

O USO DE ROBÔS E A PANDEMIA DE COVID-19: QUESTÕES BIOÉTICAS

(Nas, Siqueira-Batista, Silva, Gomes, Brandão,
Costa, Schramm, Guimarães, Rego, Marinho)

A atual pandemia de COVID-19 – enfermidade infecciosa causada pelo vírus SARS-CoV-2 (novo coronavírus) – tem contribuído para a emergência de uma *realidade distópica*, digna de uma obra de ficção científica. De fato, o patógeno tornou-se o mais influente agente da humanidade no momento atual, com a capacidade de antecipar boa parte do que se espera com a Revolução Industrial 4.0 – a qual se define pela ampla utilização de sistemas autônomos, inteligentes e interconectados –, colocando diversas aspirações tecnológicas em alta demanda. A ficção científica apresentada no desenho animado “Os Jetsons”, bastante popular entre os anos 1960 e 1980, tem aspectos que finalmente se concretizam, os quais vão desde os encontros virtuais sociais e educacionais até a telemedicina.

A doença foi inicialmente detectada nos últimos dias de dezembro de 2019, na China, mais especificamente na província de Hubei, a partir da descrição de casos de pneumonia viral. Em janeiro de 2020, o agente foi identificado como um novo tipo de coronavírus. Na sequência, sua disseminação em muitos países do mundo configurou a moléstia como uma pandemia, a qual até o presente momento já afetou 18.390.045 pessoas em mais de 200 países do mundo, causando 695.465 mortes¹. A COVID-19 é bastante contagiosa, uma vez que o SARS-CoV-2 é transmitido por gotículas e aerossóis expelidos pela fala, tosse ou o espirro, e pelo contato das mãos em superfícies que podem ter a presença do vírus (o que faz também com que as pessoas se infectem pelo costume de tocar com frequência a boca, nariz e olhos).² Deve ser destacado ainda que cada pessoa infectada transmite o vírus, potencialmente, para três outros indivíduos. Dada a incapacidade da maioria dos países de testar um grande número de pessoas – o que permitiria o isolamento dos infectados – as técnicas de afastamento social tornaram-se plausíveis métodos para evitar a rápida disseminação do microrganismo.

O afastamento social tem trazido novas possibilidades de interação, mediadas pela tecnologia. Nesse cenário entram em cena os robôs, termo que deriva do vocábulo *robot*, de origem tcheca, o qual pode ser traduzido como “servo” ou “trabalhador”.³ A palavra – alcunhada por Karel Capek, na peça R.U.R. (Rossum’s Universal Robots) – tornou-se bastante popular a partir da publicação das obras do escritor russo Isaac Asimov, o qual propôs as “Três Leis da Robótica” em seus livros de ficção científica.⁴ Os robôs, contemporaneamente, podem ser caracterizados – de maneira geral – como sistemas eletromecânicos capazes de exercer funções autônomas, semiautônomas ou remotamente controladas. Dentre o rol de agentes robóticos que

¹ WORLDOMETER: real time world statistics. Disponível em: <https://www.worldometers.info/coronavirus/> (Acesso em 03/08/2020).

² CDC. Centers for Disease Control and Prevention. Coronavirus (COVID-19). 2020. Disponível em: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/index.html>.

³ HOCKSTEIN, N. G.; GOURIN, C. G.; FAUST, R. A.; TERRIS, D. J. A history of robots: from science fiction to surgical robotics. *Journal of Robotic Surgery*; v. 1, p. 113-118, 2007.

⁴ ASIMOV, I. **Eu, robô**. 10ª ed. Rio de Janeiro: Expedit-Expansão Editorial; 2009.

têm sido desenvolvidos, incluem-se aqueles dotados de Inteligência Artificial (IA), a qual “*está relacionada à tomada de decisão dos agentes sem a intervenção de um humano, conferindo-lhes a ideia de uma inteligência*”.⁵ Importante destacar que os robôs ou as IA não são plenamente autônomas. Comumente, em função das tarefas, aplicações e confiabilidade adquirida, o grau de autonomia para decisão e atuação é reduzido ou elevado.

