



cee

**Desafios para o Sistema Único de Saúde (SUS)
no contexto nacional e global de transformações sociais,
econômicas e tecnológicas - CEIS 4.0**

NOVA DINÂMICA DO MERCADO DE TRABALHO DA SAÚDE E OS DESAFIOS PARA O CEIS

EQUIPE DE PESQUISA

André Krein

Anselmo Luís dos Santos

Marcelo Prado Ferrari Manzano

Centro de Estudos Estratégicos da Fiocruz Antonio Ivo de Carvalho

Coordenador do CEE

Carlos Augusto Grabois Gadelha

Projeto Integrado CEE

Complexo Econômico-Industrial da Saúde e Prospecção em CT&IS

Subprojeto

Desafios do SUS no contexto nacional e global de transformações sociais, econômicas e tecnológicas – Projeto CEIS 4.0

Coordenador Geral

Carlos Augusto Grabois Gadelha

Coordenadores Adjuntos

José Cassiolato
Denis Gimenez

Equipe Executiva

Marco Aurélio Nascimento
Karla Bernardo Mattoso Montenegro
Felipe Kamia
Gabriela Maretto
Juliana Moreira
Leandro Safatle

Colaboradores

Anna Durão (Divulgação e Comunicação),
Bernardo Cesário Bahia (Pesquisa), Glaucy Silva
(Gestão Administrativa), Elisabeth Lissovsky
(Revisão Português) e Nilmon Filho (Projeto Gráfico)

Relatório de pesquisa – CEIS 4.0

Nova dinâmica do mercado de trabalho da saúde e os desafios para o CEIS

Pesquisadores

André Krein
Anselmo Luís dos Santos
Marcelo Prado Ferrari Manzano

Citar como:

KREIN, A; SANTOS, A.L. dos; MANZANO, M.P.F. Nova dinâmica do mercado de trabalho da saúde e os desafios para o CEIS. In: GADELHA, C. A. G. (Coord.). Projeto Desafios para o Sistema Único de Saúde no contexto nacional e global de transformações sociais, econômicas e tecnológicas (CEIS 4.0). Relatório de Pesquisa.

Rio de Janeiro: CEE/Fiocruz, 2022.

Todos os direitos reservados ao Centro de Estudos Estratégicos da Fiocruz Antonio Ivo de Carvalho (CEE). Reprodução autorizada desde que citada a fonte.

Esta obra foi elaborada no âmbito do projeto “Desafios do SUS no contexto nacional e global de transformações sociais, econômicas e tecnológicas – CEIS 4.0”. As opiniões expressas refletem a visão dos autores, não representando a visão institucional sobre o tema.

Sumário

1. Estudo sobre o uso das plataformas digitais nas atividades de saúde.....	5
1.1. Metodologia para análise das plataformas digitais em saúde	6
1.2. Evolução do uso das plataformas digitais de saúde.....	9
1.2.1. Serviços de atendimento médico	10
1.2.2. Serviços de atendimento psicológico	11
1.3. Referências bibliográficas da seção 1.....	13
2. Análise dos ocupados no CEIS segundo a Incidência Potencial das Tecnologias 4.0 (IPT-4.0).....	14
3. Análise de estudos internacionais sobre o impacto das tecnologias 4.0 em ocupações do complexo da saúde.....	38
3.1. Impactos da Indústria 4.0 no Mundo do Trabalho em Países Selecionados .	43
3.2. Considerações finais da seção	58
3.3. Referências bibliográficas da seção	60
4. Proposta de questionário para eventual módulo especial de pesquisa com o IBGE.....	65
5. ANEXOS.....	66
5.1. ANEXO 1 - Levantamento Bibliográfico Ampliado.....	66
5.2. ANEXO 2 - Levantamento de plataformas digitais na área de saúde no Brasil	103
5.3. ANEXO 3 - Evolução do uso de plataformas digitais na área de saúde no Brasil	108
5.4. ANEXO 4 - Proposta de questionário para módulo especial	120

Nova dinâmica do mercado de trabalho da saúde e os desafios para o CEIS

André Krein, Anselmo Luís dos Santos, Marcelo Prado Ferrari Manzano

O presente Relatório Final tem como objetivo apresentar os resultados das atividades e desenvolvimentos realizados pela equipe do Estudo 1.1 entre os meses de junho de 2021 e março de 2022, relativos à Fase II do Projeto “**Desafios para o Sistema Único de Saúde (SUS) no contexto nacional e global de transformações sociais, econômicas e tecnológicas CEIS 4.0**”, no âmbito do **Acordo de Cooperação visando à cooperação técnico-científica entre a Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ e Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP** (Processo Fiocruz N°132/2019 - Processo Digital Unicamp: 26-P-12041/2019).

Seguindo o que foi definido no início desta segunda etapa da pesquisa (ver Proposta Detalhada de Estudo), foram desenvolvidas cinco linhas de investigação para o referido período, das quais quatro estão sendo apresentadas neste relatório, enquanto a quinta, por ter sido realizada de forma conjunta entre as duas equipes do Tema 1 (transformações contemporâneas no mundo do trabalho e os desafios para o CEIS com a financeirização e a Revolução 4.0) está incorporada no Relatório Final do Estudo 1.2. De tal modo, constam deste Relatório Final do Estudo 1.1 os seguintes produtos:

- 1) Estudo sobre o uso das plataformas digitais nas atividades de saúde no Brasil;
- 2) Estudo sobre os ocupados no CEIS segundo a Incidência Potencial das Tecnologias 4.0 (IPT-4.0)
- 3) Análise de estudos internacionais sobre o impacto das tecnologias 4.0 em ocupações do complexo da saúde.
- 4) Proposta de questionário para eventual módulo especial de pesquisa com o IBGE;

1. Estudo sobre o uso das plataformas digitais nas atividades de saúde

Desde meados da década de 2010 têm-se observado a expansão dos serviços de determinadas especialidades de saúde por meio das chamadas plataformas digitais (sites e aplicativos dedicados à interação entre pacientes/clientes e profissionais de saúde). Com o advento da crise sanitária da Covid-19 a partir de março de 2020, conforme demonstrado já no Relatório Parcial desta pesquisa (ver gráficos do Anexo 3), houve uma ampliação importante do uso dessas plataformas digitais, que engloba desde consultas médicas ou psicológicas de forma remota, passando por marcação de consultas e de exames presenciais, e chegando até em aplicativos de marketplace para contratação de cuidadores. Apesar das dificuldades metodológicas que ainda limitam as possibilidades para uma apuração mais acurada dos dados de tráfego na web, a presente pesquisa revela algumas dinâmicas que confirmam a nossa hipótese inicial de que as plataformas digitais estão assumindo particular importância dentre as atividades laborais que se inserem no CEIS, até porque o Brasil, por sua dimensão continental e por sua participação diminuta nas cadeias globais de valor dos setores mais avançados do CEIS 4.0, deve ser impactado principalmente por sua condição de grande consumidor de serviços em saúde, onde justamente avançam aceleradamente os processos de plataformação e de atendimentos remotos.

Antes de apresentar os resultados por segmento ocupacional (médicos e psicólogos), cabem alguns breves esclarecimentos. À medida que fomos nos debruçando sobre o conjunto de plataformas digitais dedicadas aos dois segmentos, pudemos perceber que, provavelmente por alguma especificidade mercadológica, as plataformas voltadas aos atendimentos psicológicos e principalmente médicos, raramente permitem observar em separado o acesso do paciente/cliente e do profissional. Por essa razão, optamos neste por analisar de forma indistinta os dados de usuários de tráfego da web, os quais podem ser tanto profissionais como pacientes/clientes. Como nosso objetivo principal neste item da pesquisa era conhecer as tendências de plataformação e não dimensionar o número de profissionais atuando por meio de plataforma, entendemos que a análise da evolução do número de usuários serve de forma bastante satisfatória como proxy para conhecer a intensidade do avanço das plataformas digitais nestas duas ocupações do setor de saúde no Brasil.

Por fim, cabe esclarecer que por razões metodológicas, avaliamos como inexecutável a análise do segmento de profissionais em atividades de “cuidados”. Embora seja essa a ocupação do CEIS que mais tem crescido nos últimos anos (ver Relatório Final da primeira fase da presente pesquisa), em função de especificidades desse nicho de mercado, a mediação dessas atividades por meio de plataformas digitais se dá principalmente nos chamados “marketplaces” (GetNinjas, Parafuzo, Blumpa, ChamaWill, entre outras.) onde diferentes

trabalhadores de serviços pessoais e domésticos se conectam com a clientela, sem que haja possibilidade de distinção do tipo de serviço na análise de tráfego dessas plataformas¹.

1.1. Metodologia para análise das plataformas digitais em saúde

Para análise de tráfego e engajamento em sites e aplicativos da área de saúde no Brasil foram utilizados os dados da plataforma Similarweb, uma empresa israelense especializada em medir o número de visitantes e de usuários de sites e aplicativos na internet, bem como outras métricas derivadas. O acesso aos dados da Similarweb foi concedido pela coordenação da Clínica Direito do Trabalho da Universidade Federal do Paraná (UFPR), que adquiriu a licença da empresa para um grupo de pesquisadores dedicados a um estudo sobre o avanço do trabalho por meio das plataformas digitais no Brasil². A escolha pela Similarweb se deu em razão de ser ela referida na literatura internacional sobre trabalho em plataformas digitais como a mais adequada (Tubaro, Ludec e Casilli, 2020) e pelo fato de a Similarweb possuir como clientes as principais plataformas digitais no Brasil e no mundo, as quais utilizam o seu método e seus dados para obter informações das empresas concorrentes e se posicionarem no mercado. Além disso, a Similarweb mantém parceria estratégica com a Google, tendo acesso especial ao tráfego de dados da web disponibilizados pela empresa.

Sobre a plataforma Similarweb, é preciso destacar que por razões comerciais a empresa não revela em detalhes a sua metodologia de captura e medição de tráfego de dados na web. De forma geral, informa apenas que por meio de seus algoritmos e ferramental consegue levantar um conjunto de informações relevantes de cada site ou aplicativo que opera no sistema Android da Google. Considerando recortes de país, setores, tipo de usuários e de dispositivos são coletados diariamente bilhões de sinais de interações digitais que servem de matéria prima para construção de diversos indicadores. Após a coleta dos dados, há uma sistematização via algoritmos para limpar, sintetizar, processar e combinar entradas para modelagem de informações. Em seguida ocorre um processo de calibração avançada dos dados via *machine learning* e de métodos preditivos. Ao final, os dados são disponibilizados para consulta para seus clientes via plataforma on-line da empresa ou API.

Há quatro fontes de sinais digitais considerados pela empresa: 1) Medição direta: de acordo com a Similarweb, há milhões de sites e aplicativos que se dispõem a compartilhar seus dados com o sistema Similarweb, recebendo como contrapartida o acesso análises comparativas

¹ Já existem algumas plataformas digitais específicas para cuidadores atuando no Brasil (ex: HomeAngels, Zêlo, SeniorConsiierge), mas ainda são pouco significativas em relação ao conjunto de profissionais que atuam nas mencionadas plataformas do tipo marketplace e com um volume de acessos ainda muito pequeno para se possam fazer inferências estatísticas.

²² <https://cdtufpr.com.br/portfolio/plataformas-digitais-de-trabalho/>

entre seus sites ou aplicativos e de outros concorrentes do mesmo segmento/indústria; 2) Rede de contribuição: ainda de acordo com a empresa, eles possuem diferentes produtos digitais que coletam e agregam dados anônimos de dispositivos de usuários espalhados pelo mundo; 3) Parcerias: a empresa possui parceria comercial com diferentes organizações que capturam sinais digitais, como operadoras de internet, outras plataformas de medição e plataformas de demanda; 4) Dados públicos: um algoritmo específico captura e indexa dados públicos de bilhões de sites e aplicativos.

Com dados oriundos dessas quatro fontes, então, a Similarweb constrói uma amostra e faz estimativas e projeções. Dessa forma, por serem dados amostrais, plataformas com poucos acessos ou usuários possuem menor confiabilidade estatística. A empresa declara que no caso de sites com mais de 100 mil visitas mensais é possível trabalhar com estimativas bastante confiáveis. De outro lado, não há maiores informações sobre uma quantidade mínima ou do cálculo do nível de confiança realizado. A empresa afirma que diferentes formas de medir, como da Similarweb ou do Google Analytics, podem apresentar resultados diferentes e que se considera aceitável uma variação de até 30% entre os resultados.

No caso dos aplicativos, a Similarweb realiza estimativas apenas para o sistema Android. Em uma análise de trabalho e plataformas digitais em geral, essa limitação não é muito relevante no caso do Brasil, pois a grande maioria dos usuários no país utilizam smartphone com esse sistema. Contudo, no caso específico do setor de saúde, dado o perfil socioeconômico diferenciado de seus profissionais médicos e psicólogos, há uma menor abrangência de pesquisa, visto que muitos desses dispõem de dispositivos com tecnologia da empresa Apple que, portanto, não podem ser captados pelo método da Similarweb.

Vale salientar que são escassos os estudos no mundo que testam a confiabilidade da plataforma e seu grau de acerto. Um deles é de Prantl e Prantl (2018), que compararam as medições da Similarweb e da Alexa (plataforma da empresa Amazon concorrente da Similarweb) na República Tcheca. Os autores utilizaram como referência uma terceira plataforma de medição, a Net-Monitor, que, de acordo com eles, possui dois métodos combinados que fazem com que seus dados atinjam um alto nível de precisão. São utilizados dados do Google Analytics também. Feitas as comparações, os autores concluem que é possível recomendar a Similarweb e a Alexa para observação de ranqueamento de sites, mas ressaltando que são apenas aproximações. Nenhuma das duas plataformas analisadas conseguiu determinar com exatidão o ranqueamento quando os sites possuem números de visitas parecidos. Ressalvando que o estudo possuiu como foco o mercado tcheco, onde a base amostra das empresas é significativamente menor do que a que se verifica em outros países, os autores apontam que em relação à medição do número de visitas, 49% dos sites

testados por meio da Similarweb possuíam uma variação superior a 30%, sendo que em média, a variação ficou em 42%. Por essa razão, os autores não recomendam a utilização dos dados da Similarweb quando o objetivo for dimensionar com precisão o uso de determinado serviço ou plataforma. Para análise de tendências, entretanto, como se supõe que eventuais imprecisões ou vieses dos algoritmos ou dos métodos de aferição se mantenham constantes no tempo, consideramos aqui a pertinência e utilidade da ferramenta, visto que nos parece a mais adequada que se dispõe até o presente momento.

Langridge (2016), vinculado à empresa Screaming Frog (que faz extração de dados e auditoria de sites), realizou testes com três plataformas de mediação: a Similarweb, a Ahrefs e a Semrush. Foi utilizado como amostra 25 sites dos quais o autor possuía acesso aos dados do Google Analytics, permitindo então a comparação. A análise dos dados de tráfego orgânico foi limitada ao Reino Unido. Como conclusão, o autor afirma que das três ferramentas utilizadas, a Similarweb foi a mais precisa, superestimando o tráfego orgânico em apenas 1%. Sobre o número total de visitas dos sites analisados, a Similarweb superestimou os dados em 17%, a Ahrefs subestimou em 17% e a Semrush subestimou em 30%.

O Brasil era em 2021 o terceiro país com maior número de usuários diários da internet e o quinto colocado quando considerada a proporção de habitantes com acesso online à rede³, portanto, é razoável supor que dada a dimensão da internet no país haja precisão maior dos dados, ampliando a confiabilidade das ferramentas de análise de tráfego de dados da web. Infelizmente, contudo, não foram encontrados estudos ou testes para aferir a precisão dessas ferramentas no Brasil.

Plataformas e método

Na maioria das plataformas digitais na área da saúde não é possível separar o acesso de trabalhadores de clientes/pacientes. Em muitas plataformas a Similarweb não consegue separar o domínio utilizado apenas por trabalhadores. Em outros casos trabalhadores e clientes/pacientes utilizam o mesmo aplicativo. Por fim, há ainda casos em que há dificuldade maior em dimensionar o quanto cada trabalhador acessa a plataforma, visto que existe a possibilidade desse trabalhador conseguir trabalhos pela plataforma, mas ter sido informado por outro meio (e-mail, mensagem ou contato direto com o cliente/paciente).

Dessa forma, o caminho encontrado para expandir a análise para além dos trabalhadores foi identificar algumas das principais plataformas utilizadas por pacientes/clientes em geral para obtenção ou realização de teleconsultas.

³ De acordo com Vitor Menezes, secretário-executivo do Ministério das Comunicações do Brasil (<https://www.gov.br/pt-br/noticias/transito-e-transportes/2021/04/brasil-esta-entre-os-cinco-paises-do-mundo-que-mais-usam-internet>).

Os critérios de identificação das plataformas foram os seguintes: a) plataformas que trabalhadores da saúde acessam para obter ou realizar trabalho e/ou b) plataformas que pacientes/clientes acessam para agendar/realizar uma consulta via telemedicina (mas não exclusivamente, em muitas plataformas há a possibilidade de agendar de forma on-line uma consulta ou exame presencial também, bem como outros serviços, como, por exemplo, questões burocráticas relacionadas ao plano de saúde).

O foco principal foram plataformas de medicina e de psicologia, contudo, há plataformas que possuem outros serviços ao mesmo tempo, como pode ser visto na tabela do Anexo 2. As plataformas foram diferenciadas também por ser apenas para trabalhadores, apenas para clientes ou para trabalhadores e clientes e por ser aplicativo, site ou aplicativo e site.

As variáveis para análise, nessa etapa, foram o número de usuários ativos diários para aplicativos e o número de visitantes únicos diários para sites a partir de uma média mensal para análise temporal. No caso dos sites, foi preciso fazer dois tipos de cálculo de médias, o primeiro sendo a média mensal a partir do número de visitantes únicos diários e o segundo sendo a média diária a partir do número de visitantes únicos mensais. Isso mostrou-se necessário tendo em vista que, o primeiro cálculo, que seria preferível, não contempla todas as plataformas, com dados diários de muitas delas não sendo captados pela Similarweb, apenas mensais. Dessa forma, a maneira encontrada pela pesquisa foi fazer uma combinação dos dois métodos, com as plataformas do primeiro cálculo sendo: Amil (web); Cuidar Digital (Saúde iD - Fleury) (web); Doctoralia (Docplanner Group) (web); Docway (web); Conecta Médico (web); Doc24 (web); Telemedicina Morsch (web); Centro Saúde Agora (web); Clínicasim (web); Conecta Médico (web); Fácil Consulta (web); Boa Consulta (web); Hospital Consulta Online (web); Omens (web); O Psicólogo Online (web); Psicologia 24h (web); Relatório Médico (web); A Chave da Questão (web); Boa Consulta (web); Clínica São Paulo (web); Doctoralia (Docplanner Group) (web); Doutor Pass; Dr.Consulta (web); Grupo NotreDame Intermédica; Hapvida (web); Hospital Oswaldo Cruz (web); Neurológica (web); Psicologia Viva (web); Rede D'or São Luiz (web); Telavita (web); Vittude (web). E da segunda forma de cálculo sendo: Articulab (web); Zenklub (ZenOffice) (web); Agendar consulta (web); Conexa Saúde (web); Conexa (Imedicina) (web); Start Insight (web); Cia da Consulta (web); Conecta Consulta (web); Médico24hs (web); Central de consultas (web); Doutor agora (web); Fepo (Psicólogos Online) (web); Meta Médico (web); OiPsi (web); Psitto (web).

1.2. Evolução do uso das plataformas digitais de saúde

Conforme analisado no Relatório Parcial da presente pesquisa (outubro de 2021), o uso das plataformas digitais na área de saúde cresceu substancialmente nos primeiros meses da crise

sanitária, isto é, ao longo do ano de 2020 (ver análise gráfica das plataformas específicas no Anexo 3 deste relatório). Neste relatório, a fim de conhecer a evolução desse processo no período mais recentes e ter uma perspectiva mais geral de seu significado, optamos por analisar os números agregados, isto é, reunindo o conjunto das plataformas em cada um dos referidos segmentos selecionados (atendimento médico e atendimento psicológico).

1.2.1. Serviços de atendimento médico

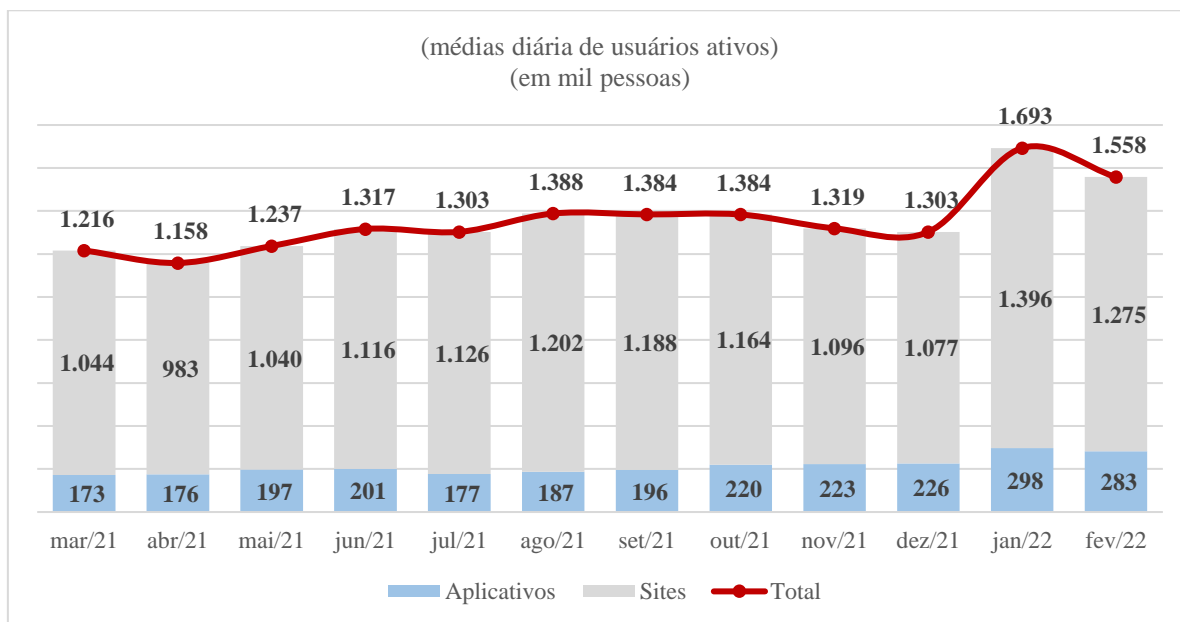
Considerando o período compreendido entre março de 2021 e fevereiro de 2022, portanto, embora ainda sob o impacto da crise sanitária provocada pela Covid-19, mas já em uma fase de queda da gravidade da doença, observa-se que se manteve a tendência de crescimento do número total de usuários (pacientes e trabalhadores) que interagem por meio de plataformas digitais dedicadas ao atendimento médico⁴. Conforme se pode notar na figura 1.3 abaixo, o número de usuários únicos ativos por dia saltou de 1,2 milhão em março de 2021 para 1,6 milhão em fevereiro de 2022, ou seja, um incremento de 342 mil (cerca de 30%) em 12 meses⁵.

Decompondo-se os dados entre acessos entre sites e aplicativos (apps), nota-se que em ambos os casos foram registradas tendência de crescimento de intensidade semelhante, com ligeira ampliação da participação dos acessos por aplicativo ao longo do período, que saltaram de 14% para 18% do total.

⁴ Essa tendência já havia sido apontada na análise do período anterior (apresentada no Relatório Parcial de novembro de 2021) (Ver Anexo 3).

⁵ Na passagem de dezembro de 2021 para janeiro de 2022 se observa uma inflexão bastante intensa na curva de usuários diários ativos, fato que de acordo com o que temos observado para diferentes casos, resulta provavelmente de ajustes cadastrais de uma ou mais empresas de plataforma. Uma outra razão possível, mas que não parece ser o caso, seria uma de alterações no algoritmo de aferição, o que entretanto teria sido informado pela empresa Similarweb.

Figura 1: Usuários em Plataformas Digitais de Atendimento Médico



Fonte: Similarweb. Elaboração Cesit/Unicamp

1.2.2. Serviços de atendimento psicológico

Como era de se supor, por conta da pandemia da Covid-19 e das medidas de distanciamento social que se fizeram necessárias, houve um aumento significativo de profissionais de psicologia realizando atendimento online a partir de março de 2020, seja por meio de plataformas digitais dedicadas (zenklub.com.br, psicologiaviva.com.br, psicologoeterapia.com.br, entre outras) ou de alguma plataforma de comunicação por vídeo de uso genérico (Google Meet, Zoom, Microsoft Teams, entre outras).

De acordo com o Conselho Federal de Psicologia, que desde 2018 exige o cadastramento de todos os profissionais que pretendam fazer atendimento online, entre fevereiro de 2020 (portanto, o mês que antecedeu o início da pandemia da Covid-19 no Brasil) e agosto de 2021, houve um aumento de aproximadamente 560% no número de psicólogos autorizados a realizarem atendimento online, saltando de 30 mil para 168 mil. Ou seja, considerando que naquele mês de agosto existiam no país, segundo o CFP, um total de 408 mil profissionais de psicologia registrados no Conselho, tem-se que praticamente 40% desses profissionais tinham interesse e condições para exercerem sua atividade por meio de alguma plataforma digital⁶.

