Insper Instituto de Ensino e Pesquisa

Faculdade de Administração e Economia

José Lucas Vieira Pachón

Os impactos da IV Revolução Industrial nos serviços médicos: novos modelos de negócio e atendimento a distância

São Paulo

2018

José Lucas Vieira Pachón

Os impactos da IV Revolução Industrial nos serviços médicos: novos modelos de negócio e atendimento a distância

Trabalho de conclusão de curso;
Pré-requisito para obtenção do título de bacharel em Economia;
Insper; Economia;

Orientador: Marcelo Hiroshi Nakagawa

São Paulo

2018

Pachón, José Lucas Vieira

Os impactos da IV Revolução Industrial nos serviços médicos: novos modelos de negócio e atendimento a distância

José Lucas Vieira Pachón - São Paulo, 2019

n.f.

Trabalho de conclusão de curso, segundo grau pretendido - Insper, 2019

Orientador: Marcelo Hiroshi Nakagawa

1. Quarta Revolução Industrial 2. Novos modelos de negócio 3. Serviços médicos 4. Telemedicina

José Lucas Vieira Pachón

Os impactos da IV Revolução Industrial nos serviços médicos: novos modelos de negócio e atendimento a distância

Trabalho de conclusão de curso;
Pré-requisito para obtenção do título de bacharel em economia;
Insper; Economia.
Orientador: Prof. Dr. Marcelo Hiroshi Nakagawa

Data de aprovação: __ / __ / __

Banca Examinadora

_____

_____

_____

Aos meus pais, que sempre me apoiaram em todos os momentos da minha vida e serviram de inspiração para mim. Aos parentes que sempre estavam ao meu lado. Aos amigos que fizeram parte da minha vida compartilhando conhecimento e debatendo ideias

Resumo

A sociedade moderna foi moldada por diversas revoluções industriais, que trouxeram novas maneiras do homem se relacionar com os meios de produção, de pensar o trabalho e de lidar com novas tecnologias. Atualmente estamos diante da IV Revolução Industrial, e seus impactos na sociedade do futuro ainda são desconhecidos. Inteligência artificial, Machine Learning, Big Data, Internet das Coisas e Armazenamento em Nuvem são alguns dos conceitos tecnológicos que cada vez mais fazem parte do nosso cotidiano, e facilitam a vida de seus usuários. A área médica foi impactada por essa revolução e novos empreedimentos buscam, a partir dessas tecnologias disruptivas, melhorar a qualidade de vida e saúde da população. Esse estudo busca analisar impactos das start-ups dessa área de negócio, com foco para a Telemedicina – contato médico com médico, através de um estudo de caso. Além de identificar e comparar os novos modelos de negócios, o estudo busca analisar como se dá essa relação entre as inovações trazidas pela revolução e as empresas de Telemedicina, além de notar os impactos na sociedade e fazer previsões para futuro dessa área. Para tal, artigos de outros autores sobre o tema foram avaliados e uma entrevista com um profissional ligado a área médica e de gestão foi feita. Os resultados mostram que a tecnologias advindas da IV Revolução Industrial foram e serão de suma importância para o desenvolvimento de novos negócios ligados a medicina global, e que eles são essenciais para a efetivação da Telemedicina como modelo de atendimento a distância. Este culminará em avanços inimagiváveis, quebrando barreiras físicas e culturais, moldando uma nova relação médico-paciente e médico-médico, solucionando problemas históricos de acesso a saúde de qualidade de forma homogênea nos países e no mundo, baixando custo de tratamentos de diversas enfermidades tanto para pacientes quanto para centros médicos, criando diretrizes padronizadas de boa prática na área e formando banco de dados em nuvem ricos de informações para pesquisa.

Palavras chave: Quarta Revolução Industrial. Serviços médicos. Telemedicina. Start-ups. Atendimento não-presencial. Novos modelos de négocio. Telehealth. E-Health.

Abstract

Modern society has been shaped by various industrial revolutions that have brought new ways for man to relate to the means of production, to think about work and to deal with new technologies. We are currently facing the IV Industrial Revolution, and its impacts on future society are still unknown. Artificial intelligence, Machine Learning, Big Data, Internet of Things and Cloud Storage are some of the technological concepts that are increasingly part of our lives. The medical field was impacted by this revolution and new enterprises seek, from these disruptive technologies, to improve the quality of life and health of the population. This study seeks to analyze the impacts of start-ups in this business area, focusing on Telemedicine – doctor to doctor through a case study. In addition to identifying and comparing new business models, the study seeks to analyze how this relationship between the innovations brought about by the revolution and Telemedicine companies occurs, as well as noting the impacts on society and making predictions for the future of this area. To this end, articles by other authors on the subject were evaluated and an interview with a manager and medical professional was conducted. The results show that the technologies coming from the IV Industrial Revolution were and will be of paramount importance for the development of new businesses related to global medicine, and that they are essential for the realization of Telemedicine as a distance care model. This will culminate in unimaginable breakthroughs, breaking down physical and cultural barriers, shaping a new doctor-patient and doctor-doctor relationship, solving historical problems of access to quality health in a homogeneous way across countries and around the world, lowering the cost of treating various diseases for patients as well as medical centers, creating standard guidelines for best practice in the area, and forming a rich database of research information.

Keywords: Fourth Industrial Revolution. Medical Services. Telemedicine. Start-ups. Remote attendance. New business models. Telehealth. E-Health.

Sumário

1. INTRODUÇÃO 1
2. REVISÃO DA LITERATURA 4
2.1. A IV Revolução Industrial 4
2.2. Novos modelos de Negócio 7
2.3. Telehealth e a Telemedicina 9
2.4. Telecomunicação entre médicos e EHR 14
3. METODOLOGIA 17
3.1. Identificação da área de pesquisa 17
3.2. Levantamento de dados 17
3.3. O problema 18
3.4. Estrutura de um Estudo de caso 18
3.5. Objetivos 19
3.6. Limitações do estudo 19
4. ESTUDO DE CASO 20
4.1. O entrevistado 20
4.2. A Telemedicina como fruto da IV Revolução 20
4.3. O papel de start-ups médicas e suas contribuições para a medicina 21
4.4. O contexto atual da Telemedicina no Mundo e no Brasil 22
4.5. O que a Telemedicina traz para a sociedade moderna 22
4.1.1 Otimizando a prática médica - uma ferramenta poderosa de redução de custos e melhora de indicadores 22
4.1.2 Homogeneizando a saúde global – uma ferramenta poderosa de acesso 23
4.6. A Telemedicina médico-médico no Brasil: seu papel e importância 24
4.7. Uma visão para o futuro: o que falta para a Telemedina decolar no Brasil? 25
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS 26
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 28
Apêndice 31

1. INTRODUÇÃO

A história da civilização humana é marcada por revoluções. Sejam elas de cunho político, como a Revolução Francesa, no final do séc. XVIII, ou econômico-estrutural, como as industriais, as revoluções tiveram papel primordial, de acordo com historiador Peter N. Stearns (2013), na formação da sociedade moderna atual. É fundamental compreendê-las para entender o homem moderno. Ao contrário do que muitos podem pensar, elas não trazem rupturas abruptas: as mudanças ocorrem, diversas vezes, ao longo de inúmeras décadas.

Considerada o evento mais importante dos últimos três séculos por Stearns (2013), a I Revolução industrial, no séc. XVIII, transformou completamente como o ser humano se relacionava com os fatores de produção e o trabalho. A máquina à vapor trazia inovações tecnológicas que trariam a produção em massa dos mais variados artefatos, a partir da energia da queima do carvão. O processo de urbanização e êxodo rural ficaram característicos, conforme os indivíduos buscavam trabalho nos centros urbanos em troca de salários.

Os impactos deste evento foram sentidos na medicina: ferramentas, equipamentos e instrumentos passaram a ser fabricados de forma mais rápida (Ex: lentes de microscópios, bisturis, etc.), com maior qualidade e precisão. Os avanços na comunicação também proporcionaram dispersão maior e mais eficiente de descobertas na saúde, permitindo queda de mortalidade infantil e elevação da expectativa de vida.

Em seguida tivemos as II e a III Revoluções industriais, que também pavimentaram o mundo para a sua dinâmica atual, sempre trazendo mudanças estruturais nas civilizações de mãos dadas com o progresso tecnológico.

