

**Pontifícia Universidade Católica
do Rio de Janeiro**



Enio Ramos Cardoso

**Os Impactos da Quarta Revolução
Industrial na Governança da Saúde Global:
UHC2030**

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada como requisito parcial para
obtenção do grau de Mestre (Opção profissional) pelo
Programa de Pós-Graduação em Análise e Gestão de
Políticas Internacionais da PUC-Rio.

Orientador: Prof. Paulo Luiz Monreaux Lavigne Esteves

Rio de Janeiro
Julho de 2019

Enio Ramos Cardoso

Os Impactos da Quarta Revolução Industrial na Governança da Saúde Global: UHC2030

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Análise e Gestão de Políticas Internacionais da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo.

Prof. Paulo Luiz Monreaux Lavigne Esteves
Orientador
Instituto de Relações Internacionais – PUC-Rio

Prof^a. Maria Elena Rodriguez Ortiz
Instituto de Relações Internacionais – PUC-Rio

Prof. Luiz Eduardo Fonseca
Centro de Relações Internacionais em Saúde - FIOCRUZ

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da universidade, do autor e do orientador.

Enio Ramos Cardoso

O autor completou seu bacharelado em Comunicação Social na Universidade Federal do Rio do Rio de Janeiro (UFRJ) em 2007.

Ficha Catalográfica

Cardoso, Enio Ramos

Os impactos da quarta revolução industrial na governança da saúde global : UHC2030 / Enio Ramos Cardoso ; orientador: Paulo Luiz Moreaux Lavigne Esteves. – 2019.
48 f. ; 30 cm

Dissertação (mestrado)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Instituto de Relações Internacionais, 2019.
Inclui bibliografia

1. Relações Internacionais – Teses. 2. Quarta revolução industrial. 3. Saúde global. 4. Governança global. 5. Cobertura universal da saúde. 6. E-Saúde. I. Esteves, Paulo Luiz Moreaux Lavigne. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Instituto de Relações Internacionais. III. Título.

CDD: 327

*Dedico esse trabalho à todas as pessoas que buscam
construir um mundo melhor através do acesso
universal à saúde.*

Agradecimentos

Primeiramente, agradeço a minha família que me apoiou em todos os momentos e me fez chegar até este ponto da minha vida. Sempre acreditando nos meus sonhos, incentivando e apoiando as minhas decisões. Em especial, um obrigado a minha mãe, pelo amor incondicional, que é a base necessária para que eu continue perseguindo os meus objetivos.

Ao Marcelo, por ter estado ao meu lado todos os segundos dessa jornada. Ele foi fundamental, desde a escolha do curso, até as últimas linhas da conclusão. Sempre me motivando, tendo paciência comigo e me dando o conforto que eu precisava para continuar seguindo “rumo ao cume”. Sem ele, eu não teria conseguido.

Ao meu orientador, Paulo Esteves, que confiou no meu trabalho e me deu todo o suporte que eu precisava para poder atingir esse objetivo. Com certeza, um grande mestre e amigo que pretendo levar para vida. Foi um enorme prazer trabalhar com você.

Aos professores e funcionários do Instituto de Relações Internacionais da PUC, que foram sempre atenciosos e pacientes comigo. Sem vocês, esse caminho teria sido muito mais difícil. Um agradecimento especial para a minha querida Nena que foi a minha mãe na PUC durante todo esse período. Muito obrigado pelas risadas e por todo o apoio.

Aos meus amigos da PUC, que foram parceiros em todos os momentos. Vou lembrar para sempre das nossas risadas, dos trabalhos em grupo e da união que pretendo levar para vida. Em especial, agradecer a Julia Jones e a Alexandra Teixeira que além de grandes parceiras no mestrado, também se tornaram irmãs para uma vida inteira. Muito obrigado meninas.

Aos meus amigos de fora da PUC, que tiveram paciência comigo nos momentos de desespero e me apoiaram ao longo dessa trajetória.

Por fim, agradeço os meus colegas de trabalho da Fiocruz, por todo conhecimento adquirido no campo da saúde, me estimulando a seguir nessa linha de estudo, que pretendo dar continuidade ao longo da minha vida acadêmica.

Resumo

Cardoso, Enio Ramos; Esteves, Paulo Luiz Monreaux Lavigne. **Os Impactos da Quarta Revolução Industrial na Governança da Saúde Global: UHC2030**. Rio de Janeiro, 2019. 48p. Dissertação de Mestrado - Instituto de Relações Internacionais, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

A quarta revolução industrial já está bem próxima do seu ponto de inflexão. As novas tecnologias que, em breve, farão parte das nossas vidas irão impactar a forma como os indivíduos e sociedades se relacionam. A Governança da Saúde Global também precisará se adaptar para absorver essas inovações e o poder que elas terão sobre a agenda de saúde. Avaliar os possíveis impactos sobre os atuais desafios, aumenta a capacidade de se antecipar e incorporar as mudanças. Isso será fundamental para acelerar os processos de fortalecimento e convergência, necessários, em direção à Cobertura Universal da Saúde, até 2030.

Palavras-chave

Quarta Revolução Industrial; Saúde Global; Governança Global; Cobertura Universal da Saúde; e-Saúde.

Abstract

Cardoso, Enio Ramos; Esteves, Paulo Luiz Monreaux Lavigne (Advisor). **The Fourth Industrial Revolution and Its Impacts on Global Health Governance: UHC2030**. Rio de Janeiro, 2019. 48p. Dissertação de Mestrado - Instituto de Relações Internacionais, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

The fourth industrial revolution is already very close to its inflection point. The new technologies that will be soon part of our lives, will impact how individuals and societies relate. The Global Health Governance also need to adapt and absorb these innovations and the power it will have on health's agenda. Assess potential impacts on current challenges, increases the ability to anticipate and incorporate these changes. This will be valuable to accelerate processes of strengthening and convergence necessary towards Universal Health Coverage by 2030.

Keywords

Fourth Industrial Revolution; Global Health; Global Governance; Universal Health Coverage; e-Health.

Sumário

1. Introdução	11
2. Governança da Saúde Global: A Base do Grande Impulso	13
2.1. A Governança da Saúde Global: O Desafio da Universalização da Saúde	13
2.2. Cobertura Universal da Saúde: Principais Lacunas de Governança.....	15
3. A Quarta Revolução Industrial: O Novo Contrato Global	22
3.1. A Quarta Revolução Industrial: Promessas e Perigos.....	22
3.2. A Quarta Revolução Industrial: Os Impactos na Governança da Saúde Global	32
4. Conclusão e Recomendações.....	41
5. Referências Bibliográficas.....	43

Lista de tabelas

Tabela 1. Lacunas de Governança 16

Tabela 2. Impactos Esperados até 2030 40

Lista de abreviaturas e siglas

3D – Três Dimensões

4D – Quatro Dimensões

AGNU – Assembleia Geral das Nações Unidas

CRISPR – Repetições Palindrômicas Curtas Agrupadas e Regularmente Interespçadas (*Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats*)

CUS – Cobertura Universal da Saúde

IA – Inteligência Artificial

IOT – Internet das Coisas (*Internet of things*)

OMS – Organização Mundial da Saúde

ONG – Organização Não-Governamental

ONU – Organização das Nações Unidas

RFID – Identificação por radiofrequência (*Radio-frequency Identification*)

RSI – Regulamento Sanitário Internacional

1. Introdução

A aproximação do ponto de inflexão da quarta revolução industrial irá colocar novas questões nos mais diversos campos da governança global. Nesse trabalho, iremos nos concentrar em analisar os possíveis impactos na Governança Global em Saúde. Kickbusch; Szabo (2014), trabalharam a Governança Global em Saúde a partir de três dimensões políticas: (1) Governança da Saúde Global, instituições e processos de governança que estão relacionados a um mandato explícito de saúde; (2) Governança Global para Saúde, instituições e processos de governança global que têm um impacto direto e indireto sobre a saúde; e (3) Governança para Saúde Global, instituições e mecanismos estabelecidos em nível nacional e regional para contribuir com as outras esferas de governança (Kickbusch; Szabo, 2014). Como recorte para análise, iremos nos ater à esfera da Governança da Saúde Global. Uma vez definido o campo político, foi identificado que existem diversos desafios e, um deles, foi projetado como objeto desse estudo devido a sua relevância para a agenda da saúde e sua importante contribuição para a redução da desigualdade: A Cobertura Universal da Saúde.

A universalização da cobertura de saúde foi identificada como um desafio que transcende as fronteiras e os governos (Kickbusch, 2006; 2002) em torno de em objetivo comum de alcançar a equidade e reduzir a desigualdade estrutural (Koplan *et al.*, 2009). Uma abordagem que faz com que a saúde transbordasse as fronteiras da sua ciência e passasse a ser base fundamental de todo o processo de desenvolvimento sustentável. Através dessa perspectiva, a necessidade de proteger a saúde humana deve estar diretamente integrada aos sistemas naturais e sociais que a sustenta (Whitmee; *et al.*, 2015). Isso demanda uma abordagem holística e integrada, colocando a Cobertura Universal da Saúde como uma meta fundamental para alcançar os compromissos definidos na Agenda 2030 (ONU, 2015).

Entretanto, o processo de implementação de um sistema global de saúde, que garanta cobertura para todos, passa por uma convergência de sistemas nacionais que estão em diferentes níveis de desenvolvimento, possuem bases culturais distintas e limitações financeiras. Acelerar o processo passa pelo entendimento de que é neces-

sária uma cooperação intensa e um financiamento solidário. Nesse contexto, as novas tecnologias emergentes podem impactar positivamente as lacunas de governança que impedem o avanço da Cobertura Universal da Saúde? Na primeira parte desse trabalho, iremos analisar os atuais desafios da Governança da Saúde Global através da perspectiva de Tanja Bruhl e Volker Rittberger (2001), sobre as lacunas de governança. Na segunda parte, iremos utilizar os estudos de Klaus Schwab (2016) para dimensionar a quarta revolução industrial e projetar possíveis impactos sobre as lacunas de governança identificadas.

