospital Sant Joan De Déu Universidade de Barcelona Fundación CIM-UPC BCN3D	Máscaras	EitHealth, 2020
Espanha	Leitat Technology Center	HP Seat Navantia Airbus Catsalut Hospital Parc Taulí de Sabadell	Ventilador	Leitat, 2020
Alemanha	Mobility goes additive	Volkswagen Group Airbus Fraunhofer IPT MotionLab Berlin Sauter Engineering + Design +49	EPI	Mobility Goes Additive, 2020
França	BONE3D	Universidade de Paris Stratasys Assistance publique - Hôpitaux de Paris	Máscaras	Bone3D, 2020
Luxemburgo	3D Print	Universidade do Luxemburgo Goodyear	EPI	3D Print, 2020

## O NOSSO *ADITIVO*

O FA apresenta algumas vantagens sobre os métodos tradicionais de desenvolvimento de produto e de produção, como:

1) colmatar necessidades críticas imediatas, globais, regionais ou individuais, quer sejam elas EPI, peças de substituição, protótipos, mini, pequenas e médias séries. Neste âmbito, o DONE Lab - Laboratório de Manufatura Avançada de Produtos e Ferramentas, sediado na Universidade do Minho, em Azurém, recebeu, logo no início dos primeiros registos de COVID-19 em Portugal, várias solicitações para produzir EPI para os prestadores de cuidados de saúde, tendo iniciado a produção de viseiras por FA. O DONE Lab dispõe de um conjunto de equipamentos de fabrico digital (aditivo e subtrativo) capaz de produzir produtos e ferramentas apenas recorrendo a informação digital do produto. Assim, aproveitou-se a sua capacidade de produção industrial para se desenvolver e produzir viseiras, especificamente na tecnologia SLS. Esta tecnologia de *Power Bed Fusion* de polímeros permite, com recurso a um laser e utilizando um material polimérico, a Poliamida 12 em pó, produzir em média escala produtos e componentes sem necessidade de ferramentas moldantes e suportes e, conseqüentemente, sem necessidade de se realizar tarefas de pós-processamento e acabamento. O tempo de resposta foi muito curto e rapidamente foram distribuídas cerca de 2000 viseiras (Figura 2).



It is important to collaborate closely in these challenging times and contribute to support the people who fight against the COVID-19 pandemic. Everyone can contribute and here we are working to help to keep healthcare workers safe. We are producing face shields, by means of additive manufacturing, which are being donated to “Centro Social de Pedome”, to “ACeS do Ave - Famalicão”, to “Centro Hospitalar do Médio Ave” in Santo Tirso, and to “Hospital de Braga” (EPE). In these unprecedented times we join forces to help and contribute to the wellbeing of our society.

Figura 2. Produção de uma média-série de viseiras - Publicação do *linkedIn*, 31 de março de 2020 (DONE Lab, 2020a).

Isto foi possível porque o FA é uma tecnologia que tem capacidade de se ajustar rapidamente a ambientes em mudança e responder a imprevistos de emergência de uma forma rápida, personalizável, com retorno e satisfação das necessidades quase imediatas (Figura 3).



Upon receiving this photo from the “Centro Hospital do Médio Ave” in Santo Tirso (which left us grateful), we feel that we are on the right track. We would like to express our recognition and our deepest gratitude to healthcare workers on front line of COVID-19 fight. We are proud to do our part to support them. We will continue to do our best.

Figura 3. Profissionais de saúde do Centro Hospitalar do Médio Ave - Santo Tirso  
- Publicação do *LinkedIn*, 8 de abril de 2020 (DONE Lab, 2020b).

2) possibilitar a adaptação de equipamentos, produtos e sistemas já existentes. Através da informação de base digital e da produção à medida, é possível reutilizar, otimizar e modificar de uma forma simples e quase sem restrições de design qualquer produto ou equipamento. Foi esta capacidade de adaptação que foi implementada no desenvolvimento e produção de componentes para a otimização de máscaras de mergulho (*Snorkeling masks*) para apoio a ventiladores. Projeto que foi inicialmente desenvolvido pela *Isinova* em Itália e que o DONE Lab juntamente com o DTx otimizou em colaboração com o Dr. José Miguel Pego do Hospital de Braga, EPE (Figura 4).