Com base nessas considerações, o objetivo deste breve ensaio é discutir os eventuais “usos” dos robôs para o desenvolvimento das ações de cuidado e para a implementação de medidas de controle da COVID-19. Apesar da finalidade nobre desses “usos”, as questões bioéticas que os permeiam são inevitáveis e também merecem atenção. Assim, inicialmente são citadas (i) as principais utilizações atuais dos robôs na área da saúde e (ii) alguns exemplos da aplicabilidade desses dispositivos no contexto da pandemia de infecção por SARS-CoV-2; em seguida, são expostas (iii) as questões bioéticas emergentes nesse cenário.

O uso de robôs na área da saúde não é uma novidade trazida pela pandemia de COVID-19, descrevendo-se o emprego de tais dispositivos em diferentes atividades de cuidados aos pacientes. Com efeito, podem ser descritos sistemas robóticos para: (1) o transporte de medicamentos, refeições e outros utensílios e equipamentos de uso hospitalar; (2) a preparação de medicamentos de uso enteral e parenteral; (3) apoio a procedimentos cirúrgicos, amplamente empregados nas cirurgias robóticas⁶ (realizadas com a presença do cirurgião ou à distância); (4) o emprego para o cuidado de enfermos com distúrbios mentais, por exemplo, o autismo⁷ e a demência de Alzheimer⁸; e mais recentemente (5) o emprego de um robô dotado de IA para a realização de consultas, incluindo a anamnese, a proposição de diagnóstico e a indicação da terapêutica.⁹ Esta última situação é particularmente interessante, pois, sistemas de IA que utilizam técnicas de aprendizagem de máquina, em especial aprendizagem profunda (*deep learning*), são capazes de identificar sinais de expressão que representem desconforto físico e emocional no paciente¹⁰, permitindo uma análise tão – ou mais – detalhada do que aquela que possivelmente um profissional faria.

Em termos da atual pandemia de COVID-19, vêm sendo descritas – nos veículos acadêmicos e na imprensa leiga – diferentes utilizações de robôs, as quais estão sumarizadas no Quadro 1¹¹ e, algumas, brevemente comentadas nos parágrafos seguintes.

⁵ NILSSON, N. J. **Artificial Intelligence: a new synthesis**. Morgan Kaufmann, 1998.

⁶ CUNHA, C. P. Robôs ou médicos? A medicina do futuro é ciborgue. **ComCiência: Revista Eletrônica de Jornalismo Científico**. Dossie Robotica. Abril, 2019. (Disponível em: <http://www.comciencia.br/robos-ou-medicos-medicina-do-futuro-e-ciborgue/>)

⁷ HUIJNEN, C. A. G. J.; LEXIS, M. A. S.; DE WITTE, L. P. Matching robot KASPAR to autism spectrum disorder (ASD) therapy and educational goals. **International Journal of Social Robotics**, v. 8, n. 4, p. 445-455, 2016.

⁸ GRIFFITHS, A. How Paro the robot seal is being used to help UK dementia patients. **The Guardian**. 8 de Julho de 2014. (Disponível em: <https://www.theguardian.com/society/2014/jul/08/paro-robot-seal-dementia-patients-nhs-japan>) e VALENTÍ SOLER, Meritxell et al. Social robots in advanced dementia. **Frontiers in aging neuroscience**, v. 7, p. 133, 2015.

⁹ <https://veja.abril.com.br/economia/medico- robo- comece-a- tratar- pacientes- em- ambulatorio- da- china/>.

¹⁰ Um modelo de arquitetura para a interação humano-robô é discutida neste texto: PODPORA, M. et al. Human Interaction Smart Subsystem - Extending Speech-Based Human-Robot Interaction Systems with an Implementation of External Smart Sensors. **Sensors**, v. 20, n. 8, p. 2376, 2020.