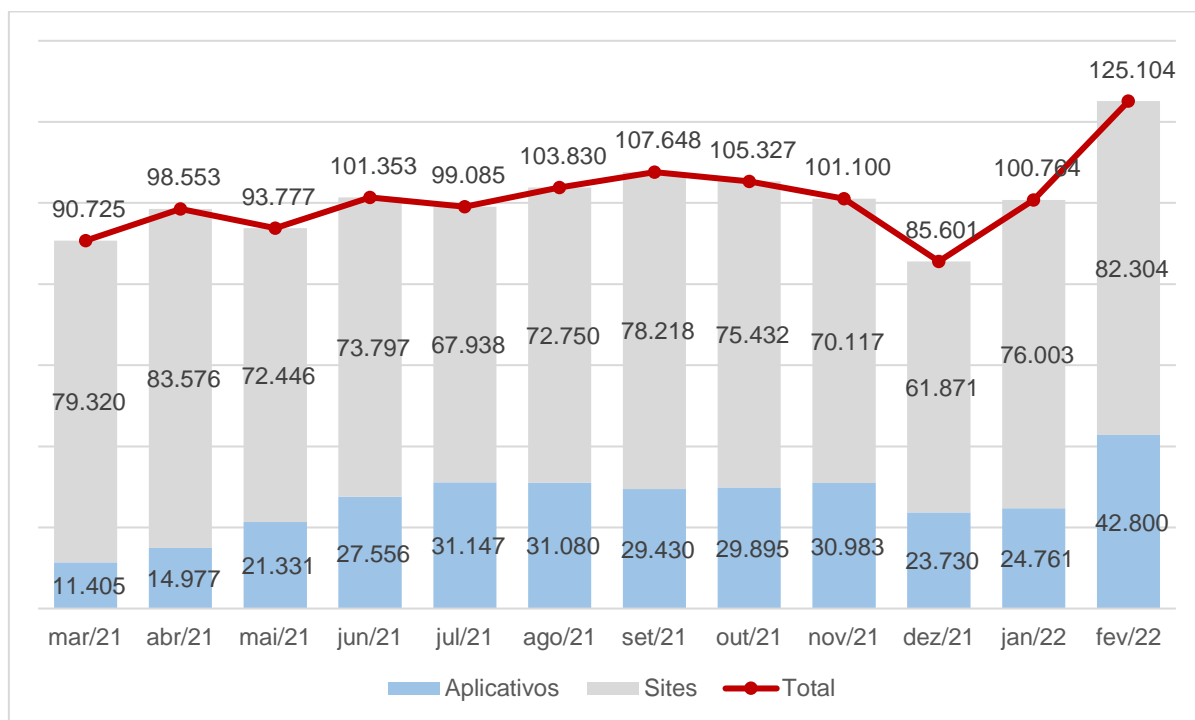
⁶ Ver, por exemplo, Folha de São Paulo (12/set2021) (<https://bit.ly/3tMMNzz>).

Contudo, como se trata de uma categoria profissional com grande concentração de profissionais liberais, os quais não costumam se organizar em torno de grandes empresas especializadas, a análise do tráfego da web não permite identificar em separado e com precisão o volume de trabalhadores atuando de forma virtual. De fato, pesquisas acadêmicas como a da Clínica Direito do Trabalho (UFPR, 2022) indicam que frequentemente esses profissionais encontram sua clientela por meio de plataformas de anúncios (marketplace) e fazem o atendimento por plataformas de comunicação por vídeo de uso genérico. Dessa forma, não se consegue distinguir o perfil profissional e assim, não se pode alcançar alguma estimativa confiável sobre a dimensão do conjunto de profissionais de psicologias que utilizam as plataformas digitais para atendimento de sua clientela.

A despeito disso, considerando o fluxo de usuários diários ativos que são identificados em algumas plataformas digitais dedicadas a atendimento psicológicos, pode-se perceber certas tendências relevantes do segmento no período recente, notadamente no que diz respeito à evolução do número de usuários que fazem o acesso por meio de aplicativos (apps).

Assim, como indicam os dados apresentados na figura abaixo, percebe-se que no período analisado houve um aumento significativo do número total de usuários diários ativos, notadamente nos dois primeiros meses de 2022. Considerando a série de doze meses, houve um incremento total de 34.379 usuários, o que equivale a uma expansão de 37%.

Figura 2: Usuários em Plataforma Digitais de Atendimento Psicológico



Fonte: Similarweb. Elaboração Cesit/Unicamp

Já quando se analisam em separado os números de usuários ativos por tipo plataforma (site ou app) de serviços de psicologia, percebe-se tendências um tanto distintas. Enquanto os acessos por sites cresceram de forma modesta (3,7%), os acessos por aplicativos praticamente quadruplicaram, saltando de 11.405 usuários diários ativos em março de 2021 para 42.800 em fevereiro de 2022. Com isso, a participação dos aplicativos que no início da série correspondiam a apenas 13% do total de acessos, saltou para 34%, revelando tendência semelhante à observada no caso das plataformas digitais de atendimento médico.

1.3. Referências bibliográficas da seção 1.

LANGRIDGE, P. How Accurate Are Website Traffic Estimators? Screaming Frog, 13 jun. 2016. Disponível em: <https://www.screamingfrog.co.uk/how-accurate-are-website-traffic-estimators/>. Acesso em: 7 out. 2021.

PRANTL, D.; PRANTL, M. Website traffic measurement and rankings: competitive intelligence tools examination. *International Journal of Web Information Systems*, v.14, n. 4 p. 423-437, 2018.

TUBARO, P.; LE LUDEC, C.; CASILLI, A. A. Counting 'micro-workers': societal and methodological challenges around new forms of labour. *Work Organisation, Labour & Globalisation*, v. 14, n. 1, p. 67-82, 2020.

2. Análise dos ocupados no CEIS segundo a Incidência Potencial das Tecnologias 4.0 (IPT-4.0)

A metodologia empregada para a conceituação e classificação das ocupações do CEIS 4.0 foi elaborada em parceria da linha de pesquisa 1.1 com a linha 1.2. Os detalhes metodológicos e a descrição de todos os passos tomados estão presentes no relatório da linha 1.2. De forma resumida, partiu-se das ocupações selecionadas do CEIS na primeira etapa da pesquisa e fez-se uma correlação com as ocupações da O*NET (classificação de ocupações dos EUA). Essa decisão foi tomada por conta da O*NET ser muito mais detalhada no que se refere às tarefas, habilidades e ferramentas do que a CBO (Classificação Brasileira de Ocupações). Em um primeiro momento, nesta etapa de pesquisa, foram analisadas as tarefas de cada ocupação da O*NET compatibilizadas com a CBO a partir de palavras-chave selecionadas que possuíam a função de identificar uma maior ou menor relação com as tecnologias 4.0. Foi levado em consideração diferentes pesos para cada palavra, diferentes níveis de compatibilização entre ocupações, o número de ocupações compatibilizadas e o número de tarefas consideradas para cada ocupação. Por fim, foram feitos cálculos de percentis atribuindo as classificações de Incidência Potencial das Tecnologias 4.0 de muito alta até muito baixa para cada ocupação da CBO e verificado o número de ocupados em cada uma dessas faixas com os dados da RAIS, como pode ser verificado na análise abaixo.

Tabela 1 - Número de ocupados no CEIS com vínculo ativo em 31/12 por classificação da Incidência Potencial das Tecnologias 4.0 (Brasil, 2012, 2014, 2016, 2018 e 2019)

Classificação IPT 4.0	2012	2014	2016	2018	2019
Muito baixa	93.744	97.315	97.464	102.614	104.883
Baixa	1.118.007	1.236.659	1.268.053	1.370.025	1.406.547
Média baixa	585.791	653.161	679.033	730.493	746.845
Média alta	954.395	1.019.024	1.025.984	1.063.001	1.108.478
Alta	395.518	439.400	418.171	439.329	445.116
Muito alta	12.794	17.068	18.889	23.379	28.029
Total	3.160.249	3.462.627	3.507.594	3.728.841	3.839.898

Fonte: RAIS/MTP. Elaboração própria.

A partir do método estabelecido, os dados mostram que, no Brasil de 2019, a maior parte dos trabalhadores do CEIS se concentravam em ocupações com médio índice de IPT 4.0 (Incidência Potencial das Tecnologias 4.0). Apenas 0,7% (28 mil) dos ocupados estavam em ocupações classificadas com IPT 4.0 de nível muito alto e 11,6% (445 mil) de nível alto. De

outro lado, as ocupações com nível de IPT 4.0 muito baixo, baixo e médio baixo abarcavam 58,8% (2,3 milhões) dos ocupados no CEIS (Tabelas 1 e 2).

Tabela 2 - Proporção do número de ocupados no CEIS com vínculo ativo em 31/12 por classificação da Incidência Potencial das Tecnologias 4.0 (Brasil, 2012, 2014, 2016, 2018 e 2019)

Classificação IPT 4.0	2012	2014	2016	2018	2019
Muito baixa	3,0%	2,8%	2,8%	2,8%	2,7%
Baixa	35,4%	35,7%	36,2%	36,7%	36,6%
Média baixa	18,5%	18,9%	19,4%	19,6%	19,4%
Média alta	30,2%	29,4%	29,3%	28,5%	28,9%
Alta	12,5%	12,7%	11,9%	11,8%	11,6%
Muito alta	0,4%	0,5%	0,5%	0,6%	0,7%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fonte: RAIS/MTP. Elaboração própria.

De 2012 a 2019 as faixas de níveis de IPT 4.0 que mais cresceram foram, em primeiro lugar a muito alta (119,1%), em segundo a média baixa (27,5%) e em terceiro a baixa (25,8%). Apesar de a faixa muito alta ter passado por um crescimento proporcional expressivo, esse número se dá por partir de um patamar muito baixo. De 2012 a 2019 foi de 12,8 mil a 28 mil ocupados apenas. Em números absolutos, as faixas de IPT 4.0 muito baixa, baixa e média baixa aumentaram o número de ocupados em 460,8 mil, e as faixas média alta, alta e muito alta aumentaram 218,9 mil o número de ocupados de 2012 a 2019.

Como pode ser observado nas Tabelas 3 e 4, de acordo com os dados da RAIS para as ocupações selecionadas, o número absoluto e a proporção de mulheres no CEIS em 2019 eram muito superiores aos de homens (70,1% para 29,9%). Contudo, quando observadas as ocupações com nível de IPT 4.0 muito alto, alto e médio alto, a proporção entre as mulheres era inferior à média geral (62,9%, 53,4% e 61,5% respectivamente). De outro lado, as ocupações com níveis baixo e médio baixo de IPT 4.0 possuem proporções de presença de mulheres mais elevadas do que a média total (81,8% e 74,3% respectivamente).

Tabela 3 - Número de ocupados no CEIS com vínculo ativo em 31/12 por classificação da Incidência Potencial das Tecnologias 4.0 e sexo (Brasil, 2012, 2014, 2016, 2018 e 2019)

Ano	Classificação IPT 4.0	Homens	Mulheres	Total
2012	Muito baixa	47.236	46.508	93.744
	Baixa	182.336	935.671	1.118.007
	Média baixa	143.139	442.652	585.791
	Média alta	400.184	554.211	954.395
	Alta	194.788	200.730	395.518
	Muito alta	6.399	6.395	12.794
	Total	974.082	2.186.167	3.160.249
2014	Muito baixa	49.089	48.226	97.315
	Baixa	203.503	1.033.156	1.236.659
	Média baixa	158.706	494.455	653.161
	Média alta	418.018	601.006	1.019.024
	Alta	210.795	228.605	439.400
	Muito alta	7.842	9.226	17.068
	Total	1.047.953	2.414.674	3.462.627
2016	Muito baixa	49.905	47.559	97.464
	Baixa	218.166	1.049.887	1.268.053
	Média baixa	167.056	511.977	679.033
	Média alta	411.434	614.550	1.025.984
	Alta	196.600	221.571	418.171
	Muito alta	7.996	10.893	18.889
	Total	1.051.157	2.456.437	3.507.594
2018	Muito baixa	52.729	49.885	102.614
	Baixa	245.362	1.124.663	1.370.025
	Média baixa	185.509	544.984	730.493
	Média alta	414.803	648.198	1.063.001
	Alta	203.457	235.872	439.329
	Muito alta	9.087	14.292	23.379
	Total	1.110.947	2.617.894	3.728.841
2019	Muito baixa	53.778	51.105	104.883
	Baixa	256.209	1.150.338	1.406.547
	Média baixa	191.792	555.053	746.845

Média alta	426.871	681.607	1.108.478
Alta	207.254	237.862	445.116
Muito alta	10.406	17.623	28.029
Total	1.146.310	2.693.588	3.839.898

Fonte: RAIS/MTP. Elaboração própria.

De 2012 a 2019 houve um pequeno aumento na proporção de mulheres no CEIS no Brasil de acordo com os dados da RAIS (69,2% para 70,1%). Esse aumento se deu principalmente nas ocupações com níveis de IPT 4.0 muito alto, alto e médio alto. No período, a proporção de mulheres em ocupações com nível de IPT 4.0 muito alto passou de 50% para 62,9%, com nível alto de 50,8% para 53,4% e com nível médio alto de 58,1% para 61,5%. Ainda assim, ressalta-se que a maior presença de mulheres, em relação à média geral, permanece nas ocupações com níveis de IPT 4.0 baixo e médio baixo (Tabela 4).

Tabela 4 - Proporção do número de ocupados no CEIS com vínculo ativo em 31/12 por classificação da Incidência Potencial das Tecnologias 4.0 e sexo (Brasil, 2012, 2014, 2016, 2018 e 2019)

Ano	Classificação IPT 4.0	Homens	Mulheres	Total
2012	Muito baixa	50,4%	49,6%	100,0%
	Baixa	16,3%	83,7%	100,0%
	Média baixa	24,4%	75,6%	100,0%
	Média alta	41,9%	58,1%	100,0%
	Alta	49,2%	50,8%	100,0%
	Muito alta	50,0%	50,0%	100,0%
	Total	30,8%	69,2%	100,0%
2014	Muito baixa	50,4%	49,6%	100,0%
	Baixa	16,5%	83,5%	100,0%
	Média baixa	24,3%	75,7%	100,0%
	Média alta	41,0%	59,0%	100,0%
	Alta	48,0%	52,0%	100,0%
	Muito alta	45,9%	54,1%	100,0%
	Total	30,3%	69,7%	100,0%
2016	Muito baixa	51,2%	48,8%	100,0%
	Baixa	17,2%	82,8%	100,0%
	Média baixa	24,6%	75,4%	100,0%

	Média alta	40,1%	59,9%	100,0%
	Alta	47,0%	53,0%	100,0%
	Muito alta	42,3%	57,7%	100,0%
	Total	30,0%	70,0%	100,0%
	Muito baixa	51,4%	48,6%	100,0%
	Baixa	17,9%	82,1%	100,0%
	Média baixa	25,4%	74,6%	100,0%
2018	Média alta	39,0%	61,0%	100,0%
	Alta	46,3%	53,7%	100,0%
	Muito alta	38,9%	61,1%	100,0%
	Total	29,8%	70,2%	100,0%
	Muito baixa	51,3%	48,7%	100,0%
	Baixa	18,2%	81,8%	100,0%
	Média baixa	25,7%	74,3%	100,0%
2019	Média alta	38,5%	61,5%	100,0%
	Alta	46,6%	53,4%	100,0%
	Muito alta	37,1%	62,9%	100,0%
	Total	29,9%	70,1%	100,0%

Fonte: RAIS/MTP. Elaboração própria.

Assim como ressaltado de forma mais aprofundada na descrição metodológica presente no relatório da linha 1.2, o nível de Incidência Potencial das Tecnologias 4.0 não prevê a distinção entre criação e uso de tecnologias 4.0 nas diferentes ocupações. Outro aspecto a ser destacado é que quando feitos os reajustes previstos para a próxima etapa de pesquisa, também descritos no relatório da linha 1.2, incluindo ferramentas e habilidades, para além de tarefas, espera-se uma menor distorção de alguns resultados. Por exemplo, quando analisadas apenas as tarefas, os cirurgiões dentistas ficam classificados no nível de IPT 4.0 muito baixo, elevando o número de ocupados com ensino superior nesse nível. Dessa forma, observa-se que, em 2019, apesar de o nível de IPT 4.0 muito alto possuir a maior proporção de ocupados com ensino superior incompleto ou mais (86,1% dos ocupados), no segundo e terceiro lugar vêm os níveis médio baixo e muito baixo (65,1% e 63,3% respectivamente) (Tabelas 5 e 6).

Tabela 5 - Número de ocupados no CEIS com vínculo ativo em 31/12 por classificação da Incidência Potencial das Tecnologias 4.0 e escolaridade (Brasil, 2012, 2014, 2016, 2018 e 2019)

Ano	Classificação IPT 4.0	Até fundamental completo	Até médio completo	Superior incompleto ou mais	Total
2012	Muito baixa	10.066	18.644	65.034	93.744
	Baixa	86.506	827.701	203.800	1.118.007
	Média baixa	56.706	187.206	341.879	585.791
	Média alta	105.133	359.372	489.890	954.395
	Alta	42.101	202.640	150.777	395.518
	Muito alta	574	4.001	8.219	12.794
	Total	301.086	1.599.564	1.259.599	3.160.249
2014	Muito baixa	9.858	21.744	65.713	97.315
	Baixa	78.604	914.784	243.271	1.236.659
	Média baixa	53.852	199.268	400.041	653.161
	Média alta	100.592	390.716	527.716	1.019.024
	Alta	39.937	224.314	175.149	439.400
	Muito alta	559	3.510	12.999	17.068
	Total	283.402	1.754.336	1.424.889	3.462.627
2016	Muito baixa	9.111	24.559	63.794	97.464
	Baixa	68.075	947.441	252.537	1.268.053
	Média baixa	50.306	206.179	422.548	679.033
	Média alta	83.972	404.347	537.665	1.025.984
	Alta	32.285	208.854	177.032	418.171
	Muito alta	329	3.136	15.424	18.889
	Total	244.078	1.794.516	1.469.000	3.507.594
2018	Muito baixa	9.090	27.825	65.699	102.614
	Baixa	60.865	997.123	312.037	1.370.025
	Média baixa	46.078	214.841	469.574	730.493
	Média alta	69.036	419.790	574.175	1.063.001
	Alta	28.251	214.223	196.855	439.329
	Muito alta	255	3.212	19.912	23.379
	Total	213.575	1.877.014	1.638.252	3.728.841
2019	Muito baixa	8.871	29.581	66.431	104.883
	Baixa	58.064	1.037.732	310.751	1.406.547
	Média baixa	43.012	217.920	485.913	746.845
	Média alta	68.945	439.774	599.759	1.108.478

Alta	27.480	213.282	204.354	445.116
Muito alta	256	3.627	24.146	28.029
Total	206.628	1.941.916	1.691.354	3.839.898

Fonte: RAIS/MTP. Elaboração própria.

Os níveis com maior aumento na proporção de ocupados com ensino superior incompleto ou mais foram, de 2012 a 2019, o de IPT 4.0 muito alto (64,2% para 86,1%), de IPT 4.0 alto (38,1% para 45,9%) e médio baixo (58,4% para 65,1%). De outro lado, o nível de IPT 4.0 muito baixo diminuiu a proporção de ocupados com ensino superior incompleto ou mais, saindo de 69,4% para 63,3% dos ocupados (Tabela 6).

Tabela 6 - Proporção do número de ocupados no CEIS com vínculo ativo em 31/12 por classificação da Incidência Potencial das Tecnologias 4.0 e escolaridade (Brasil, 2012, 2014, 2016, 2018 e 2019)

Ano	Classificação IPT 4.0	Até fundamental completo	Até médio completo	Superior incompleto ou mais	Total
2012	Muito baixa	10,7%	19,9%	69,4%	100,0%
	Baixa	7,7%	74,0%	18,2%	100,0%
	Média baixa	9,7%	32,0%	58,4%	100,0%
	Média alta	11,0%	37,7%	51,3%	100,0%
	Alta	10,6%	51,2%	38,1%	100,0%
	Muito alta	4,5%	31,3%	64,2%	100,0%
	Total	9,5%	50,6%	39,9%	100,0%
2014	Muito baixa	10,1%	22,3%	67,5%	100,0%
	Baixa	6,4%	74,0%	19,7%	100,0%
	Média baixa	8,2%	30,5%	61,2%	100,0%
	Média alta	9,9%	38,3%	51,8%	100,0%
	Alta	9,1%	51,1%	39,9%	100,0%
	Muito alta	3,3%	20,6%	76,2%	100,0%
	Total	8,2%	50,7%	41,2%	100,0%
2016	Muito baixa	9,3%	25,2%	65,5%	100,0%
	Baixa	5,4%	74,7%	19,9%	100,0%
	Média baixa	7,4%	30,4%	62,2%	100,0%
	Média alta	8,2%	39,4%	52,4%	100,0%
	Alta	7,7%	49,9%	42,3%	100,0%
	Muito alta	1,7%	16,6%	81,7%	100,0%
	Total	7,0%	51,2%	41,9%	100,0%
2018	Muito baixa	8,9%	27,1%	64,0%	100,0%
	Baixa	4,4%	72,8%	22,8%	100,0%
	Média baixa	6,3%	29,4%	64,3%	100,0%
	Média alta	6,5%	39,5%	54,0%	100,0%
	Alta	6,4%	48,8%	44,8%	100,0%
	Muito alta	1,1%	13,7%	85,2%	100,0%
	Total	5,7%	50,3%	43,9%	100,0%
2019	Muito baixa	8,5%	28,2%	63,3%	100,0%
	Baixa	4,1%	73,8%	22,1%	100,0%
	Média baixa	5,8%	29,2%	65,1%	100,0%
	Média alta	6,2%	39,7%	54,1%	100,0%

Alta	6,2%	47,9%	45,9%	100,0%
Muito alta	0,9%	12,9%	86,1%	100,0%
Total	5,4%	50,6%	44,0%	100,0%

Fonte: RAIS/MTP. Elaboração própria.

Quando observado o rendimento, observa-se que, em 2019, o nível de IPT 4.0 estipulado não interfere de maneira significativa. Enquanto o nível muito baixo possuía 29,3% dos ocupados na faixa com rendimento superior a cinco salários mínimos, o nível muito alto possuía 28,1% e o nível médio alto 26,4%. Na outra ponta, os níveis com menor proporção de ocupados com rendimento acima de cinco salários mínimos eram a baixa (7,4%), alta (19,9%) e média baixa (21,1%) (Tabelas 7 e 8).

Tabela 7 - Número de ocupados no CEIS com vínculo ativo em 31/12 por classificação da Incidência Potencial das Tecnologias 4.0 e faixa de rendimento (Brasil, 2012, 2014, 2016, 2018 e 2019)

Ano	Classificação IPT 4.0	Até 2 SM	Mais de 2 até 5 SM	Mais de 5 SM	Total
2012	Muito baixa	23.854	37.161	31.988	93.003
	Baixa	539.834	460.331	102.152	1.102.317
	Média baixa	276.653	162.441	142.437	581.531
	Média alta	375.062	301.701	269.805	946.568
	Alta	134.668	163.175	95.405	393.248
	Muito alta	3.590	5.206	3.941	12.737
	Total	1.353.661	1.130.015	645.728	3.129.404
2014	Muito baixa	24.479	38.855	33.122	96.456
	Baixa	566.822	540.380	110.950	1.218.152
	Média baixa	287.917	202.348	157.319	647.584
	Média alta	383.358	324.117	302.973	1.010.448
	Alta	143.663	190.095	102.618	436.376
	Muito alta	3.250	8.037	5.687	16.974
	Total	1.409.489	1.303.832	712.669	3.425.990
2016	Muito baixa	26.672	39.569	30.252	96.493
	Baixa	613.800	526.813	105.716	1.246.329
	Média baixa	302.627	215.796	154.304	672.727
	Média alta	392.592	336.024	287.750	1.016.366
	Alta	143.364	183.658	88.161	415.183
	Total	1.479.055	1.291.660	666.183	3.436.898

	Muito alta	3.232	9.661	5.886	18.779
	Total	1.482.287	1.311.521	672.069	3.465.877
2018	Muito baixa	29.325	42.193	30.111	101.629
	Baixa	668.059	571.861	109.489	1.349.409
	Média baixa	315.767	244.952	163.032	723.751
	Média alta	397.113	365.623	291.434	1.054.170
	Alta	151.152	198.168	86.900	436.220
	Muito alta	3.814	12.629	6.828	23.271
	Total	1.565.230	1.435.426	687.794	3.688.450
2019	Muito baixa	30.681	41.917	30.024	102.622
	Baixa	685.855	571.779	101.109	1.358.743
	Média baixa	312.113	263.809	153.742	729.664
	Média alta	420.703	370.292	283.520	1.074.515
	Alta	144.338	203.720	86.447	434.505
	Muito alta	4.242	15.444	7.694	27.380
	Total	1.597.932	1.466.961	662.536	3.727.429

Fonte: RAIS/MTP. Elaboração própria.

De 2012 a 2019 observa-se uma diminuição da proporção de ocupados com rendimento acima de cinco salários mínimos em todos os níveis observados. No geral, entre todos os ocupados no CEIS captados pela RAIS, houve a proporção de ocupados com rendimento superior a cinco salários mínimos saiu de 20,6% para 17,8% no período. Entre os ocupados no nível de IPT 4.0 muito baixo, a proporção nessa faixa de rendimento foi de 34,4% para 29,3%, constituindo o nível com maior queda proporcional. O segundo nível com maior diminuição foi o alto, saindo de 24,3% para 19,9%, e em terceiro o médio baixo, caindo de 24,5% para 21,1% (Tabela 8).