Chegando, finalmente, no início do século XXI - é naturalmente mais árduo analisar o contexto no qual estamos inseridos, para tiramos conclusões históricas. Estaríamos ainda vivenciando o período da III revolução ou já se pode dizer que entramos em uma nova? Há inovação ou mudança suficientes para isso?

O engenheiro e Ph.D. em economia, Klaus Schwab, fundador do Fórum Econômico Mundial, classificou que a década atual é o início da IV Revolução Industrial. Criador desse conceito e autor do livro homônimo, Klaus afirma que “A quarta revolução industrial não é definida por um conjunto de tecnologias emergentes

em si mesmas, mas a transição em direção a novos sistemas que foram construídos sobre a infraestrutura da revolução digital" (SCHWAB; KLAUS, 2016, p.12).

Dessa forma, todos indivíduos da sociedade atual, seja um funcionário em uma fábrica ou um mero expectador, estão inseridos e participando dessa nova realidade: estamos todos conectados através dos dispositivos digitais. Isso a difere das demais revoluções, em que os principais personagens eram apenas os operários e os donos dos meios de produção.

Ainda de acordo com Klaus Schwab, seriam alguns dos elementos marcantes da 4ª revolução a propulsão da Inteligência Artificial (IA), o *Big Data*, a Internet das Coisas (IoT ou IdC - em português, termo cunhado por Kevin Ashton em 1999), a nanotecnologia e armazenamento de dados em nuvem.

Sempre unidos com a inovação e os avanços da tecnologia, os empreendedores globais buscam trazer o progresso em forma de ideias de negócio, propondo soluções e facilidades para o mercado a partir delas.

Na área de serviços médicos, isso não é diferente: centenas de start-ups são criadas com intuito de trazer soluções para desafios, como, por exemplo: levar informação médica de qualidade para todos; trazer diagnósticos rápidos e confiáveis; possibiltar as pessoas a controlar seus hábitos a fim de ter uma vida mais saudável; trazer qualidade de vida para pacientes crônicos; prevenir doenças; compartilhar experiências; erradicar assimetria de dados entre os stakeholders e trazer eficiciência na gestão de clínicas e hospitais.

Dessa forma, esse estudo se propõe a analisar os impactos da chamada IV Revolução industrial na criação de novos negócios nessa área: quais são eles; como eles são influenciados pelas inovações tecnológicas de tal período; as semelhanças e diferenças entre os novos modelos de negócio e os impactos na sociedade; a partir de um recorte de segmento por meio de um estudo de caso.

O escolhido é a área de Telemedicina, que busca criar soluções para dois dos principais desafios na área de serviços médicos mencionados acima, providenciando diagnósticos e informações mais confiáveis com praticidade e a qualquer momento, através de meios modernos de comunicação, sem limitações de distância entre médico e paciente. Este modelo de negócio inédito é possível apenas graças as inovações trazidas por essa revolução, como a Inteligência Artificial (IA), Machine Learning e a Internet das Coisas (IoT), e já tem sido utilizado em países como Estados Unidos por empresas como a Oscar Health.

Para direcionar mais o estudo, o seu foco será em empresas e start-ups de atendimento não-presencial, discorrendo sobre outras publicações, fazendo uma análise de alguns dos *players* desse mercado e entrevistando um gestor da área.

2. REVISÃO DA LITERATURA

O trabalho trata de diversos conceitos que serão ligados e servirão de base para explicar o sucesso ou não de start ups de serviços médicos, além de contextualizar e prever o futuro da área médica, com foco para Telemedicina, que utilizam algumas das tecnologias trazidas por essa nova fase do desenvolvimeto global. A seguir explico esses conceitos baseados nos *papers*, livros e publicações estudados, explorando, inicialmente, os mais amplos e ligando-os para então, chegarmos no foco principal deste texto.

2.1. A IV Revolução Industrial

Para Klaus Schwab (2016), revolução denota mudanças abruptas e radicais, e lembra que elas ocorreram ao longo da história quando novas tecnologias e formas de perceber o mundo desencadearam profundas mudanças no sistema econômico e nas estruturas sociais.

A I Revolução industrial, de acordo com LUKAč (2015), se deu no final século XVIII e foi representada por plantas industriais que utilizavam energia advinda da água e do vapor. Já a II Revolução Industrial começa no início do século XX, marcada pela produção em massa proporcionada pela energia elétrica. A III Revolução é inaugurada na década de 1970, apresentando produção automática baseada em aparelhos eletrónicos e internet.

Figura 1 – Revoluções Industriais

Fonte: Marcelo Nakagawa (2019)

A IV Revolução, também conhecida como Revolução 4.0, é um termo cunhado principalmente por estudiosos alemães, encabeçados por Klaus Schwab, que, em seu livro, define-a como “a revolução digital”, iniciando-se com o milênio 2000. Porém, ela abrangeria descobertas em diversos escopos da ciência, muito além do plano digital, como, por

exemplo, a nanotecnologia, recursos renováveis, sequenciamento genético e computação quântica. Dessa forma, ela se diferencia das passadas revoluções, pois apresenta inovações entre os domínios físicos, biológicos e digitais, mas com o diferencial de estarem avançando de forma extremamente interligada e conjunta. (SCHWAB, 2016, p12).

A partir disso, o terreno para proliferação de novos negócios que utilizam essas descobertas para trazer qualidade de vida e praticidade estava montado. Em todas as frentes de negocio havia espaço para a inovação e para o ganho de eficiência. Podemos exemplificar como tecnologias advindas da IV Revolução que estão gerando novos negócios:

- Drones – robôs controlados remotamente que podem realizar uma série de tarefas, como transportar objetos, vigilância e proteção de pessoas/bens/locais, plantio de sementes e aplicação de agrotóxicos em plantações extensas, reflorestamento, filmagens, etc.;
- Impressão 3D – uma infinidade de aplicações, que vão de impressão de materiais para modelagem e pequenos parafusos até automóveis inteiros e partes de aeronaves;
- Veículos autônomos – transporte de pessoas e objetos - serviços de entrega;
- IdC – conectividade e interação com todos os aparelhos eletrônicos: do relógio e celular até o veículo pessoal e a geladeira de casa;
- *Big data* e Nuvem de dados – coleta de dados e acesso fácil de toda informação possível, feita por aplicativos e empresas para diversos fins;
- *Machine Learning* – aprimoramento de máquinas através dos dados coletados, observando padrões, sazonalidades, comportamentos; ou seja, a partir da interação com a realidade dada;
- AI = *Big data* + *Machine Learning* – tomada de decisão inteligente feita por máquinas através dos dados coletados e dos padrões comportamentais observados.

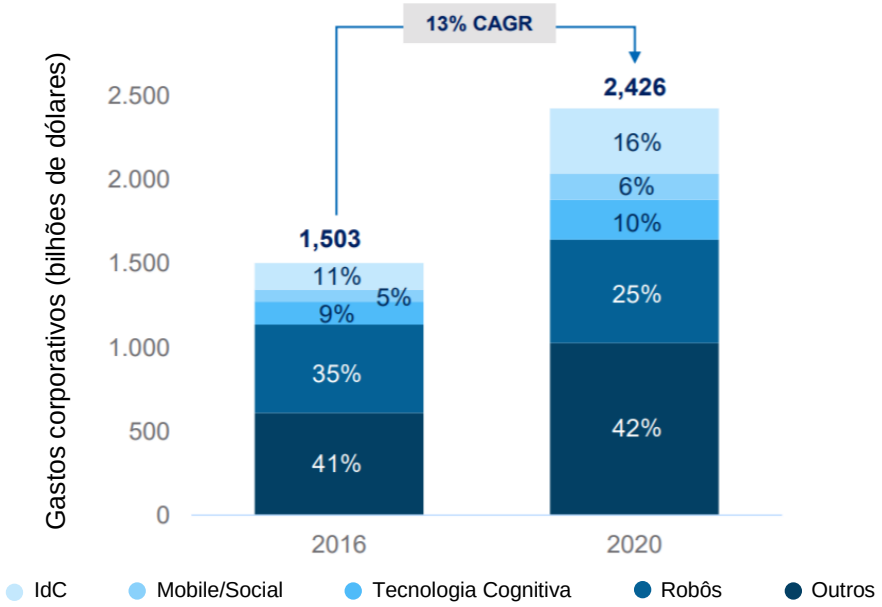
Através desses exemplos e de muitas outras inovações, os empreendedores observaram e estabeleceram os *drivers* e as bases para os novos empreendimentos

surgirem a partir do investimento nessa tecnologia (Gráfico 1), mencionados no Painel de Iniciativa da Transformação Digital do Fórum Econômico Mundial (2018, p. 35):

- Dentre os *drivers*, a busca incessante por eficiência ainda é o principal incentivo às empresas modernas. Aprimorar negócios já existentes e otimizar recursos é um dos principais focos. No entanto, surgem interesses em volta da experiência do consumidor e construção de novos modelos de negócio.
- Dentre as bases, conversando fortemente com os *drivers*, a prioridade dos novos empreendimentos seria trazer uma experiência inesquecível ao consumidor, através, também de hiper-customização de produtos e serviços com base em dados coletados, experiência pós-compra e acessibilidade acima de propriedade (serviços de aluguel e compartilhamento de bens através de plataformas digitais ao invés de adquiri-los).