Este projeto surge da constatação do grau de contagiosidade do vírus COVID-19, que é muito elevado, que se transmite facilmente por partículas aerossolizadas da via aérea e que até 10% dos casos induz um quadro de SARS e/ou pneumonia severa. A agressividade do vírus expõe os profissionais de saúde, em particular, pelo que são recomendadas medidas de isolamento biológico de grau elevado (FP2 para observação dos doentes e FP3 para procedimentos invasivos).

O risco de contágio é maior durante a manipulação da via aérea (e.g., intubação endotraqueal) por exposição aos aerossóis gerados na via aérea. Por outro lado, a evolução natural da doença é benigna e autolimitada, mas em grupos de risco (e.g., idosos, hipertensos, obesos) a evolução é para um SARS com progressão muito rápida para necessidade de ventilação não-invasiva (VNI) e invasiva com internamento em Unidades de Cuidados Intensivos.



DONE Lab and DTX Colab join forces to help the pandemic fight. We are optimizing, developing and producing new components for emergency ventilator masks, realized by adapting a snorkeling mask already available on the market. These new components are being delivered to Braga Hospital (EPE). The development was based on the concepts of Isinnova.

Figura 4. Adaptação de máscaras de mergulho para apoio a ventiladores  
- Publicação do *LinkedIn*, 1 de abril de 2020 (DONE Lab, 2020c).

Devido a não haver uma imunização de grupo, um período de incubamento prolongado, grau de contagiosidade elevados e um elevado número de infetados assintomáticos, a doença tem uma progressão exponencial que potencialmente leva à exaustão dos recursos dos cuidados de saúde, nomeadamente, EPI e máscaras de VNI.

Existem comercialmente disponíveis, e em stock imediato, máscaras de *snorkeling*, de proteção integral da face, que poderão servir as funções de EPI ou de VNI com a utilização de adaptadores produzidos por FA, e que façam a interface entre fontes de ar/oxigénio e filtros microbiológicos HEPA. O uso destas máscaras poderá trazer uma resposta imediata à necessidade crescente quer de EPI como de máscaras de VNI, ajudando a melhorar a resposta dos sistemas de saúde à pandemia.

3) possibilidade de sustentar o desenvolvimento e produção de produtos críticos em diferentes escalas e circunstâncias. Desde o colmatar necessidades de pequenas comunidades, ao desenvolvimento em maior escala ultrapassando cadeias de abastecimento interrompidas ou inexistentes, até à ajuda à prevenção de problemas específicos e ou regionais, terminando no suporte à produção em grande escala, quer através da produção de ferramentas rápidas, quer através do *bridge development* já evidenciado. Foi esta a sustentação que foi evidenciada ao longo do projeto das viseiras que o DONE Lab, em conjunto com uma equipa do Departamento de Engenharia Têxtil (DET) e do Departamento de Engenharia de Polímeros (DEP) da EEUM, em colaboração com a Escola de Arquitetura da Universidade do Minho, encetou uma cooperação com várias empresas. A empresa Ernesto São Simão, após ter realizado estudos e testes prévios realizados com viseiras produzidas por FA, está a produzir um modelo de estrutura para as viseiras por moldação por injeção, tecnologia capaz de produzir as estruturas em poucos segundos e assim responder de forma rápida à procura crescente destes EPI (Figura 5).



In particularly difficult times we are all encouraged to act responsibly and in collective conscience. Until now over 20000 face shields were delivered to several institutions - IPSS, city councils and companies - in various parts of the country, in a collaboration between the DONE Lab - Advanced Manufacturing of Products and Tools, the University of Minho, the PIEP - Innovation in Polymer Engineering, the Fly London and the Ernesto São Simão, with the support of many other entities. We are proud to be able to contribute with personal protective equipment to everyone's well-being.