Tabela 8 - Proporção do número de ocupados no CEIS com vínculo ativo em 31/12 por classificação da Incidência Potencial das Tecnologias 4.0 e faixa de rendimento (Brasil, 2012, 2014, 2016, 2018 e 2019)

Ano	Classificação IPT 4.0	Até 2 SM	Mais de 2 até 5 SM	Mais de 5 SM	Total
2012	Muito baixa	25,6%	40,0%	34,4%	100,0%
	Baixa	49,0%	41,8%	9,3%	100,0%
	Média baixa	47,6%	27,9%	24,5%	100,0%
	Média alta	39,6%	31,9%	28,5%	100,0%

	Alta	34,2%	41,5%	24,3%	100,0%
	Muito alta	28,2%	40,9%	30,9%	100,0%
	Total	43,3%	36,1%	20,6%	100,0%
2014	Muito baixa	25,4%	40,3%	34,3%	100,0%
	Baixa	46,5%	44,4%	9,1%	100,0%
	Média baixa	44,5%	31,2%	24,3%	100,0%
	Média alta	37,9%	32,1%	30,0%	100,0%
	Alta	32,9%	43,6%	23,5%	100,0%
	Muito alta	19,1%	47,3%	33,5%	100,0%
	Total	41,1%	38,1%	20,8%	100,0%
2016	Muito baixa	27,6%	41,0%	31,4%	100,0%
	Baixa	49,2%	42,3%	8,5%	100,0%
	Média baixa	45,0%	32,1%	22,9%	100,0%
	Média alta	38,6%	33,1%	28,3%	100,0%
	Alta	34,5%	44,2%	21,2%	100,0%
	Muito alta	17,2%	51,4%	31,3%	100,0%
	Total	42,8%	37,8%	19,4%	100,0%
2018	Muito baixa	28,9%	41,5%	29,6%	100,0%
	Baixa	49,5%	42,4%	8,1%	100,0%
	Média baixa	43,6%	33,8%	22,5%	100,0%
	Média alta	37,7%	34,7%	27,6%	100,0%
	Alta	34,7%	45,4%	19,9%	100,0%
	Muito alta	16,4%	54,3%	29,3%	100,0%
	Total	42,4%	38,9%	18,6%	100,0%
2019	Muito baixa	29,9%	40,8%	29,3%	100,0%
	Baixa	50,5%	42,1%	7,4%	100,0%
	Média baixa	42,8%	36,2%	21,1%	100,0%
	Média alta	39,2%	34,5%	26,4%	100,0%
	Alta	33,2%	46,9%	19,9%	100,0%
	Muito alta	15,5%	56,4%	28,1%	100,0%
	Total	42,9%	39,4%	17,8%	100,0%

Fonte: RAIS/MTP. Elaboração própria.

O nível de IPT 4.0 muito alto possui a menor proporção de trabalhadores com mais de 10 anos no trabalho em 2019, apenas 17,1%. Isso está relacionado à maior inserção de

trabalhadores nessas ocupações nos últimos anos, como mostrado nas Tabelas 2.1 e 2.2. O nível de IPT 4.0 com maior proporção de ocupados com mais de 10 anos no trabalho é o muito baixo, com 34,2%. O resultado é esperado quando considerado que são ocupações mais tradicionais no mercado de trabalho brasileiro (Tabelas 9 e 10).

Tabela 9 - Número de ocupados no CEIS com vínculo ativo em 31/12 por classificação da Incidência Potencial das Tecnologias 4.0 e tempo no trabalho (Brasil, 2012, 2014, 2016, 2018 e 2019)

Ano	Classificação IPT 4.0	Até 1 ano	Mais de 1 ano até 3 anos	Mais de 3 anos até 10 anos	Mais de 10 anos	Total
2012	Muito baixa	16.896	18.488	25.399	32.947	93.730
	Baixa	251.020	268.740	327.613	270.489	1.117.862
	Média baixa	111.682	133.229	229.356	111.472	585.739
	Média alta	263.666	238.574	253.644	198.341	954.225
	Alta	91.979	94.450	120.799	88.225	395.453
	Muito alta	4.022	3.680	3.191	1.900	12.793
	Total	739.265	757.161	960.002	703.374	3.159.802
2014	Muito baixa	18.685	19.769	25.818	33.023	97.295
	Baixa	289.036	302.763	358.498	286.037	1.236.334
	Média baixa	126.532	145.393	247.060	134.099	653.084
	Média alta	280.290	261.292	276.751	200.480	1.018.813
	Alta	99.637	106.481	136.873	96.341	439.332
	Muito alta	4.586	4.964	5.004	2.509	17.063
	Total	818.766	840.662	1.050.004	752.489	3.461.921
2016	Muito baixa	15.527	19.185	28.786	33.943	97.441
	Baixa	238.235	312.931	417.253	299.417	1.267.836
	Média baixa	102.134	141.085	273.572	162.158	678.949
	Média alta	228.370	267.841	315.354	214.125	1.025.690
	Alta	72.963	92.074	150.529	102.503	418.069
	Muito alta	4.087	5.109	6.477	3.216	18.889
	Total	661.316	838.225	1.191.971	815.362	3.506.874
2018	Muito baixa	19.432	19.303	28.243	35.615	102.593
	Baixa	287.030	290.918	461.585	330.176	1.369.709
	Média baixa	122.649	137.304	257.552	212.923	730.428
	Média alta	268.023	240.396	329.253	225.058	1.062.730

	Alta	87.373	86.629	145.975	119.242	439.219
	Muito alta	6.076	5.531	8.055	3.716	23.378
	Total	790.583	780.081	1.230.663	926.730	3.728.057
2019	Muito baixa	20.456	20.469	28.106	35.830	104.861
	Baixa	289.821	306.898	470.196	339.249	1.406.164
	Média baixa	126.057	142.955	251.616	226.121	746.749
	Média alta	252.378	265.354	349.075	241.376	1.108.183
	Alta	88.044	90.975	142.385	123.593	444.997
	Muito alta	6.597	6.823	9.806	4.799	28.025
	Total	783.353	833.474	1.251.184	970.968	3.838.979

Fonte: RAIS/MTP. Elaboração própria.

Com exceção dos níveis muito baixo e baixo, todos os outros níveis de IPT 4.0 tiveram aumento na proporção do número de ocupados no trabalho há mais de 10 anos de 2012 a 2019. No período, a proporção de trabalhadores nas ocupações de nível médio baixo de IPT 4.0 que estavam há mais de 10 anos no trabalho foi de 19,0% para 30,3%, no nível alto foi de 22,3% para 27,8% e no nível muito alto foi de 14,9% para 17,1%. De outro lado, a proporção entre os trabalhadores nas ocupações de nível baixo foi de 24,2% para 24,1% e os trabalhadores nas ocupações de nível muito baixo foi de 35,2% para 34,2% (Tabela 10).

Tabela 10 - Proporção do número de ocupados no CEIS com vínculo ativo em 31/12 por classificação da Incidência Potencial das Tecnologias 4.0 e tempo no trabalho (Brasil, 2012, 2014, 2016, 2018 e 2019)

Ano	Classificação IPT 4.0	Até 1 ano	Mais de 1 ano até 3 anos	Mais de 3 anos até 10 anos	Mais de 10 anos	Total
2012	Muito baixa	18,0%	19,7%	27,1%	35,2%	100,0%
	Baixa	22,5%	24,0%	29,3%	24,2%	100,0%
	Média baixa	19,1%	22,7%	39,2%	19,0%	100,0%
	Média alta	27,6%	25,0%	26,6%	20,8%	100,0%
	Alta	23,3%	23,9%	30,5%	22,3%	100,0%
	Muito alta	31,4%	28,8%	24,9%	14,9%	100,0%
	Total	23,4%	24,0%	30,4%	22,3%	100,0%
2014	Muito baixa	19,2%	20,3%	26,5%	33,9%	100,0%
	Baixa	23,4%	24,5%	29,0%	23,1%	100,0%

	Média baixa	19,4%	22,3%	37,8%	20,5%	100,0%
	Média alta	27,5%	25,6%	27,2%	19,7%	100,0%
	Alta	22,7%	24,2%	31,2%	21,9%	100,0%
	Muito alta	26,9%	29,1%	29,3%	14,7%	100,0%
	Total	23,7%	24,3%	30,3%	21,7%	100,0%
2016	Muito baixa	15,9%	19,7%	29,5%	34,8%	100,0%
	Baixa	18,8%	24,7%	32,9%	23,6%	100,0%
	Média baixa	15,0%	20,8%	40,3%	23,9%	100,0%
	Média alta	22,3%	26,1%	30,7%	20,9%	100,0%
	Alta	17,5%	22,0%	36,0%	24,5%	100,0%
	Muito alta	21,6%	27,0%	34,3%	17,0%	100,0%
	Total	18,9%	23,9%	34,0%	23,3%	100,0%
2018	Muito baixa	18,9%	18,8%	27,5%	34,7%	100,0%
	Baixa	21,0%	21,2%	33,7%	24,1%	100,0%
	Média baixa	16,8%	18,8%	35,3%	29,2%	100,0%
	Média alta	25,2%	22,6%	31,0%	21,2%	100,0%
	Alta	19,9%	19,7%	33,2%	27,1%	100,0%
	Muito alta	26,0%	23,7%	34,5%	15,9%	100,0%
	Total	21,2%	20,9%	33,0%	24,9%	100,0%
2019	Muito baixa	19,5%	19,5%	26,8%	34,2%	100,0%
	Baixa	20,6%	21,8%	33,4%	24,1%	100,0%
	Média baixa	16,9%	19,1%	33,7%	30,3%	100,0%
	Média alta	22,8%	23,9%	31,5%	21,8%	100,0%
	Alta	19,8%	20,4%	32,0%	27,8%	100,0%
	Muito alta	23,5%	24,3%	35,0%	17,1%	100,0%
	Total	20,4%	21,7%	32,6%	25,3%	100,0%

Fonte: RAIS/MTP. Elaboração própria.

Em 2019, os trabalhadores nas ocupações de nível muito alto de IPT 4.0 se concentravam majoritariamente em empresas privadas (58,9%), e 23,3% no setor público. Nas ocupações de nível alto, a proporção em empresas privadas ficou em 43,3%, já no setor público em 38,4%. No outro extremo, a proporção de trabalhadores nas ocupações de nível muito baixo era maior no setor público (55,2%), e em segundo lugar as empresas privadas (32,9%). Destaca-se a alta proporção de ocupados em entidades sem fins lucrativos no nível baixo de

IPT 4.0 (30,6%), havendo uma distribuição mais equânime entre as diferentes naturezas jurídicas, com 30,5% em empresas privadas e 35,7% no setor público (Tabelas 11 e 12).

Tabela 11 - Número de ocupados no CEIS com vínculo ativo em 31/12 por classificação da Incidência Potencial das Tecnologias 4.0 e natureza jurídica especial (Brasil, 2012, 2014, 2016, 2018 e 2019)

Ano	Classificação IPT 4.0	Setor público	Entidade empresa estatal	Entidade empresa privada	Entidades sem fins lucrativos	Pessoa física ou outras organizações legais	Total
2012	Muito baixa	56.659	419	24.591	11.523	552	93.744
	Baixa	421.120	7.622	306.224	353.837	29.204	1.118.007
	Média baixa	371.082	3.195	88.578	121.319	1.617	585.791
	Média alta	359.541	7.203	435.028	138.017	14.606	954.395
	Alta	171.989	20.620	156.519	43.393	2.997	395.518
	Muito alta	2.994	35	7.435	2.310	20	12.794
	Total	1.383.385	39.094	1.018.375	670.399	48.996	3.160.249
2014	Muito baixa	57.593	359	27.016	11.657	690	97.315
	Baixa	452.112	9.936	354.528	390.671	29.412	1.236.659
	Média baixa	398.208	4.323	111.208	137.541	1.881	653.161
	Média alta	359.864	7.413	488.626	147.444	15.677	1.019.024
	Alta	188.861	22.368	176.175	48.666	3.330	439.400
	Muito alta	3.983	82	9.459	3.495	49	17.068
	Total	1.460.621	44.481	1.167.012	739.474	51.039	3.462.627
2016	Muito baixa	55.225	427	29.551	11.487	774	97.464
	Baixa	455.832	15.459	371.279	397.486	27.997	1.268.053
	Média baixa	406.979	7.142	125.406	137.534	1.972	679.033
	Média alta	350.061	13.470	503.757	143.243	15.453	1.025.984
	Alta	175.458	25.302	165.435	48.852	3.124	418.171
	Muito alta	4.152	148	10.663	3.882	44	18.889
	Total	1.447.707	61.948	1.206.091	742.484	49.364	3.507.594
2018	Muito baixa	57.617	492	32.544	11.126	835	102.614
	Baixa	496.003	19.572	406.814	419.993	27.643	1.370.025
	Média baixa	428.027	9.323	145.961	144.969	2.213	730.493
	Média alta	357.110	16.403	534.065	140.344	15.079	1.063.001
	Alta	179.745	26.239	179.541	50.785	3.019	439.329

	Muito alta	4.821	197	13.896	4.396	69	23.379
	Total	1.523.323	72.226	1.312.821	771.613	48.858	3.728.841
2019	Muito baixa	57.887	492	34.544	11.016	944	104.883
	Baixa	502.006	18.803	428.557	430.689	26.492	1.406.547
	Média baixa	428.967	8.547	158.664	148.471	2.196	746.845
	Média alta	361.122	14.968	572.130	145.746	14.512	1.108.478
	Alta	171.094	25.722	192.870	52.531	2.899	445.116
	Muito alta	6.520	199	16.505	4.733	72	28.029
	Total	1.527.596	68.731	1.403.270	793.186	47.115	3.839.898

Fonte: RAIS/MTP. Elaboração própria.

Ao longo dos anos o setor público e as entidades sem fins lucrativos perderam espaço para as empresas privadas em todos os níveis de IPT 4.0 analisados. O nível com maior impacto foi o médio baixo, que saiu de 63,3% para 57,4% de ocupados no setor público de 2012 a 2019. Em seguida vêm os níveis muito baixo (60,4% para 55,2%) e médio alto (37,7% para 32,6%). De outro lado, o nível com maior aumento da participação de ocupados em empresas privadas foi o muito baixo (26,2% para 32,9%), o médio baixo (15,1% para 21,2%) e o médio alto (45,6% para 51,6%) (Tabela 12).

Tabela 12 - Proporção do número de ocupados no CEIS com vínculo ativo em 31/12 por classificação da Incidência Potencial das Tecnologias 4.0 e natureza jurídica especial (Brasil, 2012, 2014, 2016, 2018 e 2019)

Ano	Classificação IPT 4.0	Setor público	Entidade empresa estatal	Entidade empresa privada	Entidades sem fins lucrativos	Pessoa física ou outras organizações legais	Total
2012	Muito baixa	60,4%	0,4%	26,2%	12,3%	0,6%	100,0%
	Baixa	37,7%	0,7%	27,4%	31,6%	2,6%	100,0%
	Média baixa	63,3%	0,5%	15,1%	20,7%	0,3%	100,0%
	Média alta	37,7%	0,8%	45,6%	14,5%	1,5%	100,0%
	Alta	43,5%	5,2%	39,6%	11,0%	0,8%	100,0%
	Muito alta	23,4%	0,3%	58,1%	18,1%	0,2%	100,0%
	Total	43,8%	1,2%	32,2%	21,2%	1,6%	100,0%
2014	Muito baixa	59,2%	0,4%	27,8%	12,0%	0,7%	100,0%
	Baixa	36,6%	0,8%	28,7%	31,6%	2,4%	100,0%
	Média baixa	61,0%	0,7%	17,0%	21,1%	0,3%	100,0%
	Média alta	35,3%	0,7%	48,0%	14,5%	1,5%	100,0%

	Alta	43,0%	5,1%	40,1%	11,1%	0,8%	100,0%
	Muito alta	23,3%	0,5%	55,4%	20,5%	0,3%	100,0%
	Total	42,2%	1,3%	33,7%	21,4%	1,5%	100,0%
2016	Muito baixa	56,7%	0,4%	30,3%	11,8%	0,8%	100,0%
	Baixa	35,9%	1,2%	29,3%	31,3%	2,2%	100,0%
	Média baixa	59,9%	1,1%	18,5%	20,3%	0,3%	100,0%
	Média alta	34,1%	1,3%	49,1%	14,0%	1,5%	100,0%
	Alta	42,0%	6,1%	39,6%	11,7%	0,7%	100,0%
	Muito alta	22,0%	0,8%	56,5%	20,6%	0,2%	100,0%
	Total	41,3%	1,8%	34,4%	21,2%	1,4%	100,0%
2018	Muito baixa	56,1%	0,5%	31,7%	10,8%	0,8%	100,0%
	Baixa	36,2%	1,4%	29,7%	30,7%	2,0%	100,0%
	Média baixa	58,6%	1,3%	20,0%	19,8%	0,3%	100,0%
	Média alta	33,6%	1,5%	50,2%	13,2%	1,4%	100,0%
	Alta	40,9%	6,0%	40,9%	11,6%	0,7%	100,0%
	Muito alta	20,6%	0,8%	59,4%	18,8%	0,3%	100,0%
	Total	40,9%	1,9%	35,2%	20,7%	1,3%	100,0%
2019	Muito baixa	55,2%	0,5%	32,9%	10,5%	0,9%	100,0%
	Baixa	35,7%	1,3%	30,5%	30,6%	1,9%	100,0%
	Média baixa	57,4%	1,1%	21,2%	19,9%	0,3%	100,0%
	Média alta	32,6%	1,4%	51,6%	13,1%	1,3%	100,0%
	Alta	38,4%	5,8%	43,3%	11,8%	0,7%	100,0%
	Muito alta	23,3%	0,7%	58,9%	16,9%	0,3%	100,0%
	Total	39,8%	1,8%	36,5%	20,7%	1,2%	100,0%

Fonte: RAIS/MTP. Elaboração própria.

Entre os trabalhadores nas ocupações com nível de IPT 4.0 muito alto, 67,7% possuíam vínculo via CLT por tempo indeterminado em 2019 e 20,1% eram servidores públicos estatutários. Entre os trabalhadores em ocupações com nível de IPT 4.0 muito baixo, 47,0% eram servidores estatutários e 45,1% possuíam carteira de trabalho assinada por tempo indeterminado. Destaca-se as proporções de ocupados com vínculo via CLT por tempo determinado nos níveis de IPT 4.0 muito alto, alto e médio alto, com 10%, 8,7% e 11,7% respectivamente, proporções acima da média (Tabelas 13 e 14).

Tabela 13 - Número de ocupados no CEIS com vínculo ativo em 31/12 por classificação da Incidência Potencial das Tecnologias 4.0 e tipo de vínculo (Brasil, 2012, 2014, 2016, 2018 e 2019)

Ano	Classificação IPT 4.0	CLT tempo indeterminado	CLT tempo determinado	Estatutário	Outros ¹	Total
2012	Muito baixa	42.963	480	47.947	2.354	93.744
	Baixa	724.790	6.028	364.319	22.870	1.118.007
	Média baixa	255.954	3.868	305.814	20.155	585.791
	Média alta	627.033	5.586	304.370	17.406	954.395
	Alta	240.125	2.509	143.454	9.430	395.518
	Muito alta	9.782	54	2.793	165	12.794
	Total	1.900.647	18.525	1.168.697	72.380	3.160.249
2014	Muito baixa	45.076	645	48.980	2.614	97.315
	Baixa	811.987	7.797	389.048	27.827	1.236.659
	Média baixa	294.361	4.194	331.647	22.959	653.161
	Média alta	682.780	6.711	308.580	20.953	1.019.024
	Alta	265.058	2.839	157.402	14.101	439.400
	Muito alta	13.122	70	3.593	283	17.068
	Total	2.112.384	22.256	1.239.250	88.737	3.462.627
2016	Muito baixa	47.141	657	47.606	2.060	97.464
	Baixa	850.216	7.941	385.392	24.504	1.268.053
	Média baixa	315.406	4.295	339.296	20.036	679.033
	Média alta	701.075	6.495	300.117	18.297	1.025.984
	Alta	254.846	2.797	150.634	9.894	418.171
	Muito alta	14.821	123	3.737	208	18.889
	Total	2.183.505	22.308	1.226.782	74.999	3.507.594
2018	Muito baixa	49.275	800	49.350	3.189	102.614
	Baixa	908.377	10.782	416.158	34.708	1.370.025
	Média baixa	343.076	4.909	354.145	28.363	730.493
	Média alta	724.241	8.027	305.087	25.646	1.063.001
	Alta	269.082	3.296	152.214	14.737	439.329
	Muito alta	18.739	141	3.988	511	23.379
	Total	2.312.790	27.955	1.280.942	107.154	3.728.841
2019	Muito baixa	47.335	4.514	49.295	3.739	104.883
	Baixa	860.586	89.832	418.194	37.935	1.406.547

Média baixa	334.308	30.978	350.997	30.562	746.845
Média alta	644.508	129.177	306.809	27.984	1.108.478
Alta	247.250	38.807	141.417	17.642	445.116
Muito alta	18.974	2.809	5.634	612	28.029
Total	2.152.961	296.117	1.272.346	118.474	3.839.898

¹ Avulso, temporário, aprendiz, diretor, contrato prazo determinado, contrato tempo determinado, contrato lei estadual e contrato lei municipal.

Fonte: RAIS/MTP. Elaboração própria.

De 2012 a 2019, com exceção do nível médio baixo, os demais tiveram diminuição na proporção de ocupados com carteira assinada por tempo indeterminado. A maior queda é verificada entre os ocupados com nível de IPT 4.0 muito alto, saindo de 76,5% dos ocupados para 67,7%. No mesmo período, em todos os níveis observados ocorreu diminuição na proporção de servidores públicos estatutários, em que os trabalhadores nas ocupações com IPT 4.0 de nível médio baixo saíram de 52,2% em 2012 para 47,0% em 2019, de nível alto saíram de 36,3% para 31,8% e de nível médio baixo de 52,2% para 47,0%. De outro lado, em todos os níveis houve aumento da proporção de ocupados com carteira assinada por tempo determinado, com destaque para os ocupados no nível médio alto, partindo de 0,6% para 11,7%, no nível muito alto, saindo de 0,4% para 10,0%, e alto, que em 2012 possuía 0,6% e em 2019 8,7% de ocupados com carteira assinada por tempo determinado (Tabela 14).

Tabela 14 - Proporção do número de ocupados no CEIS com vínculo ativo em 31/12 por classificação da Incidência Potencial das Tecnologias 4.0 e tipo de vínculo (Brasil, 2012, 2014, 2016, 2018 e 2019)

Ano	Classificação IPT 4.0	CLT tempo indeterminado	CLT tempo determinado	Estatutário	Outros ¹	Total
2012	Muito baixa	45,8%	0,5%	51,1%	2,5%	100,0%
	Baixa	64,8%	0,5%	32,6%	2,0%	100,0%
	Média baixa	43,7%	0,7%	52,2%	3,4%	100,0%
	Média alta	65,7%	0,6%	31,9%	1,8%	100,0%
	Alta	60,7%	0,6%	36,3%	2,4%	100,0%
	Muito alta	76,5%	0,4%	21,8%	1,3%	100,0%
	Total	60,1%	0,6%	37,0%	2,3%	100,0%
2014	Muito baixa	46,3%	0,7%	50,3%	2,7%	100,0%
	Baixa	65,7%	0,6%	31,5%	2,3%	100,0%
	Média baixa	45,1%	0,6%	50,8%	3,5%	100,0%

	Média alta	67,0%	0,7%	30,3%	2,1%	100,0%
	Alta	60,3%	0,6%	35,8%	3,2%	100,0%
	Muito alta	76,9%	0,4%	21,1%	1,7%	100,0%
	Total	61,0%	0,6%	35,8%	2,6%	100,0%
	Muito baixa	48,4%	0,7%	48,8%	2,1%	100,0%
	Baixa	67,0%	0,6%	30,4%	1,9%	100,0%
	Média baixa	46,4%	0,6%	50,0%	3,0%	100,0%
2016	Média alta	68,3%	0,6%	29,3%	1,8%	100,0%
	Alta	60,9%	0,7%	36,0%	2,4%	100,0%
	Muito alta	78,5%	0,7%	19,8%	1,1%	100,0%
	Total	62,3%	0,6%	35,0%	2,1%	100,0%
	Muito baixa	48,0%	0,8%	48,1%	3,1%	100,0%
	Baixa	66,3%	0,8%	30,4%	2,5%	100,0%
	Média baixa	47,0%	0,7%	48,5%	3,9%	100,0%
2018	Média alta	68,1%	0,8%	28,7%	2,4%	100,0%
	Alta	61,2%	0,8%	34,6%	3,4%	100,0%
	Muito alta	80,2%	0,6%	17,1%	2,2%	100,0%
	Total	62,0%	0,7%	34,4%	2,9%	100,0%
	Muito baixa	45,1%	4,3%	47,0%	3,6%	100,0%
	Baixa	61,2%	6,4%	29,7%	2,7%	100,0%
	Média baixa	44,8%	4,1%	47,0%	4,1%	100,0%
2019	Média alta	58,1%	11,7%	27,7%	2,5%	100,0%
	Alta	55,5%	8,7%	31,8%	4,0%	100,0%
	Muito alta	67,7%	10,0%	20,1%	2,2%	100,0%
	Total	56,1%	7,7%	33,1%	3,1%	100,0%

¹ avulso, temporário, aprendiz, diretor, contrato prazo determinado, contrato tempo determinado, contrato lei estadual e contrato lei municipal.