Gráfico 1 – Gastos corporativos com novas tecnologias (2016-2020)

(% pela categoria da tecnologia)



Fonte: Fórum Econômico Mundial (2018, p. 11)

Assim, a partir dos *drivers* e das bases observados após a IV Revolução Industrial, os empreendedores foram capazes de desenvolver novos modelos de negócio, partindo e girando em torno de conceitos apresentados na Figura 2.

Figura 2 – Frutos da Revolução 4.0

Novas tecnologias	Novas abordagens
• Mobile • Robótica • Automação • Cloud • AI • Machine Learning • API • IoT • Big Data • 3D Printing • Biotecnologia • Autonomous Machines • Blockchain	• Desmaterialização • Desintermediação • Unbranding • Economia do acesso • Crowd power • Reputation coin • Novos hábitos • No privacy • Empresas líquidas • Frictionless • Customer jorney • Coopetion • Purpose/Meaning • Jobs to be done ALLthentication

Fonte: Marcelo Nakagawa (2019)

2.2. Novos modelos de Negócio

Como supracitado, a IV Revolução Industrial trouxe um cardápio de novidades tecnológicas para os empreendedores globais aplicarem em seus modelos de negócio ou estabelecerem novos.

Os beneficios vão muito além do aumento da capacidade produtiva e eficiência. Novas ferramentas abriram caminho para os empresários compreenderem melhor o comportamento de seus clientes.

Novos negócios buscam criar experiências inesquecíveis, com foco principal no usuário. Isso é possível apenas graças a customização de produtos e serviços, com ajuda de *Big Data*, para analisar dados e tirar conclusões, e, assim, entregar exatamente o que o consumidor deseja, o satisfazendo e o fidelizando. Dessa forma, um novo relacionamento empresa-cliente surge.

Além disso, a IV Revolução traz atalhos e facilidades para mercados antes considerados burocráticos, pesadamente regulados por governos e entidades ou mesmo com fortes barreiras para entrada. Novas oportunidades floresceram e a economia colaborativa ganha força, casos de empresas como:

- Uber/Lift: enfrentam um mercado controlado e fortemente regulamentado pelo Estado, a partir dos serviços de taxistas, trazendo agilidade e facilidade no transporte de pessoas sem ter nenhum veículo como ativo.

- Airbnb: enfrenta a hotelaria, um mercado com muitas barreiras de entrada, facilitando aluguel de casas e apartamentos de pessoas comuns para viajantes, turistas, etc.
- DriveNow; The Quiver; Yard Club; Cohealo: compartilhamento de veículos pessoais, pranchas de surf, máquinas pesadas e máquinas médicas, respectivamente – nasce uma demanda por acessibilidade, que cresce sobre a de propriedade: é mais vantajoso ter emprestado que adquirir um novo.
- Dollar Shave Club; Rent The Runway – serviços de assinatura para produtos de higiene pessoal e roupas – alta customização para o cliente ter a melhor experiência: por que ir até uma loja de roupas se você pode escolher entre milhares de opções de vestidos no conforto de casa sob demanda?
- Amazon.com; AliExpress: unindo compradores e vendedores em um só *marketplace*.

Todos os mercados estão sendo impactados pelas mudanças trazidas pela IV Revolução Industrial. No caso dos Serviços Médicos, o *Big Data*, IdC e a IA são os principais personagens dessa transformação, responsáveis pelo surgimento das chamadas *Healthtechs*, classificadas por Massimo Garbuio (2018):

- Start-ups de gestão de clínicas, gestão de seguros de saúde e de vida, utilizando Big Data para selecionar o melhor plano para a empresa contratante, baseado nos dados dos funcionários, análise de risco etc. Exemplos de start-up: CloudMedX (estrangeira) – Gesto, Medicina E Solutions, IClinic, Health Centrix (nacionais);
- Vida saudável: aplicativos, com ajuda de Big Data e Internet das Coisas, para monitorar e cuidar da saúde do usuário. Dados são coletados através de *smartphones*, *smartwatches* e outros *gadgets* conectados na rede e padrões são observados. Com base nisso, o programa cria um perfil do usuário, monitorando-o e contribuindo com estatísticas, dicas, instruções, sugestões e exercícios. Exemplos de start-up: Your:MD (estrangeira) – In You, Cuco Health (nacional);
- Acesso rápido a informações médicas confiáveis. Exemplos de start-up: Billion to One; Symptomate (estrangeiras);
- Consultas a qualquer hora e qualquer lugar: o modelo de negócio da Telemedicina, que busca trazer consultas a distância à realidade. Com ajuda de Big Data para identificar padrões e detectar enfermidades, e Internet das Coisas

para coletar informações que ajudem no diagnóstico através dos aparelhos eletrônicos conectados, os pacientes não terão que sair de casa para saber se estão doentes e como se tratar. Exemplos de start-up: Oscar Health, Healthy.io, JeffConnect (estrangeiras) - Docway, Teldoctor, Amparo Saúde, Portal Telemedicina (nacionais).

Figura 3 – Mapa das *Healthtech's* brasileiras

Fonte: elaboração do próprio autor (2019)

2.3. Telehealth e a Telemedicina

Antes de explorá-los, é importante reforçar que, apesar de serem termos semelhantes, usualmente utilizados errôneamente com o mesmo significado, os conceitos *TeleHealth/E-Health*, *Telecare* e mHealth não apresentam a mesma definição, ao rigor da palavra.

De acordo com Kara Kaufman (2017), *TeleHealth* é um termo mais abrangente que telemedicina para tratar de tecnologias e serviços médicos inovadores na medicina em geral. Logo, envolveria tanto a parte de *hardware* para hospitais quanto administrar clínicas remotamente. *E-Health* teria exatamente o mesmo significado.

Telecare engloba somente tecnologias de assistência, prevenção e detecção de riscos constante para o usuário. Isso é feito a partir de sensores instalados em *gadgets* (*smartwatches*, *smartphones*), na casa ou no veículo do indivíduo (IdC), por

exemplo, que monitoram e alertam sobre possíveis sinais de saúde que indiquem alguma enfermidade ou ameaça para a saúde.

mHealth, de *Mobile Health*, se refere apenas a prática de medicina e seus serviços através de aparelhos celulares ou de outros *gadgets* portáteis como relógios e *tablets*. Está inserida dentro de *Telehealth/E-Health*.