Figura 5. Viseiras por FA e por injeção por moldação - Publicação do *LinkedIn*, 18 de maio de 2020 (DONE Lab, 2020d).

## CONCLUSÕES

As implicações da COVID-19 ainda estão por ser equacionadas na sua totalidade. O facto do mundo ainda estar a lidar com esta pandemia a isso obriga. O mesmo se aplica às implicações no FA como indústria, muito porque ainda estamos longe de entender claramente qual será o impacto a curto, médio e longo prazo da pandemia nas cadeias de fornecimento global. Contudo, estes últimos meses vieram tornar claro que com conhecimentos sólidos em Engenharia e saber fazer, associados a um Design inovador, em conjunto com a capacidade, disponibilidade e flexibilidade das tecnologias de FA, é possível produzir produtos e componentes rapidamente (e apenas com informação digital) e assim mitigar a sua escassez em determinados setores de atividade, sobretudo quando situações de emergência interrompem a cadeia de fornecimento, como foi o caso da pandemia COVID-19.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

3D Print (2020). *Let's Fight Corona Luxembourg*. Disponível em: <https://www.facebook.com/3dprintletsfightcorona/>.

3DPrint-UK (2020). *The worlds most efficient 3D printable face shield*. Disponível: <https://www.3dprint-uk.co.uk/worlds-most-efficient-sls-face-shield-COVID19/>.

Anderson, C. (2014). *Makers: The new Industrial Revolution*. Crown Business, Nova York.

Apple (2020). *Mobility trends report*. Disponível em: <https://www.apple.com/COVID19/mobility>. Consultado em 23 de abril de 2020.

Bone3D (2020). *BONE 3D operates the APHP 3DCOVID platform*. Disponível em: <https://bone3d.com/en/actualite/bone-3d-operates-the-aphp-3dCOVID-platform/>.

Carbon3D (2020). *Carbon COVID-19 Response*. Disponível em: <https://www.carbon3d.com/COVID19/>.

DONE Lab (2020a). Produção de uma média-série de viseiras. Publicação do *LinkedIn*. Disponível em: <https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:6650684584323272705>.

DONE Lab (2020b). Profissionais de saúde do Centro Hospitalar do Médio Ave - Santo Tirso. Publicação do *LinkedIn*. Disponível em: [https://www.linkedin.com/posts/done-lab\\_digitalmanufacturing-additivemanufacturing-activity-6653624672707452929-mnA1](https://www.linkedin.com/posts/done-lab_digitalmanufacturing-additivemanufacturing-activity-6653624672707452929-mnA1).

DONE Lab (2020c). Adaptação de máscaras de mergulho para apoio a ventiladores. Publicação do *LinkedIn*. Disponível em: [https://www.linkedin.com/posts/done-lab\\_digitalmanufacturing-additivemanufacturing-activity-6651040171607244801-ZYP3](https://www.linkedin.com/posts/done-lab_digitalmanufacturing-additivemanufacturing-activity-6651040171607244801-ZYP3).

DONE Lab (2020d). Viseiras por FA e por injeção por moldação. Publicação do *LinkedIn*. Disponível em: [https://www.linkedin.com/posts/done-lab\\_bosch-intraplas-joracarsil-activity-6668101582447489024-A0fr](https://www.linkedin.com/posts/done-lab_bosch-intraplas-joracarsil-activity-6668101582447489024-A0fr).

EitHealth (2020). *COVID-19 Rapid Response Innovation project*. Disponível em: <https://eithealth.eu/COVID-19-rapid-response/car3d/>.

Ford (2020). *Doing our part. For us all*. Disponível em: <https://corporate.ford.com/articles/products/ford-community-responds-to-pandemic-on-local-and-national-scale.html>.

Leitat (2020). *The first medically validated and industrially producible 3D emergency ventilator*. Disponível em: <https://COVID-leitat.org/en/ventilator/>.