Fonte: RAIS/MTP. Elaboração própria.

De acordo com as tabelas 2.15 e 2.16, as ocupações com nível de IPT 4.0 médio alto, alto e muito alto possuem uma proporção maior de trabalhadores com horas contratuais de 41 a 44 horas por semana do que as ocupações com nível médio baixo, baixo e muito baixo em 2019. Dentre os trabalhadores em ocupações com nível de IPT 4.0 muito alto, 43,4% trabalhavam de 41 a 44 horas semanais. No nível alto, essa proporção chega a 39,3% e no nível médio alto 44,9%. De outro lado, as ocupações no nível médio baixo possuíam apenas 20,7% de

ocupados na faixa de 41 a 44 horas semanais, no nível baixo 28,8% e no nível muito baixo 35,1%. Destaca-se que nas ocupações de nível de IPT 4.0 muito baixo, 23,8% dos ocupados possuíam contrato de até 20 horas semanais.

Tabela 15 - Número de ocupados no CEIS com vínculo ativo em 31/12 por classificação da Incidência Potencial das Tecnologias 4.0 e faixa de horas contratuais (Brasil, 2012, 2014, 2016, 2018 e 2019)

Ano	Classificação IPT 4.0	Até 20 horas	21 a 30 horas	31 a 40 horas	41 a 44 horas	Total
2012	Muito baixa	25.056	14.849	23.359	30.480	93.744
	Baixa	28.464	179.637	544.606	365.300	1.118.007
	Média baixa	45.354	86.751	311.856	141.830	585.791
	Média alta	154.080	148.403	219.713	432.199	954.395
	Alta	21.163	59.380	143.006	171.969	395.518
	Muito alta	972	1.073	3.980	6.769	12.794
	Total	275.089	490.093	1.246.520	1.148.547	3.160.249
2014	Muito baixa	24.762	14.086	25.753	32.714	97.315
	Baixa	32.458	204.109	610.395	389.697	1.236.659
	Média baixa	52.464	92.136	355.088	153.473	653.161
	Média alta	149.810	162.583	242.991	463.640	1.019.024
	Alta	23.178	68.692	165.051	182.479	439.400
	Muito alta	1.206	1.432	6.564	7.866	17.068
	Total	283.878	543.038	1.405.842	1.229.869	3.462.627
2016	Muito baixa	24.345	13.190	26.596	33.333	97.464
	Baixa	34.073	201.944	646.370	385.666	1.268.053
	Média baixa	53.639	91.002	386.393	147.999	679.033
	Média alta	139.830	168.096	260.023	458.035	1.025.984
	Alta	22.516	68.580	164.185	162.890	418.171
	Muito alta	1.243	1.659	7.601	8.386	18.889
	Total	275.646	544.471	1.491.168	1.196.309	3.507.594
2018	Muito baixa	24.636	11.941	29.616	36.421	102.614
	Baixa	40.384	198.012	734.162	397.467	1.370.025
	Média baixa	59.721	94.055	423.053	153.664	730.493
	Média alta	144.197	168.915	280.870	469.019	1.063.001
	Alta	25.377	74.346	170.763	168.843	439.329
	Muito alta	1.422	2.005	9.462	10.490	23.379
	Total	275.646	544.471	1.491.168	1.196.309	3.507.594

	Total	295.737	549.274	1.647.926	1.235.904	3.728.841
2019	Muito baixa	24.882	11.978	31.000	36.654	104.514
	Baixa	39.312	203.369	756.044	404.029	1.402.754
	Média baixa	61.933	93.307	434.977	154.443	744.660
	Média alta	141.534	176.587	282.706	489.762	1.090.589
	Alta	26.288	76.419	164.488	173.162	440.357
	Muito alta	1.502	3.078	11.173	12.055	27.808
	Total	295.451	564.738	1.680.388	1.270.105	3.810.682

Fonte: RAIS/MTP. Elaboração própria.

Ao decorrer dos anos, de 2012 a 2019, houve diminuição da proporção em todos os níveis do número de ocupados com contratos de 41 a 44 horas por semana com exceção do nível muito baixo. No período, os ocupados com contrato de 41 a 44 horas semanais no nível de IPT 4.0 muito alto caíram de 52,9% para 43,4%. Já no nível baixo, diminuiu de 32,7% para 28,8%, e no nível médio baixo de 24,2% para 20,7% (Tabela 16).

Tabela 16 - Proporção do número de ocupados no CEIS com vínculo ativo em 31/12 por classificação da Incidência Potencial das Tecnologias 4.0 e faixa de horas contratuais (Brasil, 2012, 2014, 2016, 2018 e 2019)

Ano	Classificação IPT 4.0	Até 20 horas	21 a 30 horas	31 a 40 horas	41 a 44 horas	Total
2012	Muito baixa	26,7%	15,8%	24,9%	32,5%	100,0%
	Baixa	2,5%	16,1%	48,7%	32,7%	100,0%
	Média baixa	7,7%	14,8%	53,2%	24,2%	100,0%
	Média alta	16,1%	15,5%	23,0%	45,3%	100,0%
	Alta	5,4%	15,0%	36,2%	43,5%	100,0%
	Muito alta	7,6%	8,4%	31,1%	52,9%	100,0%
	Total	8,7%	15,5%	39,4%	36,3%	100,0%
2014	Muito baixa	25,4%	14,5%	26,5%	33,6%	100,0%
	Baixa	2,6%	16,5%	49,4%	31,5%	100,0%
	Média baixa	8,0%	14,1%	54,4%	23,5%	100,0%
	Média alta	14,7%	16,0%	23,8%	45,5%	100,0%
	Alta	5,3%	15,6%	37,6%	41,5%	100,0%
	Muito alta	7,1%	8,4%	38,5%	46,1%	100,0%
	Total	8,2%	15,7%	40,6%	35,5%	100,0%
2016	Muito baixa	25,0%	13,5%	27,3%	34,2%	100,0%

	Baixa	2,7%	15,9%	51,0%	30,4%	100,0%
	Média baixa	7,9%	13,4%	56,9%	21,8%	100,0%
	Média alta	13,6%	16,4%	25,3%	44,6%	100,0%
	Alta	5,4%	16,4%	39,3%	39,0%	100,0%
	Muito alta	6,6%	8,8%	40,2%	44,4%	100,0%
	Total	7,9%	15,5%	42,5%	34,1%	100,0%
	Muito baixa	24,0%	11,6%	28,9%	35,5%	100,0%
	Baixa	2,9%	14,5%	53,6%	29,0%	100,0%
	Média baixa	8,2%	12,9%	57,9%	21,0%	100,0%
2018	Média alta	13,6%	15,9%	26,4%	44,1%	100,0%
	Alta	5,8%	16,9%	38,9%	38,4%	100,0%
	Muito alta	6,1%	8,6%	40,5%	44,9%	100,0%
	Total	7,9%	14,7%	44,2%	33,1%	100,0%
	Muito baixa	23,8%	11,5%	29,7%	35,1%	100,0%
	Baixa	2,8%	14,5%	53,9%	28,8%	100,0%
	Média baixa	8,3%	12,5%	58,4%	20,7%	100,0%
2019	Média alta	13,0%	16,2%	25,9%	44,9%	100,0%
	Alta	6,0%	17,4%	37,4%	39,3%	100,0%
	Muito alta	5,4%	11,1%	40,2%	43,4%	100,0%
	Total	7,8%	14,8%	44,1%	33,3%	100,0%

Fonte: RAIS/MTP. Elaboração própria.

Analisando os dados aqui apresentados, observa-se que o método de classificação do IPT 4.0 no CEIS configura um grande avanço em relação à objetividade das estimativas realizadas anteriormente. Contudo, assim como afirmado no relatório da linha 1.2, o método precisa ser aprimorado. Os principais pontos de destaque para esse aprimoramento passam pela consideração das ferramentas utilizadas em cada ocupação e pelas habilidades tecnológicas do sistema O*NET, para além das tarefas. A combinação de diferentes variáveis para o cálculo da pontuação e classificação das ocupações em níveis de Incidência Potencial das Tecnologias 4.0 fará com que haja uma maior precisão dos dados e, conseqüentemente, da análise.

3. Análise de estudos internacionais sobre o impacto das tecnologias 4.0 em ocupações do complexo da saúde.

Neste item do presente relatório destacam-se as atividades realizadas para avançar na análise do objetivo específico 2.1.3 da Proposta Inicial de Estudo. A partir da seleção de um conjunto específico de países – considerando como aspectos importantes as diferentes formas de organização da economia, de avanços tecnológicos e com destaque para os diferentes sistemas de saúde (público ou privado; em países de reduzida ou elevada renda per capita; com grande relevância econômica e/ou referência nos avanços da indústria 4.0 e no sistema público de saúde etc) – essa parte do relatório esteve focada, numa primeira análise, de parte do levantamento bibliográfico sobre a relação entre Indústria 4.0, Setor de Saúde e Trabalho nos países que foram selecionados no projeto dessa etapa da pesquisa: EUA, Canadá, Reino Unido, Alemanha, China e Índia.

O objetivo específico dessa parte da pesquisa é um dos aspectos relevantes para que se possa compreender melhor a dinâmica existente entre os avanços e impactos da indústria 4.0, especialmente em países mais desenvolvidos, do ponto de vista econômico e tecnológico – mas também em países com uma estrutura mais próxima a dos países em desenvolvimento e do Brasil, como é o caso da Índia – nos relativos sistemas de saúde para avaliar as principais transformações que já foram identificadas nesses países em diversos aspectos do mundo do trabalho no setor de saúde relativos a essa nova onda de revolução tecnológica. Essa análise, portanto, é uma das partes mais significativas para a compreensão das diferentes formas quantitativas e qualitativas dessas transformações tecnológicas já tem afetado e afetarão o mundo do trabalho no sistema de saúde brasileiro.

Assim, uma das partes atividades importantes para alcançar esse objetivo específico foi a realização mais detalhada possível do levantamento bibliográfico dos países mencionados. Apesar de um resultado já esperado, e algo que até mesmo tem sido objeto de estudo de algumas instituições/autores, as pesquisas e textos sobre a indústria 4.0 – e não apenas nesses países selecionados – ainda são relativamente restritas, até mais do que nós esperávamos.

Quando se considera as pesquisas e publicações relacionadas à Indústria 4.0 e suas relações e/ou impactos na Saúde (ou em segmentos mais assemelhados ao conceito de CEIS 4.0 que temos utilizado) e em diferentes países e momentos, observa-se que essas restrições são ainda bem maiores quando se busca relacionar esses estudos a diversos aspectos do mundo do trabalho nos sistemas de Saúde.

Embora se tenha verificado menções sobre a limitação dos estudos – e também um aumento desses estudos e dessas publicações nos últimos anos – após a realização desse primeiro levantamento bibliográfico, ficou evidente a limitação ainda muito maior sobre o número desses estudos que considere suas relações/impactos com o mundo do trabalho de forma direta ou indiretamente ligado aos Sistemas de Saúde (ou CEIS) para diversos países selecionados, com exceção principalmente do caso dos Estados Unidos e, em menor medida da Alemanha.

Assim, o primeiro passo nessa atividade de levantamento bibliográfico confirmou uma expectativa já formada anteriormente, sobre a existência de um número muito pequeno de trabalhos – mesmo no plano internacional e em países selecionados com forte expressão em termos de desenvolvimento, de pesquisa, de avanços tecnológicos, de expressão internacional, e com expressivos sistemas de saúde, inclusive considerando países com dominância de sistemas privados e outros com sistemas públicos de saúde considerados como referência para contexto internacional – específicos para os países selecionados que investigassem a relação da Indústria 4.0 com o Mundo Trabalho nos sistemas de Saúde (ou algo parecido ao que denominamos CEIS 4.0). Até o momento, esse levantamento bibliográfico (cujos resultados foram apresentados na último relatório parcial dessa pesquisa, em outubro de 2021), que resultou na coleta de cerca de 200 artigos levantados em pesquisa realizada pela internet na busca por publicações especialmente na língua inglesa, mostrou que a maioria dos textos concentram-se em análises descritivas de processos inovadores em diversas atividades do setor de saúde e também em questões mais associadas às mudanças provocadas nas novas tecnologias, nas atividades que elas influenciam, nas melhorias que elas trazem para os cuidados da saúde humana, dentre outros aspectos. Entretanto, observa-se muito poucas referências, informações e análise nesses estudos de seus impactos e relações com os impactos mais amplos sobre o mundo do trabalho setor de saúde; algo já esperado pois observa-se no levantamento bibliográfico que a enorme parte dos pesquisadores que realizaram os estudos selecionados são profissionais ligados a diferentes atividades da saúde e tecnologia e poucos ligados à pesquisa da área do trabalho.

Assim, os resultados apresentados nesse relatório final não foram capazes de responder de forma muito positiva até o momento, as questões que são consideradas as mais importantes nesse trabalho, na análise dos impactos da indústria 4.0 sobre o mundo do trabalho do setor de saúde, sejam aqueles já observados em alguns países, ou com tendências já delineadas, ou sejam aqueles previstos para apresentar maiores impactos futuros nos sistemas de saúde. Assim, seja em relação aos impactos ou processos qualitativos e quantitativos relacionados a profundas mudanças nos processos de criação/destruição de emprego, de tendências dessas

mudanças da indústria 4.0 que já afetam ou que afetarão no futuro de forma mais positiva ou negativa as prováveis tendências dos ritmos de evolução do emprego nas várias atividades da saúde, ou em relação aos recentes e prováveis impactos nas Cadeias Globais de Valor, na divisão internacional do trabalho no setor de saúde diante das possibilidades de ampliar ou reduzir as imensas assimetrias internacionais (produtivas, tecnológicas e sociais) nos diferentes sistemas produtivos relacionados direta ou indiretamente ao setor de saúde.

No entanto, cabe ressaltar que isso reforça algo positivo que nossa equipe de pesquisa já vinha destacando nos trabalhos e em nossas reuniões de apresentação de discussão de trabalhos: nosso projeto de pesquisa parece mesmo estar associado a um objetivo muito avançado, mesmo considerando as pesquisas já realizadas em vários países desenvolvidos, e os avanços nesse projeto sobre a situação brasileira poderá realmente se destacar no cenário internacional como um dos estudos mais avançados – ou até mesmo como referência em algumas questões associadas aos impactos da Indústria 4.0 na situação do trabalho no setor de saúde – e colocar a pesquisa brasileira, nesses aspectos, num patamar dentre os mais elevados entre instituições (nacionais e internacionais) de pesquisas, universidades, instituições públicas e privadas, que estão sendo capazes de discutir essa relação entre revolução tecnológica, sistema de saúde e seus impactos negativos/positivos sobre o Mundo do Trabalho.

Também deve-se destacar que essas restrições na literatura internacional deverão ser reduzidas na próxima etapa dessa pesquisa, com a busca por avanços nos métodos de levantamento bibliográfico, com tentativas de realizar contatos com grupos de pesquisadores dos países mais relevantes nessa temática, especialmente no plano internacional, especialmente na consulta a grupos/núcleos/centros de estudos do trabalho nas instituições de pesquisas consideradas como referências internacionais.

No levantamento e na análise bibliográfica realizada nessa pesquisa, foi possível encontrar muitas pesquisas e textos somente relacionados a alguns pontos específicos das mudanças tecnológicas da Indústria 4.0 e de algumas atividades da Saúde ligadas à indústria 4.0, mas sem especificações a que países se referem. Muitos deles se referem a tendências gerais verificadas no mundo (sem referências a países/regiões, mais ou menos desenvolvidos, do ponto de vista econômico, financeiro, tecnológico, do mundo trabalho) e, mesmo em alguns casos, não ocorrem a referência aos impactos da Indústria 4.0 nos títulos/abstract, mas em função das instituições/autores/veículos de publicação foram todos selecionados para serem avaliados nas próximas etapas da pesquisa; e até mesmo para que sejam mantidos os nomes de instituições, de autores e de publicações, contribuindo para que no processo de continuidade do levantamento e análise bibliográfica se torne mais fácil identificar com as

informações dessas publicações, as pesquisas e textos que tenham um foco mais associado às questões da Indústria 4.0 no Sistema de Saúde (ou CEIS), e também a aspectos importantes de questões ligadas ao Mundo do Trabalho na Saúde.

Inicialmente, cabe destacar que do total de cerca de 200 textos e pesquisas levantados e apresentados no Relatório Parcial anterior, apenas 25 textos apresentam resultados ou se referem à algum dos países específicos selecionados, ainda que apresentem ou não – no título ou no resumo – um claro objetivo de estudar os impactos da indústria 4.0 no trabalho no setor de saúde em alguns desses países, mas mencionem algum dos países selecionados em pontos específicos do objeto de estudo dessa pesquisa. Por outro lado, dessa bibliografia levantada, apenas pouco mais de 10 textos são trabalhos que se referem aos impactos da indústria 4.0 no mundo do trabalho no setor da saúde, e especialmente concentram seus objetivos na saúde ocupacional e não numa análise sobre o mundo do trabalho no setor da saúde. E também cabe destacar que apenas poucos textos da bibliografia levantada referem-se de forma relevante ou são elaborados com o objetivo principal de discutir os impactos da indústria 4.0 no mundo do trabalho no setor da saúde nos países selecionados; cerca de 7 nos Estados Unidos; 5 na Inglaterra; 2 no Canadá. E embora tenham sido levados alguns textos com referências a esses temas referidos, não se observa nos temas, nos títulos e nos principais objetivos de textos levantados para o caso da Alemanha, da China e da Índia nenhum texto que claramente esteja direcionado a essa discussão, embora em algumas passagens algumas referências ao nosso tema de pesquisa ajude, mesmo que muito pouco, na compreensão e no avanço da reflexão sobre o que já tem ocorrido quais seriam as tendências dos impactos da indústria 4.0 no mundo do trabalho nesses países que apresentam uma posição de destaque na economia mundial. É por esse motivo que foi necessário colocar no levantamento bibliográfico de diversos países textos que se referem especificamente apenas aos impactos da indústria 4.0 no mundo do trabalho, ou apenas a mudanças no trabalho ou à indústria 4.0 nos Sistemas de Saúde (veja Anexo 1).

Portanto, cabe destacar que as restrições no levantamento bibliográfico (ou talvez a própria restrição da produção acadêmica internacional nessa questão específica) de pesquisa e textos acadêmicos encontrados num levantamento bibliográfico realizado por meio da internet, e em publicações na língua inglesa, dificultam que a leitura e análise desse restrito conteúdo possam ser suficientes para dar uma visão mais geral da situação dos Impactos da Indústria 4.0 no Mundo do Trabalho de cada um dos Sistemas de Saúde dos países selecionados. Além disso serão incorporadas nas reflexões e conclusões dessa análise vários análises e conclusões sobre aspectos pesquisados nas demais linhas de Projeto de Pesquisa.

Como já mencionado no projeto dessa linha de pesquisa, esse tema estará também muito relacionado às temáticas pesquisadas nas outras linhas do conjunto do Projeto FIOCRUZ/CESIT-UNICAMP, especialmente à linha 2 dessa pesquisa. Isso significa que essa parte dependerá também dos avanços e dos relatórios parciais das outras linhas dessa pesquisa para uma compreensão mais ampla e profunda dos principais determinantes (internacionais e nacionais) da dinâmica do trabalho no CEIS e, especialmente, no CEIS 4,0 no Brasil, buscando as melhores bases das análises produtivas, tecnológicas, organizacionais, financeiras, das cadeias globais de valor, do processo de financeirização etc, como base para a análise dos impactos atuais dessas profundas transformações, dos prováveis cenários futuros e dos desafios colocados ao mundo do trabalho do CEIS e do CEIS 4.0 no Brasil.

Com a junção de importantes aspectos de todas essas análises será possível caminhar de forma construtiva - acompanhar profundamente, pesquisar e avaliar as mudanças já observadas e aquelas projetadas na indústria 4.0 e seus impactos no mundo do trabalho no setor da saúde. A importância do aprofundamento das atividades de leitura, debates e algumas conclusões importantes para um melhor conhecimento dessa temática que seja capaz de suportar a delimitação de importantes políticas relativas à indústria 4.0 no setor de saúde, considerando a reflexão sobre como essa política possa levar a impactos positivos sobre o mundo do trabalho o Brasil e também em outras dimensões econômicas e sociais, é de extrema relevância e que deverá ser objeto de profundo debate nas oficinas previstas e na próxima etapa dessa pesquisa. Isso poderá tornar viável elaborar a elaboração (e implementação, quando necessário e possível) das necessárias e melhores políticas públicas para apoiar o desenvolvimento tecnológico brasileiro, e ampliar de forma quantitativa e qualitativa as políticas públicas de Saúde e do SUS no Brasil, sem que esse processo esteja associado a manutenção ou criação de maiores problemas para o mercado de trabalho brasileiro - no seu conjunto, ou em aspectos setoriais e/ou regionais – não somente do mercado de trabalho, mas também do comércio exterior, das contas públicas, de atraso tecnológico e baixa competitividade etc.

Essa é uma questão fundamental quando se considera não somente os problemas relativos ao atraso tecnológico em várias atividades, e num país já marcado por enormes problemas não somente associados à diversas questões relacionadas à Saúde e à situação social, mas também à falta de instrução formal, qualificação, direitos e remunerações adequadas, baixos salários, ao desemprego estrutural, informalidade, desigualdades regionais e setoriais, etc.

Nesse sentido, apesar da seleção desses seis países, realizadas no projeto (objetivo específico 2.1.3), considerar “*como aspectos importantes as diferentes formas de organização*

da economia, de avanços tecnológicos e com destaque para os diferentes sistemas de saúde (público ou privado; em países de reduzida ou elevada renda per capita; com grande relevância econômica e/ou referência nos avanços da indústria 4.0 e no sistema público de saúde etc)” e das considerações feitas no próximo item a partir da concentração da leitura e análise bibliográfica desse e dos outros objetos específicos de todos os grupos dessa pesquisa, assim como dos debates que serão intensificados a partir da oficina realizada no início de abril, é importante destacar que a análise no próximo item, que busca apontar os principais aspectos que a literatura disponível referentes aos países selecionados nos apresenta, ainda será bastante restrita, o que já aponta claramente para a necessidade de uma nova e ampla etapa dessa pesquisa para que o seu objetivo seja realmente alcançado, cumprindo seu papel de uma base segura para a delimitação de políticas públicas na área da saúde no Brasil, além de colocar o país numa situação privilegiada, no contexto internacional, no conhecimento sobre diversas questões extremamente relevantes para avançar no setor de saúde brasileiro, contribuindo de forma extremamente positiva também para aspectos do avanço tecnológico, do SUS, das grandes empresas nacionais, das contas externas e da redução da vulnerabilidade externa da economia brasileira, para a melhoria do mundo do trabalho no Brasil marcado por uma profunda desigualdade, baixos rendimentos, informalidade e elevado desemprego, algo decisivo na investigação de pensar como lidar com os impactos dessas mudanças no momento atual e no futuro, evitando o agravamento dos problemas da economia e da sociedade brasileira e, ao contrário, ampliando as possibilidades de que as políticas e o desenvolvimento do setor de Saúde e do SUS no Brasil possam contribuir significativamente para a superação desse problemas e econômicos e sociais.

3.1. Impactos da Indústria 4.0 no Mundo do Trabalho em Países Selecionados

Nessa parte seguinte, são apresentados os principais pontos que podem ser destacados em relação aos avanços já ocorridos e aos prováveis impactos futuros da “Indústria 4.0” no mundo do trabalho no setor de Saúde dos países selecionados que apresentam, na bibliografia levantada, pesquisas e textos que nos permitam concretamente apontar para conclusões ou tendências prováveis do comportamento futuro assentadas em relevantes estudos, ou seja, considerando que muitos temas não poderão ainda abordados com profundidade, dada a imensa restrição das pesquisas e textos encontrados na literatura internacional na pesquisa referente ao Relatório Parcial, na qual ficou evidente a dificuldade de encontrar textos para os países selecionados, que tratassem de temas cujo foco sejam as relações entre as imensas

mudanças da Indústria 4.0 no setor de Saúde e os impactos já detectados e as prováveis mudanças futuras no mundo do trabalho nesse setor da Saúde.