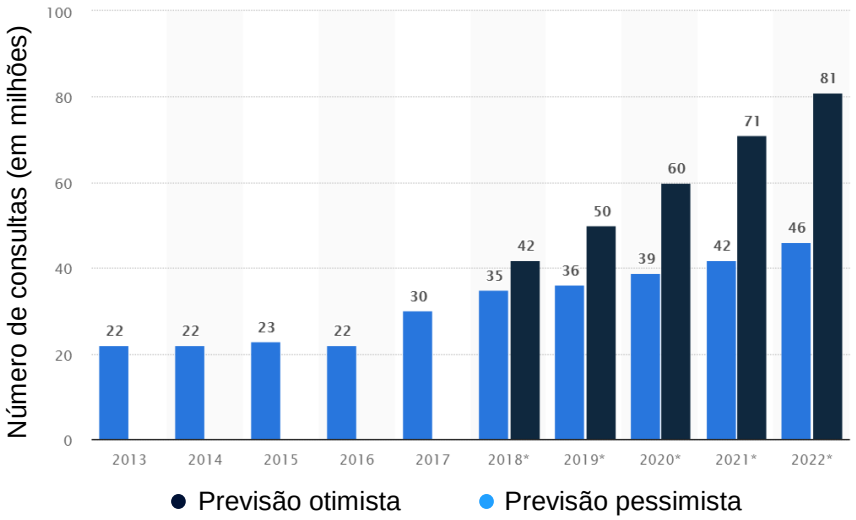
Por fim, a Telemedicina, que se define como, de acordo com a *World Health Organization* – WHO (2010): a entrega de serviços de saúde, em que a distância é um fator crítico, por todos os profissionais da área utilizando dados e tecnologias de comunicação para troca de informações a respeito de diagnósticos, tratamento e prevenção de doenças; pesquisa e avaliação; e para educação contínua destes profissionais, no interesse de progredir a saúde de indivíduos e suas comunidades.

Ela data entre a década de 40 e 50, e, embora exista desde antes até da III Revolução industrial, sua utilidade era pequena, pois as limitações tecnológicas eram muito maiores, assim como as dificuldades no seu acesso.

Com os avanços exponenciais e desenvolvimento de novas formas de comunicação, como a Internet, o termo retornou a ser utilizado e empreendedores voltaram seus olhos para essa forma de pensar a medicina.

Hoje, a Telemedicina e a *Telehealth* são negócios atrantes e com expectativas grandes de crescimento (ver Gráfico 2). Gigantes da tecnologia como a Alphabet Google, que investiu $375 mihões de dólares na start-up americana de atendimento médico remoto Oscar Health, andam a passos largos para garantir uma fatia desse mercado, presente em países como o pioneiro Israel, Estados Unidos, Canada, Japão e também em diversas potências do continente europeu.

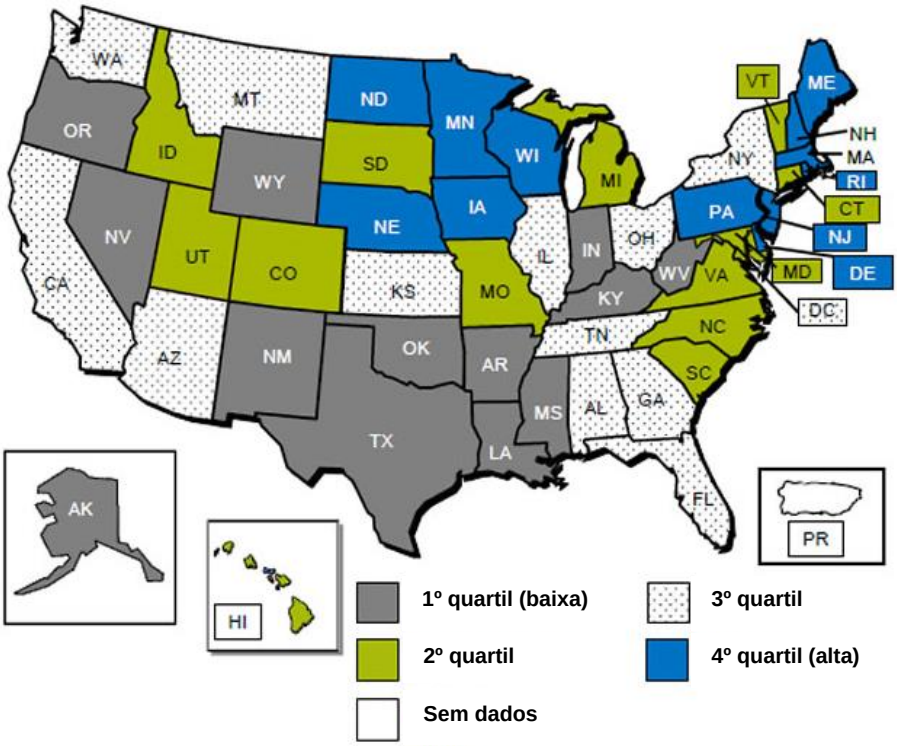
Gráfico 2 – Número de consultas com uso de *Telehealth* nos Estados Unidos entre 2013 – 2022 (previsão)



Fonte: Medoctor (2019)

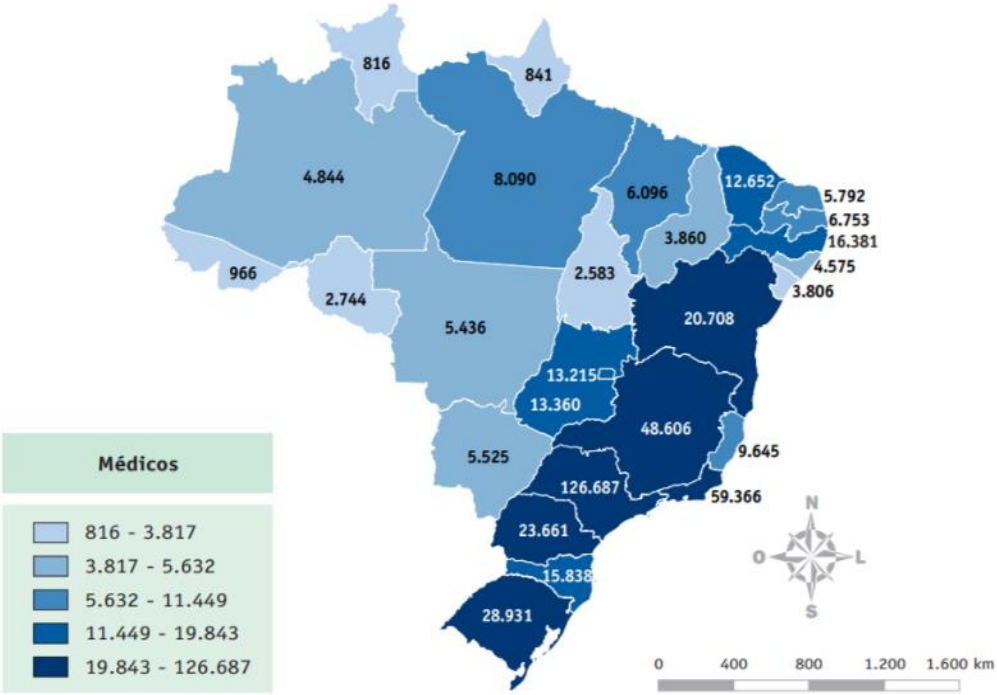
E por que a Telemedicina é considerada tão importante e um negócio tão atraente? Porque trás atendimento de qualidade para as regiões mais remotas ou mais pobres do planeta. Países como o Brasil e Estados Unidos, que apresentam grande área, mas com serviços médicos de qualidade heterogênea, com concentração de instrumentos e profissionais qualificados em certas regiões do país, veem a Telemedicina como uma solução para homogeinização da saúde. Essa discrepância é notável nos gráficos 3 e 4, com concentração Centro-Norte/Nordeste de saúde nos Estados Unidos e Sul/Sudeste no Brasil.