2. Governança da Saúde Global: A Base do Grande Impulso

A Governança da Saúde Global refere-se principalmente aquelas instituições e processos de governança que têm um mandato explícito de saúde, bem como redes e iniciativas voltadas para a saúde e organizações não-governamentais (Kickbusch; Szabo, 2014). Sendo assim, poderíamos considerar essa esfera política da governança em saúde, como a mais técnica, uma vez que esta possui um domínio legítimo sobre o objeto. Logo, devido ao alto grau de especialização dos atores, podemos considerar que esse é o espaço onde questões normativas e prioridades de ação são debatidas em profundidade, sem desconsiderar as interfaces existentes com outras esferas da governança em saúde. De acordo Kickbusch; Szabo (2014) existem duas visões predominantes sobre a arquitetura da Governança da Saúde Global. A primeira coloca a Organização Mundial da Saúde (OMS) como centro, devido ao seu mandato constitucional; a segunda define a OMS como parte de um sistema policêntrico, desempenhando um papel mais voltado para a coordenação e institucionalização da agenda global de saúde (Kickbusch; Szabo, 2014). Independentemente da perspectiva, a OMS continua tendo uma função importante dentro dessa esfera política de governança. Principalmente, por possuir uma estrutura legitimada onde os Estados-membros tomam decisões coletivas. Contudo, nas últimas décadas, a expansão da agenda de saúde global e a multiplicação de atores, têm extrapolado a capacidade de gestão direta da OMS. Isso tem levantado questões sobre a urgência de uma reforma que amplie a participação de atores não-governamentais, nas decisões da organização (Sridhar e Gostin, 2011). A busca por um sistema que reduza as desigualdades, demanda a participação de todos, tem como base o princípio da universalidade e se apresenta como o maior desafio da Governança da Saúde Global.

2.1. A Governança da Saúde Global: O Desafio da Universalização da Saúde

Alcançar a Cobertura Universal da Saúde (CUS) tem se apresentado como um dos desafios centrais da Governança da Saúde Global. A CUS baseia-se no princípio de que todos os indivíduos e comunidades devem ter acesso à serviços essenciais.

ais de saúde, de qualidade e sem sofrer riscos financeiros (Kieny; *et al.*, 2017). A Organização Mundial da Saúde, em sua carta constitutiva, reconhece a saúde como um direito humano fundamental (OMS, 1946). Com base nesse fundamento, o acesso à saúde não pode ser um fator de empobrecimento e exclusão, particularmente, quando o indivíduo sofre de uma doença grave (OMS, 2010). Em 2015, em alinhamento com a declaração de Alma-Ata (1978), o plano de ação da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, reconheceu o bem-estar, mental e social, como indivisíveis da saúde física (ONU, 2015). Um direcionamento que converge com a ideia de que a saúde é, ao mesmo tempo, condição e resultado do processo de desenvolvimento (Buss; Galvão, 2017), conectando o tema à diversos objetivos da Agenda. Ou seja, para garantir a saúde e o bem-estar de um indivíduo, além do acesso aos serviços de saúde necessários, é preciso combater as múltiplas desigualdades estruturais à que ele está submetido, dimensionadas como determinantes sociais (Galvão *et al.*, 2010). Nesse contexto, a proposta de universalizar a cobertura de saúde se fortalece, não como um fim em si mesma, mas como um meio importante para combater a desigualdade, em suas diversas formas, e servir como base de um projeto de coesão social (UHC2030, 2017). Além do compromisso com a igualdade de acesso, a proposta da CUS também adota à equidade como um dos princípios-chave através do compromisso de “não deixar ninguém para trás”, garantindo tratamento não discriminatório tanto entre indivíduos, como entre grupos (Stuart; Samman, 2017).

A primeira resolução sobre o tema, no âmbito da Organização das Nações Unidas, Resolução A/RES/67/8, aconteceu em 12 de dezembro de 2012 (ONU, 2013). Esta solicitava que os governos avançassem em direção à Cobertura Universal da Saúde. Em setembro de 2016, foi anunciado formalmente o estabelecimento da 'Parceria Internacional de Saúde para a Cobertura Universal de Saúde 2030 (UHC2030), em uma reunião política de alto nível, durante a Assembleia Geral das Nações Unidas (AGNU), em Nova York (AGNU, 2016). A UHC2030 é uma estratégia criada para responder aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável relacionados à saúde, Resolução A/RES/70/1, e ao Plano de Ação de Addis Ababa, Resolução A/RES/69/313 (ONU, 2015). Também renova o pacto de 2007, feito pela Parceria Internacional de Saúde, criada inicialmente com foco nos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ONU, 2000), que passa a ser formalmente integrada (UHC2030, 2019). A UHC2030 tem como principal estratégia para atingir a CUS o

fortalecimento dos sistemas nacionais de saúde. A Organização Mundial da Saúde (OMS), define os sistemas de saúde como a soma de todas as organizações, instituições e recursos cuja finalidade primordial é a saúde de uma população (OMS, 2000). Fortalecer os sistemas envolve focar em cinco dimensões de desempenho: (1) equidade; (2) qualidade; (3) receptividade; (4) eficiência; e (5) resiliência. Para garantir o melhor desempenho, o processo de fortalecimento dos sistemas de saúde deve integrar as políticas públicas nacionais, de prestação de serviços e governança, às estratégias regionais e globais. Somente assim avançaremos na convergência necessária para implementar a CUS. (UHC2030, 2017).

Os sistemas de saúde possuem algumas determinantes importantes, que estão sujeitas as decisões políticas de cada Estado e impactam diretamente no seu desempenho: (1) liderança e governança; (2) disponibilidade de serviço; (3) financiamento; (4) força de trabalho; (5) insumos, medicamentos e tecnologia; e (6) sistemas de informação (UHC2030, 2017). Essa interdependência, entre desempenho e política, torna a tarefa de projetar ou reformar sistemas algo complexo, pois cada unidade nacional possui um conjunto de fragilidades específico, dificultando uma abordagem padronizada. Esse é o ponto crítico que desafia a Governança da Saúde Global pois, demanda uma grande articulação entre fragilidades técnicas e interesses político-econômicos. Nesse sentido, articular um sistema global de saúde, vai além do desafio operacional de fortalecer e integrar as bases. É preciso conquistar legitimidade para atacar os pontos que impedem o avanço da agenda da Governança da Saúde Global.

2.2. Cobertura Universal da Saúde: Principais Lacunas de Governança

Bruhl e Rittberger (2001) identificaram quatro lacunas que precisam ser fechadas para que a governança global não fracasse no atingimento dos seus objetivos. Essas lacunas reduzem a legitimidade das ações tomadas, prejudicam a capacidade dos sistemas de governança para lidar com problemas urgentes e impedem que alguns atores tenham a oportunidade de participar de políticas públicas. Elas foram classificadas como: (1) lacuna de jurisdição; (2) lacuna de incentivo; (3) lacuna de operação; e (4) lacuna de participação (Bruhl e Rittberger, 2001). Abaixo, iremos

abordar as características de cada lacuna e avaliar seus impactos sobre a Governança da Saúde Global, conforme a tabela 1.

Tabela 1. Lacunas de Governança

LACUNA	GOVERNANÇA GLOBAL	GOVERNANÇA DA SAÚDE GLOBAL
Jurisdição	Dificuldade de interferir na formulação de políticas públicas nacionais.	Ação coletiva global em conflito com interesses de Estado impacta na padronização
Incentivo	Mecanismos de reforço das normas internacionais não são efetivos.	Ausência de dados seguros e comparáveis impede ações efetivas de incentivo.
Operação	Capacidade operacional dos Estados são muito diferentes e dificultam o atingimento das metas.	Dificuldade de ampliar o impacto dos investimentos realizados para atingir as metas.
Participação	Processos decisórios não são representativos devido a exclusão de diversos atores.	A convergência dos diversos atores no processo decisório é muito complexa e tende a ser desigual

Fonte: Elaboração Própria

Lacuna de Jurisdição

A saúde incorpora as tensões entre ação coletiva global e interesses de Estado (Kickbusch; Berger, 2010). Pouco se avançou nos últimos anos em direção à Cobertura Universal da Saúde, principalmente porque existe uma lacuna jurisdicional que impede que a Governança da Saúde Global tenha legitimidade para endereçar uma solução que atenda as expectativas de todos. De acordo com Bruhl e Rittberger (2001), embora muitos desafios políticos sejam globais, a formulação de políticas públicas ainda é predominantemente nacional. Existe uma grande dificuldade, por parte dos Estados, de abdicar de uma parcela do seu poder normativo para as organizações internacionais. A lacuna jurisdicional resulta da discrepância entre um mundo cada vez mais globalizado e unidades nacionais separadas por diferentes políticas públicas, nos mais diversos temas (Bruhl; Rittberger, 2001). Existe uma grande dificuldade de alinhar os Estados em torno de um consenso sobre normas que devam ser universalizadas e isso se estende à saúde. Se entendermos que o tema da saúde, con-

forme mencionado anteriormente, transborda para diversos outros temas, aprofundaremos o nível de discordância pois, isso impactaria em políticas alimentares, educacionais, dentre outras. Ou seja, é preciso criar um sistema único, que garanta que os mesmos padrões de acesso para todos os indivíduos, partindo de uma base comum de normas, que transpassam a jurisdição de um único Estado, sobre diversas áreas.