As análises dos impactos da indústria 4.0 no setor de saúde, de parte de cerca dos 200 textos levantados na parte anterior dessa pesquisa, mostra que a maioria dos textos não se concentram sobre os impactos no mundo do trabalho no setor de saúde e que também não somente é difícil encontrar análises que tenham como centralidade esse conjunto de relações e a delimitação do objeto de estudo para apenas um país e ainda muito menos que façam uma comparação de diferentes resultados entre países. Portanto, nesse primeiro momento, essa discussão será introduzida a partir de análises mais amplas que considerem os impactos da indústria 4.0 no mundo do trabalho no setor de saúde, tema que por sua maior generalidade foi muito mais fácil encontrar uma quantidade muito maior de textos – e que qualitativamente também parecem melhor - como é especialmente o caso de pesquisas da Organização Internacional do Trabalho (ILO 2019), na qual as referências a diversos países – e também aos países por nós selecionados - são feitas de acordo com as informações disponíveis e em temas, resultados ou pontos importantes em que o conjunto de informações e de pesquisas existentes permitem chegar análises de tendências ou impactos da Indústria 4.0 no setor de saúde que são observadas num conjunto expressivo de importantes países. Dessa forma, foram encontradas enormes restrições nessa primeira etapa do levantamento e análise da bibliografia de países selecionados, especialmente daquele conjunto de países mais avançados tecnologicamente e potencialmente mais expressivos para a análise das principais tendências e transformações que possam ser as mais relevantes para a compreensão dos desafios colocados ao caso brasileiro. Considerando essas restrições, e o levantamento de muito e importantes textos sobre essa temática, mas cujos principais temas de análise não eram especificamente um país, mas sim as principais temáticas relacionadas às transformações que geralmente têm ocorrido no conjunto ou em grande parte dos países em função dos impactos e desafios colocados pelas transformações da Indústria 4.0 no setor da Saúde e os impactos no mundo do trabalho desse setor. Assim, nessa parte da pesquisa, esse Relatório Final, expressa na análise adiante desenvolvida, muito mais o conjunto das mais importantes transformações e desafios que a Indústria 4.0 tem colocado de forma mais generalizada para um amplo conjunto de países, do que especificamente para aqueles mais desenvolvidos econômica e tecnologicamente ou para aquelas que na nossa definição anterior foram vistos como os melhores para fazer uma comparação com a situação do Brasil, seja considerando as diferenças de avanços tecnológicos em relação ao Brasil (EUA, Alemanha, China), as diferenças dos impactos da indústria 4.0 entre sistemas de saúde públicos x privados (especialmente de sistemas como Inglaterra, Canadá e comparações com EUA, Alemanha ou mesmo China e Índia), e mesmo a comparação entre

países mais avançados em vários aspectos tecnológicos da Indústria 4.0 (como China e Índia), mas com situações de renda média per capita, e situações sociais em geral mais próximas de países ainda em desenvolvimento, como é o caso Brasileiro.

Desde já, cabe destacar que esses relevantes trabalhos - com foco mais nas tendências gerais observadas para o conjunto de países - foram encontrados principalmente em trabalhos mais amplos e com referências a muitos países e já publicados em vários anos o passado (OIT 2017; OIT 2018; OIT 2019 entre outros) pela Organização Internacional do Trabalho e, de forma bem menos expressiva, em trabalhos de outras instituições internacionais de pesquisas de instituições acadêmicas ou mesmo de pesquisas de empresas de consultoria. Assim, considerando essa situação anteriormente inesperada – na qual as análises gerais, em outro sentido não necessariamente positivo para essa pesquisa -, vários aspectos presentes nesses textos acabam de certa forma repetindo um conjunto de aspectos relacionados aos avanços tecnológicos no setor de saúde, já destacados no conjunto de outros diversos textos já contemplados, que trata desse tema e que em grande parte já foram descritos em relatórios anteriores dessa pesquisa. E os aspectos mais específicos dos países selecionados, caso seja possível, terão que ser contemplados na etapa posterior dessa pesquisa, pela sua grande importância na comparação com o caso brasileiro e também pelas situações de estarem na dianteira dos processos de pesquisa, inovações e de implementação desses processos de P&D com impactos já detectados do ponto de vista das reorganizações de diversos setores de saúde e de seus relativos mundos do trabalho. Considerando todos esses aspectos e restrições, a análise que segue nesse relatório, portanto, está concentrada em trabalhos da Organização Internacional do Trabalho – marcados pela busca das principais transformações dessa temática num amplo conjunto de países -, mas também por pesquisas de outras instituições, de forma bem menos expressiva, que também apresentam essa tendência nas formas de organização de seus objetivos de pesquisa, ou mesmo utilizando-se de algumas pesquisas publicadas que ajudam a compreender melhor alguns importantes aspectos das relações entre Indústria 4.0 e o mundo do trabalho na saúde, ainda que expressando resultados para penas um ou um restrito conjunto de países.

A referência ao fato de que a relação entre tecnologia e trabalho nas projeções para o futuro abrange um amplo espectro, destacando também a ideia de que as mudanças tecnológicas irão com tempo superar a necessidade de trabalhadores no setor de saúde, enquanto mostram que outros trabalhos apontam que o resultado será a criação de emprego no setor de saúde; apontam para o fato de que essas transformações não são lineares e que como resultado terão processo de destruição, criação e transformação de empregos, em diferentes etapas e considerando as singularidades e capacidades de diferentes instituições

e sociedades em vários aspectos. Assim apontam que dependendo das diferentes capacidades das instituições e singularidades das sociedades impactarão de forma significativa os serviços de saúde e as formas de trabalho nesse setor (ILO 2019).

O conjunto de referências às inovações e avanços tecnológicos da indústria 4.0 no setor de saúde também expressam também uma parte daqueles que já foram destacados em diversos trabalhos – e também já expressos em relatórios anteriores dessa pesquisa -, como a inteligência artificial (IA), aplicativos de saúde *online* e móveis (*apps*); impressão 3D e bioimpressão, cadeia de blocos, e saúde móvel (*m-health*, inclusive incluindo os telefones celulares) e saúde eletrônica (*ehealth*), com os diversos tipos de sensores, de forma de captação de imagens, com a genômica e proteômica, com as intervenções no DNA/RNA, dentre as muitas já destacadas em relatórios anteriores dessa pesquisa e que já estão afetando as atividades e os profissionais de saúde (em termos de necessidade formação, qualificação, especialização; de reorganização das formas de trabalho, de segurança no trabalho dos profissionais de saúde, etc. Também como já destacado em relatórios anteriores são aspectos de mudanças que estão relacionados ao atendimento virtual (*online*, ou *telesáude*), influenciando não somente o cotidiano do profissionais de saúde, mas também as formas de organização das empresas de saúde, dos equipamentos utilizados, das relações entre profissionais na participação da cada um dos processo de análises de imagens ou de diversos tipos de exames etc (METI 2017)

Deve se destacar que, um dos aspectos dessa discussão sobre tecnologia da indústria 4,0, saúde e trabalho é o crescimento da expectativa de vida da população mundial, assim como do aumento de gastos dos pacientes (e em certos casos do aumento de gastos associados ao aumento de custos, que em alguns casos se colocam, pelo menos durante um certo tempo, em função dos elevados custos de desenvolvimento e implantação das novas tecnologias (ILO 2018). E nesse casos, ressaltar novamente os impactos da robótica em várias atividades da saúde, e até mesmo na enfermagem, na distribuição de remédios, na limpeza, entre outras atividades, casos que colocam o Japão como destaque em suas lideranças, e que também estavam incluídos na “Estratégia de Investimentos para o Futuro 2017”. Nesse contexto, “o governo do Japão delineou seus planos para usar robôs como auxiliares de elevação e mobilidade, para assistência ao banho e toalete e em serviços diretos de cuidados de enfermagem (METI 2017). Também cabe ressaltar a importância do fato de que as *“tecnologias também podem ajudar a facilitar a prestação de cuidados em ambientes não tradicionais, inclusive em casa, e têm o potencial de melhorar o acesso aos cuidados de saúde em áreas rurais e remotas; outros impactos adicionais incluem a melhoria da prestação de serviços de saúde e gestão de desastres para locais pobres e remotos, aumentando a*

transparência e a eficiência da governança, integrando o uso de TIC relacionado à educação continuada e permitindo que os profissionais de saúde sejam treinados e atualizados com as mais informações recentes” (Chandrasekhar & Ghosh 2001).

a tecnologia tem alcançado impactos positivos no treinamento de pessoal por meio de técnicas de simulação, ao facilitar o acesso às informações por meio de melhorar a prevenção de doenças e incentivar os pacientes a se envolverem ativamente no monitoramento de sua própria saúde, condições e tratamento (K. Dybczak and B. Przywara, 2010); na era digital, os dados dos pacientes serão mais fáceis de coletar e monitorar, inclusive remotamente, possibilitando melhorar a prestação de serviços de saúde de novas maneiras (isso é orientado pelo paciente e em grande parte devido ao alto nível de propriedade de smartphones no mundo); em 2015, havia 165.000 aplicativos móveis de saúde em circulação, e a m-health está sendo cada vez mais usada para prevenção, diagnóstico, tratamento e monitoramento (OECD 2017); como alguns desenvolvimentos com implicações potenciais para diagnósticos e cuidados incluem computação cognitiva, registros de saúde eletrônicos interoperáveis baseados em nuvem e a “internet das coisas” (IoT), (Deloitte, op. cit.); os empregadores devem investir na capacidade de seus funcionários para enfrentar desafios relacionados ao gerenciamento de dados, à conformidade de proteção de dados e à riscos cibernéticos (ILO 2018; PRICEWATERHOUSECOOPERS 2016); ao lado desse potencial, argumenta-se que o setor de saúde deve fazer mais para utilizar a tecnologia e se preparar para seu uso futuro (PRICEWATERHOUSECOOPERS (PWC), op. cit.); as organizações de saúde precisarão levar em conta uma ampla gama de implicações relacionadas aos avanços tecnológicos, incluindo a entrega virtual de serviços e a integração de robótica e IA; o setor de saúde deve avaliar os benefícios adicionais da tecnologia para pacientes e trabalhadores e aumentar sua utilidade por meio de políticas e práticas aprimoradas; embora a tecnologia de saúde possa contribuir para a contenção de custos, ela contribuiu para o crescimento dos gastos com saúde nos últimos anos nos países da OCDE (OECD: New Health Technologies, op. cit.) ; as evidências da eficácia e utilidade das novas tecnologias nem sempre são claras, e os formuladores de políticas devem equilibrar inovação com valor observa-se, portanto, nas várias descrições acima das relações entre as inovações tecnológicas ligadas à Indústria 4.0 e o Setor de Saúde, uma extensa síntese das principais mudanças já observadas e daquelas que se espera para o futuro, inclusive com apontamentos e indicações de avaliação para a relação entre essas transformações e as condições de trabalho (OIT 2019).

Um dos aspectos mais interessantes dos trabalhos da OIT, para o presente estudo, é a extensa descrição de importantes aspectos relacionados aos impactos dessas transformações relacionadas à Indústria 4.0 no setor de saúde sobre os empregos e as

condições de trabalho, a partir da consideração de inúmeros estudos da situação em vários países. Os resultados desses estudos podem ser sintetizados a partir da ideia dos contínuos desafios e das necessidades e formas de adaptação dos diversos sistemas de saúde, em situações e ambientes em constantes mudanças e profundas mudança. Isso na maioria das vezes requer modificações importantes nas formas de organização do trabalho, dos serviços do profissionais de saúde, seja em termos de organização e de novas demandas sobre os trabalhadores de saúde.

Segundo informações da Organização Mundial de Saúde (OMS 2013), relacionadas a projeções sobre a quantidade da força de trabalho na saúde, a expectativa é muito positiva, ou seja, expectativas de crescimento do total de profissionais da saúde, associadas ao aumento da demanda por serviços de saúde e, mesmo com os fortes avanços tecnológicos, associados a um crescimento do trabalho humana e do emprego no setor de saúde, tendo a OMS como previsão a geração de cerca de 40 milhões de novos empregos para profissionais de saúde até 2030, principalmente em países de alta e média renda; outras estimativas sugerem potencial adicional de criação de empregos devido a efeitos multiplicadores em indústrias relacionadas, incluindo oportunidades importantes para o estabelecimento e sustentabilidade de pequenas e médias empresas (J.X. Liu et al., 2017; HEEG Commission 2016). Obviamente, é preciso muito cuidado com essas ideias que se assentam em projeções, especialmente com números quase que praticamente definidos. Num contexto de grandes transformações, o futuro num sistema capitalista marcado pela incerteza radical, coloca como grande restrição essa forma de avaliar a evolução da situação futura – não somente em termos quantitativos, mas até em termos qualitativos de diversos – de um conjunto de determinantes que são necessários considerar para chegar a um número de empregados, seja no setor de saúde ou em qualquer outro setor. Entretanto, o mais importante é esse destaque à expectativa de crescimento do emprego no setor de saúde no conjunto dos países, mesmo num contexto de fortes avanços tecnológicos e de destruição de vários empregos existentes em atividades atualmente ligadas, direta ou indiretamente, às atividades de saúde, e mesmo tendo que destacar que esses impactos de criação e destruição do emprego nos diversos países poderão ser profundamente diferentes, dada a enorme assimetria em termos de desenvolvimento econômico, social, de estrutura de educação, de sistema financeiro e, portanto, de capacidade de inovação tecnológica – não somente destruindo mais também gerando empregos no setor de saúde -, aspecto que leva ao questionamento e à reflexões em relação às possíveis formas de avanços dessas e de outras assimetrias internacionais nesse contexto de profundas transformações tecnológicas – e também como sempre a economia marcada por situações de mudanças/e ou profundas

crises políticas, sociais, ideológicas que afetam profundamente o comportamento econômico mundial e também de forma diferenciada em cada país.

Considerando até mesmo todas essas especificidades e principalmente as assimetrias na economia mundial e as singularidades e especificidades e dos diferentes países e de seus sistemas de saúde de sua força de trabalho, cabe destacar que ao contrário de contração na demanda, a OMS aponta para *“um déficit estimado de 18 milhões de profissionais de saúde até 2030, especialmente em países de baixa e média renda e áreas rurais”*, e ainda conclui que esse déficit seria *“complementado por uma escassez global estimada em 31,8 milhões de trabalhadores em ocupações não diretamente relacionadas à saúde, mas que apoiam a prestação de serviços de saúde”*⁷, quando se considera a quantidade de profissionais para dar suporte à futura necessidade quantitativa – que estará marcada também por fortes mudanças quantitativas – para que se possa atender à demanda mundial dos sistemas de saúde (Scheil-Adlung, X. 2016).

Como já apontado essas projeções precisam ser periodicamente ajustadas em acordo com as transformações observadas – caso ainda mais expressivo quando se consideram extremamente necessário que esses cálculos tenham com base as projeções para diferentes países e também considerando suas singularidades -, mas também nas projeções da OIT (2019), seria necessária a criação de 27 milhões especificamente para empregados como profissionais da área de saúde para que a força de trabalho fosse suficiente para a cobertura universal de saúde até 2030, que poderiam melhorar a estrutura ocupacional. Além disso, segundo (Scheil-Adlung, X. 2016), seria necessário a criação de empregos para os 57 milhões de trabalhadores não remunerados de saúde, ou seja, o autor coloca a necessidade de criação de empregos (e não a manutenção de ocupações informais e na maioria dos casos precárias) e, portanto, também a promoção de mudanças nas relações e nos direitos de trabalho, como um processo de formalização do trabalho, de uma quantia muito expressiva dos trabalhadores da saúde. De acordo com Scheil-Adlung, X. 2016, os *“trabalhadores não remunerados incluem aqueles que prestam cuidados a familiares devido à falta de cuidadores”*.

Por outro lado, destaca-se também riscos elevados e tendências prováveis de que *“a tecnologia e a automação afetarão os empregos no setor de saúde em vários níveis podendo levar à eliminação de uma série de empregos de baixa qualificação, como o transporte de materiais em hospitais, e de empregos altamente especializados de base tecnológica, incluindo, por exemplo a radiologia médica”* (BENEDIKT FREY, C. & OSBORNE, M.A., 2013). Assim, cabe ressaltar que o *“o uso da tecnologia para alcançar serviços de saúde mais eficientes também oferece*

⁷ *“Health occupations include professions such as physicians, nurses, physiotherapists; non-health occupations include workers in administration, cleaning, manufacturing; unpaid workers include those providing care for family members due to lack of carers”* (ILO 2019).

novas oportunidades para governos, empregadores e trabalhadores na forma de novos tipos de trabalho e perfis ocupacionais relacionados” (Yahya, Y. 2018).⁸

Nas questões mais associadas às condições de trabalho dos empregados no setor da saúde no mundo, especialmente os trabalhos da OIT (2018 e 2019) destacas os seguintes aspectos: *“o trabalho digno como algo fundamental para garantir sistemas de saúde eficazes e resilientes e para alcançar a igualdade de acesso a cuidados de saúde de qualidade⁹; evitar as formas não padronizadas de emprego”* (NSFE - Non-standard forms of employment - ILO).

E nesse sentido cabe destacar que em muitos casos em função das preocupações com o custo do trabalho, com a eficiência e produtividade, considerando o acirramento da competição internacional, a pouca regulamentação da concorrência, as políticas internacionais assentadas nas visões neoliberais, num contexto de profundas transformações das cadeias globais de valor e da emergência no comércio mundial de países com baixos salários ou de países com intenso ritmo de inovação tecnológica e de crescimento da produtividade como a China, assim como o enfraquecimento sindical e as ideias neoliberais nas reformas trabalhistas realizadas em vários países do mundo nesse 40 anos de neoliberalismo, ocorreu uma *“maior diversificação dos tipos de empregos disponíveis, incluindo o uso de formas não padronizadas de emprego (NSFE), que incluem trabalho a termo, trabalho temporário e temporário, trabalho por conta própria dependente e trabalho a tempo parcial”*(ILO 2019).

E é nesse sentido que a OIT (2010) tem uma profunda preocupação com a contínua reafirmação de que é importante que o combate as formas não padronizadas de emprego (NSFE) sejam feitas com formas bem projetadas e regulamentadas, para que estejam sempre disponíveis meios que sejam capazes de oferecer saídas às demandas de novas formas de trabalho, como as atividades de curto prazo, questões ligadas aos desafios colocados pelas mudanças que podem colocar problemas na questão do equilíbrio entre vida profissional e pessoal. Assim, tanto os vários trabalhos da OIT como de outros autores (ILO/GENEVA 2015; OIT 2019; QUINLAN 2015), concluem que, *“os trabalhadores nessas formas de emprego tendem a estar mais expostos a déficits de trabalho decente, incluindo insegurança no emprego, salários mais baixos, lacunas de proteção social e maiores riscos de saúde e segurança; que esses trabalhadores geralmente têm capacidades de organização e poder de negociação coletiva mais limitados, impactando os princípios e direitos fundamentais no*

⁸ Segundo a OIT (2019), “em Cingapura, onde mais de 4.500 empregos de apoio à saúde estão ameaçados devido à digitalização, uma Academia de Saúde foi estabelecida por sindicatos para treinar trabalhadores para novas funções no setor de saúde em expansão (Yahya, Y. 2018)”.

⁹ Por exemplo, melhorar as condições de trabalho por meio de abordagens seguras de pessoal, como proporção adequada de profissionais de saúde para pacientes, também melhora os resultados dos pacientes (ILO 2017c).

trabalho e restringindo as oportunidades de diálogo social significativo no setor (ILO/GENEVA 2015). Muitos desses trabalhos apontam o número de trabalhadores informais assalariados no setor de saúde (e na assistência social em alguns países, incluindo Argentina, Brunei Darussalam, Camboja, Letônia, Mali, Polônia, Senegal, África do Sul e Turquia) é muito elevado e “maior do que setores comparáveis, como educação, quando há uma dependência excessiva da comunidade” (Frey B. & Osborne, M.A. 2013).

Utilizando o importante trabalho da Universidade de Oxford: “*O futuro do emprego: quão suscetíveis são os empregos à informatização? (Oxford, 2013)*”, o mais recente selecionado trabalho da OIT (2019) para essa tema, mostra a importância atual das seguintes tarefas nesse contexto de fortes impactos da tecnologia da Indústria 4.0: “*treinar profissionais de saúde em risco de perder empregos para a tecnologia (The Straits Times 2018); melhorar o emprego e as condições de trabalho nos serviços de saúde; informa que foram feitos apelos para que a OIT, governos e parceiros sociais invistam em mais pesquisas sobre as mudanças geradas pela NSFE; como o monitoramento da terceirização, a natureza dos acordos de trabalho flexíveis e o uso crescente da NSFE no setor público*”. Além disso, destaca que é muito provavelmente o crescimento da escassez de alguns profissionais de saúde em função das necessidades de manter, mesmo num contexto de profundas mudanças, as expectativas de equilíbrio entre vida profissional e pessoal, já que se observa o crescimento dos contratos de trabalho de “zero horas”, ou seja, de uma forma de contratação totalmente desregulamentada, na qual não se observa mínimo de estabilidade, de previsão para a organização de atividades individuais e familiares, em situações na qual uma parte crescente de trabalhadores apresentam contratos de trabalho sem uma jornada de trabalho estável e garantida (UNISON 2015).

Nessa questão associada aos contratos de zero hora, trabalho da OIT (2019) e outros autores destacam aspectos importantes (especialmente para o caso do Reino Unido), apontando que em 2013, cerca de 27% dos empregadores de saúde no Reino Unido usavam contratos de zero horas. Além disso, mostra que esses empregos eram utilizados inicialmente em ocupações associadas às atividades de mais baixa qualificação, mas que cada vez mais esses contratos de zero horas estão cada vez mais sendo usados nos últimos anos em serviços/atividades cardíacos, de fisioterapia, de terapia psiquiátrica, de serviços de audição (UNISON 2015). Nesses trabalhos, observa-se também que “*muitos trabalhadores com esses tipos de contratos experimentam insegurança financeira, e que seus empregadores, por outro lado, podem enfrentar desafios na retenção de pessoal de qualidade e na manutenção da qualidade e continuidade do serviço (OIT 2019);*

Por outro lado, cabe destacar também que a terceirização no setor público, e especificamente no setor de saúde, é vista de forma crítica por muitas organizações, associações e sindicatos de trabalhadores, pois nessa perspectiva crítica dos trabalhadores isso está altamente associado à transferência de serviços públicos ao setor privado, destacando que alguns trabalhos (CLATE 2018) apontam que essas mudanças teriam consequências incertas para os servidores públicos, mas para o caso brasileiro e muito provavelmente da maioria dos países creio não ser uma questão de consequências incertas, mas pelo menos no curto e médio prazo não haveria a perspectiva de precarização das condições de trabalho, já evidenciadas nas últimas décadas em muitos países nos casos de terceirização. E nesse sentido, cabe levantar dúvidas sobre a citação de afirmações de trabalho citado pela OIT (2019), de que *“evidências mostram que no Brasil as instituições podem abrir caminho para o diálogo e a negociação entre empregadores e representantes dos trabalhadores no setor de saúde para mitigar a instabilidade associada à terceirização”* (Verma & Gomes, 2015). Diálogo e negociação é mesmo possível em vários países, mas os resultados desses processos em vários países e em contextos de elevado desemprego, altíssima informalidade, neoliberalismo como ideia dominante não só na classe dominante, mas também na maioria dos governos, têm apontado a associação entre terceirização e elevada precarização do trabalho em várias atividades no Brasil e em outros países.

As mudanças nas prestações de serviços de saúde, do público para o privado, já estão há muito tempo afetando negativamente as condições de trabalho dos trabalhadores de saúde, com a mercantilização contribuindo para o aumento das cargas de trabalho como destaca o trabalho da OIT (2019).

Algumas pesquisas realizadas apontam a possibilidade de que o crescimento *do setor privado de serviços de saúde está mudando a relação entre pacientes e profissionais de saúde, produzindo um tipo de relacionamento mais cliente-provedor.* (J. LETHBRIDGE, op. cit.). Nessa perspectiva, *“o setor de saúde está evoluindo em ritmo acelerado, com transformações cada vez mais sendo lideradas por atores fora do setor de saúde, incluindo gigantes da tecnologia como Amazon, Apple, Google e Uber. Um empreendimento recente entre Amazon, Berkshire Hathaway e JPMorgan Chase & Co. está usando a análise de big data para melhorar o atendimento e reduzir custos desnecessários* (Hunnicut, T & Humer 2018, C.). É necessário enfatizar que melhorar o atendimento e reduzir custos domésticos podem estar muito mais associados à precarização do trabalho de várias formas (como o trabalho de entregadores, de cuidadores e tantos outros), e não necessariamente melhorar as condições de trabalho. É muito claro que essas questões não estão ligadas simplesmente às novas formas de tecnologia, mas sim às relações de poder entre o grande capital e a massa

trabalhadora, que são as mais importantes na determinação da transformação dos ganhos de produtividade advindos com as revoluções tecnológicas - e nesse caso com aqueles relacionados à Indústria 4.0 – a aumentos de salários, melhorias nas condições de trabalho, redução do desemprego com o trabalho humano sendo substituído pela máquina, ou simplesmente que o enorme poder do grande capital (que externaliza, terceiriza e controla grupos econômicos menores) e da classe dominante seja capaz, ainda mais se dominante um capitalismo desregulado, neoliberal, de elevar quase que proporcionalmente os lucros e dividendos.

Neste sentido, é importante destacar que nesse momento é muito difícil avaliar os impactos de tais atores nos setores da saúde (nas atividades diretas ou indiretamente ligadas), no sentido das possíveis implicações nas relações e condições de trabalho, ainda mais se considerarmos a dinâmica de elevada instabilidade financeira, econômico-produtiva e também associada à crescente polarização e crises políticas em vários e importantes países¹⁰.