Gráfico 3 – Qualidade geral do atendimento de saúde, por estado, 2014-2015



Fonte: Agency for Healthcare Research and Quality (2018)

Gráfico 4 – Distribuição de médicos, segundo unidades da federação e faixas de concentração, Brasil, 2018



Fonte: FMUSP; CFM (2018, p. 117)

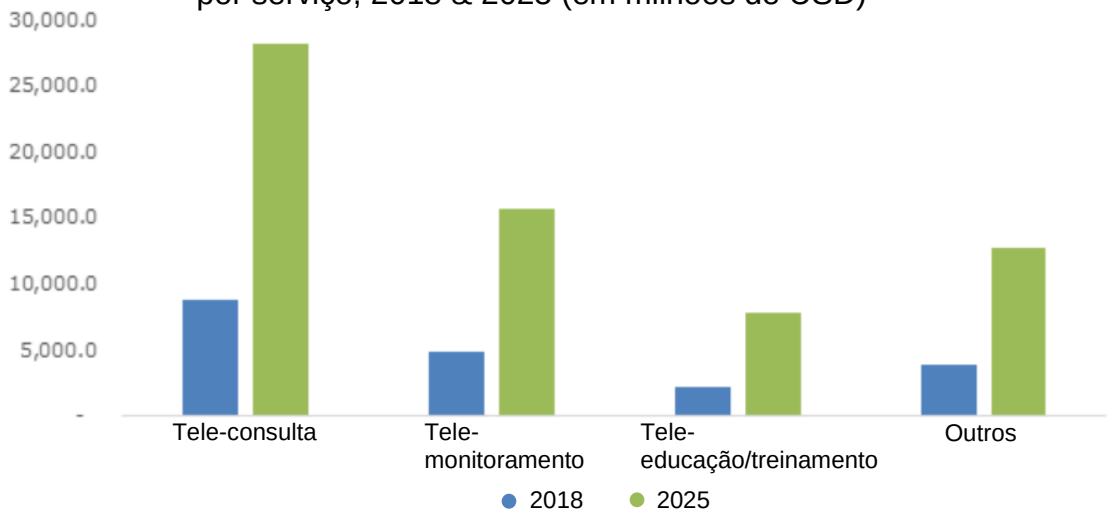
Além disso, trás praticidade e economia, tanto para o provedor quanto para o paciente. Um estudo publicado pela *The American Journal of Emergency Medicine* (NORD et al., 2019), entrevistando 650 usuários do programa de telemedicina da start-up *JeffConnect*, apontou que os custos economizados por atendimento variaram entre US$19,00 e US$121,00 e concluíram que a maior parte dos problemas de saúde apontados pelos pacientes poderia ser resolvido apenas com uma consulta a distância. O estudo também afirma que, graças a economia de curto prazo trazida por esse sistema, pacientes acabam sendo poupados de tratamentos com configurações mais caras.

Dentro da Telemedicina, existem, ainda, subdivisões (ver Gráfico 3):

- Tele-consulta: o modelo mais ventilado pelos meios de comunicação e principal ator da Telemedicina, que envolve atendimentos de médicos profissionais a pacientes sem a necessidade de um encontro físico entre as duas partes. A principio seriam apenas consultas simples, iniciais (primeiro contato), porém com o avanço do mHealth e desenvolvimento de aplicativos de coletas de exames, seria possível transmitir dados, por exemplo, do sangue e da urina (Ex: Healthy.io, start up Isrealense de coleta de urina remota para avaliação médica). Este formato ainda não foi aprovado pela legislação brasileira, porém, atendimentos e consultas simples já são amplamente realizados através de aplicativos mensageiros como o *WhatsApp*. O market share global em 2018 deste segmento foi avaliado no relatório da Global Market Insights (2019) em US$16,13 bilhões.
- Telecomunicação entre médicos: este modelo de negócio já é amplamente praticado, inclusive no Brasil. Envolve a comunicação entre médicos a partir de plataformas especializadas ou mesmo aplicativos de mensagens em que médicos discutem resultados de exames para dar o melhor diagnóstico ou procedimento possível.
- Tele-educação: video-aulas, exames online, treinamentos e acompanhamento a distância de médicos em regiões rurais ou de dificil acesso. É uma das áreas mais promissoras, com taxa de crescimento anual composta prevista até 2025 de 20,8% (Global Market Insights, 2019)

– Tele-monitoramento ou Monitoramento Remoto: monitoramento constante do paciente, a partir de instrumentos ou *wearables*, com acompanhamento médico e avaliação de exames contínuamente.

Gráfico 5 - Mercado de Telemedicina nos Estados Unidos, por serviço, 2018 & 2025 (em milhões de USD)



Fonte: Global Market Insights (2019)

2.4. Telecomunicação entre médicos e EHR

Primordialmente, antes mesmo da classificação feita acima, para a World Health Organization (WHO, 2010), a Telemedicina pode ser dividida em duas categorias de interação entre os indivíduos envolvidos: profissional de saúde – paciente e profissional de saúde – profissional de saúde.

A segunda, objeto deste estudo, consiste na comunicação entre médicos para diversos objetivos, dentre eles: avaliação conjunta de pacientes, discussão de diagnósticos e tratamentos e monitoramento de pacientes. O ato de discutir-se algo para chegar a uma conclusão mais arrojada e certeira não é exclusividade da área médica

A comunicação médico-médico existe desde que a profissão foi criada. No entanto, essa capacidade era muito limitada, e o conhecimento global acumulado ficava restrito ao local de sua descoberta.

Com a chegada de tecnologias advindas da IV Revolução industrial, levando a facilidade de comunicação remota, armazenamento massivo de dados (Big Data),

monitoramento constante dos indivíduos (IdC) e interpretação das informações coletadas (IA e *Machine Learning*), a comunicação entre profissionais da área médica derrubou qualquer barreira física e o conhecimento pôde ser compartilhado sem limites.

Hospitais como o 9 de julho, Albert Einstein, Hospital do Coração (HCor), Oswaldo Cruz e Santa Joana, atualmente e no Brasil, são responsáveis por implementar esses serviços dentro de sua estrutura hospitalar, e o utilizam para padronização de atendimento e melhoria de qualidade no diagnóstico dado aos pacientes.

Os exames realizados nos locais com suporte a essa forma de telemedicina são coletados pelos equipamentos do hospital e armazenados eletronicamente na internet. Esse serviço é conhecido como *Eletronic Health Record* (EHR) ou *Eletronic Medical Record* (EMR), e, no Brasil, como Prontuário Eletrônico do Paciente (PEP).

A partir disso, médicos de diversos locais e com acesso ao EHR conseguem discutir em “salas virtuais” com outros profissionais da área a qualquer momento e chegar a uma conclusão conjunta, superior a uma avaliação unilateral ocasionalmente imprecisa.

De acordo com Menachemi e Collum (2011), os benefícios advindos da utilização do EHR são diversos, girando em torno, em uma escala global, da transformação de uma indústria ainda extremamente dependente do “papel e lápis” para uma totalmente conectada em rede, em que médicos do mundo inteiro contribuiriam para elevação da qualidade de entrega de serviços de saúde mundial.

Além disso, de acordo com esse mesmo estudo, o EHR traria avanços em 3 espectros distintos: clínico, organizacional e societal.

Dentro do espectro clínico, o EHR seria responsável pela redução de erros médicos e melhora na qualidade do tratamento.

No espectro organizacional, haveria melhora de eficiência nos hospitais e instituições de saúde que utilizarem o sistema, além de elevar resultados financeiros e satisfação dos pacientes.

Por último, no espectro societal, com os dados coletados de diversos pacientes, como respostas a tratamentos e resultados estando disponíveis para todos

profissionais da saúde, a capacidade para realização de estudos científicos seria beneficiada, e a saúde populacional melhorada.

Dessa forma, através deste estudo de caso investigaremos mais sobre o setor de telemedicina médico-médico, as influências das tecnologias disruptivas trazidas pela IV Revolução Industrial e o futuro desse modelo de negócio.

3. METODOLOGIA

3.1. Identificação da área de pesquisa

Como vimos, a área médica, assim como todas as outras, foi fortemente impactada pelos avanços trazidos pela IV Revolução. A partir disso, modelos de negócio inéditos passaram a ser observados, principalmente em países na fronteira do desenvolvimento tecnológico e, aos poucos, nos países mais distantes dessa linha.

A Telemedicina é vista como uma mudança nos serviços médicos que criará uma nova era na medicina (Portal Saúde Business, 2019), e, para um país como o Brasil, com proporções continentais, é de suma importância que os atendimentos se tornem mais dinâmicos e acessíveis, sem perda de qualidade.

Em vista disso, o tema foi escolhido já que há poucos estudos se referindo aos impactos dessa revolução nessa área, e as implicações disso para a sociedade, principalmente no Brasil, onde a Telemedicina ainda engatinha.

3.2. Levantamento de dados

Primeiramente, dados gerais foram levantados a partir da coleta e análise de bibliografia diversa sobre os temas Telemedicina e IV Revolução Industrial. Dessa forma, foi possível ter uma primeira percepção sobre o assunto, os impactos já sentidos pela sociedade diante das tecnologias vindas com essa revolução, a atual situação da Telemedicina em paises na fronteira tecnológica como Estados Unidos, Japão e diversos no continente europeu e perpesctivas para o futuro.