A experiência da última edição do Regulamento Sanitário Internacional (RSI), que entrou em vigor em 2007, através da Resolução WHA58.3 (OMS, 2005), demonstra a dificuldade de garantir avanços normativos e padronizações de sistemas em escala global. O RSI foi severamente criticado, principalmente após a crise do vírus Ebola, entre 2013 e 2016, e considerado um instrumento inadequado para garantir a segurança da saúde global (WHO, 2015). Embora seja um instrumento vinculativo para 196 países em todo o mundo, o RSI não determina como os estados deverão estruturar os seus sistemas de vigilância. Cada Estado incorpora o regulamento aos seus sistemas nacionais de saúde, de acordo com os planos nacionais de desenvolvimento, considerando suas capacidades financeiras, técnicas e estruturais. Nesse contexto, boa parte da influência das organizações internacionais provém tanto da ajuda técnica, quanto do impacto normativo das recomendações e orientações que publicam (Magnusson, 2009). Entretanto, por mais vinculantes que sejam estas normas, não se consegue atingir o mesmo padrão de adaptação dos Estados, gerando um sistema de controle com diversas ineficiências, reduzindo a legitimidade do instrumento e o comprometimento com regulações internacionais futuras. O caso do RSI demonstra uma grande dificuldade da Governança da Saúde Global em ampliar sua jurisdição, com legitimidade, sobre as questões que são consideradas transfronteiriças, como a universalização da cobertura de saúde.

Lacuna de Incentivo

Além do alinhamento jurisdicional, a legitimidade dos instrumentos está intimamente ligada à capacidade da Governança da Saúde Global de garantir um efetivo controle sobre a sua adoção e conformidade, através de mecanismos de incentivo eficazes. De acordo com Bruhl e Rittberger (2001), uma tarefa primordial, entre os esforços para o estabelecimento da Governança da Saúde Global é, portanto, o fe-

chamento da lacuna de incentivo. Nas últimas décadas, pouco se avançou nas estratégias de acompanhamento operacional dos acordos internacionais firmados. As abordagens utilizadas, como pressão moral e restrições financeiras, não têm respondido a complexidade atual das questões, que deixaram de ser exclusivamente representadas pelos Estados (Kaul, Grunberg e Stern, 1999). A lacuna de incentivo pode ser definida como a ausência de legitimidade do conjunto de mecanismos de acompanhamento que, premia as partes que estão em conformidade com as normas internacionais e pune as que não aderem ao acordo firmado (Bruhl; Rittberger, 2001). Garantir a universalização do acesso à saúde passa por um acompanhamento rigoroso da implementação, em diversos níveis, que vão além do nacional. Embora os Estados tenham um papel fundamental na implementação dos regulamentos internacionais, torna-se cada vez mais imperativo a participação de diversos atores, em diferentes níveis, como local, sub-regional e regional, na elaboração e controle das políticas também (Bruhl; Rittberger, 2001).

A relevância e influência dos atores varia de acordo com a área de assunto e tópico, tornando ainda mais complexo o processo de tomada de decisões em um ambiente em constantes mudanças. A grande dificuldade que se apresenta para Governança da Saúde Global é a adoção de mecanismos de conformidade adequados. Estes, devem considerar a necessidade de utilizar abordagens interdisciplinares e intersetoriais, que vão além das ciências da saúde, uma vez que os resultados de saúde não dependem exclusivamente das políticas deste setor (Kickbusch, et al, 2007). Portanto, pensar em uma estratégia para implementar a CUS é, ao mesmo tempo, entender a necessidade de padronização e de customização do modelo pois, a legitimidade do incentivo passa por aproximar o monitoramento sobre as decisões tomadas, o mais próximo possível, do nível que elas podem ser efetivamente implementadas (Bruhl; Rittberger, 2001). Os resultados de saúde, quando avaliados isoladamente, em nível nacional, nem sempre conseguem expressar a realidade e dificultam uma ação de incentivo mais assertiva. A capacidade de gerenciar dados desagregados e complexificar as abordagens de reforço das normas é um grande desafio que a Governança Global da Saúde tem encontrado para legitimar a sua atuação de incentivo, para além do nível nacional (UHC2030, 2017).

Lacuna de Operação

Nas últimas décadas, uma profunda falta de informação, devido a carência de instrumentos políticos que favoreçam a coleta e análise de dados, impediram decisores e instituições públicas de responder eficazmente à complexidade assustadora das questões política (Reinicke *et al.* 2000). A grande diferença entre os estágios de desenvolvimento dos sistemas nacionais de cobertura de saúde, impõe dificuldades governança, representadas na incerteza informacional e na dificuldade de traçar estratégias efetivas, de alto impacto, no âmbito global. De acordo com Bruhl e Rittberger (2001) a lacuna de legitimidade operacional está vinculada a capacidade de criar mecanismos globais que sejam capazes de ser implementados, de forma efetiva, no âmbito nacional (Bruhl; Rittberger, 2001). Sendo assim, o principal desafio operacional da Governança da Saúde Global, para garantir legitimidade das estratégias apresentadas, está no entendimento de que não existe uma abordagem única para fortalecer os sistemas de saúde. Essas abordagens precisarão refletir os contextos dos países, através de processos participativos, capazes de orientar soluções e prioridades aplicáveis (UHC2030, 2017). A grande dificuldade dessa abordagem provém da rapidez necessária para aprender e se adaptar às mudanças permanentes, de maneira que as estratégias continuem não percam a sua eficácia (Bruhl; Simonis, 2000). Essa problemática está presente nas cinco dimensões, listadas abaixo, para fortalecer o desempenho dos sistemas nacionais de saúde, etapa operacional fundamental para caminharmos na implementação da CUS.

Para garantir o acesso equitativo, a saúde não pode ser avaliada com base apenas nas médias nacionais. Os dados desagregados são importantes para entender disparidades sistemáticas de cada comunidade. A qualidade dos cuidados de saúde está relacionada aos resultados desejados como, segurança e eficiência dos procedimentos (Roland, 2012), e capacitação, com foco em médicos generalistas (Baicker; Chandra, 2004). É preciso gerar dados de qualidade que reflitam as realidades locais, que nem sempre se enquadram em padrões internacionais. A receptividade do acesso é uma dimensão fundamental para que os indivíduos não se auto excluam do sistema. Entretanto, o respeito as diferenças socioculturais e a garantia de confidencialidade, por exemplo, não são fáceis de ser padronizados. É necessário criar uma métrica de avaliação que não exponha os sistemas nacionais ao preconceito. A eficiência da

gestão está relacionada a capacidade de fazer mais, utilizando menos recursos. Orientar ações de saúde pública, através das análises de bases de dados, é fundamental para aumentar o impacto das ações (Kringos *et al.*, 2008). Hoje, existe uma grande dificuldade de gerar dados que sejam confiáveis, comparáveis e atuais, impactando negativamente nos processos de decisão. Por fim, a necessidade de fortalecer a resiliência dos sistemas, para que estes sejam capazes de reagir de forma rápida aos mais diversos tipos de adversidade. A fragmentação dos sistemas de cobertura reduz a coordenação necessária para responder às mudanças (Giovanella, 2017). Fortalecer os sistemas nacionais, rumo à uma convergência internacional, na maioria das vezes passa por criar uma harmonização entre os processos internos já existentes.

Lacuna de Participação

A virada do século XX foi precedida de uma proliferação de atores que atuam no campo da saúde global. Esse período é considerado, por muitos, como a era de ouro (Lang & Rayner, 2015) e representa uma mudança profunda que ainda está em curso. Contudo, isso não foi suficiente para garantir a representatividade da sociedade civil organizada, no processo de decisão internacional (Rittberger; Breitmeier, 2000). Trazendo a necessidade de reformas mais profundas e estruturantes que incluam, formal e informalmente, diversos interlocutores e interesses, coordenando atores estatais e não estatais (Lee; Smith, 2011). Enquanto esse problema não é aplacado, a falta de representatividade no processo decisório, enfraquece a legitimidade das normativas globais e amplia a lacuna de participação (Bruhl; Rittberger, 2001). Portanto, no que tange a Governança Global da Saúde, o desafio de ampliar a participação é crítico, principalmente se considerarmos a missão integradora da proposta da Cobertura Universal da Saúde. Tornar os sistemas de saúde um comprometimento de todos - com o envolvimento de cidadãos, comunidades, sociedade civil e setor privado, é um princípio fundador da CUS (UHC2030, 2017). Entretanto, ampliar a participação envolve uma grande capacidade de coordenação e equilíbrio de interesses, multiníveis e multiatores.

A governança participativa é a base crítica para o fortalecimento dos sistemas nacionais. A saúde é um direito humano e o reconhecimento disso é o ponto de par-

tida para criação de um forte acordo social (Sen, 2008). Desenvolver políticas para melhorar a saúde e o bem-estar já não é apenas um papel do Estado. Em outras palavras, todos os setores fazem parte do sucesso da CUS e devem envolver-se na sua concepção, implementação e acompanhamento. As organizações não-governamentais, pela sua capacidade de enquadrar questões e seu poder de influência, e o setor privado, por sua capacidade de guiar o processo político. Atuando em conjunto, conseguem fazer com que países que têm interesses divergentes cooperem entre si para melhorar a saúde global (Doyle, 2006; Feldbaum, Lee; Michaud, 2010; Flynn, 2013; Haynes *et al.*, 2013). Isso posto, o principal desafio da Governança da Saúde Global é legitimar e dar voz a esse processo, através da coordenação de: instituições de supervisão, suporte para apoiar decisões, padrões e códigos de conduta, liberdade de informação, estratégias reguladoras, fóruns e processos consultivos, sistemas de gestão financeira, medidas éticas e anticorrupção. Integrar os diversos setores da sociedade civil é uma tarefa complexa e custosa. Além disso, demanda sistemas de avaliação permanente de riscos e resultados (Panisset, 2000). Por fim, é preciso considerar os diferentes estágios de desenvolvimento das sociedades civis para evitar o surgimento de novos desequilíbrios (Lewis, 2002).