Segundo a OIT (2019), *“como resultado dos desenvolvimentos tecnológicos, é provável que os empregos no setor de serviços de saúde sejam redefinidos, com maior coordenação e funções de supervisão, e novos caminhos de emprego surgirão em áreas como telessaúde e clínicas móveis”* (OIT 2019).¹¹

Outro ponto importante que deve ser destacado é que nesse contexto de um capitalismo globalizado, neoliberal, de crescente internacionalização e incremento dos processos de

10 “É importante destacar nessa mesma pesquisa, uma instituição tripartite como a OIT afirma que “apesar de muitas indicações de possibilidades de precarização do trabalho no setor da saúde, principalmente relacionadas à privatizações de atividades do setor, de reformas trabalhistas conservadoras e de políticas públicas que não protejam os trabalhadores da saúde dos impactos potencialmente negativos das transformações tecnológicas, cabe ressaltar que é fato já conhecido que a automação de tarefas repetitivas e administrativas pode aliviar cargas de trabalho pesadas, ajudar a reduzir erros médicos e permitir que a equipe se concentre mais no atendimento ao paciente e que, entretanto, a automação também significa que os profissionais de saúde provavelmente estarão lidando com tarefas de maior complexidade, criando riscos de sobrecarga cognitiva e emocional (OIT 2019)”. Nesse sentido cabe reforçar que esses aspectos positivos “podem” ocorrer, mas também poderíamos dizer que “podem” não ocorrer e que tudo isso depende da correlação de forças e de ideologias, algo que ficou claro na história do capitalismo com a importante melhoria das condições de vida da massa trabalhadora no pós segunda guerra mundial, num contexto de guerra fria, de força dos sindicatos, etc. mas não no período da primeira e terceira revoluções industriais e nem mostrado esse sentido nesse contexto já de impactos da quarta revolução tecnológica e industrial.

11 “Espera-se também que os pacientes assumam mais responsabilidade e controle sobre sua saúde e dados de saúde em um futuro próximo, o que afetará a forma como os profissionais de saúde prestam serviços. As configurações em que os cuidados são prestados mudarão à medida que um número maior de pessoas acessa os serviços de saúde a partir de casa. No entanto, o acesso a serviços de saúde por telemedicina levanta preocupações sobre garantia de qualidade, propriedade de dados e segurança cibernética” (DELOITTE, OP. cit). Para a OIT (2019), “devido à natureza do cuidado centrado nas pessoas, é provável que os aspectos relacionais do trabalho permaneçam fortes no futuro, principalmente no que diz respeito ao diálogo entre pacientes e profissionais de saúde”. Por isso, os profissionais de saúde precisarão ser preparados para lidar com as mudanças nas expectativas de pacientes e empregadores e nos ambientes de trabalho em constante mudança”.

concentração e centralização do capital e da crescente presença de empresas multinacionais no setor de saúde, observa-se uma crescente mobilidade internacional dos profissionais de saúde, marcada profundamente pela migração de profissionais de saúde. Na perspectiva da OIT, deve-se apontar que há nessa questão uma discussão dos impactos da Indústria 4.0 no mundo do trabalho no setor de saúde, relacionada ao fato de que *“a migração de profissionais de saúde está aumentando e se tornando mais complexa, e de que há uma percepção de melhores condições de trabalho e rendas mais altas entre os fatores mais comuns que impulsionam a migração individual de profissionais de saúde no plano internacional, e que, portanto, o fenômeno da migração da força de trabalho em saúde traz desafios a todos os sistemas nacionais de saúde, afetando os países de origem e destino em termos de equidade e eficiência”*.

Nesse processo, a OIT (2019) destaca que nos países de destino dos processos migratórios de profissionais da saúde, o debate relaciona-se às questões ligadas à sustentabilidade (ou não) dos sistemas de saúde em diferentes países, especialmente em relação aos profissionais de saúde altamente qualificados e treinados – geralmente nos países de emigração e com estruturas de educação, pesquisa e desenvolvimento mais avançadas -, e também aponta para a importância da discussão dos altos custos dos serviços de saúde quando associados à busca no mercado internacional, por conta da inclusão nesse custos de treinamentos, aprendizado em idiomas. Além disso, destacam a problemática de que uma parte dos migrantes enfrentem problemas associados aos reconhecimentos das formações, qualificações e habilidades, pelas instituições de países que recebem os migrantes (OIT 2019).

Por outro lado, esse processo migratório pode provocar escassez e maior desigualdade na distribuição da força de trabalho de saúde, no plano internacional, podendo tornar menos vantajoso ou precário o trabalho para os profissionais de saúde que permanecem mesmo em países e/ou regiões com falta de pessoal (OIT 2019). Nesses casos, pode ocorrer um processo em que *“a demanda não atendida por profissionais de saúde em países de alta renda poderá continuar a aumentar a migração desses trabalhadores de países de baixa e média renda que não podem arcar com os incentivos necessários para mantê-los”* (OIT 2019).

Segundo a OIT (2019), já se nota que um número significativo de migrantes - trabalhadores de cuidados e principalmente mulheres -, que estão seguindo essa tendência, especialmente para os países ricos¹². E nesse sentido, observa-se em outros trabalhos a afirmação de que há uma tendência de aumento da prestação de cuidado pelo setor privado no contexto global. Nesse já

¹² Nesse sentido, cabe também destacar que *“a terceirização transnacional de pacientes também é um fenômeno crescente, pelo qual os governos estão financiando pacientes para receber tratamento no exterior, muitas vezes considerado um sinal de fraqueza do sistema de saúde”* (LUNT, N. et al, op. cit). Esse processo global de migração geralmente tem sido chamado de *“processo de globalização do cuidado”*.

estariam participando vários países, com destaque para a China, por exemplo, onde também os hospitais públicos são superados pelos privados (DELOITTE 2018), mas também onde as multinacionais de saúde e farmacêuticas estão ampliando o investimento, e colocando-se como os maiores mercados geradores de receita (Le Deu, F. et al. 2012). Além disso, cabe destacar o crescimento de parcerias público-privadas na saúde, especialmente na Austrália, Índia e Reino Unido. (World Bank Group 2018). Nesse processo, observa-se que a Europa considerou nas reformas de seus sistemas públicos de saúde, incentivos ao envolvimento de provedores globais de saúde com fins lucrativos, especialmente provenientes da Austrália, de Cingapura e da África do Sul (LETHRIDGE, J 2015)¹³

Por outro lado, mesmo nesse contexto dos impactos da Indústria 4.0, pesquisas apontam para o fato de que o turismo médico em países em desenvolvimento pode ter efeitos positivos sobre a força de trabalho da saúde (BELADI, H. et al, 2015), assim como criar empregos e contribuir para um crescimento estável e contínuo da necessária força de trabalho do setor da saúde nos países mais marcados pela migração dos profissionais de saúde¹⁴. Segundo estudo de Hazarika (2010), *“os resultados da Índia mostram que o aumento do turismo médico pode impactar o sistema de saúde pública, aprofundando ainda mais as desigualdades e aumentando a escassez de força de trabalho em saúde, levando ao crescimento desregulado do setor privado e aumentando o custo do tratamento médico”* (HAZARIKA, I. 2010).

Outro importante aspecto que tem preocupado diversos pesquisadores e que tem sido destacado pela OIT (2019) são os impactos das transformações do setor de saúde na dinâmica de gênero dos trabalhadores¹⁵. Historicamente, mesmo no setor da saúde, as mulheres são relativamente mais expressivas nas ocupações menos qualificadas. (ADAMS, T.L., 2010; Gill, R., 2018; DONLEY, S. & BAIRD, C.L. 2017). Também deve-se destacar que, mesmo sendo muito significativa a contribuição das mulheres para a força de trabalho no setor de saúde, as políticas já implementadas, em muitos países, ainda não são adequadas para garantir a elas o ingresso nesse setor, alcançar proporcionalmente as melhores ocupações,

¹³ “Além de uma força de trabalho móvel, os próprios consumidores estão cada vez mais viajando para o exterior para obter assistência médica. O mercado de turismo médico está crescendo, principalmente para tratamentos estéticos, odontológicos, de fertilidade e cirurgias eletivas, sendo esses serviços oferecidos principalmente por provedores privados de saúde (LUNT N. et al., 2016). Certos pacientes viajam para países de alta renda quando tratamentos específicos não estão disponíveis em seus países de origem (ORBIS RESEARCH, 2017) para tirar proveito de procedimentos de custo mais baixo. 46. Estimativas apontam que o mercado global de turismo médico deverá aumentar em valor de US\$ 19,7 bilhões em 2016 para US\$ 46,6 bilhões em 2021” (ORBIS RESEARCH, 2017).

¹⁴ “Sua expansão, no entanto, pode fazer com que os trabalhadores da saúde passem do setor público para o privado, comprometendo o acesso aos serviços para aqueles que não têm condições de arcar com os cuidados no setor privado” OIT (2019).

¹⁵ “Globalmente, a desigualdade de gênero diz respeito a quatro áreas: participação econômica e oportunidade; nível educacional; saúde e sobrevivência e empoderamento político” (OIT 2019).

ou mesmo desempenharem seu plenamente o papel de suas ocupações, alcançando em suas atividades a aplicação de todo o seu potencial (LANGER, A. et al, 2015).

Também é muito claro, mesmo no contexto global, que a disparidade salarial afeta fortemente as mulheres, e é estimada em uma média de 20% ou mais na economia global¹⁶. As mulheres que trabalham no setor da saúde enfrentam uma pressão considerável para equilibrar o trabalho e as responsabilidades familiares. O reconhecimento insuficiente é dado a atividades informais e não remuneradas realizadas por mulheres, ou a diferenças de gênero na prestação de cuidados ao paciente. Em média, as médicas de família passam mais tempo com seus pacientes, uma atividade que provavelmente aumentará a demanda no futuro. As mulheres também estão desproporcionalmente representadas na economia do cuidado. A porcentagem de mulheres na força de trabalho formal¹⁷ de cuidados de longo prazo é de 80,3% na Espanha, 89,7% nos Estados Unidos, 92% no Canadá e 95,2% na Coreia do Sul. Entre os médicos, a proporção de mulheres ainda é inferior à dos homens em algumas especialidades, especialmente cirúrgicas, especialidades. Pesquisas também que as estudantes de medicina estão mais associadas às especialidades de ginecologia-obstetrícia, pediatria, cirurgia pediátrica, dermatologia e oncologia (Ng-Sueng et al 2016). Entretanto, cabe ressaltar que uma proporção crescente de mulheres é especializada em áreas muito importantes, como a neurocirurgia, urologia e ortopedia. Nesse sentido, as pesquisas apontam que são necessárias importantes mudanças que sejam suficientes para reduzir todas essas desigualdades de gênero, de forma adequada, e compensar de forma adequada a contribuição das mulheres nas atividades de cuidado às pessoas, principalmente no reconhecimento do trabalho de cuidado não remunerado realizado na família e comunitários – especialmente com mudanças que remunerem e reconheçam essas atividades como trabalho no setor de saúde -, ou seja, que haja *“uma transição do trabalho de cuidado não remunerado para empregos formais e a*

¹⁶ “A disparidade salarial é ainda mais pronunciada nos setores da saúde e da assistência social”. (ILO/Geneva, 2015). “Estudos demonstraram que médicas, pesquisadoras, médicas assistentes, farmacêuticas e enfermeiras estão ganhando menos do que seus colegas do sexo masculino” (OIT 2019).

¹⁷ “As mulheres que trabalham no setor da saúde enfrentam uma pressão considerável para equilibrar o trabalho e as responsabilidades familiares. O reconhecimento insuficiente é dado a atividades informais e não remuneradas realizadas por mulheres, ou a diferenças de gênero na prestação de cuidados ao paciente. No que se refere ao trabalho de cuidado não remunerado, esse trabalho é mais frequentemente realizado pelas companheiras, filhas ou noras de quem está sendo cuidado, e elas realizam esse trabalho sem a devida proteção social” (X. SCHEIL-ADLUNG, op. cit). “O trabalho de cuidado é frequentemente e sistemicamente subvalorizado devido à dinâmica de gênero, como evidenciado em um caso de igualdade salarial de 2012 na Nova Zelândia: o caso resultou na Lei de Liquidação dos Trabalhadores de Cuidados e Apoio (Equidade de Pagamento) de 2017, que elevou a taxa de pagamento e reconheceu a subvalorização sistêmica e baseada no gênero do trabalho de cuidado” (SEABURY et al 2013).

contabilização de trabalho não remunerado das mulheres quando se analisa a composição da força de trabalho em saúde” (LANGER et al.; op. cit.)

Por fim, é muito importante destacar a questão dos prováveis impactos da Indústria 4.0 e de suas novas relações com a educação, a formação e qualificação profissional, as atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, entre outras, para o desenvolvimento, elevação da produtividade, e para a melhoria em diversas áreas e especialidades das atividades do setor de saúde¹⁸. Considerando o avanço nesse processo, estudos têm apontado para o importante aspecto de que o futuro do trabalho geralmente exigirá mecanismos que garantam a aprendizagem ao longo da vida, uma educação flexível e o desenvolvimento de sistemas de formação profissional e de conhecimento de instrumentos/equipamentos que possam antecipar as competências exigidas pelo mercado de trabalho (ILO/Issue Brief, No. 8. 2018). Essas profundas mudanças relativas aos impactos da Indústria 4.0 no setor de saúde deixam claro que a educação e a formação serão fundamentais num melhor preparo para que os trabalhadores de saúde, em suas novas tarefas e funções, possam aproveitar o máximo das potencialidades disponibilizadas pelas tecnologias¹⁹.

Assim, os requisitos de educação, formação, qualificação e treinamento nas profissões de saúde, provavelmente serão influenciados muito fortemente pelos aspectos irão definir futuro do trabalho, processo que é geralmente caracterizado por uma diminuição contínua na necessidade de trabalho físico e manual e habilidades cognitivas básicas. Assim, em função disso, e da crescente importância da IA e de suas profundas relações com o trabalho cognitivo, há uma expectativa muito forte de que cresça o peso relativo de certas habilidades pessoais e profissionais, assim como nas habilidades interpessoais e sociais; nas formas de comunicação, nas habilidades sociais e emocionais, nas habilidades cognitivas e tecnológicas superiores (PRICEWATERHOUSE COOPERS 2018) e também nas habilidades de trabalho em equipe e formação de equipes (ILO Op. cit). As mudanças futuras nas relações entre os profissionais da saúde e seus pacientes, nesse quadro de profundas transformações, claramente também exigirá um grande compromisso social com o treinamento personalizado relacionado às mídias sociais e à educação por meio de treinamento de simulação ((SMAILHODZIC, E. 2016; LEVETT-JONES & LAPKIN, V. 2014). Enfim, *“para o fortalecimento dos sistemas de saúde em um mundo cada vez mais interdependente será*

¹⁸ “Abordar essas lacunas traz a promessa de recursos adicionais para o PIB, variando de US\$ 250 bilhões no Reino Unido para US\$ 2,5 trilhões na China” (ILO 2019).

¹⁹“A atenção à aplicação do investimento necessário ao desenvolvimento contínuo de habilidades será fundamental para garantir que as tecnologias e a IA sejam devidamente supervisionadas e gerenciadas, e não aumente a carga de trabalho dos trabalhadores de saúde (BENHAMOU, S. & JANIN, L. 2018). E nesse sentido, também será essencial analisar as tarefas que podem ser automatizadas no futuro e identificar aquelas que continuarão a exigir experiência humana prática”.

necessário o desenvolvimento curricular e avaliações dos alunos baseadas em competências, a fim de preparar os profissionais de saúde para serviços remodelados em torno das necessidades das pessoas. Assim, educação e treinamento precisarão incluir treinamento interprofissional para preparar adequadamente os profissionais de saúde para realidades em mudança” (FRENK J. et al., 2010)²⁰.

3.2. Considerações finais da seção

A dinâmica populacional, a globalização, as profundas mudanças tecnológicas, do meio ambiente e geopolítica, entre outras, são fatores que alterarão radicalmente a forma como os profissionais de saúde prestam seus serviços no futuro. Profundas mudanças transformadoras serão necessárias para garantir sistemas de saúde sustentáveis e força de trabalho adequada nas atividades de saúde. O setor da saúde terá que ser cada vez mais um setor ativo para acompanhar de forma adequada os impactos da Indústria 4.0 em suas atividades e nas mudanças que estruturam de forma expressiva seu mundo do trabalho, e por isso contanto com a forte colaboração entre diferentes setores, com a participação nas definições de políticas públicas, com a organização e participação em instâncias/instituições que permitam avançar expressivamente na colaboração entre setores, no diálogo social, ou seja, em aspectos que estarão associados a abordagens participativa e que poderão dar ao sistema de saúde cada vez uma liderança ativa mais expressiva na sociedade. Assim, em resumo, segundo a OIT (2019), *“as mudanças transformadoras no setor da saúde exigem o aprimoramento dos modelos de prestação de serviços, melhorar as políticas do mercado de trabalho em saúde, atualizar a educação e a formação e aproveitar os valiosos desenvolvimentos tecnológicos. Deve abranger uma colaboração significativa entre atores públicos e privados e ser sustentada por condições de trabalho dignas.”²¹*

²⁰ “À medida que a mobilidade global dos profissionais de saúde se torna cada vez mais comum, muitos países de origem e de destino estão reconhecendo a importância de treinamento e educação estruturados para trabalhadores migrantes: a Irlanda, por exemplo, depende muito de profissionais de saúde migrantes, principalmente do Paquistão e do Sudão. Para equilibrar essa necessidade com seu compromisso com o Código de Prática Global da OMS, o governo da Irlanda iniciou um esquema de treinamento de pós-graduação de dois anos – a Iniciativa Internacional de Treinamento de Pós-Graduação em Medicina (IMGTI) – para médicos do Paquistão. O objetivo geral é que, a curto prazo, esses graduados ganhem experiência de treinamento clínico que de outra forma não estariam disponíveis para eles, de modo a aprimorar os serviços de saúde em seu país de origem a longo prazo” (RCSI 2017).

²¹ “O futuro do trabalho geralmente exigirá mecanismos que garantam a aprendizagem ao longo da vida, educação flexível e sistemas de formação que possam antecipar as competências exigidas pelo mercado de trabalho. Será essencial analisar as tarefas que podem ser automatizadas no futuro e identificar aquelas que continuarão a exigir experiência humana prática. As fronteiras tradicionais entre profissões tendem a se tornar indistintas à medida que surgem novos perfis de trabalho e padrões de

Por fim, considerando as dificuldades encontradas no levantamento bibliográfico realizado na etapa anterior dessa pesquisa, conforme expresso no último relatório parcial apresentado, que revelou uma enorme dificuldade no levantamento bibliográfico de importantes pesquisas que analisassem o conjunto dos impactos e das relações entre a Indústria 4.0, o setor da saúde e o mercado de trabalho nos países selecionados na parte anterior da pesquisa, ou seja, nesse relatório final a ênfase acabou sendo no levantamento e análise dos principais aspectos relativos às diferenças mudanças considerando o conjunto dos países, e não especificamente a profundidade dessas mudanças e de seus impactos nos países específicos selecionados anteriormente. Assim, já tendo avançado numa primeira avaliação das tendências mais globais dos impactos da Indústria 4.0 no mundo do trabalho do setor da saúde, na próxima etapa dessa pesquisa serão desenvolvidas pesquisa para os países selecionados a partir de um trabalho mais profundo e com mais tempo, além da busca de relações diretas com pesquisadores de universidades e outras instituições de pesquisa que permitam ter acesso a uma quantidade e qualidade maior das pesquisas de países selecionados. Foi nesse sentido, que ainda nesse projeto de pesquisa foi realizado um novo processo de levantamento bibliográfico para reduzir essas restrições de temas pesquisados e de avanços no levantamento de estudos para países específicos, mas buscando análises mais amplas sobre essas relações entre Indústria 4.0, o setor de Saúde e Trabalho. Essa nova bibliografia encontra-se nos Anexos 1.1 e 1.2 desse trabalho, que estão apresentados após as referências bibliográficas desse texto.

trabalho. Portanto, educação e treinamento precisarão incluir treinamento interprofissional para preparar adequadamente os profissionais de saúde para realidades em mudança” (ILO 2018a).

3.3. Referências bibliográficas da seção

ARI BRONSOLER, Ari; Doyle, Joseph; Van, John Reenem. The Impact of New Technology on the Healthcare Workforce. RESEARCH BRIEF. MIT Work the Future, 2021.

BELADI, H. "Medical tourism and health worker migration in developing countries", in Economic Modelling (2015, Vol. 46), pp. 391-396.

BENHAMOU and JANIN. Intelligence Artificielle et Travail (Paris, France Stratégie, 2018).

BRONSOLER, ARI et al The Impact of New Technology on the Healthcare Workforce. RESEARCH BRIEF. MIT Work the Future, 2021.

CAMPBELL. A universal truth: No health without a workforce, Report for the Third Global Forum on Human Resources for Health, Recife, Brazil, 2013 (Geneva, Global Health Workforce Alliance and WHO, 2013).

CHANDRASEKHAR C.P. & Ghosh J. "Information and communication technologies and health in low income countries: The potential and the constraints", in Bulletin of the World Health Organization (2001, Vol. 79), pp. 850–855.

CLARK, P. F. et al. "The globalization of the labour market for health-care professionals", in International Labour Review (2006, Vol. 145, No. 1-2), pp. 37-64.

COSTELO A. et al.: "Managing the health effects of climate change: Lancet and University College London Institute for Global Health Commission", in The Lancet (2009, Vol. 373, Issue 9676), pp. 1693-1733.

DELOITTE. Global health care outlook – The evolution of smart health care, 2018.

DYBCZAK, K. and B. PRZYWARA. The role of technology in health care expenditure in the EU (Brussels, European Commission, Economic Papers 400, 2010).

EVIDENCE CENTRE FOR SKILLS FOR HEALTH: How do new technologies impact on workforce organisation?: Rapid review of international evidence (Bristol, Skills for Health, n.d.).

FRENK, F. et al. "Health professionals for a new century: Transforming education to strengthen health systems in an interdependent world", in The Lancet (2010, Vol. 376, Issue 9756), pp. 1923- 1958.

GENEVA ILO. Global Commission on the Future of Work, 2019; Work for a brighter future (Geneva: ILO, 2019).

GLINOS I. A. et al.: How can countries address the efficiency and equity implications of health professional mobility in Europe?: Adapting policies in the context of the WHO Code of Practice and EU freedom of movement, Policy Brief 18 (Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, 2015).

HAZARIKA, I: "Medical tourism: Its potential impact on the health workforce and health systems in India", in Health Policy and Planning (2010, Vol. 25, Issue 3) pp. 248-251.

HEEG COMMISSION. Working for health and growth: Investing in the health workforce, Report of the High-Level Commission on Health Employment and Economic Growth (Geneva, WHO, 2016).

ILO. Addressing the situation and aspirations of youth. Issue Brief 2. 2017.b

ILO. Care work and care jobs for the future of decent work, 2018.

ILO. Conclusions on improving employment and working conditions in health services, 2017a.

ILO. Improving employment and working conditions in health services, Report for discussion at the Tripartite Meeting on Improving Employment and Working Conditions in Health Services, ILO Sectoral Policies Department (Geneva, 2017d).

ILO. Skills policies and systems for a future workforce. Issue Brief, No. 8. 2018a.

ILO. Social Protection Floors Recommendation, 2012 (No. 202).

ILO. The future of work in the health sector / International Labour Office, Sectoral Policies Department. – Geneva: Working Paper: No. 325 ISBN: 978-92-2-132928-2 (web pdf), 2019.

ILO. World Social Protection Report 2017–19: Universal social protection to achieve the Sustainable Development Goals. Geneva: ILO, 2017c.

INSTITUTE FOR HEALTH METRICS AND EVALUATION (IHME): The global burden of disease: Generating evidence, guiding policy (Seattle, IHME, 2013).

IOM (International Organization for Migration). "Mobility of Health Professionals to, from and within the European Union." IOM Migration Research Series. No. 48. (Geneva, 2014).

KINGMA, M.: "Nursing migration: Global treasure hunt or disaster-in-the-making?", in Nursing Inquiry (2001, Vol. 8, Issue 4), pp. 205-212.

KUEHN, B.M. "Global shortage of health workers, brain drain stress developing countries", in JAMA (2007, Vol. 298, No. 16), pp. 1853-1855.

LABONTÉ, R. et al: “Managing health professional migration from sub-Saharan Africa to Canada: A stakeholder inquiry into policy options”, in *Human Resources for Health* (2006, Vol. 4).

LE DEU, F. et al. “Healthcare in China: Entering ‘unchartered waters’”, in McKinsey & Company, Nov. 2012.

LETHBRIDGE, J. Health care reforms and the rise of global multinational health care companies (London, Public Services International Research Unit, 2015).

LEVETT-JONES T. & LAPKIN, S. “A systematic review of the effectiveness of simulation debriefing in health professional education”, in *Nurse Education Today* (2014, Vol. 34, Issue 6), pp. e58-e63.

LEYVA, E.W.A. et. al., “Health Impact of Climate Change in Older People: An Integrative Review and Implications for Nursing”, in *Journal of Nursing Scholarship*. (2017, Vol. 49, Issue 6), pp. 670- 678.

LUNT, N. et al. “Medical tourism: A snapshot of evidence on treatment abroad” *Maturitas*. (2016, Vol. 88), pp 37-44.

METI. Japanese Ministry of Economy, Trade and Industry (METI): Revision of the priority areas to which robot technology is to be introduced in nursing care, 2017.

MILLENNIUM Ecosystem Assessment. *Ecosystems and human well-being: Synthesis* (Washington, D.C., Island Press, 2005).

ÑBLER, I: *New technologies: A jobless future or golden age of job creation?* (Geneva, ILO, Working Paper No. 13, 2016).

OECD. *New Health Technologies: Managing Access, Value and Sustainability*. (Paris, OECD, 2017).