Também foi possível notar, com essa primeira observação, como empreendedores ao redor do mundo estão lidando com as mudanças trazidas e como estão desenvolvendo novos negócios e ideias ou adaptando suas empresas a partir disso.

Em seguida, para ter uma visão um pouco mais aprofundada da situação da Telemedicina no Brasil, assunto pouco explorado, uma entrevista foi feita com um responsável ligado a área - com foco na comunicação médico-médico, e a observação de empresas novas, suas propostas e oportunidades.

3.3. O problema

Sabendo que é um segmento que tem potencial para movimentar US$16 bilhões, de acordo com relatório do Global Market Insights (2019), e diante dos dados trazidos nos gráficos anteriores , pode-se afirmar que Telemedicina é assunto de extrema relevãncia, trazendo implicações incalculáveis para a área médica e seu funcionamento no futuro, além de atrair olhares de investidores e empreendedores globais.

No entanto, estudos dos impactos do avanço da Telemedicina no Brasil e até mesmo em países de fronteiras tecnológicas, como Estados Unidos, são extremamente limitados, diante da contemporaineidade do tema e cautela de estudiosos.

Da mesma forma, discussões sobre o futuro da área giram em torno predominantemente de previsões financeiras, como potencial de investimento e risco. Estudos referentes as futuras implicações na sociedade não são comuns.

3.4. Estrutura de um Estudo de caso

Para analisar eficientemente o atual contexto da medicina a distância e olhar para seu horizonte, o modelo de estudo de caso foi utilizado. Considerado por Yin (2009) o melhor método para lidar com temas contemporâneos, em que a complexidade acerca do tema é explorada intensamente.

Para tal, uma entrevista foi feita com um profissional da área da saúde brasileira, que trabalha e coordena instituições ligadas a medicina a distância no páis, utilizando-se um questionário estruturado. Com intuito de adquirir maior conhecimento do contexto atual do negócio, observar os impactos sentidos imediatamente e fazer previsões acerca do tema.

A partir disso, foi possível elaborar esse estudo, com auxilio extenso de outros *papers* e artigos, não limitados ao Brasil, conjuntamente com a observação de start-ups nacionais e internacionais ligadas a área de medicina, com intuíto de compreender o ambiente de negócios atual e permitir que esse trabalho mantenha-se hodierno por mais tempo.

3.5. Objetivos

O intuito do estudo é investigar como se dá a relação entre as inovações tecnológicas trazidas pela IV Revolução e novos negócios na área de serviços médicos, com foco na Telemedicina no geral, mas também especificamente no uso dessa ferramenta no contato entre médicos para debate de casos e exames, discussão de diagnósticos e procedimentos a serem feitos. Além disso, busca-se analisar os benefícios, prejuízos e riscos trazidos por essa ferramenta, e entender os seus impactos para com a medicina global e local e a sociedade moderna.

3.6. Limitações do estudo

Mesmo com inúmeros artigos e com a opinião de um especialista diretamente ligado na prática da medicina a distância no Brasil e América Latina, este trabalho poderia ser implementado com mais visões de outros profissionais, pertencentes a outros *stakeholders* envolvidos, como por exemplo: empresários e investidores, fundadores de start-ups médicas e diretores de orgãos reguladores.

Porém, é necessário expor que a maior parte dos embates no país acerca do tema não giram em torno da aplicação ou não do modelo da Telemedicina no Brasil, mas sim de como ela será efetuada. Dessa forma, haveria um grande volume de questões regulatórias e burocráticas que pouco contribuiriam para o foco do estudo, que é a relação das tecnologias trazidas pela IV Revolução Industrial com as novas praticas médicas, em destaque para a medicina a distância entre médicos.

E, conforme Yin (2009) o objetivo do estudo de caso “não é inumerar frequencias (generalização estatística)”, e sim “generalizar e expandir teorias (generalização analítica)”.

4. ESTUDO DE CASO

Com o conteúdo absorvido na revisão da literatura, seguindo a estrutura de um estudo de caso proposta por Yin (2009) , podemos prosseguir para uma analise mais profunda sobre o tema a partir da visão de um profissional diretamente ligado ao objeto de estudo deste trabalho.

Como supracitado, ao entrevistado foi direcionado uma série de 7 perguntas, que foram respondidas sucessivamente. A entrevista foi feita via ligação telefônica e seu conteúdo foi gravado. As respostas foram transcritas para efeito de estudo.

4.1. O entrevistado

Formado em cardiologia, MD-Ph.D em telemedicina pela Universidade de São Paulo, o Dr. Prof. Roberto Botelho é um dos mais renomados profissionais da medicina a distância no Brasil e américa latina. Atualmente presidente do *International Telemedical Systems* (ITMS), presidente do Instituto do Coração do Triângulo, presidente do Centro Médico de Uberlândia (UMC), diretor da *Lumen Foundation* – responsável pela telemedicina de monitoramento de infartos, Co-fundador da Conexa - plataforma de tele consulta e Co-fundador da Cardionomous - Inteligencia artificial.

4.2. A Telemedicina como fruto da IV Revolução

Para começar o estudo aprofundado, acrescentando a visão do entrevistado, é importante relembrar do papel das tecnologias trazidas pela IV Revolução Industrial tiveram para o surgimento e efetivação da Telemedicina como uma nova forma de pensar e praticar a medicina, também mencionados na Figura 2.

Ressalta-se a visão de Schwab (2016), apresentada anteriormente, de que esta nova revolução não destina-se apenas a trazer avanços no escopo industrial, mas sim de uma gama diversa de áreas, devido o nível de conectividade em que a civilização se encontra.

Dr. Roberto reforça essa ideia, trazendo à tona os impactos da revolução na medicina moderna:

> É irreversível a implementação de IdC, robôs e IA na área médica. Há exemplos como utilização de IA e robôs em farmácias de hospital para otimizar e reduzir o estoque em até 20%. A Telemedicina faz parte da transformação digital que o mundo esta passando, e essa mudança também passa pela medicina.

O entrevistado complementa que as tecnologias citadas providenciaram três frentes de mudança dentro da área médica:

- Pesquisa: busca de evidências em "*data-lakes*" (informações na nuvem - *cloud*), para desenvolvimento de produtos e redução de seus custos.
- Assistência: IA atuando em programas, como por exemplo: de diagnóstico, controle de infecção hospitalar em nuvem, laudo de imagem de tomografia automático, dentre outros.
- Gestão: 60% do tempo dos médicos americanos é gasto para cuidar do prontuário eletrônico. Com IA, robôs, engenharia reversa de voz e *machine learning*, essa interface é otimizada e o profissional consegue tratar mais pacientes.

4.3. O papel de start-ups médicas e suas contribuições para a medicina

O ambiente de efervescência de start-ups oriundo das tecnologias trazidas pela IV Revolução Industrial não é de exclusividade de um ambiente econômico ou de outro: trata-se de um fenômeno em todos os nichos da economia.

Na área médica, como mencionado, diversas empresas surgem com soluções para problemas enfrentados pelos profissionais da área nas categorias descritas por Massimo Garbuio (2018).

Seguindo essa linha, Dr. Botelho acrescenta:

> A start-up tem papel fundamental para solução de problemas. Estes são levantados por diversos *players* em *hackatons* médicos, e profissionais não exclusivamente da área médica, como engenheiros e administradores, ficam encarregados de gerarem uma solução viável. Esses "ecossistemas" são extremamente incentivados, com rodadas de investidores e aceleramento, para lançar um produto adequado o quanto antes no mercado.

4.4. O contexto atual da Telemedicina no Mundo e no Brasil

Como visto nos gráficos 2 e 5 e suas previsões, o crescimento da Telemedicina é dado como certo e inegável. Os investimentos crescem e o número de consultas a distância sobe a cada ano em todos os cenários.

Dr. Botelho é enfático: “É impossível imaginar um profissional de medicina trabalhando sem a Telemedicina nos próximos anos, pois já faz parte da boa prática médica, e isso será exigido pelos pacientes”.