3. A Quarta Revolução Industrial: O Novo Contrato Global

O mundo está vivenciando um momento de transformação profunda, proporcionado pelo aumento exponencial das informações disponíveis e do nível cada vez maior de automação das atividades. Somados a isso, as máquinas estão cada vez mais independentes na execução de tarefas (Brynjolfsson; McAfee, 2014). Com o intuito de explicar esse período, em meados de 2011, surge na Alemanha, na feira de Hannover, uma corrente de estudos que ficou denominada de “Indústria 4.0” (Brettel *et al.*, 2014). Essa denominação é referente a uma quarta revolução industrial que irá revolucionar a organização das cadeias globais de valor (Roblek *et al.*, 2016). A palavra “revolução” denota mudança abrupta e radical e, segundo Klaus Schwab (2016), existem três razões para acreditarmos em uma transformação disruptiva: (1) velocidade, exponencial e não linear; (2) amplitude e profundidade, modificando não apenas o “o que” e o “como” fazemos as coisas, mas também “quem” somos; (3) impacto sistêmico, transformação de sistemas inteiros entre países e dentro deles, em empresas, indústrias e em toda sociedade (Schwab, 2016). É a primeira vez na história que uma revolução industrial é caracterizada antes de seu desenvolvimento completo, e não observada posteriormente (Hermann; Pentek; Otto, 2016). As inovações esperadas já estão bem próximas do ponto de inflexão de seu desenvolvimento, conforme o estudo realizado pelo Conselho da Agenda Global do Fórum Econômico Mundial, a respeito do Futuro do Software e da Sociedade. Com base na opinião de mais de 800 executivos e especialistas do setor de tecnologia da informação e comunicações, e tendo como referência o ano de 2025, foram identificadas as tecnologias que estão mais próximas de serem implementadas (Schwab, 2016). Essa avaliação irá nos guiar na projeção de possíveis impactos sobre os desafios da Governança da Saúde Global, identificados na seção anterior.

3.1. A Quarta Revolução Industrial: Promessas e Perigos

Antes de analisarmos os possíveis impactos da quarta revolução industrial sobre a Governança da Saúde Global, iremos fazer um recorte das inovações tecnológicas esperadas, classificando-as, de acordo com o Klaus Schwab (2016), em três

categorias de impulsionadores: físicas, digitais e biológicas. Embora estas estejam subdivididas para apresentação, é importante destacar que elas amplificam umas às outras e se fundem dentro da lógica da quarta revolução industrial. Essa complexidade e a interconexão entre as categorias implicam que todos os atores da sociedade global devem trabalhar juntos para melhor entender as tendências emergentes. Precisamos de uma visão compartilhada e abrangente sobre como ela está remodelando o contexto econômico, social, cultural e humano em que vivemos (Schwab, 2016).

Categoria Física

A categoria física agrupa as megatendências tecnológicas fáceis de serem observadas devido a sua natureza tangível. Foram destacados quatro grupos: (1) veículos autônomos; (2) impressão 3D; (3) robótica avançada; e (4) novos materiais. Embora todas tenham impacto direto sobre a Governança da Saúde Global, iremos nos concentrar nos três últimos grupos, por acreditar serem mais representativos para nossa discussão.

Impressão 3D

A tecnologia possui uma ampla gama de utilizações, desde a produção de grandes equipamentos, até pequenos implantes médicos. O grande diferencial dessa tecnologia é a descentralização do processo de produção e a personalização permitida. A impressão 3D tornará possível criar, sob demanda, até mesmo células e órgãos humanos.

O ponto de inflexão: o primeiro transplante de um fígado impresso em 3D.

Até 2025: 76% dos entrevistados esperam que esse ponto de inflexão ocorra.

O ponto de inflexão: 5% dos produtos aos consumidores impressos em 3D.

Até 2025: 81% dos entrevistados esperam que esse ponto de inflexão ocorra.

O ponto de inflexão: produção do primeiro carro impresso em 3D.

Até 2025: 84% dos entrevistados esperam que esse ponto de inflexão ocorra.

Robótica Avançada

Os robôs estão se tornando mais adaptáveis e flexíveis, pois a concepção estrutural e funcional deles passou a ser inspirada por estruturas biológicas complexas. As pessoas estão cada vez mais conectadas a dispositivos que não estão apenas sendo usados, mas também implantados nos corpos, servindo para comunicação, localização e monitoramento de comportamento e de funções de saúde. Marca-passos foram apenas o começo, muitos outros dispositivos estão sendo constantemente lançados. Eles poderão identificar doenças, enviar dados para centros de monitoramento e liberar medicamentos. Pois, estarão conectados a uma rede de outros robôs através da nuvem.

O ponto de inflexão: o primeiro telefone celular implantável e disponível comercialmente.

Até 2025: 82% dos entrevistados esperam que esse ponto de inflexão ocorra.

O ponto de inflexão: o primeiro farmacêutico robótico dos EUA.

Até 2025: 86% dos entrevistados esperam que esse ponto de inflexão ocorra.

O ponto de inflexão: 10% de óculos de leitura conectados à internet.

Até 2025: 86% dos entrevistados esperam que esse ponto de inflexão ocorra.

Novos Materiais

Os novos materiais, em geral, são mais leves, mais fortes, recicláveis e adaptáveis. Já é possível produzir metais com memória, que retomam suas formas originais. Funções de autorreparação, autolimpeza e capacidade de se adaptar de acordo com as mudanças ambientais, como calor e umidade, em breve serão uma realidade acessível. Alguns pesquisadores já estão trabalhando em um processo de impressão chamado de 4D, com base nesses matérias inteligentes. Essa tecnologia poderia ser

usada nas roupas ou nos sapatos, bem como em produtos relacionados à saúde, por exemplo, implantes projetados para se adaptarem ao corpo humano.

O ponto de inflexão: 10% das pessoas do mundo com roupas conectadas à internet.

Até 2025: 91% dos entrevistados esperam que esse ponto de inflexão ocorra.

Categoria Digital

Na categoria digital, as mudanças tecnológicas, apesar de não serem tangíveis, são facilmente perceptíveis, uma vez que passam a fazer parte da nossa rotina. Poderíamos agrupar essas inovações em: (1) internet das coisas; (2) inteligência artificial; (3) *blockchain*; e (4) *big data*. Embora essa classificação não tenha sido sugerida diretamente no trabalho de Klaus Schwab (2016), ela foi adotada para facilitar as análises posteriores, mantendo as definições aplicadas por ele em seus estudos.

Internet da Coisas (IOT)

A internet das coisas é considerada como a principal ponte entre as aplicações físicas e digitais, originadas pela quarta revolução industrial. Ela pode ser descrita como a relação entre produtos, serviços, lugares, etc., por meio de diversas plataformas e tecnologias, conectadas através de sensores e identificação por radiofrequência (RFID), que permite o monitoramento remoto. Resumindo, é como se tudo estivesse conectado a tudo, incluindo os seres humanos, e pudesse ser facilmente rastreado e comandado à distância.

Ponto de inflexão: mais de 50% do tráfego da internet consumida nas casas para os aparelhos e dispositivos (não para o entretenimento ou a comunicação).

Até 2025: 70% dos entrevistados esperam que esse ponto de inflexão ocorra.

Ponto de inflexão: a primeira cidade com mais de 50 mil pessoas e sem semáforos.

Até 2025: 64% dos entrevistados esperam que esse ponto de inflexão ocorra.

O ponto de inflexão: 1 trilhão de sensores conectados à internet.

Até 2025: 89% dos entrevistados esperam que esse ponto de inflexão ocorra.

O ponto de inflexão: carros sem motoristas chegarão a 10% de todos os automóveis nos EUA.

Até 2025: 79% dos entrevistados esperam que esse ponto de inflexão ocorra.

Inteligência Artificial (IA)

Atualmente, a inteligência artificial progride em uma velocidade tão rápida que nossos dispositivos se tornarão parte de nosso ecossistema pessoal. Serão capazes de antecipar necessidades e nos ajudar, mesmo que não tenhamos pedido. Além disso, devido ao alto poder analítico, assertividade e rapidez nas respostas, a IA começará a substituir funções desempenhadas hoje por pessoas. Uma pesquisa da Oxford Martin School prevê que até 47% dos empregos existentes em 2010, nos EUA, poderão ser computadorizados até 2030 (Frey; Osborne, 2013). Um exemplo da evolução da IA é o megacomputador Watson, da IBM. Ele consegue diagnosticar o câncer de pulmão, com uma taxa mais precisa que humanos, em alguns testes. A razão disso é a capacidade de analisar dados em segundos, algo que para um médico demandaria cerca de 160 horas por semana de atualização (Sherman, 2015).

O ponto de inflexão: a primeira máquina de IA fazendo parte de um conselho de administração.

Até 2025: 45% dos entrevistados esperam que esse ponto de inflexão ocorra.

O ponto de inflexão: 30% das auditorias corporativas realizadas por IA.

Até 2025: 75% dos entrevistados esperam que esse ponto de inflexão ocorra.

Blockchain

O *blockchain* é um livro contábil compartilhado, programável e criptograficamente seguro. Ele não é controlado por nenhum usuário único, mas pode ser ins-

peçonado por todos. É um protocolo seguro, no qual uma rede de computadores verifica de forma coletiva uma transação antes de registrá-la e aprová-la. Uma nova abordagem que permite que indivíduos e instituições colaborem, sem ter de passar por uma autoridade central. Uma tecnologia segura, que hoje é utilizada para registrar transações financeiras, mas servirá também para registros de nascimentos, óbitos, procedimentos médicos, entre outros.

O ponto de inflexão: primeira arrecadação de impostos através de um *blockchain*.

Até 2025: 73% dos entrevistados esperam que esse ponto de inflexão ocorra.

O ponto de inflexão: 10% do PIB mundial armazenado pela tecnologia *blockchain*.

Até 2025: 58% dos entrevistados esperam que esse ponto de inflexão ocorra.

Big Data

O *big data* é uma tecnologia capaz de converter dados em informação (Gandomi; Haider, 2015). A capacidade coletar, armazenar, compreender e gerenciar esses dados está melhorando a cada minuto. A utilização do *big data* permite tomadas de decisão melhores e mais rápidas, para diversas aplicações. A automatização das decisões irá permitir que empresas e governos prestem serviços e ofereçam suporte, em tempo real. O estabelecimento da confiança nos dados coletados e algoritmos usados será vital para esse processo. Quando associado à IA, *blockchain* e IOT, transformará nossa relação com as informações.