¹¹ Disponível em: <https://gcn.com/Articles/2020/04/24/robots-pandemic-response.aspx?Page=2>

OBSERVATÓRIO COVID-19

INFORMAÇÃO PARA AÇÃO

Quadro 1. Relatos de usos de robôs (terrestres e aéreos) durante as ações relacionadas à COVID-19.

<i>16 países*</i>	<i>7 países*</i>	<i>7 países*</i>	<i>5 países*</i>	<i>3 países*</i>
Segurança pública, serviços públicos, ações sociais de saúde pública	Cuidados clínicos	Auxílio em ações de trabalho, serviços essenciais, qualidade de vida	Automação para laboratórios e cadeias de suprimentos	Cuidados fora do hospital
Cumprimento da quarentena	Desinfecção de hospitais/postos de tratamento	Entregas	Entregas	Entregas para pessoas em quarentena
Desinfecção de espaços públicos	Telemedicina	Socialização	Manuseio de materiais infectados	Socialização e enfermagem com as pessoas em quarentena
Identificação de infecção	Entrega de medicamentos e alimentação no ambiente hospitalar	Compra e venda	Manufatura de equipamentos de proteção para equipe médica	Administração de testes na rua
Comunicados ao público	Recepção de pacientes e visitantes	Robôs assistentes	Automação de Laboratório	Administração de testes em locais de tratamento
Monitoramento de fluxo de pessoas nas ruas	Facilitação da socialização dos pacientes e famílias	Auxílio na proteção dentro dos serviços essenciais		

Observação: *Número de países nos quais foram descritas as referidas ações.

Fonte: Reproduzido de R. Murphy, V. Gandudi, Texas A & M; J. Adams, Center for Robot-Assisted Search and Rescue, CCBY-ND.

(I) A utilização de robôs para entrega de alimentos, em um hotel na China destinado a abrigar indivíduos com infecção por SARS-CoV-2, em quarentena, foi iniciada desde janeiro deste ano.¹² Tal tecnologia – que não é nova e que provavelmente foi deixada de lado em virtude da equação custo *versus* benefício –, se tornou útil no contexto da pandemia, podendo-se conjecturar que tal uso evitou a disseminação do vírus.

(II) O *hospital do futuro*, na Romênia, tem empregado robôs em distintas tarefas, podendo-se mencionar a desinfecção dos ambientes com a utilização de raios ultra violeta, a comunicação com os pacientes para o fornecimento de informações relevantes sobre o quadro clínico e a distribuição de alimentos (de modo similar ao descrito no item I); nos dois últimos casos, foram utilizados artefatos com formato humanoide.¹³

(III) A atuação do robô enfermeiro Tommy, em um hospital localizado na Lombardia, Itália, permitiu a verificação de sinais vitais e a comunicação entre enfermo e equipe de saúde, através do envio de mensagens,¹⁴ o que permitiu uma maior proteção da equipe do Circolo

¹² <https://www.independent.co.uk/life-style/gadgets-and-tech/news/coronavirus-quarantine-robot-china-little-peanut-food-delivery-a9308166.html>

¹³ EU ROBOTICS. 10 ways robots fight against the Covid-19 pandemic. 30.04.2020. (Disponível em: <https://www.eu-robotics.net/eurobotics/newsroom/press/robots-against-covid-19.html>)

¹⁴ *Idem*.

Hospital, além de proporcionar maior atenção aos pacientes, uma vez que a equipe de saúde passava a dispor de maior tempo para cuidar dos casos de maior urgência.¹⁵ Na mesma lógica, pacientes belgas são triados, antes da avaliação médica, por um robô, o qual afere a temperatura e realiza a avaliação da existência de indícios de gravidade, procedendo – assim – o encaminhamento para o atendimento no espaço e tempo convenientes; além disso, o artefato é capaz de verificar se a máscara está sendo utilizada adequadamente.¹⁶

(IV) Os robôs também têm sido utilizados no Brasil. De fato, modelos baseados em IA, embarcados em dispositivos de fácil acesso, como um *tablet*, já estão em uso no Brasil, para facilitar o contato remoto da equipe de saúde com o paciente. O Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo, em Ribeirão Preto, tem utilizado um robô de telepresença, o qual evitou a alta exposição dos profissionais ao contato com os enfermos infectados, durante o processo de cuidado à saúde.¹⁷ A equipe destacou que a maior disponibilidade de tais equipamentos facilitaria, igualmente, o contato entre familiares e doentes.