OIT. *Relatório Mundial de Proteção Social 2017–19: Proteção social universal para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável*. Genebra: OIT, 2017.

OMS. Sobre os riscos à saúde nas cidades. 32 M. Kingma: “Migração de enfermagem: caça ao tesouro global ou desastre em formação?”, em *Nursing Inquiry* (2001, Vol. 8, Issue 4), pp. 205-212.

OMS. Sobre os riscos à saúde nas cidades. 32 M. Kingma: “Migração de enfermagem: caça ao tesouro global ou desastre em formação?”, em *Nursing Inquiry* (2001, Vol. 8, Issue 4), pp. 205-212.

ORBIS RESEARCH. Medical tourism market by treatment type and by region-global industry analysis, size, share, growth, trends, and forecasts (2016-2021) (Market Data Forecast, 2017).

PRICEWATERHOUSECOOPERS (PwC): Healthcare: A digital divide? Insights from PwC's 2015 Global Digital IQ® Survey, 2016a.

PRICEWATERHOUSECOOPERS. Workforce of the future: The competing forces shaping 2030, 2018.

RCSI. Brain Drain to Brain Gain: Ireland's two-way flow of Doctors. 2017.

SCHEFFLER, R.M.et al.: "Forecasting imbalances in the global health labor market and devising policy responses", in Human Resources for Health (2018, Vol. 16).

SCHEIL-ADLUNG, X. Health workforce: A global supply chain approach – New data on the employment effects of health economies in 185 countries (Geneva, ILO, ESS Working Paper No. 55, 2016).

SEABURY et al. "Trends in the earnings of male and female health care professionals in the United States, 1987 to 2010", in JAMA Internal Medicine (2013, Vol. 173), pp. 1748-1750.

SMAILHODZIC, E. "Social media use in healthcare: A systematic review of effects on patients and on their relationship with healthcare professionals", in BMC Health Services Research (2016, Vol. 16).

THE LANCET. A global assessment of dementia, now and in the future. The Lancet Editorial. Vol. 386. September 25, 2015.

TORRE, L.A. et al."Global cancer incidence and mortality rates and trends—An update", in Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention (2016, Vol. 25, Issue 1), pp. 16-27.

UN GENERAL ASSEMBLY. Global health and foreign policy, Resolution adopted by the General Assembly on 12 December 2012, A/RES/67/81.

UN GENERAL ASSEMBLY. Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development, Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015, A/RES/70/1.

UNITED NATIONS (Department of Economic and Social Affairs, Population Division: World population prospects). The 2017 revision, Key findings and advance tables, 2017 (ESA/P/WP/248).

VOS ET AL, T. “Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 328 diseases and injuries for 195 countries, 1990–2016: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016”, in *The Lancet* (2017, Vol. 390), pp. 1211-1259.

WATTS, N. et al. “Health and climate change: Policy responses to protect public health”, in *The Lancet* (2015, Vol. 386), pp. 1861-1914.

WHO. Global strategy on human resources for health: Workforce 2030, 2016.

WORLD BANK GROUP. PPP in health, Public-Private-Partnership Legal Resource Center, 2018.

X. SCHEIL-ADLUNG, X. Long-term care protection for older persons: A review of coverage deficits in 46 countries (Geneva, ILO, ESS Working Paper No. 50, 2015).

4. Proposta de questionário para eventual módulo especial de pesquisa com o IBGE.

Em outra frente de investigação, também prevista nesta Etapa 2 do Estudo 1.1, buscou-se avançar na proposta de elaboração de um questionário de pesquisa a ser sugerido ao IBGE para eventualmente compor algum módulo especial de pesquisas regulares da instituição. O objetivo desse módulo seria identificar especificidades profissionais dos trabalhadores que compõem o CEIS e o CEIS 4.0, levantando aspectos relacionados tanto à execução das atividades laborais quanto à utilização de equipamentos relacionados às tecnologias da Indústria 4.0.

Nesta perspectiva, após algumas reuniões com técnicos do IBGE, foi elaborado um primeiro esboço de questionário (ver Anexo 4) o qual está estruturado da seguinte maneira: 1) em um primeiro bloco, considerou-se um conjunto de questões que já são utilizadas regularmente pelo IBGE nos formulários aplicados nas rotinas da PNAD Contínua e que seria pertinente mantê-las para identificar o perfil dos ocupados; 2) em um segundo bloco de perguntas, foram elencadas questões adicionais que poderiam ser aplicadas especificamente para os indivíduos ocupados nas atividades e ocupações do CEIS e do CESI 4.0 e que buscariam extrair da amostra alguns aspectos relevantes para identificar nexos entre esse conjunto de trabalhadores e o acesso e utilização das tecnologias que caracterizam a Indústria 4.0.

De toda forma, cabe alertar que a proposta de questionário aqui apresentada foi desenvolvida em caráter preliminar e que poderá ser aperfeiçoada e aprofundada em um momento futuro, por meio de projeto específico que envolva formalmente os técnicos do IBGE e pesquisadores da Fiocruz, levando-se em conta que o grau de aprofundamento de um módulo especial de pesquisa deverá corresponder às possibilidades de financiamento de uma iniciativa como essa, dado que o custo para a sua realização é bastante elevado.

5. ANEXOS

5.1. ANEXO 1 - Levantamento Bibliográfico Ampliado

Anexo 1.1 – Levantamento bibliográfico sem considerar classificações por países, ou por presença conjunta e relações entre os três temas dessa parte da pesquisa: Indústria 4.0, Saúde e Trabalho.

ACEMOGLU, D., and Autor, D. (2011). Skills, tasks and technologies: Implications for employment and earnings. In *Handbook of Labor Economics*, 4, 1043–1171. Elsevier.

ACETO, G.; Persico, V.; Pescapé, A. Industry 4.0 and health: Internet of things, big data, and cloud computing for healthcare 4.0. *J. Ind. Inf. Integr.* 2020, 18, 100129.

ACKERBERG, D. A., Caves, K., and Frazer, G. (2015). Identification properties of recent production function estimators. *Econometrica*, 83(6), 2411–2451.

ADAMS, T. L.: “Gender and feminization in health care professions”, in *Sociology Compass* (2010, Vol. 4, Issue 7), pp. 454-465.

ADELMAN, J. S., Applebaum, J. R., Schechter, C. B., Berger, M. A., Reissman, S. H., Thota, R., and Schiff, G. D. (2019). Effect of restriction of the number of concurrently open records in an electronic health record on wrong-patient order errors: A randomized clinical trial. *JAMA*, 321(18), 1780–1787.

ADLER-MILSTEIN, J., and Jha, A. K. (2014). No evidence found that hospitals are using new electronic health records to increase Medicare reimbursements. *Health Affairs*, 33(7), 1271–1277.

AGHA, L. (2014). The effects of health information technology on the costs and quality of medical care. *Journal of Health Economics*, 34, 19–30.

AHAD, M.T.; Rahman, A. An Awareness Study of Smart Meters Radiation on Human Head. In *Proceedings of the 2020 IEEE Green Technologies Conference (GreenTech)*, Oklahoma City, OK, USA, 1–3 April 2020; pp. 223–228.

AHSAN, M.M.; Ahad, M.T.; Soma, F.A.; Paul, S.; Chowdhury, A.; Luna, S.A.; Yazdan, M.M.S.; Rahman, A.; Siddique, Z.; Huebner, P. Detecting SARS-CoV-2 From Chest X-Ray Using Artificial Intelligence. *IEEE Access* 2021, 9, 35501–35513.

AHUJA, S.P.; Mani, S.; Zambrano, J. A survey of the state of cloud computing in healthcare. *Netw. Commun. Technol.* 2012, 1, 12.

ALASMARI, S.; Anwar, M. Security & privacy challenges in IoT-based health cloud. In *Proceedings of the 2016 International Conference on Computational Science and*

Computational Intelligence (CSCI), Las Vegas, NV, USA, 15–17 December 2016; pp. 198–201.

ALLOGHANI, M.; Al-Jumeily, D.; Hussain, A.; Aljaaf, A.J.; Mustafina, J.; Petrov, E. Healthcare services innovations based on the state of the art technology trend industry 4.0. In Proceedings of the 2018 11th International Conference on Developments in eSystems Engineering (DeSE), Cambridge, UK, 2–5 September 2018; pp. 64–70.

ALMEIDA, Cristian Machado (2021). Japão: 4ª Revolução Industrial na área da saúde e sua Sociedade 5.0. Revista Ferramental, abril de 2021. In: <https://www.revistaferramental.com.br/artigo/japao-4-revolucao-industrial-na-area-da-saude-e-sua-sociedade-5-0>.

ANCKER, J. S., Edwards, A., Nosal, S., Hauser, D., Mauer, E., Kaushal, R., and with the HITEC Investigators. (2017). Effects of workload, work complexity, and repeated alerts on alert fatigue in a clinical decision support system. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 17(1), 36.

ANDRADE, N., Costa Neto, P. L. O., Torres, J. G. M., Glória Júnior, I., Scheidt, C. G., & Gazel, W. (2019). E-Health: A framework proposal for interoperability and health data sharing. A Brazilian Case. *IFIP International Conference on Advances in Production Management Systems*, 1, 544–551.

ANDRIOPOULOU, F.; Dagiuklas, T.; Orphanoudakis, T. Integrating IoT and fog computing for healthcare service delivery. In *Components and Services for IoT Platforms*; Springer: Berlin/Heisenberg, Germany, 2017; pp. 213–232.

ARON, R., Dutta, S., Janakiraman, R., and Pathak, P. A. (2011). The impact of automation of systems on medical errors: Evidence from field research. *Information Systems Research*, 22(3), 429–446.

ATASOY, H., Greenwood, B. N., and McCullough, J. S. (2019). The digitization of patient care: A review of the effects of electronic health records on health care quality and utilization. *Annual Review of Public Health*, 40, 487–500.

AUTOR, D., Dorn, D., Katz, L. F., Patterson, C., and Van Reenen, J. (2020). The fall of the labor share and the rise of superstar firms. *The Quarterly Journal of Economics*, 135(2), 645–709.

AUTOR, D., Goldin, C., and Katz, L. (2020). Extending the race between technology and education, MIT mimeo https://scholar.harvard.edu/files/lkatz/files/agk_rbet_wp_full_011120.pdf.

B. COPLAN ET AL.: “Salary discrepancies between practicing male and female physician assistants”, in *Women's Health Issues* (2012, Vol. 22, Issue 1), pp. e83-e89.

COPLAN, B. et al.: “Salary discrepancies between practicing male and female physician assistants”, in *Women's Health Issues* (2012, Vol. 22, Issue 1), pp. e83-e89.

BADRI, A., Boudreau-Trudel, B., & Souissi, A. S. (2018). Occupational health and safety in the industry 4.0 era: A cause for major concern? *Safety Science*, 109, 403–411. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2018.06.012>

BAGHERI LANKARANI, K., Ghahramani, S., Roozitalab, M., Zakeri, M., Honarvar, B., and Kasraei, H. (2019). What do hospital doctors and nurses think wastes their time? *SAGE Open Medicine*, 7, 2050312118813680.

BAI, C. (2017). E-Health in China. In: Thuemmler C., Bai C. (eds) *Health 4.0: How Virtualization and Big Data are Revolutionizing Healthcare*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-47617-9_8.

BARATLOO, A., Rahimpour, L., Abushouk, A. I., Safari, S., Lee, C. W., and Abdalvand, A. (2018). Effects of Telestroke on thrombolysis times and outcomes: A meta-analysis. *Prehospital Emergency Care*, 22(4), 472–484. 49

BARDHAN, I. R., and Thouin, M. F. (2013). Health information technology and its impact on the quality and cost of healthcare delivery. *Decision Support Systems*, 55(2), 438–449.

BARNABY C. “MIT-HMS healthcare innovation bootcamp”, Center for Primary Care, Harvard Medical School, n.d.

BATES, D. W., and Gawande, A. A. (2003). Improving safety with information technology. *New England Journal of Medicine*, 348(25), 2526–2534.

BATT, R. (1999). Work Organization, Technology, and Performance in Customer Service and Sales. *ILR Review*, 52 (4), 539–564.

BAYTAS, I.M.; Xiao, C.; Wang, F.; Jain, A.K.; Zhou, J. Heterogeneous hyper-network embedding. In *Proceedings of the 2018 IEEE International Conference on Data Mining (ICDM)*, Singapore, 17–20 November 2018; pp. 875–880.

BELADI, H. “Medical tourism and health worker migration in developing countries”, in *Economic Modelling* (2015, Vol. 46), pp. 391-396.

BENHAMOU and JANIN. *Intelligence Artificielle et Travail* (Paris, France Stratégie, 2018).

BHARGAVA, H. K., and Mishra, A. N. (2014). Electronic medical records and physician productivity: Evidence from panel data analysis. *Management Science*, 60(10), 2543–2562.

BHATTACHERJEE, A., and Hikmet, N. (2008). Reconceptualizing organizational support and its effect on information technology usage: Evidence from the health care sector. *Journal of Computer Information Systems*, 48(4), 69–76.

BLOOM, N. and Van Reenen, J. (2007). Measuring and Explaining Management Practices across Firms and Nations. *Quarterly Journal of Economics* 122(4), 1351–1408.

BLOOM, N., Lemos, R., Sadun, R., and Van Reenen, J. (2020). Healthy Business? Managerial Education and Management in Healthcare. *Review of Economics and Statistics*, 2(3) 506–517.

BLOOM, N., Propper, C., Seiler, S., and Van Reenen, J. (2015). The impact of competition on management quality: Evidence from public hospitals. *The Review of Economic Studies*, 82(2), 457–489.

BLOOM, N., Sadun, R., and Van Reenen, J. (2012). Americans do IT better: US multinationals and the productivity miracle. *American Economic Review*, 102(1), 167–201.

BOHMER, R. and Ferlins, E. (2008). Virginia Mason Medical Center. Harvard Business School Case 606-044. Bresnahan, T. F., Brynjolfsson, E., and Hitt, L. M. (2002). Information technology, workplace organization, and the demand for skilled labor: Firm-level evidence. *The Quarterly Journal of Economics*, 117(1), 339–376.

BRENNAN, B. iSolve–Innovation for the Drug Supply Chain. 2017. Available online: <https://blockchainhealthcarereview.com/isolve-innovation-drug-supply-chain/> (accessed on 9 October 2020).

Brewer, L. Enhancing youth employability: What? Why? And How? Guide to core work skills (Geneva, ILO, 2013).

BRONSOLER, ARI et al. The Impact of New Technology on the Healthcare Workforce. RESEARCH BRIEF. MIT. Work the Future, 2021.

BRYNJOLFSSON, E., and Hitt, L. M. (2000). Beyond computation: Information technology, organizational transformation and business performance. *Journal of Economic Perspectives*, 14(4), 23–48.

BRYNJOLFSSON, E., Rock, D., and Syverson, C. (2020). The Productivity J-Curve: How Intangibles Complement General Purpose Technologies. *American Economic Journal*:

Macroeconomics, forthcoming. Bullard, K. L. (2016). Cost-effective staffing for an EHR implementation. *Nursing Economics*, 34(2), 72.

BUNTIN, M. B., Burke, M. F., Hoaglin, M. C., and Blumenthal, D. (2011). The benefits of health information technology: A review of the recent literature shows predominantly positive results. *Health Affairs*, 30(3), 464–471.

BENEDIKT FREY, C and M.A. OSBORNE: The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? (Oxford, Oxford Martin School, University of Oxford, 2013).

CALENDA, D. (ed): Case studies in the international recruitment of nurses: Promising practices in recruitment among agencies in the United Kingdom, India, and the Philippines (Bangkok, ILO, 2016).

CAMPANELLA, P., Lovato, E., Marone, C., Fallacara, L., Mancuso, A., Ricciardi, W., and Specchia, M. L. (2016). The impact of electronic health records on healthcare quality: A systematic review and metaanalysis. *The European Journal of Public Health*, 26(1), 60–64. 50

CAMPBELL. A universal truth: No health without a workforce, Report for the Third Global Forum on Human Resources for Health, Recife, Brazil, 2013 (Geneva, Global Health Workforce Alliance and WHO, 2013).

CANADIAN HEALTH HUMAN RESOURCES NETWORK (CHHRN): Feminization of the physician workforce: Implications for health human resource planning (Ottawa, CHHRN, 2013).

CAR, L. T., Kyaw, B. M., Dunleavy, G., Smart, N. A., Semwal, M., Rotgans, J. I., and Campbell, J. (2019). Digital problem-based learning in health professions: Systematic review and meta-analysis by the Digital Health Education Collaboration. *Journal of Medical Internet Research*, 21(2), e12945.

CAROLI, E., and Van Reenen, J. (2001). Skill-biased organizational change? Evidence from a panel of British and French establishments. *The Quarterly Journal of Economics*, 116(4), 1449–1492.

CASE, A., and Deaton, A. (2020). *Deaths of Despair and the Future of Capitalism*. Princeton University Press. Chaudhry, B., Wang, J., Wu, S., Maglione, M., Mojica, W., Roth, E., and Shekelle, P. G. (2006). Systematic review: Impact of health information technology on quality, efficiency, and costs of medical care. *Annals of Internal Medicine*, 144(10), 742–752.

CHANDRASEKHAR C.P. & Ghosh J. “Information and communication technologies and health in low income countries: The potential and the constraints”, in Bulletin of the World Health Organization (2001, Vol. 79), pp. 850–855.

CHEN, L.; Lee, W.K.; Chang, C.C.; Choo, K.K.R.; Zhang, N. Blockchain based searchable encryption for electronic health record sharing. Future Gener. Comput. Syst. 2019, 95, 420–429.

CHOI, E.; Schuetz, A.; Stewart, W.F.; Sun, J. Using recurrent neural network models for early detection of heart failure onset. J. Am. Med. Inform. Assoc. 2017, 24, 361–370. [CrossRef] [PubMed]

CHRISTIANSON, J.B., Carlin, C.S., and Warrick, L.H. (2014). The Dynamics of Community Health Care Consolidation: Acquisition of Physician Practices. Milbank Quarterly, 92, 542–567. doi: 10.1111/1468-0009.12077.

CLARK et al. “A globalização do mercado de trabalho para profissionais de saúde”, em International Labor Review (2006, Vol. 145, No. 1-2), pp. 37-64.

CLARK, P. F. et al. “The globalization of the labour market for health-care professionals”, in International Labour Review (2006, Vol. 145, No. 1-2), pp. 37-64.

CLAUSON, K.A.; Breeden, E.A.; Davidson, C.; Mackey, T.K. Leveraging blockchain technology to enhance supply chain management in healthcare: An exploration of challenges and opportunities in the health supply chain. Blockchain Healthc. Today 2018, 1, 1–12.

COG. (2019). Cabinet Office Government of Japan: Automatic Driving.

COHN, K. H. (2009). Changing physician behavior through involvement and collaboration. Journal of Healthcare Management, 54(2), 80.

COJ. (2013). Cabinet Office of Japan: Social Principles of Human-Centric AI. 1–15.

CSPH-AI. (2019). Council for Social Principles of Human-centric AI: Social Principles of Human-Centric AI. <https://www8.cao.go.jp/cstp/english/humancentricai.pdf>.

COLICCHIO, T. K., Borbolla, D., Colicchio, V. D., Scammon, D. L., Del Fiol, G., Facelli, J. C., and Narus, S. P. (2019). Looking behind the curtain: Identifying factors contributing to changes on care outcomes during a large commercial EHR implementation. eGEMs, 7(1).

COMMUNITY SERVICES AND HEALTH INDUSTRY SKILLS COUNCIL (CS&HISC): Environmental Scan 2015 – Building a healthy future: Skills, planning and enterprise (Sydney, CS&HISC, 2015).

CONFEDERACIÓN LATINOAMERICANA Y DEL CARIBE DE TRABAJADORES ESTATALES (CLATE). *The Future of Work in the Public Sector* (2018).

COOPER, Z., Craig, S., Gaynor M., and Van Reenen, J. (2019). The Price Ain't Right? Hospital prices and health spending on the privately insured. *Quarterly Journal of Economics*, 134 (1), 51–107.

COOPER, Z., et al. (2011). Does hospital competition save lives? Evidence from the English NHS patient choice reforms. *The Economic Journal*, 121.554: F228–F260.

COSTELO A. et al.: "Managing the health effects of climate change: Lancet and University College London Institute for Global Health Commission", in *The Lancet* (2009, Vol. 373, Issue 9676), pp. 1693-1733.

CUTCHER-GERSHENFELD, J. (1991). The impact on economic performance of a transformation in workplace relations. *Industrial and Labor Relations Review*, 44(2), 241–260.

Cutcher-Gershenfeld, J. (1991). The impact on economic performance of a transformation in workplace relations. *Industrial and Labor Relations Review*, 44(2), 241–260.

CUTLER, D. M. (2011). Where are the health care entrepreneurs? The failure of organizational innovation in health care. *Innovation Policy and the Economy*, 11(1), 1–28.

CUTLER, D. M., Nikpay, S., and Huckman, R. S. (2020). The Business of Medicine in the Era of COVID19. *JAMA*, 323(20):2003–2004. doi:10.1001/jama.2020.7242.

Cutler, D. M., Nikpay, S., and Huckman, R. S. (2020). The Business of Medicine in the Era of COVID19. *JAMA*, 323(20):2003–2004. doi:10.1001/jama.2020.7242.

CYRAN, M.A. Blockchain as a foundation for sharing healthcare data. *Blockchain Healthc. Today* 2018, 1, 1–6.

DAGHER, G.G.; Mohler, J.; Milojkovic, M.; Marella, P.B. Ancile: Privacy-preserving framework for access control and interoperability of electronic health records using blockchain technology. *Sustain. Cities Soc.* 2018, 39, 283–297.

DAL MAS, F.; Piccolo, D.; Cobianchi, L.; Edvinsson, L.; Presch, G.; Massaro, M.; Skrap, M.; Ferrario di Tor Vajana, A.; D'Auria, S.; Bagnoli, C. The effects of artificial intelligence, robotics, and industry 4.0 technologies. Insights from the Healthcare sector. In *Proceedings of the First European Conference on the Impact of Artificial Intelligence and Robotics*, Oxford, UK, 31 October–1 November 2019.

- DAVID, P. (1990). The Dynamo and the Computer: An Historical Perspective on the Modern Productivity Paradox. *American Economic Review*, 80, 2355–361.
- David, P. (1990). The Dynamo and the Computer: An Historical Perspective on the Modern Productivity Paradox. *American Economic Review*, 80, 2355–361.
- DE LA VEGA, P. B., Losi, S., Martinez, L. S., Bovell-Ammon, A., Garg, A., James, T., and Mishuris, R. G. (2019). Implementing an EHR-based screening and referral system to address social determinants of health in primary care. *Medical Care*, 57, S133–S139.
- DE SOUSA JÚNIOR, João Henriques, Rafaela Escobar Bürger y Silvio Antônio Ferraz Cário (2019): “A indústria 4.0 sob as perspectivas alemã e japonesa e suas lições para o Brasil”, *Revista Contribuciones a la Economía (abril-junio 2019)*.
- DELOITTE. Global health care outlook – The evolution of smart health care, 2018.
- DEMING, D. J., Goldin, C., and Katz, L. F. (2012). The for-profit postsecondary school sector: Nimble critters or agile predators? *Journal of Economic Perspectives*, 26(1), 139–64.
- DENGLER, S.; Lahri, S.; Trunzer, E.; Vogel-Heuser, B. Applied machine learning for a zero defect tolerance system in the automated assembly of pharmaceutical devices (DECSUP-D-20-00799R1). *Decis. Support Syst.* 2021, 146, 113540.
- DESHPANDE, M., and Li, Y. (2019). Who is screened out? Application costs and the targeting of disability programs. *American Economic Journal: Economic Policy*, 11(4), 213–48. 51
- DHATT R. et al. “The time is now – A call to action for gender equality in global health leadership”, in *Global Health, Epidemiology and Genomics* (2017, Vol. 2), pp. 1-4.
- DIMITROV, D.V. Medical internet of things and big data in healthcare. *Healthc. Inform. Res.* 2016, 22, 156–163.
- DIXON, B. E., McFarlane, T. D., Dearth, S., Grannis, S. J., and Gibson, P. J. (2015). Characterizing informatics roles and needs of public health workers: Results from the Public Health Workforce Interests and Needs Survey. *Journal of Public Health Management and Practice*, 21, S130–S140.
- DOYLE J., Abraham S., Feeney L., Reimer S., and Finkelstein A. (2019). Clinical decision support for high-cost imaging: A randomized clinical trial. *PLoS ONE*, 14(3): e0213373. doi: 10.1371/journal.pone.0213373.

DRACA, M., Sadun, R., and Van Reenen, J. (2007). Productivity and ICT: A Review of the Evidence. Handbook of Information of Information and Communication Technologies. R. Mansell, C. Avgerou, D. Quah, and R. Silverstone (eds), Oxford Handbook on ICTs, Oxford University Press.

DRANOVE, D., Forman, C., Goldfarb, A., and Greenstein, S. (2014). The trillion-dollar conundrum: Complementarities and health information technology. *American Economic Journal: Economic Policy*, 6(4), 239–70.

DURGA, S.; Nag, R.; Daniel, E. Survey on machine learning and deep learning algorithms used in internet of things (IoT) healthcare. In Proceedings of the 2019 3rd International Conference on Computing Methodologies and Communication (ICCMC), Erode, India, 27–29 March 2019; pp. 1018–1022.