O ponto de inflexão: o primeiro governo a substituir o censo por fontes de *big data*.

Até 2025: 83% dos entrevistados esperam que esse ponto de inflexão

O ponto de inflexão: 80% das pessoas com presença digital na internet.

Até 2025: 84% dos entrevistados esperam que esse ponto de inflexão ocorra.

O ponto de inflexão: 90% da população com acesso regular à internet.

Até 2025: 79% dos entrevistados esperam que esse ponto de inflexão ocorra.

O ponto de inflexão: 90% da população com smartphones.

Até 2025: 81% dos entrevistados esperam que esse ponto de inflexão ocorra.

O ponto de inflexão: 90% das pessoas com armazenamento ilimitado e gratuito.

Até 2025: 91% dos entrevistados esperam que esse ponto de inflexão ocorra.

O ponto de inflexão: globalmente, mais viagens de carro compartilhadas do que particulares.

Até 2025: 67% dos entrevistados esperam que esse ponto de inflexão ocorra

Categoria Biológica

Na categoria biológica, as mudanças tecnológicas, enfrentam como maior obstáculo as questões éticas, morais e legais. As principais inovações levantam dúvidas sobre quais dados e informações a respeito de nossos corpos e saúde podem ou devem ser compartilhados e sobre os direitos e responsabilidades que temos em relação as gerações futuras. As principais inovações nesse campo correspondem a dois grupos: (1) edição genética; e (2) neurotecnologia. Embora essa classificação não tenha sido sugerida diretamente no trabalho de Klaus Schwab (2016), ela foi adotada para facilitar as análises posteriores, mantendo as definições aplicadas por ele em seus estudos. Vale pontuar que esses dois tópicos não fizeram parte da pesquisa realizada pelo Fórum Econômico Mundial e foram baseados nas reflexões de Schwab.

Edição Genética

Nos últimos anos, foram realizados consideráveis progressos na redução dos custos e acessibilidade da tecnologia de sequenciamento genético e edição de genes. Demorou mais de dez anos, a um custo de US\$ 2,7 bilhões, para que o projeto do genoma humano fosse completado. Hoje, um genoma pode ser sequenciado em poucas horas e por menos de mil dólares (Wetterstrand, 2015). A capacidade de determinar nossa constituição genética individual, de forma eficiente e econômica, irá revolucionar os cuidados de saúde, tornando-os personalizados e eficazes. A edição

genética também pode ser aplicada para outros tipos de células, possibilitando a criação de plantas ou animais modificados, bem como alterar organismos adultos.

O ponto de inflexão: nascimento do primeiro humano cujo genoma editado.

Em 2018: o pesquisador chinês He Jiankui declarou ter usado o sistema CRISPR (Repetições Palindrômicas Curtas Agrupadas e Regularmente Interespaçadas) para criar os primeiros bebês geneticamente modificados do mundo (Romanzoti, 2018).

Neurotecnologia

A neurotecnologia consiste em monitorar a atividade do cérebro para entender suas mudanças e a maneira como ele se relaciona com o mundo. A melhor compreensão sobre o funcionamento de nosso cérebro gera benefícios individuais e coletivos, tanto para nossa vida pessoal, como profissional. Ao longo dos últimos anos, entre os programas de pesquisa que receberam os maiores financiamentos no mundo, dois deles fazem parte da neurociência: o *Human Brain Project* e o *Brain Research Through Advancing Innovative Neurotechnologies*. Embora os investimentos sejam direcionados para investigação científica e médica, em busca de soluções para doenças como Parkinson e Alzheimer, também estamos vendo o rápido crescimento de outras aplicações. Principalmente em áreas ligadas ao entretenimento e uso pessoal, muitas vezes sem as devidas comprovações clínicas (Ienca et al, 2018).

O ponto de inflexão: primeiro humano com memória totalmente artificial implantada no cérebro.

Em 2015: a portabilidade e acessibilidade dos dispositivos de captação das atividades cerebrais *neuro-headsets*, oferecem possibilidades sem precedentes no campo da neurorevolução (Sriraman *et al.*, 2015).

Das Promessas aos Perigos

Em seu livro, Klaus Schwab (2016) lista inúmeros perigos embasados na pesquisa realizada pelo Fórum Econômico Mundial. Com base nos pontos listados e nas suas explanações ao longo do livro, foram criados agrupamentos com os princi-

países riscos. São eles: (1) segurança e privacidade; (2) desigualdade; (3) transparência; (4) alienação. Foi utilizado como critério de relevância, os impactos diretos na dimensão da governança global.

Segurança e Privacidade

A grande quantidade de dados produzidos, tanto pelos indivíduos, quanto pela sociedade, coloca a segurança e a privacidade como pontos críticos de todas as tecnologias apresentadas. A partir do momento que as máquinas passarem a ter acesso à todas as nossas informações, desde o código genético, até hábitos de consumo, estaremos com a nossa privacidade completamente exposta. Esses dados, se mal utilizados, podem servir para classificar indivíduos e grupos de forma discriminatória. A proteção dos dados e a privacidade, nesse sentido, são indissociáveis e precisam estar no centro da discussão. Isso também se reproduz para o nível das instituições, nos diferentes níveis de poder. A exposição à ciberataques será cada vez mais frequente, demandando investimento e resiliência, em um ambiente em constante transformação.

Desigualdade

O avanço em direção à quarta revolução industrial gera preocupações sobre como iremos abordar as questões de desigualdade, que se apresentarão das mais diversas formas. A descentralização da produção irá afetar cadeias logísticas inteiras, assim como a robótica e a IA. O desemprego, será uma realidade não somente para os menos qualificados, mas também para os cargos gestão e decisão. Os países de mão-de-obra intensiva terão que adaptar seus modelos de desenvolvimento. Da mesma forma que os mais desenvolvidos, terão dificuldades para gerar receitas através da prestação de serviços e do consumo. A distorção entre produção e arrecadação diminuirá a capacidade de mensurar as economias de forma isolada. A precarização do trabalho enfraquecerá a seguridade social, dificultando a mobilidade social e ampliando o conflito entre classes. Além da força de trabalho, os detentores dos meios de produção também serão impactados, uma vez que controlar as bases tecnológicas

passará a ser o principal meio de concentração de riqueza. Por fim, a diferença de acesso, as diversas tecnologias, irá segregar as pessoas através de muros virtuais. Apesar de pessimistas, essas previsões e outras que não foram endereçadas, podem ser atenuadas através de estratégias coletivas de transição.

Transparência

A crescente complexidade das tecnologias nos envolve, cria vínculos imaginários, relação de dependência e confiança. Poucos indivíduos são capazes de entender as bases de desenvolvimento da maior parte das aplicações que utiliza. Existe uma relação de confiança implícita e determinante no avanço das inovações citadas. O grande perigo reside na conversão de confiança em controle. Quanto mais complexa é uma tecnologia, mais incompreensível ela será para a grande maioria. Até mesmo especialistas terão dificuldade de conseguir dominar todas as funcionalidades ao mesmo tempo, criando um cenário onde a confiança no resultado gerado é a única alternativa para não ser excluído do processo. Uma rota traçada por um aplicativo indicando um caminho mais curto, em meio a diversas possibilidades, é uma relação de confiança. Um erro, pode significar um problema no algoritmo, ou uma falha proposital da empresa que presta o serviço, para que o usuário seja induzido à uma decisão. Algo muito difícil de ser identificado pois, a maior parte dos indivíduos e instituições não entendem ou não tem acesso aos algoritmos utilizados. Em uma escala amplificada pela quarta revolução industrial, os indivíduos e instituições podem se tornar reprodutores de comportamentos pré-determinados, tendo sua liberdade cerceada, mesmo que de forma indireta. A falta de transparência sobre como esses códigos são desenvolvidos, podem gerar problemas de responsabilização jurídica, prestação de contas, propriedade intelectual, entre outros. A grande questão é como definir responsáveis por um sistema capaz de se transformar sem a intervenção humana e como os humanos irão se aproveitar dessa brecha para justificar irregularidades.

Alienação

A questão da alienação pode ser observada por diversos pontos de vista. Foram muitas as preocupações levantadas nesse sentido e, para facilitar a análise, iremos agrupá-las em dois níveis, o individual e o social, entendendo que estes se impactam mutuamente. Quando pensamos nos indivíduos, três pontos foram levantados com frequência. O escapismo, o vício e a distração. Conforme avançamos em direção a uma fusão entre os mundos físico, digital e biológico, nos tornamos cada vez mais dependentes da tecnologia. Estar completamente desconectado será uma tarefa cada vez mais difícil pois, mesmo que o indivíduo decida não se conectar, o mundo ao seu redor estará conectado. A imersão será praticamente inevitável, digitalizando a maneira como nos percebemos enquanto indivíduos e tornando o mundo virtual uma extensão das nossas vidas. O equilíbrio entre o real e o virtual será uma tarefa complexa. Seremos constantemente expostos a informações relevantes e de nosso interesse, reduzindo a nossa necessidade de tomar decisões por conta própria, tornando o mundo virtual mais assertivo e acolhedor. Na dimensão social, a fragmentação e a polarização foram os principais riscos destacados. Estar mais próximo de ideias, lugares e pessoas que pensam de forma semelhante, consumir informações direcionadas para os seus temas de interesse e participar de forma ativa somente em questões pontuais, fazem com que o indivíduo redimensione a sua cidadania e, consequentemente, a maneira como se insere no mundo real. A realidade nos expõe as diferenças, nos faz exercitar empatia e dialogar em torno de consensos. A erosão de identidades coletivas, como nacionalidade, originará novos conflitos.