Ainda que não contemplada no Quadro 1, as cirurgias robóticas merecem destaque. Nesse rol de procedimentos, algumas vantagens são observadas como precisão e uma recuperação mais rápida do paciente, o que, conseqüentemente, significa uma estadia mais curta no hospital, além de uma maior proteção à equipe médica, em relação ao risco de infecção¹⁸; contudo, o risco aumentado de aerossolização de material contendo partículas virais a partir do uso de dispositivos eletrocirúrgicos e ultrassônicos, bem como de insuflação de CO₂, contribuem para o real risco de contágio da equipe cirúrgica.¹⁹

Os usos de robôs, conforme as situações descritas, para o enfrentamento da pandemia de COVID-19, permitem o levantamento de algumas questões que precisam ser pensadas pela bioética contemporânea, as quais podem ser organizadas nos seguintes grupos de problemas: (1) relativos à responsabilidade profissional, (2) atinentes à obsolescência dos trabalhadores, (3) concernentes à iniquidade do acesso à tecnologia e (4) afins às capturas de poder no âmbito das sociedades de controle.

A primeira ordem de problemas – concernentes à responsabilidade – não é diferente, em linhas gerais, das situações de cuidado à saúde nas quais não se utilizam robôs. De fato, o profissional que está por trás da interface paciente-máquina deve ser considerado o responsável pela participação robótica nas distintas ações – consultas, obtenção de dados do exame clínico, realização de diagnósticos e de intervenções cirúrgicas – o que pode ser assinalado a partir da utilização de diferentes correntes da bioética, em termos das obrigações “*de primeiro não causar*

¹⁵ LO SCALZO, F. Covid-19: Tommy the robot nurse helps keep Italy doctors safe from coronavirus. The Star: Robotics. Abril, 2020. (Disponível em: <https://www.thestar.com.my/tech/tech-news/2020/04/02/covid-19-tommy-the-robot-nurse-helps-keep-italy-doctors-safe-from-coronavirus#.XobfCpIdTLc.twitter> ; Acesso em 3/06/2020)

¹⁶ <https://g1.globo.com/bemestar/coronavirus/noticia/2020/05/30/robo-verifica-temperatura-e-uso-de-mascara-na-belgica.ghtml>

¹⁷ <https://g1.globo.com/sp/ribeirao-preto-franca/noticia/2020/05/14/hc-usa-robo-para-monitorar-pacientes-internados-com-covid-19-em-ribeirao-preto-sp.ghtml>

¹⁸KIMMIG, Rainer et al. Robot assisted surgery during the COVID-19 pandemic, especially for gynecological cancer: a statement of the Society of European Robotic Gynaecological Surgery (SERGS). **Journal of Gynecologic Oncology**, v. 31, n. 3, 2020.

¹⁹VAN DEN EYNDE, J.; DE GROOTE, S.; VAN LERBERGHE, R.; VAN DEN EYNDE, R.; OOSTERLINC, KW. Cardiothoracic robotic assisted surgery in times of COVID-19. **Journal of Robotic Surgery**, v. 8, n. 1, 2020.

dano (princípio da não-maleficência/corrente principialista); de agir sempre em benefício do enfermo (princípio da beneficência/corrente principialista); de considerar sua autodeterminação (princípio do respeito à autonomia/corrente principialista); de calcular as consequências (consequencialismo/corrente utilitarista); e de manter atenção moral ao paciente (ética do cuidado)” (p. 289).²⁰