MakersVsVirus (2020). *Makers vs Virus*. Disponível: <https://www.makervsvirus.org/>.

Mobility Goes Additive (2020). *3D Printing fights Corona*. Disponível em: <https://mobilitygoesadditive.org/>.

Winsun3D (2020). *Winsun Makes Global Donation of 3D Printed Isolation Houses*. Disponível em: [http://www.winsun3d.com/En/News/news\\_inner/id/547](http://www.winsun3d.com/En/News/news_inner/id/547).

# LISTA DE AUTORES

LISTA DE AUTORES	431
<b>Adelina Paula Pinto,</b> <i>Vice-Presidente da Câmara Municipal de Guimarães.</i>	<u>66</u>
<b>Adriana Sampaio,</b> <i>docente, Departamento de Psicologia Básica, Escola de Psicologia, Universidade do Minho.</i>	<u>23</u>
<b>Álvaro M. Sampaio,</b> <i>docente, Escola de Arquitetura, Universidade do Minho.</i>	<u>417</u>
<b>Ana Guimarães,</b> <i>bolseira de investigação, Grupo Universitário de Investigação em Autorregulação, Escola de Psicologia, Universidade do Minho.</i>	<u>41</u>
<b>Ana Rita Pereira,</b> <i>psicóloga, colaboradora da Associação de Psicologia, Universidade do Minho.</i>	<u>23</u>
<b>António J. Pontes,</b> <i>docente, Departamento de Engenharia de Polímeros, Escola de Engenharia, Universidade do Minho.</i>	<u>417</u>
<b>António José Osório,</b> <i>docente, Instituto de Educação, Universidade do Minho.</i>	<u>211</u>
<b>António Queirós,</b> <i>docente, Departamento de Física, Escola de Ciências, Universidade do Minho.</i>	<u>225</u>
<b>Armanda Pereira,</b> <i>investigadora, Centro de Investigação em Psicologia (CIPSI), Escola de Psicologia, Universidade do Minho.</i>	<u>41</u>
<b>Bárbara Figueiredo,</b> <i>docente, Escola de Psicologia, Universidade do Minho.</i>	<u>66</u>
<b>Clara Vieira,</b> <i>bolseira de investigação, Grupo Universitário de Investigação em Autorregulação, Escola de Psicologia, Universidade do Minho.</i>	<u>41</u>

LISTA DE AUTORES	432
<b>David Caballero,</b> <i>investigador, Instituto de Investigação em Biomateriais, Biodegradáveis e Biomiméticos - I3Bs, Universidade do Minho.</i>	<u>389</u>
<b>David Pablo Piñero Llorens,</b> <i>docente e investigador, Departamento de Ótica, Farmacologia e Anatomia, Universidade de Alicante.</i>	<u>372</u>
<b>Dulce Lopes,</b> <i>bolseira de investigação, Grupo Universitário de Investigação em Autorregulação, Escola de Psicologia, Universidade do Minho.</i>	<u>41</u>
<b>Eloy Rodrigues,</b> <i>diretor do Serviço de Documentação e Bibliotecas, Universidade do Minho.</i>	<u>263</u>
<b>Eugénia Ribeiro,</b> <i>docente, Escola de Psicologia, Universidade do Minho.</i>	<u>23</u>
<b>Eugénio Campos Ferreira,</b> <i>Vice-Reitor para a Investigação e Inovação, docente, Departamento de Engenharia Biológica, Escola de Engenharia, Universidade do Minho.</i>	<u>244</u>
<b>Flávia Vieira,</b> <i>docente, Instituto de Educação, Universidade do Minho.</i>	<u>174</u>
<b>Gabriel Gerber Hornink,</b> <i>docente, bolsiro pós-doutoramento, Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade Federal de Alfenas.</i>	<u>174</u>
<b>Gabriela Bento,</b> <i>psicóloga, investigadora, ProChild CoLAB, Universidade do Minho.</i>	<u>66</u>
<b>Gabriela Trevisan,</b> <i>psicóloga, investigadora, ProChild CoLAB, Universidade do Minho.</i>	<u>66</u>
<b>Helena Grangeia,</b> <i>psicóloga, investigadora, ProChild CoLAB, Universidade do Minho.</i>	<u>66</u>