3.2. A Quarta Revolução Industrial: Os Impactos na Governança da Saúde Global

Com o objetivo de projetar os principais impactos que a quarta revolução industrial terá na Governança da Saúde Global, foi feito o exercício de relacionar os desafios identificados no primeiro capítulo do trabalho, com as inovações listadas na primeira parte dessa seção. Foram considerados os agrupamentos, dos desafios, por lacunas de governança e, das tecnologias, por categorias. Também foi utilizado, como perspectiva de tempo, 2030, tendo a Cobertura Universal da Saúde como objetivo norteador e mantendo as previsões da pesquisa realizada Fórum Econômico

Mundial. Por fim, os impactos foram classificados como: Forte – muito provável; Médio – provável; e Fraco – pouco provável.

Lacuna de Jurisdição

Conforme identificado, o principal desafio para superar essa lacuna consiste na capacidade de alinhar os Estados em torno de um consenso normativo, com objetivo de fortalecer os sistemas nacionais e caminhar em direção à Cobertura Universal da Saúde. Uma abordagem sistêmica que considere processos, pessoas e infraestrutura, possibilitando a coesão necessária para ampliar a capacidade de gestão da Governança da Saúde Global.

Impacto da Categoria Física - Forte

De acordo com a OMS (2019), os governos suportam, em média, 51% dos gastos com saúde. O novo relatório demonstra que os gastos globais já representam 10% do PIB mundial (OMS, 2019). A trajetória crescente dos custos globais da saúde, aliada a escassez de recursos, gera a demanda por soluções inovadoras e acessíveis. A robótica, impressão 3D e utilização de novos materiais, já estão em estágio avançado de implementação e terão um forte impacto nas estratégias até 2030. A adoção dessas inovações terá um resultado direto sobre os gastos com saúde. A busca pela otimização encontrará na tecnologia uma forma de ampliar a efetividade da atenção, reduzindo os custos. Isso será fundamental para alinhar os interesses de todos os atores envolvidos e amenizar divergências políticas. A normatização e a padronização são inerentes as tecnologias e possibilitam a sua rápida expansão (Berrío-Zapata, 2015). Mesmo entendendo que existe um lado negativo dessa uniformização, quando tratamos de alinhar interesses políticos, em um curto espaço de tempo, a quarta revolução industrial pode ter um efeito acelerador. Este, gerado pelo custo-benefício e pela capacidade de dar respostas rápidas à uma emergência global.

Impacto da Categoria Digital - Forte

A capacidade dos Estados de produzir dados de qualidade será o principal impulsionador do programa de fortalecimento dos sistemas nacionais de saúde. A utilização de big data e inteligência artificial, somados a expansão da cobertura de internet, acesso a smartphones e capacidade de armazenamento de dados, irá criar um ambiente de gestão favorável para Governança da Saúde Global. Isso permitirá que as decisões nas esferas políticas sejam tomadas de forma mais assertiva. Também, que as normas sejam mais representativas e, até mesmo, personalizadas, aumentando a legitimidade dos instrumentos e o comprometimento dos atores. A descentralização das decisões poderá ser feita de forma controlada, garantindo o alinhamento necessário para a implementação das políticas e posterior acompanhamento. Por fim, o monitoramento poderá ser em tempo real, sem que isso gere um custo excessivos e facilitando mudanças de estratégias em todos os níveis de poder.

Impacto da Categoria Biológica - Fraco

A categoria biológica apresenta uma preponderância de questões éticas e legais que ainda geram muitas divergências. Principalmente, quando comparamos culturas com diferentes valores. A dificuldade de convergir nacionalmente, sobre esses temas, na maior parte dos países, é um indicador de que ainda estamos longe de utilizar questões como, mapeamento genético, nas estratégias de fortalecimento dos sistemas nacionais de saúde. Sendo assim, o impacto nas estratégias de Governança da Saúde Global, para o atingir os objetivos de 2030, são baixos.

Lacuna de Incentivo

O principal desafio da Governança da Saúde Global, para fechar a lacuna de incentivo, passava por criar mecanismos de acompanhamento eficazes, que fossem capazes de considerar os diversos níveis de implementação das políticas e os atores envolvidos. Desta forma, a legitimidade seria conquistada através de um processo

mais personalizado e assertivo de avaliação e estratégias de reforço das normativas mais justas.

Impacto da Categoria Física - Médio

A principal contribuição das tecnologias da categoria física, sobre a lacuna identificada, provém da capacidade da robótica de gerar dados de qualidade, através de processos padronizados, que podem ser facilmente comparados entre as diferentes comunidades ao redor do planeta. Principalmente, no que diz respeito aos protocolos clínicos e registros, que hoje estão sujeitos a erros humanos, principalmente em situações de elevado estresse (Rocha; Lima, 2018). Quanto mais fidedignos forem os dados, mais correta será a ferramenta de incentivo aplicada.

Impacto da Categoria Digital - Forte

Tendo como horizonte o ano de 2030 e a ampliação da cobertura de saúde, as inovações digitais prometem ser impulsionadoras. Hoje, um dos maiores problemas para o avanço das estratégias de fortalecimento dos sistemas nacionais de saúde provém da dificuldade de canalizar os financiamentos para as ações de maior impacto social. A aplicação do *big data* em conjunto com IA irão tornar essas decisões rápidas e revolucionar os investimentos no setor. O *blockchain* permitirá que indivíduos e instituições cooperem com as iniciativas sem precisar de intermediários. A avaliação constante do impacto gerado pelo investimento será uma forma de engajar a aplicação correta dos recursos, gerando um círculo virtuoso. A ampliação da conectividade em todas as regiões do planeta, através de dispositivos móveis conectados, ampliará a participação social no processo de construção, implementação e monitoramento das políticas públicas de saúde. O acompanhamento, em tempo real, dos resultados irá distribuir as obrigações que hoje se concentram na esfera nacional. Organizações não-governamentais, sociedade civil e capital privado serão monitorados nos mais diferentes níveis de atuação. Por fim, a IOT irá permitir monitorar a utilização dos recursos pelo sistema de forma transparente. Indicando para os financiadores se estão ocorrendo desperdícios dos recursos investidos. O impacto sobre a melhoria

dos serviços oferecidos será exponencial. De acordo com o relatório da OMS, hoje, dos 51% dos gastos com saúde de um país, mais de 35% são provenientes de despesas reembolsáveis (OMS, 2019). A capacidade da Governança da Saúde Global de incentivar boas práticas e adoção das normativas, será impulsionada pelo controle da efetividade dos gastos e das políticas.

Impacto da Categoria Biológica - Médio

Até 2030, os avanços nas áreas de biológicas terão impactos mais significativos nas economias desenvolvidas. Isso devido ao alto custo de acesso, que embora tenha registrado queda longo dos últimos anos, ainda está distante da realidade da maioria das pessoas. Entretanto, a difusão do mapeamento genético, mesmo que localizado, irá resultar em um ganho de escala global. A precisão nos tratamentos, principalmente de doenças crônicas, irá reduzir significativamente os custos dos países mais desenvolvidos com a saúde. Isso disponibilizará mais capital para ser investido em escala global, reforçando a capacidade da Governança da Saúde Global em coordenar ações de incentivo.

Lacuna de Operação

A grande diferença entre os estágios de desenvolvimento dos sistemas nacionais de cobertura de saúde dificulta traçar estratégias efetivas, de alto impacto, no âmbito global. O principal desafio operacional da Governança da Saúde Global está no entendimento de que não existe uma abordagem única. É preciso ser capaz de orientar soluções e prioridades aplicáveis, refletindo os contextos dos diferentes países.

Impacto da Categoria Física - Forte

As inovações da categoria física terão seu maior impacto no nível da operação da saúde. Além de reduzir os custos, como já foi mencionado, elas serão disrup-

tivas na maneira como nos relacionamos com os sistemas de saúde. Com exceção da bioimpressão, que demanda estudos clínicos mais longos (Dvir, 2019), podemos projetar que o uso comercial de dispositivos vestíveis (Khosla, 2012), robôs para atendimentos e triagem hospitalares (Benton, 2011), nanorobótica para procedimentos cirúrgicos (Figueredo, 2009), robótica aplicada à medicina diagnóstica (Amorim, 2007), impressão de 3D para desenvolvimento de próteses (Rodrigues Júnior *et al.*, 2018), entre outros, influenciarão de forma significativa no avanço da agenda da universalização até 2030. A acessibilidade e a precisão irão trazer para dentro de casa a atenção básica de saúde. As estruturas físicas, como postos de saúde, que demandam um alto investimento para construção e manutenção, serão menores e estarão conectadas a dispositivos eletrônicos capazes de monitorar a saúde de todas as pessoas cadastradas, à distância, em tempo real. Isso irá possibilitar distribuir os recursos para construção de centros de saúde de maior complexidade, concentrando os gastos do estado em intervenções mais especializadas e que demandam mais infraestrutura. Além disso, será possível distribuir insumos de forma mais eficiente, evitando desperdícios e alcançando de forma mais rápida aqueles que realmente necessitam.

Impacto da Categoria Digital - Forte

As inovações digitais também encontrarão na lacuna de operação o espaço para maior contribuição. A utilização da IA aos poucos deixará de ser somente suporte e passará a ter autonomia para fazer diagnósticos e prescrever medicações (Osaki, 2018). A tecnologia de *blockchain* irá garantir a segurança para impulsionar a telemedicina e facilitar o acesso aos prontuários médicos (Laurent, 2019). A ampliação do acesso à internet e às tecnologias vestíveis possibilitará que esses recursos cheguem, à baixo custo, as pessoas em regiões remotas, reduzindo o déficit de profissionais de saúde (Ribeiro *et al.*, 2016). Com a adoção dessas inovações será possível traçar planos de prioridades e pensar soluções que tenham aplicação prática, baseados nas realidades das comunidades e sua capacidade de operacionalizar os planos.