O contexto se complexifica, ainda mais, ao se considerar os elementos relativos à telemedicina em interseção com o binômio bioética / robótica. De fato, segundo a Resolução do Conselho Federal de Medicina sobre Telemedicina, “os serviços prestados através da Telemedicina deverão ter a infraestrutura tecnológica apropriada e obedecer as normas técnicas do CFM pertinentes à guarda, manuseio, transmissão de dados, confidencialidade, privacidade e garantia do sigilo profissional”.²¹ Ademais, reconhece-se a possibilidade de atuação nos seguintes domínios, reconhecida a atual situação de excepcionalidade: “Teleorientação: para que profissionais da medicina realizem à distância a orientação e o encaminhamento de pacientes em isolamento; Telemonitoramento: ato realizado sob orientação e supervisão médica para monitoramento ou vigência à distância de parâmetros de saúde e/ou doença” [...] e “Teleinterconsulta: exclusivamente para troca de informações e opiniões entre médicos, para auxílio diagnóstico ou terapêutico”.²² Tais dimensões devem ser consideradas nos usos robóticos na assistência à saúde, mormente no âmbito da telemedicina.

Em relação à obsolescência dos trabalhadores, à luz das atuais lógicas do *capitalismo tardio*, o mundo da Revolução Industrial 4.0 parece conformar uma realidade na qual a automação de sistemas torna-se parte, cada vez mais frequentemente, da vida diária. Nesse contexto, as empresas que estão adotando robôs durante esta crise podem assumir que já não precisam mais de um bom número de trabalhadores. Em outra parte, os consumidores ‘abrem a guarda’ de suas possíveis resistências aos aparatos robóticos, já que evitar o contato humano é uma diretriz para a proteção da saúde. O distanciamento social, portanto, de atual necessidade, tenderá a se tornar um costume, um novo tipo de protocolo social. Ademais, se todos os sistemas robóticos dotados de algum grau de IA passarem a ser considerados muito úteis para o bem-estar comum, acabarão por gozar de maior confiança do público.²³

Os aspectos relativos à iniquidade do acesso às tecnologias precisam ser igualmente considerados, uma vez que a manufatura dos robôs é cara e exige amplo investimento em pesquisa, desenvolvimento e inovação. Nesse sentido, grandes desigualdades sociais e extrema concentração de renda, sem um retorno de investimento à sociedade, torna países como o Brasil mais importadores de equipamentos do que criadores. Ademais, quando se trata de tecnologia de ponta, outro fator problemático diz respeito ao direcionamento dos recursos para equipamentos, à custa de outros investimentos que poderiam representar uma melhor qualidade de atenção à saúde. Essa é uma questão relevante, especialmente em países com altas taxas de concentração de renda, de um lado, e desigualdades sociais que impactam a qualidade de vida de uma grande parcela das

²⁰ SIQUEIRA-BATISTA, R. *et al.* Robotic surgery: bioethical aspects. ABCD. **Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva** (São Paulo), v. 29, n. 4, p. 287-290, 2016.

²¹ CFM. Conselho Federal de Medicina. Define e disciplina a prestação de serviços através da Telemedicina. RESOLUÇÃO CFM nº 1.643, de 26 de agosto de 2002. Disponível em: http://www.portalmedico.org.br/resolucoes/CFM/2002/1643_2002.pdf. Consultado em 5 de junho de 2020.

²² Conselho Federal de Medicina. Ofício CFM No 1756/2020. Disponível em: <https://bit.ly/3gZz9ko> Consultado em 5 de junho de 2020.

²³ HOWARD, A.; BORENSTEIN, J. AI, Robots and Ethics in the Age of COVID-19. MIT Sloan: Management Review. Maio, 2020. Disponível em: <https://sloanreview.mit.edu/article/ai-robots-and-ethics-in-the-age-of-covid-19/>

populações, de outro. Se as garantias constitucionais de acesso aos serviços básicos e direitos são violadas, o problema se torna mais político do que o de gerenciamento de recursos. Contudo, um possível contraponto à narrativa da imperativa necessidade de investimentos financeiros significativos para desenvolvimento de robôs, colocam a Índia em evidência, país no qual estudantes (incluindo os de nível fundamental e secundário) têm desenvolvido modelos de protótipos de robôs de fabricação própria com capacidade de realizar chamadas para telepresença, assim como fazer entregas.²⁴