A situação da Telemedicina no Brasil é otimista. Para o entrevistado, o país se encontra em estágio avançado para uma implantação bem sucedida da plataforma, com grandes *players* no mercado, hospitais de renome que já praticam algumas modalidades de medicina a distância, e, também, tendo em vista a infraestrutura de rede telefônica apresentada, a quantidade e qualidade de profissionais de TI que são formados.

Dr. Botelho acrescenta que dado o tamanho do Brasil e suas diferenças geográficas, culturais e econômicas, o país se beneficiará muito.

4.5. O que a Telemedicina traz para a sociedade moderna

4.1.1 Otimizando a prática médica - uma ferramenta poderosa de redução de custos e melhora de indicadores

Nesse estudo, vimos a pesquisa da *The American Journal of Emergency Medicine* (NORD et al., 2019) que comprovava uma redução de custos de até US$121,00 por consulta. Considerando os dados do gráfico 3, teríamos uma economia entre US$570 milhões e US$3,6 bilhões em 2017, apenas nos Estados Unidos.

No Brasil, Dr. Botelho ainda acrescenta a esses dados os resultados de um estudo da Deloitte (“*The Economic Burden of Hearth Conditions in Brazil*“ - 2018) encomendado pela gigante farmaceutica Novartis como um exemplo numérico dos benefícios da aplicação da Telemedicina: “O estudo calcula o custo do infarto no

Brasil, chegando no valor de R$20 billhões. Com o uso da telemedicina e através do programa de prevenção de infartos, este que só é possível graças as tecnologias advindas da IV Revolução Industrial, reduziríamos essa cifra pela metade".

O entrevistado realça, ainda, que:

> Há solidas evidencias que a prática da medicina a distância reduz indicadores 'duros', como mortalidade, com eficiência - não existe uma ferramenta que, reduzindo custos e aumentando acesso, consiga ao mesmo tempo realizar um impacto positivo nos indicadores.

4.1.2 Homogeneizando a saúde global – uma ferramenta poderosa de acesso

Um dos desafios históricos da medicina mundial é atingir todos com alta qualidade no atendimento, prevenção, diagnóstico e tratamento, de forma homogênea. Em escala nacional, continental e global, observamos regiões com menor ou maior acesso a profissionais de saúde qualificados e estrutura adequada.

O entrevistado traz à tona o problema de "concentração" na saúde, principalmente quandos se trata de especialistas: "Apenas nos Estados Unidos temos uma carência de 60.000 médicos especializados, principalmente na área de cardiologia e Unidade de Tratamento Intensivo (UTI)"

Isso é notável nos gráficos 3 e 4, em que observamos "polos" da saúde de alta qualidade em áreas específicas de dois países com dimensões continentais como Estados Unidos e Brasil (Sul e Sudeste no Brasil, com destaque para o estado de São Paulo, e Centro Norte e Nordeste dos EUA, com realce para *Massachusetts*), e que, mesmo com realidade socio-econômica díspar, apresentam dificuldade semelhante.

Para reduzir e até acabar com a desigualdade médica nos países e no mundo, Dr. Botelho acredita que a Telemedicina será a resposta mais viável e de menor custo, primeiramente, posicionando-se sobre a parte estrutural e logística:

> Uma das vantagens da Telemedicina para homogeneizar a saúde global é a criação de padrões protocolares – ou diretrizes, para a realização das diversas atividades médicas ao redor do mundo, seja no atendimento ao paciente ou seja na área de pesquisa.

E a respeito da distãncia física, principal obstáculo superado pelo sistema de atendimento remoto:

> Como será possível que um morador do Sertão do Cariri tenha acesso a centros de excelência como a UTI Pediátrica do Hospital do Coração, em São Paulo, por exemplo? Isso já acontece, é uma realidade atual e é o principal benefício que a Telemedicina oferece: a garantia de acesso para todos, independentemente da região ou distância, com um custo muito reduzido.

4.6. A Telemedicina médico-médico no Brasil: seu papel e importância

Neste segmento, devemos iniciar retomando a discussão sobre criação de diretrizes padronizadas. A Telemedicina médico-médico tem como um dos seus principais papeis homogeneizar procedimentos altamente qualificados e divulgar a boa prática médica entre os profissionais da área, principalmente com o auxílio do EHR.

Os efeitos disso seriam reduções no números de erros médicos, maior precisão e rapidez nos diagnósticos, maior confiança no atendimento e enriquecimento de dados na área de pesquisa – culminando no avanço da medicina global.

Para o Dr. Botelho, os benefícios trazidos pelo modelo médico-médico vão muito além da padronização. O entrevistado acredita que com esse sistema haveria a criação de um "*marketplace* médico":

> Vamos tornar um profissional altamente qualificado e caro acessível por um preço melhor. Um médico especializado indisponível em regiões remotas, como um eletrofisiologista, conseguiria ajudar na resolução de problemas que levariam 3 horas em 15 minutos, em áreas sem especialistas.

Defende também, que o conceito de *share economy* vai ser aplicado a área da medicina:

> A Telemedicina médico-médico pode preencher as agendas de médicos-residentes nos centros médicos de alta qualidade do país, que estão em fase de aprendizagem. Seria uma oportunidade sem precedentes de compartilhamento de conhecimento e de potencializar

sua prática. Até mesmo para médicos mais experientes, que podem ter lacunas ociosas em seu cotidiano: basta uma olhada em um exame e uma segunda opinião, podendo ser realizadas através de plataformas em *smartphones*, para gerar uma grande contribuição.

4.7. Uma visão para o futuro: o que falta para a Telemedina decolar no Brasil?

Apesar das inúmeras vantagens apresentadas pelos artigos e dados trazidos para este estudo, a Telemedicina ainda levanta preocupações para os *stakeholders* envolvidos na sua implementação.

Os interesses dos médicos, gestores de empresas médicas e centros médicos, figuras políticas e outros *players* muitas vezes entram em atrito. No entanto, é de interesse de todos a implantação de práticas eficientes de redução de custos, aumento de acessibilidade e de qualidade nos serviços médicos, como a medicina a distância.

No Brasil, os maiores embates giram em torno da regulamentação da prática médica remota. Não se fala mais na prática ou não da Telemedicina: ela já é vista como o futuro para a área e um caminho irreversível.

Em vista disso, Dr. Botelho é cauteloso, e levanta dois obstáculos que o Brasil precisaria enfrentar para a efetivação da medicina remota no país:

1- Segurança: o entrevistado afirma que por se tratar de um sistema em rede, na nuvem, ele corre riscos. E mesmo com uso de tecnologia de *blockchain* para a proteção dos dados e *datacenters* de última geração, ainda há uma interface humana, e ela esta sujeita a erros;

2- Cultura: as vantagens trazidas pela prática da medicina a distância ainda não são vistos, pela classe política por exemplo, como benefícios globais de longo prazo, apenas como benefícios exclusivos para a área da saúde. Logo, investimentos são tratados como pautas exclusivas do Ministério da Saúde, que conta com um orçamento menor e mais enrigecido que o Ministério da Economia. Dessa forma, há uma dificuldade em se vislumbrar o impacto na economia indireta que a Telemedicina poderia causar.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse estudo buscou-se entender os impactos causados pela IV Revolução Industrial – as tecnologias trazidas para a sociedade bem como as mudanças que elas provocaram no âmbito dos negócios.

A partir da bibliografia e da entrevista com Dr. Roberto Botelho, não causa espanto saber que novos modelos de negocios foram possíveis com essas inovações tecnológicas em vários nichos e camadas da civilização. Empreendedores se aproveitaram das novas ferramentas para melhorar a qualidade de vida dos indivíduos, eliminarem fronteiras físicas para o conhecimento e criar soluções para problemas que antes não tinham resposta.

Um dos modelos criados abrange a área médica e se tornou conhecido como Telemedicina, um negócio atraente, que consegue impactar indicadores duros, como mortalidade, reduzindo drásticamente custos e de cada vez mais fácil acesso à população global, como apontado pelo entrevistado e pelos casos estudados. Dessa forma, apresentando alta eficácia e benefícios inpensáveis para a medicina.

Através da Telemedicina, incluindo a médico-médico - foco deste trabalho, é possivel pensar na padronização de diretrizes, estabelecimento de boas práticas médicas, com redução de erros e desinformação, agilidade no diagnóstico com precisão e homogeinização da qualidade de saúde e atendimento em todas as porções do território mundial.