Impacto da Categoria Biológica - Fraco

A personalização, provocada pelo mapeamento genético, irá modificar a maneira como os sistemas de saúde são organizados atualmente. Os indivíduos terão atendimentos customizados, com foco na prevenção através da precisão (Schaefer; Thompson, 2015). Quando somado às demais tecnologias de monitoramento da saúde, espera-se que exista uma melhoria na qualidade de vida, fazendo com que as pessoas adoçam menos e demandem menos cuidados dos sistemas tradicionais. Por consequência, a redução da demanda, principalmente por serviços básicos de saúde, irá impulsionar a capacidade operacional dos sistemas nacionais. Contudo, devido ao alto custo, isso não será sentido, em sua real dimensão, até 2030.

Lacuna de Participação

O desafio de reduzir a lacuna de participação é central para Governança Global da Saúde. Conforme analisamos, em praticamente todos os tópicos desse trabalho, a inclusão é um elemento chave para ganhar legitimidade e superar todas as lacunas. Entretanto, ampliar a participação envolve uma grande capacidade de coordenação, multiníveis e multiatores. Principalmente se considerarmos que essa integração deve transbordar o campo da saúde, em direção as suas diversas determinantes.

Impacto da Categoria Física – Forte

O acesso as tecnologias dessa categoria transformarão a maneira como diversos atores se relacionam no campo da saúde. Com a redução significativa dos custos de operação, proporcionados pela robótica, novos materiais e impressão 3D, o engajamento das organizações não-governamentais e de outros atores da sociedade civil será potencializado. Eles poderão prestar serviços diretos, de alta qualidade, de forma integrada com outras unidades do sistema de saúde. Hospitais e postos de saúde, serão apenas uma das muitas alternativas de atendimento. Como a maior parte dessas instituições não possuem fins lucrativos, os custos de acesso serão reduzidos, favorecendo os indivíduos e comunidades mais vulneráveis.

Impacto da Categoria Digital – Forte

O maior impulso para inclusão de novos atores na dinâmica política da Governança da Saúde Global, passa pela introdução das novas tecnologias digitais. A inteligência artificial, associada ao *big data* e ao *blockchain* irão possibilitar uma grande descentralização do processo decisório. Baseados em diretrizes e normativas, definidas pela Governança da Saúde Global, atores locais poderão contribuir de forma ativa para criação das políticas públicas, inclusive no nível global. Além de trazer mais representatividade e customização para os planos de ação, as inovações também auxiliarão na construção de sistemas de saúde mais resilientes. Isso pois, os diversos atores não-estatais conseguem se adaptar as adversidades com rapidez, sem os entraves burocráticos que possuem os Estados. Adicionalmente, a ampliação da cobertura de internet e acesso aos dispositivos móveis contribuirá para criação de redes multi-setoriais complexas de ajuda mútua e troca de informações. Como não existe uma divisão formal entre os diversos setores, como é observado nas estruturas dos Estados, será possível trocar capacidades, financiamentos, elaborar planos conjuntos de ação, de forma mais fluída. Por fim, essas redes de atores conectadas entre si e com as comunidades, com auxílio da IA, poderão ampliar o impacto da sua atuação, evitando sobreposições, desperdícios e sendo assertivos na assistência.

Impacto da Categoria Biológica – Fraco

A categoria biológica terá uma baixa contribuição na redução da lacuna de participação. Além do custo, a principal problemática para o avanço dessas inovações, de forma mais participativa, provém da dificuldade de alinhar entendimentos ideológicos, éticos e morais, dentre os diversos tipos de atores.

Sumário dos Impactos

Conforme verificado na tabela 2, abaixo, a categoria de inovações digitais terá um grande impacto, seguido pela categoria física e por fim a categoria biológica. As duas primeiras, além de estarem em estágio mais avançado de implementação,

segundo a pesquisa realizada pelo Fórum Econômico Mundial, também têm um alto potencial de reduzir os custos elevados da saúde. Isso tenderia a ser um fator unificador em torno da agenda por parte dos Estados, que hoje têm boa parte dos seus recursos destinados para a saúde. A categoria biológica, está avançando rapidamente, mas talvez não seja um diferencial para o atingimento dos objetivos até 2030.

Tabela 2. Impactos Esperados até 2030

LACUNA	IMPACTO DAS NOVAS TECNOLOGIAS			
	FÍSICA	DIGITAL	BIOLÓGICA	IMPACTO PRINCIPAL
Jurisdição	FORTE	FORTE	FRACO	REDUÇÃO DO CUSTO PARA OS ESTADOS
Incentivo	MÉDIO	FORTE	MÉDIO	MONITORMANETO EM TEMPO REAL
Operação	FORTE	FORTE	FRACO	INVESTIMENTO DE ALTO IMPACTO
Participação	FORTE	FORTE	FRACO	PLATAFORMAS DE INTEGRAÇÃO

Fonte: Elaboração Própria

4. Conclusão e Recomendações

Dimensionar os impactos da quarta revolução industrial é um desafio que não parece muito fácil, nas mais diversas áreas da ciência. Entretanto, embora ainda não tenhamos uma dimensão correta do que está por vir, é possível afirmar que estamos muito próximos de um ponto de inflexão que irá transformar profundamente a nossa sociedade. A fusão do mundo físico, digital e biológico irá trazer uma nova perspectiva sobre o coletivo e o individual. No campo da saúde, é necessário que as mudanças em curso garantam que todos possam viver mais e melhor, reduzindo o custo social da desigualdade no acesso a saúde e possibilitando que os avanços venham acompanhados de uma melhor interação com o meio ambiente. A tecnologia pode ser um passo fundamental no fortalecimento dos sistemas nacionais de saúde e no atingimento da meta da Cobertura Universal da Saúde. O potencial democratizador das inovações apresentadas ao longo desse trabalho são evidentes, assim como a possibilidade de reduzir de forma significativa os custos que impedem o avanço mais rápido das iniciativas.

Entretanto, precisamos estar atentos, não somente aos benefícios que estas soluções trarão em curto prazo, mas também aos prejuízos sociais. Existe um debate, que deve ser priorizado, sobre como iremos garantir que os impactos negativos não sejam maiores que os positivos. A participação social é fundamental para que as regulações sejam capazes de antecipar as transformações pois, conforme experienciamos com outras tecnologias, elas avançam rápido e se consolidam sem os devidos mecanismos de controle. Esse trabalho não esgota todas as análises necessárias para compreender os impactos da quarta revolução industrial sobre a Governança da Saúde Global. Apenas algumas questões práticas, foram aprofundadas, porém é necessário atentar para alguns pontos que não foram investigados.

Nesse sentido, recomenda-se, entre outros pontos:

- Ampliar a discussão em torno da proteção dos dados de saúde, entendendo que os mesmos são ultrassensíveis devido ao seu alto poder discriminatório. Com a ampliação da circulação de dados, serão necessárias medidas que protejam os indivíduos de interesses políticos e econômicos;

- Avaliar formas de regular a participação das grandes corporações de tecnologia na área da saúde, entendendo os impactos negativos da alta dependência que será gerada por esse setor e a tendência do surgimento de oligopólios que podem colocar em risco as liberdades individuais e a soberania dos Estados, principalmente os que são altamente dependentes de tecnologia.

5. Referências Bibliográficas

AGNU, 2016. **The Sustainable Development Goals: A Universal Push to Transform our World**. Disponível em: < <https://www.un.org/pga/71/>>. Acesso em: 22/03/2019.

AMORIM, C. *et al.* Oslo Ministerial Declaration. Global health: a pressing foreign policy issue of our time. **The Lancet**, 2007, 369(9.570), 1.373-1.378. doi: 10.1016/S0140-6736(07)60498-X.

BAICKER, K.; CHANDRA, A., 2014. **Medicare spending, the physician workforce, and beneficiaries' quality of care**. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/a172/cc261cc5d92b563507a2edc62cdca2b8eb5c.pdf>>. Acesso em: 15/04/2019.

BENTON, E., 2011. **The robot will see you now**. Disponível em: <https://journals.lww.com/em-news/Fulltext/2011/03000/The_Robot_Will_See_You_Now.2.aspx> Acesso em: 28/05/2019.

BERRÍO-ZAPATA, C. **Tecnologia da informação, discurso e poder: análise de domínio a partir do conceito de exclusão digital na perspectiva da teoria centro-periferia**. Disponível em: < <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/128003>>. Acesso em: 04/06/2019.

BRETTEL, M. *et al.* How virtualization, decentralization and network building change the manufacturing landscape: An Industry 4.0 Perspective. **International Journal of Mechanical, Aerospace, Industrial, Mechatronic and Manufacturing Engineering**, 2014, v.8, n.1, p.37-44.

BRUHL, T.; RITTBERGER, V. **From international to global governance: Actors, collective decision-making, and the United Nations in the world of the twenty-first century**. In: RITTBERGER, Volker (Ed.). *Global Governance and the United Nations System*. United Nations University: United Nations University Press, 2001.

BRUHL, T.; SIMONIS, U. **World Ecology and Global Environmental Governance**. Berlin: WZB paper, 2000.

BRYNJOLFSSON, E.; MCAFEE, A. **The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies**. New York, NY, US: W W Norton & Co, 2014.

BUSS, P.; GALVÃO, L.(2017). **O Brasil no âmbito da Cooperação Global em Saúde**. In: SCHMITZ; G.; ROCHA, R (2017). Brasil e o Sistema das Nações Unidas: desafios e oportunidades na governança global. Disponível em: <<https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/29014/2/CAP%C3%8DTULO%2012.pdf>>. Acesso em 10/04/2019

DOYLE, J. An international public health crisis: can global institutions respond effectively to HIV/Aids? **Australian Journal of International Affairs**, 2006, 60(3): 400-411. doi: 10.1080/10357710600865689.

DVIR, T. *et al*, 2019. **3D Printing of Personalized Thick and Perfusable Cardiac Patches and Hearts**. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/advs.201900344>>. Acesso em: 04/06/2019.

FELDBAUM, H.; LEE, K. & MICHAUD, J. Global health and foreign policy. **Epidemiologic Reviews**, 2010, 32(1): 82-92. doi: 10.1093/epirev/mxq006

FIGUEIREDO, J., 2009. **Nanomedicina: ficção ou realidade?** Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/145790634/Nanomedicina-Ficcao-Ou-Realidade>> Acesso em: 28/05/2019.