LISTA DE AUTORES	433
<b>Inês Guedes de Oliveira,</b> <i>docente, Departamento de Comunicação e Arte, Universidade de Aveiro.</i>	<u>66</u>
<b>Isabel Soares,</b> <i>docente, Escola de Psicologia, Universidade do Minho.</i>	<u>66</u>
<b>Jennifer Cunha,</b> <i>investigadora, Centro de Investigação em Psicologia (CIPSI), Escola de Psicologia, Universidade do Minho.</i>	<u>41</u>
<b>Joaquim M. Oliveira,</b> <i>investigador, Instituto de Investigação em Biomateriais, Biodegradáveis e Biomiméticos - I3Bs, Universidade do Minho.</i>	<u>389</u>
<b>José Gabriel Andrade,</b> <i>docente, Departamento de Ciências da Comunicação, Instituto de Ciências Sociais, Universidade do Minho.</i>	<u>127</u>
<b>José M. González-Méijome,</b> <i>docente, Departamento de Física da Escola de Ciências, Universidade do Minho.</i>	<u>225</u>
<b>Juan Gonzalo Carracedo Rodríguez,</b> <i>docente, Faculdade de Óptica e Optometria, Universidade Complutense de Madrid.</i>	<u>372</u>
<b>Madalena Oliveira,</b> <i>docente, Departamento de Ciências da Comunicação, Instituto de Ciências Sociais, Universidade do Minho.</i>	<u>127</u>
<b>Manuel Jacinto Sarmiento,</b> <i>docente, Instituto de Educação, Universidade do Minho.</i>	<u>66</u>
<b>Manuel João Costa,</b> <i>Pró-Reitor dos Assuntos Estudantis e Inovação Pedagógica, docente, Escola de Medicina, Universidade do Minho.</i>	<u>159</u>
<b>Maria Isabel Veiga,</b> <i>investigadora, Instituto de Investigação em Ciências da Vida e Saúde-ICVS, Universidade do Minho.</i>	<u>310</u>

LISTA DE AUTORES	434
<b>Maria J. González-García,</b> <i>docente, Universidade de Valladolid.</i>	<u>372</u>
<b>Maria Madalena Lira,</b> <i>docente, Departamento de Física, Escola de Ciências, Universidade do Minho.</i>	<u>225</u>
<b>Mariana Carvalho,</b> <i>arquiteta, investigadora, ProChild CoLAB, Universidade do Minho.</i>	<u>66</u>
<b>Mariana R. Carvalho,</b> <i>investigadora, Instituto de Investigação em Biomateriais, Biodegradáveis e Biomiméticos - I3Bs, Universidade do Minho.</i>	<u>389</u>
<b>Marlene Matos,</b> <i>docente, Escola de Psicologia, Universidade do Minho.</i>	<u>66</u>
<b>Marlene Sousa,</b> <i>psicóloga, investigadora, ProChild CoLAB, Universidade do Minho.</i>	<u>66</u>
<b>Miguel M. Gonçalves,</b> <i>docente, Departamento de Psicologia Aplicada, Escola de Psicologia, Universidade do Minho.</i>	<u>23</u>
<b>Natália M. Alves,</b> <i>investigadora, Instituto de Investigação em Biomateriais, Biodegradáveis e Biomiméticos - I3Bs, Universidade do Minho.</i>	<u>389</u>
<b>Nuno S. Osório,</b> <i>investigador, Instituto de Investigação em Ciências da Vida e Saúde - ICVS, Universidade do Minho.</i>	<u>310</u>
<b>Patrícia Sousa,</b> <i>bolseira de investigação do Grupo Universitário de Investigação em Autorregulação, Escola de Psicologia, Universidade do Minho.</i>	<u>41</u>
<b>Paula Marinho Reis,</b> <i>docente, Departamento de Ciências da Terra, Escola de Ciências, Universidade do Minho.</i>	<u>349</u>