O Brasil apresenta um cenário promissor para ingresso da medicina a distância, contando com dimensões continentais e uma disparidade grande no sistema de saúde nas diversas regiões do país – motivo no qual a Telemedicina é vista como uma solução. No entanto, a forma como ela será colocada em prática causa grande discussão nacional, girando mais em torno do espectro burocrático e judiciário do que no espectro de ser benéfica ou não. Dessa forma, não cabe aqui neste estudo discutir questões regulamentárias e que, também, passeiam por assuntos espinhosos que envolvem interesses de múltiplas classes.

Portanto, com a bibliografia e a entrevista temos o suficiente para levantar os principais benefícios, riscos e desafios para a Telemedicina ser prática no mundo e

no Brasil, além de analisar sua ascensão, possível apenas com os elementos trazidos pela IV Revolução Industrial.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(WHO), World Health Organization (Org.). **Telemedicine: Opportunities and developments in Member States**. Geneva: World Health Organization, 2010. 2 p. 2 v. (Global observatory for eHealth series). Disponível em: <https://www.who.int/goe/publications/goe_telemedicine_2010.pdf>. Acesso em: 20 maio 2019

AGENCY FOR HEALTHCARE RESEARCH AND QUALITY**. Overview of Quality and Access in the U.S. Health Care System**. Rockville, MD. 2017. Disponível em: <https://www.ahrq.gov/research/findings/nhqrdr/nhqdr16/overview.html>. Acesso em: 14 ago. 2019

GARBUIO, Massimo; LIN, Nidthida. Artificial Intelligence as a Growth Engine for Health Care Startups: Emerging Business Models. **California Management Review**, [s.l.], v. 61, n. 2, p.59-83, 21 nov. 2018. SAGE Publications. http://dx.doi.org/10.1177/0008125618811931.

KAUFMAN, Kara. **Is there a difference between Telehealth, Telemedicine and Telecare.** 2017. Disponível em: <https://www.e-idsolutions.com/difference-telehealth-telemedicine-telecare/>. Acesso em: 08 maio 2019.

KELLY, Sean. **Medoctor:** Londres: Medoctor, 2019. 30 slides, color. Disponível em: <https://medoctor.io/medoctorpresentation.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2019.

LU, Yang. Industry 4.0: A survey on technologies, applications and open research issues. **Journal Of Industrial Information Integration.** [s.l], p. 1-10. jun. 2017. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2452414X17300043>. Acesso em: 14 abr. 2018.

LUKAč, Duško. The fourth ICT-based industrial revolution "Industry 4.0" — HMI and the case of CAE/CAD innovation with EPLAN P8. In: 2015 23RD TELECOMMUNICATIONS FORUM TELFOR (TELFOR), 23., 2015, Belgrado. **Fórum.** [s.l]: Ieee, 2015. p. 835 - 838. Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=7377595&isnumber=7377376>. Acesso em: 24 abr. 2019.

MARTIN, Cheryl; SNABE, Jim Hageman; NANTERME, Pierre (Org.). **Digital Transformation Initiative:** Unlocking $100 Trillion for Business and Society from Digital Transformation. 2018. Disponível em: <http://reports.weforum.org/digital-transformation/wp-content/blogs.dir/94/mp/files/pages/files/dti-executive-summary-20180510.pdf>. Acesso em: 02 maio 2019.

MENACHEMI, Nir; COLLUM, Taleah H.. Benefits and drawbacks of electronic health record systems. **Dovepress**: Open acess to scientific and medical research, Londres, v. 4, n. 2011, p.47-55, 11 maio 2011. Disponível em: <https://www.dovepress.com/benefits-and-drawbacks-of-electronic-health-record-systems-peer-reviewed-article-RMHP>. Acesso em: 02 jun. 2019.

NAKAGAWA, Marcelo. **Empreendedorismo e Inovação:** São Paulo: Insper, 2019. 71 slides, color.

NORD, Garrison et al. On-demand synchronous audio video telemedicine visits are cost effective. **The American Journal Of Emergency Medicine.** Philadelphia, p. 890-894. 2019. Disponível em: <https://www.ajemjournal.com/article/S0735-6757(18)30653-3/fulltext>. Acesso em: 15 maio 2019

PORTAL SAÚDE BUSINESS (Org.). **A nova era da telemedicina no Brasil.** 2019. Disponível em: <https://saudebusiness.com/mercado/a-nova-era-da-telemedicina-no-brasil/>. Acesso em: 21 maio 2019.

ROTH, Mandy. **4 ways Telemedicine is changing healthcare.** 2018. Disponível em: <https://www.healthleadersmedia.com/innovation/4-ways-telemedicine-changing-healthcare>. Acesso em: 08 maio 2019.

SCHEFFER, Mário et al. **Demografia Médica no Brasil 2018.** São Paulo: Fmusp, 2018. 288 slides, color. Disponível em: <http://www.epsjv.fiocruz.br/sites/default/files/files/DemografiaMedica2018%20(3).pdf>. Acesso em: 14 ago. 2019.

SCHWAB, Klaus Martin. **A Quarta Revolução Industrial (Português).** São Paulo: Edipro, 2016. 160 p. (9788572839785)

STEARNS, Peter N. **The Industrial Revolution in World History.** 4. ed. Nova Iorque: Routledge, 2013. 330 p.

STEVENS, Bryce; PEZZULO, Lynne; VERDIAN, Lara; TOMLINSON, Josh; GEORGE, Alice; BACAL, Fernando. 2018. **The Economic Burden of Heart Conditions in Brazil**. Arquivos Brasileiros de Cardiologia. 111. 10.5935/abc.20180104. Disponível em: < https://www.researchgate.net/publication/325519779_The_Economic_Burden_of_Heart_Conditions_in_Brazil>. Acesso em: 17 set. 2019.

TELEMEDICINE Market Share Report: Global 2019-2025 Industry Data. Global 2019-2025 Industry Data. Selbyville: Global Market Insights, 2019. 180 p. Disponível em: <https://www.gminsights.com/industry-analysis/telemedicine-market>. Acesso em: 09 maio 2019.

UKEssays.com. **Medical Advancements during the Industrial Revolution**. 2018. All Answers Ltd. 12 2019. Disponível em: <https://www.ukessays.com/essays/history/medical-advancements-in-the-industrial-revolution.php?vref=1>. Acesso em: 19 nov. 2019.

WASHINGTON, Lindsey. **Transforming Health in the Fourth Industrial Revolution.** 2018. Disponível em: <https://www.diplomaticourier.com/transforming-health-in-the-fourth-industrial-revolution/>. Acesso em: 14 abr. 2019.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso** Planejamento e Métodos. 4ª Ed, Porto Alegre: Bookman, 2010, 248p.

Apêndice

Questionário estruturado enviado para o Doutor Roberto Botelho (respostas foram gravadas e transcritas para efeito de estudo):

1- O que o surgimento da telemedicina traz para a área médica? Qual sua importância no contexto atual? Quais os impactos da teledicina para o futuro da área médica? A medicina a distância é o futuro da medicina?
2- Em que pé está o Brasil no contexto da Telemedicina?
3- De que forma a chegada de tecnologias como, por exemplo, Internet das Coisas, Big data, Machine learning e Inteligência artificial contribuiu para o surgimento e expansão dos serviços de medicina a distância ao redor do mundo?
4- Muitos acreditam que Telemedicina contribui com a homogeinização da medicina em países de grande porte, como Brasil e EUA, e no mundo, possibilitando atendimento de qualidade para todos. Você concorda com essa afirmação? O Brasil esta avançando nesse sentido? Se sim, graças a telemedicina?
5- O foco do meu trabalho é a Telemedicina médico-médico, atualmente funcionando em Hospitais como HCOR e Albert Einstein em São Paulo. Qual a importância dessa modalidade para a Telemedicina no geral visto que o Brasil ainda não regularizou/permitiu a Telemedicina médico-paciente?
6- Qual o papel de start-ups médicas, surgindo a todo momento, no avanço da Telemedicina, tanto médico-paciente quanto médico-médico? E sua importância para o avanço da medicina em si?
7- Na sua opinião, quais são os principais desafios para a telemedicina decolar no Brasil, além da questão regulatória?