FLYNN, M. Brazilian pharmaceutical diplomacy: social democratic principles versus soft power interests. **International Journal of Health Services**, 2013, 43(1): 67-89. doi:10.2190/HS.43.1.f.

FREY, C.; OSBORNE, M., 2013. **The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?** Disponível em: <https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf>. Acesso em: 28/05/2019.

GANDOMI, A.; HAIDER, M., 2015. **Beyond the hype: Big data concepts, methods, and analytics**. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268401214001066>>. Acesso em: 10/06/2019.

GIOVANELLA, L. **Desafios Contemporâneos dos Sistemas de Saúde**. In: Diplomacia em Saúde e Saúde Global: Perspectivas Latino-americanas, ed. Paulo Marchiori Buss; Sebastián Toba. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 225–257, 2017.

HAYNES, L. *et al*. Will the struggle for health equity and social justice be best served by a framework convention on global health? **Health and Human Rights**, 2013,15(1): 111-116.

HERMANN, M.; PENTEK, T.; OTTO, B. **Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios**. Proceedings of 49th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS), Koloa/HI, USA, 2016, pp. 3928-3937, 201 Doi: 10.1109/HICSS.201488.

IENCA, M. *et al.* Brain leaks and consumer neurotechnology. **Nature Biotechnology**, 2018, 36, pages 805–810. doi.org/10.1038/nbt.4240.

KAUL, I.; GRUNBERG, I.; STERN, M. **Global Public Goods. International Cooperation in the 21st Century**. Tokyo: United Nations University Press, 1999.

KICKBUSCH, I.; BERGER, C. Diplomacia da saúde global. **Reciis – Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde**, 2010, 4(1): 19-24.

KICKBUSH, I.; SZABO, M. A new governance space for health. **Global Health Action**, 2014, 7:1, DOI: 10.3402/gha.v7.23507.

KIENY *et al.* Strengthening health systems for universal health coverage and sustainable development. **Bulletin of the World Health Organization**, 2017;95:537-539. doi: <http://dx.doi.org/10.2471/BLT.16.187476>.

KRINGOS, D. *et al.*, 2008. **Building primary care in a changing Europe**. Disponível em:

<http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0018/271170/BuildingPrimaryCareChangingEurope.pdf>. Acesso em: 29/05/2019.

LANG, T.; RAYNER, G. Beyond the Golden Era of public health: charting a path from sanitarianism to ecological public health. **Public Health**, 2015, 129(10): 1.369-1.382. doi:10.1016/j.puhe.2015.07.042.

LAURENT, R., 2019. **7 Instituições Promissoras em Blockchain do Setor de Saúde**. Disponível em: < <https://cointimes.com.br/7-instituicoes-promissoras-em-blockchain-do-setor-de-saude/>>. Acesso em: 04/06/2019.

LEE, K.; SMITH, R., 2011. **What is “global health diplomacy”? A conceptual review**. Disponível em:

<https://www.researchgate.net/publication/261833347_What_is_'Global_Health_Diplomacy'_A_Conceptual_Review>. Acesso em: 27/03/2019.

LEWIS, D., 2002. **Civil Society in African Contexts: Reflections on the Usefulness of a Concept**. Disponível em:

<<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/1467-7660.00270>>. Acesso em: 28/05/2019.

MAGNUSSON, R. Rethinking global health challenges: towards a “global compact” for reducing the burden of chronic disease. **Public Health**, 2009, 123(3): 265-274. doi: 10.1016/j. puhe.2008.12.023.

OMS, 1946. **Constituição da Organização Mundial da Saúde**. Disponível em: <<http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/OMS-Organiza%C3%A7%C3%A3o-Mundial-da-Sa%C3%BAde/constituicao-da-organizacao-mundial-da-saude-omswho.html>>. Acesso em 14/05/2019.

OMS, 2000. **Informe sobre la salud en el mundo : 2000 : Mejorar el desempeño de los sistemas de salud. Ginebra : Organización Mundial de la Salud**. Disponível em: < <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42357>>. Acesso em: 22/04/2019.

OMS, 2005. **International Health Regulations**. Disponível em: <<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/246107/9789241580496-eng.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 28/05/2019.

OMS, 2010. **Health Systems Financing: The Path to Universal Coverage**. World Health Report. Disponível em: < www.who.int/whr/2010/en/>. Acesso em 10/05/2019.

OMS, 2019. **OMS: custos com saúde já representam 10% do PIB mundial**. Disponível em: < <https://news.un.org/pt/story/2019/02/1660781>> Acesso em: 08/06/2019.

ONU, 1978. **Declaration of Alma-Ata**. Disponível em: < https://www.who.int/publications/almaata_declaration_en.pdf>. Acesso em 12/04/2019.

ONU, 2013. **Global health and foreign policy**. Disponível em: <<https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N12/483/46/PDF/N1248346.pdf?OpenElement>>. Acesso em 09/04/2019.

ONU, 2015. **Addis Ababa Action Agenda of the Third International Conference on Financing for Development**. Disponível em: < https://www.un.org/esa/ffd/wp-content/uploads/2015/08/AAAA_Outcome.pdf>. Acesso em: 22/04/2019.

ONU, 2015. **Sustainable Development Goals**. Disponível em: <<https://sustainabledevelopment.un.org>>. Acesso em 10/05/2019.

OSAKI, M., 2018. **Inteligência artificial, prática médica e a relação médico-paciente**. Disponível em: < <http://cqh.org.br/ojs2.4.8/index.php/ras/article/view/134/164>>. Acesso em: 04/06/2019.

PANISSET, U. **Altruism and self interest in international health**. In: PANISSET, U. *International Health Statecraft: public health and foreign policy in Peru's cholera epidemic*. Maryland, Oxford: University Press of America, 2000.

REINICKE, W. *et al.* **Critical Choices. The United Nations, Networks and the Future of Global Governance**. Ottawa: International Development Research Center, 2000.

RIBEIRO, H. *et al.*, 2016. **Notificações de Monitoramento Remoto de Pacientes Usando Redes Sociais**. Disponível em: <http://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/07/906652/anais_cbis_2016_artigos_completos-859-868.pdf>. Acesso em: 04/06/2019.

RITTBERGER, V.; BREITMEIER, H. **Environmental NGOs in an Emerging Global Civil Society**. In: *Global Environment in the Twenty-First Century: Prospects for International Cooperation*, ed. Pamela Chasek. Tokyo: United Nations University Press, 130–163, 2000.

ROBLEK *et al.*, 2016. **A Complex View of Industry 4.0**. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/1467-7660.00270>>. Acesso em: 28/05/2019.

ROCHA, R.; LIMA, F., 2018. **Erros humanos em situações de urgência: análise cognitiva do comportamento dos pilotos na catástrofe do voo Air France 447**. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2018000300568>. Acesso em: 07/06/2019.

RODRIGUES, JR *et al.* Impressora 3D no desenvolvimento de pesquisas com próteses. **Rev. Interinst. Bras. Ter. Ocup.** Rio de Janeiro. 2018. v.2(2): 398-413.

ROLAND, M. Pay-for-performance: not a magic bullet. **Annals of Internal Medicine**, 2012, 157(12): 912-913.

SCHAEFER, B.; THOMPSON, J., 2015. **Genética Médica: Uma Abordagem Integrada**. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=GPydBgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Genética+Médica:+Uma+Abordagem+Integrada+By+G.+Bradley+Schaefer,+James+Thompson&hl=en&sa=X&ved=0ahUKEwjpwOOmoe_iAhUdHbkGHawfABsQ6AEIK-jAA#v=onepage&q=Genética%20Médica%3A%20Uma%20Abordagem%20Integrada%20By%20G.%20Bradley%20Schaefer%2C%20James%20Thompson&f=false>. Acesso em: 04/06/2019.

SCHWAB, K. **The Fourth Industrial Revolution** - World Economic Forum. New York: Crown Business, 2016.

SEN, A., 2008. **Why and how is health a human right? Comment**. Disponível em: <
https://dash.harvard.edu/bitstream/handle/1/3124128/sen_healthhumanright.pdf?sequence=1>. Acesso em: 10/05/2019.

SHERMAN, F., 2015. **Robots Aren't Coming For Jobs: AI Is Already Taking Them**. Disponível em:
<https://www.forbes.com/sites/eriksherman/2018/10/25/robots-arent-coming-for-jobs-ai-is-already-taking-them/#8b3f409374e8> Acesso em: 10/06/2019.

SRIDHAR, D.; GOSTIN, L. **Reforming the World Health Organization**. JAMA – The Journal of the American Medical Association, 2011, v. 305, n. 15, pp. 1585-86.

SRIRAMAM, B. *et al*, 2015. **Pervasive Neurotechnology: a Ground-breaking Analysis of 10,000+Patent Filings Transforming Medicine, Health, Entertainment and Business**. Disponível em: <<http://sharpbrains.com/pervasive-neuro-technology/>>. Acesso em: 10/06/2019.

STUART, E.; SAMMAN, E., 2017. **Defining “Leaving No One Behind”**. London: ODI. Disponível em: <<https://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/resource-documents/11809.pdf>>. Acesso em 09/04/2019.

UHC2030, 2017. **Healthy systems for universal health coverage - a joint vision for healthy lives**. Disponível em:
<https://www.uhc2030.org/fileadmin/uploads/uhc2030/Documents/About_UHC2030/mgt_arrangemts___docs/UHC2030_Official_documents/UHC2030_vision_paper_WEB2.pdf>. Acesso em 20/04/2019.

WETTERSTRAND, K. DNA, 2015. **Sequencing Costs: Data from the NHGRI Genome Sequencing Program (GSP)**. Disponível em: <
<https://www.genome.gov/about-genomics/fact-sheets/DNA-Sequencing-Costs-Data>>. Acesso em: 10/06/2019.