LISTA DE AUTORES	435
<b>Paulo Cruz,</b> <i>Pró-Reitor para a Qualidade de Vida e Infraestruturas, docente, Escola de Arquitetura, Universidade do Minho.</i>	<u>97</u>
<b>Paulo Rodrigues Botelho Fernandes,</b> <i>docente, Departamento de Física, Escola de Ciências, Universidade do Minho.</i>	<u>225</u>
<b>Pedro Morgado,</b> <i>docente, Escola de Medicina, Universidade do Minho.</i>	<u>8</u>
<b>Pedro Rosário,</b> <i>docente, Departamento de Psicologia Aplicada, Escola de Psicologia, Universidade do Minho.</i>	<u>41</u>
<b>Rui L. Reis,</b> <i>docente, investigador do Instituto de Investigação em Biomateriais, Biodegradáveis e Biomiméticos - I3Bs, Universidade do Minho.</i>	<u>389</u>
<b>Rute J. Macedo de Araújo,</b> <i>docente, Departamento de Física, Escola de Ciências, Universidade do Minho.</i>	<u>225</u>
<b>Sandra Paiva,</b> <i>docente, Departamento de Biologia, Escola de Ciências, Universidade do Minho.</i>	<u>295</u>
<b>Subhas C. Kundu,</b> <i>investigador, Instituto de Investigação em Biomateriais, Biodegradáveis e Biomiméticos - I3Bs, Universidade do Minho.</i>	<u>389</u>
<b>Teresa Freire,</b> <i>docente, Escola de Psicologia, Universidade do Minho.</i>	<u>66</u>
<b>Teresa Ruão,</b> <i>docente, Departamento de Ciências da Comunicação, Instituto de Ciências Sociais, Universidade do Minho.</i>	<u>127</u>
<b>Teresa Valente,</b> <i>docente, Departamento de Ciências da Terra, Escola de Ciências, Universidade do Minho.</i>	<u>331</u>

# SUMÁRIO GERAL

I - REFLEXÕES	437
<b>Apresentação</b>	6
<b>Uma nova normalidade</b>	11
Algumas observações sobre “aquilo que nos havia de acontecer!”: o espaço da pandemia, <i>Pedro Bandeira</i>	12
A máscara sem metáfora: biopolítica e micro-práticas na pandemia de COVID-19, <i>Rita Ribeiro</i>	32
Reflexões sobre o confinamento e o distanciamento social em tempos de pandemia, <i>Jean-Martin Rabot</i>	44
<b>Perplexidades</b>	70
COVID-19: o mensageiro da nova morte, <i>Albertino Gonçalves</i>	71
Filosofia e pandemia: uma lista de problemas, <i>João Cardoso Rosas</i>	83
Pandemia e dinâmica social: urgências, impasses e incertezas, <i>Luís Cunha</i>	101
Para não abandonar a reflexão sociológica em tempos de pandemia, <i>Almerindo Janela Afonso</i>	119
<b>Narrativas</b>	146
As epidemias e a memória histórica, <i>Alexandra Esteves</i>	147
Gente pasmada: febres contagiosas, apegadiças e sumárias na Braga Moderna, <i>Maria Marta Lobo de Araújo</i>	173
Medos pandémicos em tempos sombrios e de silêncios ensurdecadores, <i>Alberto Filipe Araújo</i>	198
Negro é o sol da peste, <i>Maria do Rosário Girão Ribeiro dos Santos</i> <i>e Manuel José Silva</i>	226
<b>Subjetividades</b>	242
Crónicas do tempo suspenso, <i>Ana Gabriela Macedo</i>	243
O Estranho, <i>Ermelinda Macedo</i>	255
<b>Testemunhos de estudantes</b>	266
<b>Lista de autores</b>	311
<b>Sumário geral</b>	314