Por fim, cabe destaque aos mecanismos próprios das sociedades de controle, os quais dizem respeito à privacidade e à segurança dos dados, às classificações geradas pela interpretação destes dados – e suas possíveis consequências – sempre em nome da segurança, da saúde e do bem estar.²⁵ Não estão perfeitamente claros, neste momento, os tipos de ameaças que as tecnologias emergentes poderão representar para pacientes e profissionais – por exemplo, quais impactos a manipulação de dados confidenciais e as interpretações errôneas de informação poderão trazer.²⁶ Tratam-se de discussões que, em virtude da situação de crise (pandemia), têm sido postas de lado (talvez deliberadamente olvidadas...). Embora leis de proteção de dados tenham sido aprovadas em diversos locais do mundo,²⁷ inclusive no Brasil,²⁸ isso não impede a existência de um monitoramento intensivo e contínuo que se opera facilmente a partir dos provedores de serviços de comunicação digital. Para utilizar esses serviços, quando a maior parte das pessoas não tem qualquer escolha, é necessário concordar com os ‘termos de uso’, que poucos entendem ou sequer leem, delineando, quiçá, um “admirável mundo novo”.

Deve ser ressaltado que, muitas vezes, a resistência às capturas das distintas modalidades de controle provém da arte. O artista B. Gowtham criou robôs de limpeza para desinfetar as ruas de Chennai, na Índia²⁹. Os dispositivos – com capas no formato do vírus – foram uma maneira de deixar as pessoas atentas à pandemia e às necessidades de proteção divulgadas pelos especialistas e, com esse objetivo, o artista aplicou o mesmo design para capacetes³⁰, com intenção de proteger os policiais que precisavam fazer contato com o público na cobrança de alguns cuidados. Esse exemplo na Índia, assim como o dos estudantes que criaram robôs para colaborar com os profissionais nos sistemas de saúde, demonstram que o imperativo econômico da tecnociência é

²⁴MONDAL, S. Delhi students built robot to aid health workers in fight against COVID-19. **Business Standart**. 11 de Abril de 2020. (Disponível em: https://www.business-standard.com/article/current-affairs/delhi-students-build-robot-to-aid-health-workers-in-fight-against-covid-19-120041101016_1.html); e Hindustan Times: Covid-19: How this made-in-India robot may help treat patients, protect doctors. 8.04.2020. (Disponível em: <https://www.hindustantimes.com/videos/coronavirus-crisis/covid-19-how-this-made-in-india-robot-may-help-treat-patients-protect-doctors/video-4RbRWM7HQZsCfjsIU7dtzM.html>)

²⁵ TEO, Y. Recognition, collaboration and community: science fiction representations of robot carers in *Robot & Frank*, *Big Hero 6* and *Humans*. **Medical Humanities**, 2020.

²⁶Rigby MJ. Ethical dimensions of using artificial intelligence in health care. *AMA Journal of Ethics*. 2019 Feb 1;21(2):121-4.

²⁷ Uma referência notável é a regulamentação da Comissão Europeia: COMMISSION, EU. General Data Protection Regulation. Disponível em: <https://ec.europa.eu/commission/priorities/justice-and-fundamental-rights/data-protection/2018-reform-eu-data-protection-rules_en>. Acesso em: 31 ago 2018.

²⁸ BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Chefia de Assuntos Jurídicos. LEI No 13.709, DE 14 DE AGOSTO DE 2018. Brazil: [s.n.]. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/Lei/L13709.htm>, 2018.

²⁹<https://indianexpress.com/article/trending/trending-in-india/covid-19-inspired-sanitising-robots-take-over-streets-on-chennai-6420651/>

³⁰<https://indianexpress.com/article/trending/trending-in-india/covid-19-lockdown-chennai-artist-create-corona-helmet-for-cops-to-create-awareness-6336146/>

‘uma face da moeda’, sendo ‘a outra face’ o potencial criativo e transformador da tecnologia, que também é *techne* – como ensinado pelos gregos antigos –, ou seja, arte.