<b>Cuidar dos vivos</b>	7
Saúde mental em tempos de pandemia COVID-19: uma perspetiva da Medicina, <i>Pedro Morgado</i>	8
Impacto psicológico da pandemia em estudantes universitários e a Linha de Apoio Psicológico SOS COVID-19 (APsi-Uminho e Epsi), <i>Eugénia Ribeiro, Ana Rita Pereira, Miguel M. Gonçalves e Adriana Sampaio</i>	23
“COVID-19 em Sarilhos”: respostas de intervenção na promoção de competências autorregulatórias em período de pandemia, <i>Pedro Rosário, Jennifer Cunha, Armanda Pereira, Ana Guimarães, Clara Vieira, Dulce Lopes e Patrícia Sousa</i>	41
Intervenção local com crianças e famílias face à pandemia COVID-19: ProChild CoLAB em Guimarães, <i>Manuel Jacinto Sarmento, Gabriela Trevisan, Helena Grangeia, Marlene Sousa, Inês Guedes de Oliveira, Adelina Paula Pinto, Adriana Sampaio, Bárbara Figueiredo, Gabriela Bento, Mariana Carvalho, Teresa Freire, Marlene Matos e Isabel Soares</i>	66
<b>Informar e comunicar</b>	96
Crónica de uma pandemia, <i>Paulo Cruz</i>	97
Os bastidores da comunicação de risco: a UMinho em tempos de pandemia, <i>José Gabriel Andrade, Teresa Ruão e Madalena Oliveira</i>	127
<b>Ensinar</b>	158
O apoio institucional à migração massiva do ensino para o espaço digital em resposta à COVID-19, <i>Manuel João Costa</i>	159
O papel do Centro IDEA-UMinho na transição para o ensino <i>online</i> durante a pandemia COVID-19: enfrentar desafios e criar oportunidades, <i>Gabriel Gerber Hornink, Flávia Vieira e Manuel João Costa</i>	174
Reflexões sobre tecnologia e educação em tempo de pandemia, <i>António José Osório</i>	211
Lecionação em Optometria e Ciências da Visão durante e depois da crise da COVID-19, <i>Paulo R. B. Fernandes, Rute J. Macedo de Araújo, Madalena Lira, António Queirós e José M. González-Méijome</i>	225

II - (RE)AÇÕES	439
<b>Investigar e inovar</b>	243
O papel da investigação e da inovação, <i>Eugénio Campos Ferreira</i>	244
A pandemia e a emergência da Ciência Aberta, <i>Eloy Rodrigues</i>	263
O valor (in)estimável da Ciência Básica em tempo de pandemia, <i>Sandra Paiva</i>	295
Investigação ao serviço da sociedade, <i>Maria Isabel Veiga e Nuno S. Osório</i>	310
Investigação em Ambiente em tempos de pandemia, <i>Teresa Valente</i>	331
Pandemia da COVID-19 na região Entre Douro e Minho: Qual o impacto do confinamento na qualidade do ar? <i>Paula Marinho Reis</i>	349
COVID-19 e a visão, <i>José M. González-Méijome, Rute J. Macedo de Araújo, David P. Piñero, Gonzalo Carracedo e Maria J. González-García</i>	372
Tissue engineering and regenerative medicine research - how can it contribute to fight future pandemics?, <i>David Caballero, Mariana R. Carvalho, Subhas C. Kundu, Joaquim M. Oliveira, Natália M. Alves e Rui L. Reis</i>	389
Engenharia e Design - <i>Aditivo</i> , contra o COVID-19, <i>António J. Pontes e Álvaro M. Sampaio</i>	417
<b>Lista de autores</b>	430
<b>Sumário geral</b>	436

III - PROJEÇÕES	440
<b>Incertezas</b>	7
Navegação de cabotagem - um economista revê-se ao longo (do primeiro semestre) da pandemia, <i>Paulo Reis Mourão</i>	8
(In)certeza jurídica em tempos de pandemia: desafios ao Direito, <i>Maria Clara Calheiros</i>	24
A praticabilidade de respostas administrativas em estado de necessidade no contexto da pandemia COVID-19, <i>Carlos Abreu Amorim</i>	39
“Pandemia COVID-19”, estado de exceção constitucional e deveres tributários: uma breve análise comparativa luso-brasileira, <i>Joaquim Freitas da Rocha e Eduardo Sequeiros de Sousa Nunes</i>	67
Direito ao trabalho em tempos de pandemia, <i>Teresa Coelho Moreira</i>	87
<b>Impactos</b>	108
“A mão que embala o berço”: as mulheres e o SARS-CoV-2, <i>Ana Maria Brandão</i>	109
Regresso ao trabalho em tempos pandémicos: urgência de vinculação social, <i>Ana Paula Marques</i>	127
A economia e o turismo em Portugal no pós-crise sanitária: um olhar suportado em dados empíricos e na revisão da literatura, <i>J. Cadima Ribeiro</i>	152
Impactos da COVID-19 no setor cultural português: primeiros apontamentos de um estudo em curso, <i>Manuel Gama</i>	172
<b>Dinâmicas</b>	189
As artes performativas e os desafios do futuro, <i>Francesca Rayner</i>	190
COVID-19: quando o jornalismo se assume como uma frente de combate à pandemia, <i>Felisbela Lopes, Rita Araújo, Olga Magalhães e Alberto Sá</i>	205

III - PROJEÇÕES	441
A e-Saúde ( <i>eHealth</i> ) no contexto da presente emergência pandémica: a proteção de dados pessoais e a interoperabilidade nas aplicações móveis de rastreabilidade de contactos (tópicas reflexões), <i>Joana Covelo de Abreu</i>	234
Criatividade em turismo em período de pandemia COVID-19 - a ambição e o papel do local no global, <i>Paula Remoaldo</i>	255
<b>Imprevisibilidades</b>	278
Pode a crise da COVID-19 acelerar a revisão da ordem global atual? A luta pela liderança do sistema internacional no séc. XXI, <i>Maria do Céu Arena</i>	279
Relações jurídicas transnacionais em tempos de COVID-19, <i>Anabela Susana de Sousa Gonçalves</i>	304
<b>Em jeito de posfácio</b>	323
Da suspensão do quotidiano aos dias por vir: convites a pensarmo-nos, <i>Rui Vieira de Castro</i>	324
<b>Lista de autores</b>	356
<b>Sumário geral</b>	359

Nesta obra reúnem-se cerca de meia centena de textos que retratam, a partir de diferentes experiências, perspetivas e olhares disciplinares, a forma como a pandemia provocada pelo vírus SARS-CoV-2 foi sentida na Universidade do Minho, a primeira universidade portuguesa a ser atingida pelos seus efeitos, a partir de 7 de março de 2020. Os contributos aqui reunidos exprimem o modo como a comunidade académica se organizou para garantir o funcionamento da instituição e o cumprimento da sua missão, quer no âmbito do ensino, quer da investigação e da inovação, não dispensando uma necessária reflexão crítica sobre a nova realidade que se afirmou com a pandemia, o seu significado e os impactos da mesma na sociedade.

Dado o elevado número e a diversidade dos contributos, a obra organiza-se em três volumes, que tentam dar resposta a três possíveis interrogações. Assim, o 1º volume, com o subtítulo de **'Reflexões'**, procura equacionar diferentes perspetivas em torno da questão: Mas o que é isto? Já o 2º volume, que recebe o subtítulo de **'(Re)Ações'**, corporiza um conjunto de textos que reflete as atuações em diferentes áreas da dimensão académica, elucidando quanto ao modo: Como reagimos? Finalmente, o 3º volume, que acusa o subtítulo de **'Projeções'**, dá expressão a uma inevitável pergunta: É agora? Pois, afinal, todos sabemos que isto não vai, nem pode, ficar tudo bem.



UMinho Editora



Universidade do Minho

ISBN 978-989-8974-28-0



9 789898 974280 >