A pandemia de COVID-19, como um grave problema de saúde pública, deve encontrar possibilidades de respostas “*pluri, inter ou transdisciplinar, que se aproximem de uma reflexão crítica frente ao paradigma da simplificação e da fragmentação que nela opera*”,³¹ relativas ao âmbito científico – incluindo a robótica e a IA – de modo que os conhecimentos adquiridos pela humanidade sejam aplicados em seu favor. Nesse sentido, se a pandemia traz consigo muitas dúvidas sobre os modos de existência das sociedades contemporâneas, novos e significativos desafios à ciência, à tecnologia, à arte e à bioética emergem. A Indústria 4.0 se impõe como força-tarefa³² e apresenta um cenário no qual a substituição dos humanos por máquinas é algo aceitável e, de certo modo, esperado. Nesse contexto, este breve manuscrito abordou – e expôs ao debate – as questões bioéticas relativas aos [possíveis] usos de robôs para as ações de cuidado à saúde e para o controle da pandemia de COVID-19, como um aceno para o cenário distorcido que se anuncia. “*Bem-vindo ao deserto do real*”.

Autores:

Elen Nas – PPGBIOS, Rede BraiNNIAC

Rodrigo Siqueira-Batista – UFV, FADIP, PPGBIOS, Rede BraiNNIAC, PQ CNPq, Rio de Janeiro Unit/Unesco Chair of Bioethics at Haifa

Eugênio Silva – UEZO, UNIFESO, UNICARIOCA, Rede BraiNNIAC

Andréia Patrícia Gomes – UFV, PPGBIOS, Rede BraiNNIAC

Alexandre Santos Brandão – UFV, Rede BraiNNIAC

Alexandre da Silva Costa – UFRJ, PPGBIOS, Rede BraiNNIAC

Fermin Roland Schramm – ENSP/Fiocruz, PPGBIOS, Rio de Janeiro Unit/Unesco Chair of Bioethics at Haifa

Reinaldo Guimarães – NUBEA/UFRJ, ABRASCO

Sergio Rego – ENSP/Fiocruz, PPGBIOS, PQ CNPq, GT Bioética Abrasco, Rio de Janeiro

Unit/Unesco Chair of Bioethics at Haifa, Projeto Wellcome Trust/Fiocruz - Grant

n. 218750/Z/19/Z.

Suely Marinho – HUCFF/UFRJ, Nubea/UFRJ

Contribuições: Elen Nas, Rodrigo Siqueira-Batista, Eugênio Silva, Andréia Patrícia Gomes e Alexandre Santos Brandão escreveram a primeira versão do texto, o qual foi debatido com os demais autores. Elaboraram-se, então, sucessivas versões, até a presente, considerada final por todos os envolvidos.

- Todos os autores participam do Observatório Covid-19, GT de Bioética, organizado na Fundação Oswaldo Cruz.
- Participam do GT de Bioética do Observatório Covid-19 docentes da: Ensp/Fiocruz, Nubea/Ufrj, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Universidade Federal Fluminense, Universidade Federal de Viçosa, Universidade Federal de São Paulo. Docentes do Programa de Pós-graduação em Bioética e Ética Aplicada (PPGBIOS), do GT Bioética da Abrasco e da Rio de Janeiro Unit of the International Network of the Unesco Chair in Bioethics at Haifa.

³¹ALVARENGA, A. T.; SOMMERMAN, A.; ALVAREZ, A. M. Congressos internacionais sobre transdisciplinaridade: reflexões sobre emergências e convergências de ideias e ideais na direção de uma nova ciência moderna. **Saúde e Sociedade**, v. 14, n. 3, p. 9-29, 2005.

³²JAVAID, M. et al. Industry 4.0 technologies and their applications in fighting COVID-19 pandemic. **Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews**, 2020.