DYBCZAK, K. and B. PRZYWARA. The role of technology in health care expenditure in the EU (Brussels, European Commission, Economic Papers 400, 2010).

ESTRELA, V.V.; Monteiro, A.C.B.; França, R.P.; Iano, Y.; Khelassi, A.; Razmjoo, N. Health 4.0: Applications, management, technologies and review. *Med. Technol. J.* 2018, 2, 262–276.

EUROPEAN TRADE UNION CONFEDERATION (ETUC): Working time in the health sector in Europe (Fact Sheet) (Brussels, ETUC, n.d.).

EVIDENCE CENTRE FOR SKILLS FOR HEALTH: How do new technologies impact on workforce organisation?: Rapid review of international evidence (Bristol, Skills for Health, n.d.).

FOUAD, F. M. et al.: “Health workers and the weaponisation of health care in Syria: A preliminary inquiry for The Lancet-American University of Beirut Commission on Syria”, in *The Lancet* (2017, Vol. 390, Issue 10111), pp. 2516-2526.

FAN, K.; Wang, S.; Ren, Y.; Li, H.; Yang, Y. Medblock: Efficient and secure medical data sharing via blockchain. *J. Med. Syst.* 2018, 42, 136.

FARAMONDI, L.; Oliva, G.; Setola, R.; Vollero, L. Iot in the hospital scenario: Hospital 4.0, blockchain and robust data management. In *Security and Privacy Trends in the Industrial Internet of Things*; Springer: Berlin/Heisenberg, Germany, 2019; pp. 271–285.

FRENK, F. et al. “Health professionals for a new century: Transforming education to strengthen health systems in an interdependent world”, in *The Lancet* (2010, Vol. 376, Issue 9756), pp. 1923- 1958.

Frenk, J. et al.: "Health professionals for a new century: Transforming education to strengthen health systems in an interdependent world", in *The Lancet* (2010, Vol. 376, Issue 9756), pp. 1923- 1958.

GAMACHE, R., Kharrazi, H., and Weiner, J. P. (2018). Public and population health informatics: The bridging of big data to benefit communities. *Yearbook of Medical Informatics*, 27(01), 199–206.

GANJU, K. K., Atasoy, H., and Pavlou, P. A. (2016). Do electronic medical record systems inflate Medicare reimbursements? *Fox School of Business Research Paper*, (16-008).

GARETS, D.; Davis, M. Electronic medical records vs. electronic health records: Yes, there is a difference. In *Policy White Paper; HIMSS Analytics: Chicago, IL, USA, 2006*; pp. 1–14.

GENEVA ILO. Global Commission on the Future of Work, 2019; *Work for a brighter future* (Geneva: ILO, 2019).

Gill, R.: "Gender stereotypes: A history of nursing in India", in *Social Action* (2018, Vol. 68), pp. 43-55.

GLINOS I. A. et al.: How can countries address the efficiency and equity implications of health professional mobility in Europe? Adapting policies in the context of the WHO Code of Practice and EU freedom of movement, *Policy Brief 18* (Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, 2015).

GLÓRIA JÚNIOR, Irapuan & REIS, João Gilberto (2021). Indústria 4.0 e Sociedade 5.0: visões comparadas. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 11, e23101119192, 2021 (CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i11.19192>.

GNANLET, A., Choi, M., and Davoudpour, S. (2019). Impediments to the Implementation of Healthcare Information Technology: A Systematic Literature Review. *Journal of Supply Chain and Operations Management*, 17(1), 136.

GOJ. (2019). Society 5.0 [Government of Japan]. Government of Japan - Public Relations Office - Society 5.0. <https://www.govonline.go.jp/cam/s5/eng/#sceneModal13>.

LANGER, A. et al.: "Women and health: The key for sustainable development", in *The Lancet* (2015, Vol. 386, Issue 9999), pp. 1165-1210.

VERMA, A. AND A. GOMES. Non-standard employment in government: An overview from Canada and Brazil (Geneva, ILO, Working Paper No. 303, 2015).

GOLD, M., and McLaughlin, C. (2016). Assessing HITECH implementation and lessons: 5 years later. *The Millbank Quarterly*, 94(3), 654–687.

GOLDZWEIG, C. L., Towfigh, A., Maglione, M., and Shekelle, P. G. (2009). Costs and Benefits of Health Information Technology: New Trends from the Literature: Since 2005, patient-focused applications have proliferated, but data on their costs and benefits remain sparse. *Health Affairs*, 28(Suppl2), w282–w293.

GORENFLO, C.; Lee, S.; Golab, L.; Keshav, S. Fastfabric: Scaling hyperledger fabric to 20,000 transactions per second. In *Proceedings of the 2019 IEEE International Conference on Blockchain and Cryptocurrency (ICBC)*, Seoul, Korea, 14–17 May 2019; pp. 455–463.

GOTTGE, S.; Menzel, T.; Forslund, H. Industry 4.0 technologies in the purchasing process. *Ind. Manag. Data Syst.* 2020, 120, 730–748.

GOWRISANKARAN, G., Joiner, K., and Lin, J. (2016). Does Hospital Electronic Medical Record Adoption Lead to Upcoding or More Accurate Coding? National Bureau of Economic Research Gray, K., Gilbert, C., Butler-Henderson, K., Day, K., and Pritchard, S. (2019).

Gray, K., Gilbert, C., Butler-Henderson, K., Day, K., and Pritchard, S. (2019). Ghosts in the machine: Identifying the digital health information workforce. *Studies in Health Technology and Informatics*, 257, 146–151.

GUO, R.; Shi, H.; Zhao, Q.; Zheng, D. Secure attribute-based signature scheme with multiple authorities for blockchain in electronic health records systems. *IEEE Access* 2018, 6, 11676–11686.

HALL, R. E. (2005). Employment efficiency and sticky wages: Evidence from flows in the labor market. *Review of Economics and Statistics*, 87(3), 397–407.

HALL, R. E., and Jones, C. I. (2007). The value of life and the rise in health spending. *The Quarterly Journal of Economics*, 122(1), 39–72.

HAQUE, R. (2014). Technological innovation and productivity in service delivery: Evidence from the adoption of electronic medical records. Working paper. 52

HARDIKER, N. R., Dowding, D., Dykes, P. C., and Sermeus, W. (2019). Reinterpreting the nursing record for an electronic context. *International journal of medical informatics*, 127, 120–126.

HARPER, E. M. (2012). Staffing based on evidence: Can health information technology make it possible? *Nursing Economics*, 30(5), 262.

- HARRINGTON, L., Kennerly, D., and Johnson, C. (2011). Safety issues related to the electronic medical record (EMR): Synthesis of the literature from the last decade, 2000–2009. *Journal of Healthcare Management*, 56(1), 31–44.
- HARTOG, T.; Marshall, M.; Ahad, M.T.; Alhashim, A.G.; Kremer, G.O.; van Hell, J.; Siddique, Z. Pilot Study: Investigating EEG Based Neuro-Responses of Engineers via a Modified Alternative Uses Task to Understand Creativity. In: *Proceedings of the International Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference*, 2020; Volume 3: 17th.
- HASBROUCK, L. (2016). Strengthening local health department informatics capacity through advocacy, education, and workforce development. *Journal of Public Health Management and Practice*, 22(Suppl 6), S3.
- HASIN, Y.; Seldin, M.; Lusi, A. Multi-omics approaches to disease. *Genome Biol.* 2017, 18, 1–15.
- HASSANALIERAGH, M.; Page, A.; Soyata, T.; Sharma, G.; Aktas, M.; Mateos, G.; Kantarci, B.; Andreescu, S. Health monitoring and management using Internet-of-Things (IoT) sensing with cloud-based processing: Opportunities and challenges. In *Proceedings of the 2015 IEEE International Conference on Services Computing*, New York, NY, USA, 27 June–2 July 2015; pp. 285–292.
- HATHALIYA, J.J.; Tanwar, S. An exhaustive survey on security and privacy issues in Healthcare 4.0. *Comput. Commun.* 2020, 153, 311–335.
- HATHALIYA, J.J.; Tanwar, S.; Tyagi, S.; Kumar, N. Securing electronics healthcare records in healthcare 4.0: A biometric-based approach. *Comput. Electr. Eng.* 2019, 76, 398–410.
- HAZARIKA, I: “Medical tourism: Its potential impact on the health workforce and health systems in India”, in *Health Policy and Planning* (2010, Vol. 25, Issue 3) pp. 248-251.
- HEALTHIT. Adoption of Electronic Health Record Systems among U.S. Non-Federal Acute Care Hospitals: 2008–2015. (n.d.). Retrieved June 20, 2021, from <https://dashboard.healthit.gov/evaluations/data-briefs/non-federal-acute-care-hospital-ehr-adoption-2008-2015.php>
- HEEG COMMISSION. Working for health and growth: Investing in the health workforce, Report of the High-Level Commission on Health Employment and Economic Growth (Geneva, WHO, 2016).

HERATH, C., Zhou, Y., Gan, Y., Nakandawire, N., Gong, Y., and Lu, Z. (2017). A comparative study of interprofessional education in global health care: A systematic review. *Medicine*, 96(38). High Impact Practices in Family Planning (HIPs). Digital health: Strengthening family planning systems. Washington, DC: U.S. Agency for International Development; 2017. Available from: <https://www.fphighimpactpractices.org/briefs/digital-health-systems/>.

HILLESTAD, R., Bigelow, J., Bower, A., Girosi, F., Meili, R., Scoville, R., and Taylor, R. (2005). Can electronic medical record systems transform health care? Potential health benefits, savings, and costs. *Health Affairs*, 24(5), 1103–1117.

HITT, L. M., and Tambe, P. (2016). Health care information technology, work organization, and nursing home performance. *Industrial and Labor Relations Review*, 69(4), 834–859. <https://www.gov-online.go.jp/cam/s5/eng/#sceneModal14>

HOLDEN, L. et al.: “Promoting careers in health care for urban youth: What students, parents and educators can teach us”, in *Information Services & Use* (2014, Vol. 34, No. 3-4), pp. 355-366.

IENCA, M.; Vayena, E. On the responsible use of digital data to tackle the COVID-19 pandemic. *Nat. Med.* 2020, 26, 463–464. [CrossRef] 123. Hassan, N.H.; Ismail, Z. A conceptual model for investigating factors influencing information security culture in healthcare environment. *Procedia Soc. Behav. Sci.* 2012, 65, 1007–1012.

ILO, 2019. The future of work in the health sector / International Labour Office, Sectoral Policies Department. – Geneva: Working Paper: No. 325 ISBN: 978-92-2-132928-2 (web pdf)

ILO. “Youth employment trends: Where is youth unemployment the highest?”, About the ILO.

ILO. Addressing the situation and aspirations of youth. Issue Brief 2. 2017

ILO. Care work and care jobs for the future of decent work, 2018.

ILO. Conclusions on improving employment and working conditions in health services, 2017.

ILO. Enhancing youth employability: The importance of core work skills, Skills for Employment Policy Brief, 2013.

ILO. Global employment trends for youth 2017: Paths to a better working future, 2017.

ILO. Improving employment and working conditions in health services, Report for discussion at the Tripartite Meeting on Improving Employment and Working Conditions in Health Services, ILO Sectoral Policies Department (Geneva, 2017).

ILO. New online ratings help migrant workers avoid unscrupulous recruiters, Press release (11 April 2018).

ILO. Skills policies and systems for a future workforce. Issue Brief, No. 8. 2018. ILO. Skills policies and systems for a future workforce. Op. cit.

ILO. Social dialogue in the health services: A tool for practical guidance. 2005.

ILO. Social Protection Floors Recommendation, 2012 (No. 202).

ILO. The future of work in the health sector / International Labour Office, Sectoral Policies Department. – Geneva: Working Paper: No. 325 ISBN: 978-92-2-132928-2 (web pdf), 2019.

ILO. World Social Protection Report 2017–19: Universal social protection to achieve the Sustainable Development Goals. Geneva: ILO, 2017.

ILO: Compressed workweek, Information Sheet No. WT-13, 2004.

ILO: Conclusions of the Meeting of Experts on Non-Standard Forms of Employment, GB.323/POL/3 (Geneva, 2015).

ILO: General principles and operational guidelines for fair recruitment, 2016.

ILO: Health Services: Decent Working Time for Nursing Personnel: Critical for Worker WellBeing and Quality Care. Policy Brief. (Forthcoming)

ILO: Improving employment and working conditions in health services, op. cit.

ILO: Non-standard forms of employment, Report for discussion at the Meeting of Experts on NonStandard Forms of Employment, ILO Conditions of Work and Equality Department (Geneva, 2015).

ILO: Staggered hours schemes, Information Sheet No. WT-9, 2004.

IMRAN, Aslan. The Role of Industry 4.0 in Occupational Health and Safety, October 2019. Conference: INTERNATIONAL EUROPEAN CONGRESS ON SOCIAL SCIENCES –IV. At: Diyarbakır, Turkey. [Bingöl University](https://www.researchgate.net/publication/336699164). In: <https://www.researchgate.net/publication/336699164> THE ROLE OF INDUSTRY 4.0 IN OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY

INNITIUS: Developing and Commercializing Novel Devices to Improve Patient Outcomes and Lower the Costs of Preterm Labor. 2020. Available online: <https://www.inniti.us/> (accessed on 9 October 2020).

INSTITUTE FOR HEALTH METRICS AND EVALUATION (IHME): The global burden of disease: Generating evidence, guiding policy (Seattle, IHME, 2013).

International Platform on Health Worker Mobility

IOM (International Organization for Migration). "Mobility of Health Professionals to, from and within the European Union." IOM Migration Research Series. No. 48. (Geneva, 2014).

ISFTEH (2020). Global Telemedicine & eHealth Network (April 2019). 2019. Available online: <https://myemail.constantcontact.com/Global-Telemedicine-and-eHealth-Update--April-2019-html?soid=1101836993790&aid=lgjn9NNcZKw>.

ISLAM, S.R.; Kwak, D.; Kabir, M.H.; Hossain, M.; Kwak, K.S. The internet of things for health care: A comprehensive survey. *IEEE Access* 2015, 3, 678–708.

IVAN, D. Moving toward a blockchain-based method for the secure storage of patient records. In *ONC/NIST Use of Blockchain for Healthcare and Research Workshop*; ONC/NIST: Gaithersburg, MD, USA, 2016; pp. 1–11.

J.X. LIU ET AL.: "Global health workforce labor market projections for 2030", in *Human Resources for Health* (2017, Vol. 15).

JAMA, 324(10):984–992. doi:10.1001/jama.2020.13136. Keesara, S., Jonas, A., and Schulman, K. (2020). Covid-19 and health care's digital revolution. *New England Journal of Medicine*, 382(23), e82.

JAMIA Open, 1(1), 49–56. Litwin, A. S. Technological Change at Work: The Impact of Employee Involvement on the Effectiveness of Health Information Technology. *ILR Review*. 2011; 64(5):863–888.

JAVAID, M.; Haleem, A. Industry 4.0 applications in medical field: A brief review. *Curr. Med. Res. Pract.* 2019, 9, 102–109.

JAVAID, M.; Haleem, A.; Vaishya, R.; Bahl, S.; Suman, R.; Vaish, A. Industry 4.0 technologies and their applications in fighting COVID-19 pandemic. *Diabetes Metab. Syndr. Clin. Res. Rev.* 2020, 14, 419–422.

JAYARAMAN, P.P.; Forkan, A.R.M.; Morshed, A.; Haghighi, P.D.; Kang, Y.B. Healthcare 4.0: A review of frontiers in digital health. *Wiley Interdiscip. Rev. Data Min. Knowl. Discov.* 2020, 10, e1350.

JEEHEE Min; Yangwoo Kim; Sujin Lee; Tae-WonJang ; Jaechul Song. The Fourth Industrial Revolution and Its Impact on Occupational Health and Safety, Worker's Compensation and Labor Conditions

JENSEN, P.B.; Jensen, L.J.; Brunak, S. Mining electronic health records: Towards better research applications and clinical care. *Nat. Rev. Genet.* 2012, 13, 395–405.

JHA, A. K. (2010). Meaningful use of electronic health records: The road ahead. *JAMA*, 304(15), 1709– 1710.

Jha, A. K. (2010). Meaningful use of electronic health records: The road ahead. *JAMA*, 304(15), 1709– 1710.

JHA, A. K., DesRoches, C. M., Kralovec, P. D., and Joshi, M. S. (2010). A progress report on electronic health records in US hospitals. *Health Affairs*, 29(10), 1951–1957.

Jha, A. K., DesRoches, C. M., Kralovec, P. D., and Joshi, M. S. (2010). A progress report on electronic health records in US hospitals. *Health Affairs*, 29(10), 1951–1957.

JOHNSTON, K. J., Wiemken, T. L., Hockenberry J. M., Figueroa J. F., and Joynt Maddox, K. E. (2020). Association of Clinician Health System Affiliation with Outpatient Performance Ratings in the Medicare Merit-based Incentive Payment System. *JAMA*, 324(10):984–992. doi:10.1001/jama.2020.13136.

KAMBLE, S.S.; Gunasekaran, A.; Gawankar, S.A. Sustainable Industry 4.0 framework: A systematic literature review identifying the current trends and future perspectives. *Process. Saf. Environ. Prot.* 2018, 117, 408–425. [CrossRef]

KEESARA, S., Jonas, A., and Schulman, K. (2020). Covid-19 and health care's digital revolution. *New England Journal of Medicine*, 382(23), e82.

KELLERMANN, A. L., and Jones, S. S. (2013). What it will take to achieve the as-yet-unfulfilled promises of health information technology. *Health Affairs*, 32(1), 63–68.

KHULLAR, D., Schpero, W. L., Bond, A. M., Qian, Y., and Casalino, L.P. (2020). Association between Patient Social Risk and Physician Performance Scores in the First Year of the Merit-based Incentive Payment System. *JAMA*, 324(10):975–983. doi:10.1001/jama.2020.13129.

KINGMA, M.: “Nursing migration: Global treasure hunt or disaster-in-the-making?”, in *Nursing Inquiry* (2001, Vol. 8, Issue 4), pp. 205-212.

KOCHAN, T. and Cutcher-Gershenfeld, J. *Integrating Social and Technical Systems: Lessons from the Auto Industry*. (Unpublished document, MIT August 2007). 53

KOCHAN, T., Van Reenen, J., Helper, S. and Kowalski, A. (2020). Independence of Technology and Work Systems. MIT Work of the Future Baseline Memo <https://workofthefuture.mit.edu/researchpost/independence-of-technology-and-work-systems/>.

KOEPSELL, D. The DNA Data Marketplace. 2020. Available online: <https://encrypgen.com/>.

KROTH, P. J., Morioka-Douglas, N., Veres, S., Pollock, K., Babbott, S., Poplau, S., and Lin, S.C., Everson, J., and Adler-Milstein, J. (2018). Technology, Incentives, or Both? Factors Related to Level of Hospital Health Information Exchange. *Health Services Research*, 53: 3285–3308. doi:10.1111/1475- 6773.12838.

Kroth, P. J., Morioka-Douglas, N., Veres, S., Pollock, K., Babbott, S., Poplau, S., and Lin, S.C., Everson, J., and Adler-Milstein, J. (2018). Technology, Incentives, or Both? Factors Related to Level of Hospital Health Information Exchange. *Health Services Research*, 53: 3285–3308. doi:10.1111/1475- 6773.12838.

KRUSE, C. S., and Beane, A. (2018). Health information technology continues to show positive effect on medical outcomes: Systematic review. *Journal of Medical Internet Research*, 20(2), e41.

KRYL, C. In the COVID-19 Era, This Mental Health Startup Wants Users to Feel Relief. 2020. Available online: <https://matter.health/posts/covid-19-startup-feature-sentio-solutions/>.

KUEHN, B.M. “Global shortage of health workers, brain drain stress developing countries”, in *JAMA* (2007, Vol. 298, No. 16), pp. 1853-1855.

KUMARI, A.; Tanwar, S.; Tyagi, S.; Kumar, N. Fog computing for Healthcare 4.0 environment: Opportunities and challenges. *Comput. Electr. Eng.* 2018, 72, 1–13.

KUO, M.H. Opportunities and challenges of cloud computing to improve health care services. *J. Med. Internet Res.* 2011, 13, e67.

KUO, T.T.; Kim, H.E.; Ohno-Machado, L. Blockchain distributed ledger technologies for biomedical and health care applications. *J. Am. Med. Inform. Assoc.* 2017, 24, 1211–1220.

KUO, T.T.; Ohno-Machado, L. Modelchain: Decentralized privacy-preserving healthcare predictive modeling framework on private blockchain networks. arXiv 2018, arXiv:1802.01746.

KUZIEMSKY, C., Maeder, A. J., John, O., Gogia, S. B., Basu, A., Meher, S., & Ito, M. (2019). Role of Artificial Intelligence within the Telehealth Domain: Official 2019 Yearbook Contribution by the members of IMIA Telehealth Working Group. 28, 35–40. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1677897>.

LABONTÉ, R. et al: “Managing health professional migration from sub-Saharan Africa to Canada: A stakeholder inquiry into policy options”, in Human Resources for Health (2006, Vol. 4).

LAMMERS, E. J., and McLaughlin, C. G. (2017). Meaningful use of electronic health records and Medicare expenditures: Evidence from a panel data analysis of US health care markets, 2010–2013. *Health Services Research*, 52(4), 1364–1386.

LAPLANTE, P.A.; Laplante, N. The internet of things in healthcare: Potential applications and challenges. *It Prof.* 2016, 18, 2–4.

LE DEU, F. et al. “Healthcare in China: Entering ‘unchartered waters’”, in McKinsey & Company, November. 2012.

LEE, J., McCullough, J. S., and Town, R. J. (2013). The impact of health information technology on hospital productivity. *The RAND Journal of Economics*, 44(3), 545–568.

LESLEY-ANNE Long, George Pariyo, Karin Kallander. Digital Technologies for Health Workforce Development in Low- and Middle-Income Countries: A Scoping Review. *Global Health: Science and Practice* 2018 | Volume 6 | Supplement 1.

LETHBRIDGE, J. Health care reforms and the rise of global multinational health care companies (London, Public Services International Research Unit, 2015).

LEVETT-JONES T. & LAPKIN, S. “A systematic review of the effectiveness of simulation debriefing in health professional education”, in *Nurse Education Today* (2014, Vol. 34, Issue 6), pp. e58-e63.

LEYVA, E.W.A. et. al., “Health Impact of Climate Change in Older People: An Integrative Review and Implications for Nursing”, in *Journal of Nursing Scholarship*. (2017, Vol. 49, Issue 6), pp. 670- 678.

LI, A. (2019) Preparing for the Work of the Future, http://www3.weforum.org/docs/WEF_System_Initiative_Future_Education_Gender_Work_Preparing_Future_Work_2-P....pdf.

LI, B. (2014). *Cracking the codes: Do electronic medical records facilitate hospital revenue enhancement?* Evanston (IL): Kellogg School of Management, Northwestern University.

LI, H.; Zhu, L.; Shen, M.; Gao, F.; Tao, X.; Liu, S. Blockchain-based data preservation system for medical data. *J. Med. Syst.* 2018, 42, 141.

LIANG, X.; Zhao, J.; Shetty, S.; Liu, J.; Li, D. Integrating blockchain for data sharing and collaboration in mobile healthcare applications. In *Proceedings of the 2017 IEEE 28th Annual International Symposium on Personal, Indoor, and Mobile Radio Communications (PIMRC)*, Montreal, QC, Canada, 8–13 October 2017; pp. 1–5.

LIAO, Y.; Deschamps, F.; Loures, E.d.F.R.; Ramos, L.F.P. Past, present and future of Industry 4.0—A systematic literature review and research agenda proposal. *Int. J. Prod. Res.* 2017, 55, 3609–3629.

LIN, S. C., Jha, A. K., and Adler-Milstein, J. (2018). Electronic health records associated with lower hospital mortality after systems have time to mature. *Health Affairs*, 37(7), 1128–1135.

LINN, L.A.; Koo, M.B. Blockchain for health data and its potential use in health it and health care related research. In *ONC/NIST Use of Blockchain for Healthcare and Research Workshop*; ONC/NIST: Gaithersburg, MD, USA, 2016; pp. 1–10.

LINZER, M. (2018). The electronic elephant in the room: Physicians and the electronic health record. *JAMIA Open*, 1(1), 49–56.

LITWIN, A. S. Technological Change at Work: The Impact of Employee Involvement on the Effectiveness of Health Information Technology. *ILR Review*. 2011; 64(5):863–888.

LONG, L. A., Pariyo, G., and Kallander, K. (2018). Digital technologies for health workforce development in low- and middle-income countries: A scoping review. *Global Health: Science and Practice*, 6(Supplement 1), S41–S48.

LOPES, S. C., Guerra-Arias, M., Buchan, J., Pozo-Martin, F., and Nove, A. (2017). A rapid review of the rate of attrition from the health workforce. *Human Resources for Health*, 15(1), 1–9.

LU, S. F., Rui, H., and Seidmann, A. (2018). Does technology substitute for nurses? Staffing decisions in nursing homes. *Management Science*, 64(4), 1842–1859.

LU, Y.; Papagiannidis, S.; Alamanos, E. Internet of Things: A systematic review of the business literature from the user and organisational perspectives. *Technol. Forecast. Soc. Chang.* 2018, 136, 285–297. [CrossRef]

LUBAMBA, C.; Bagula, A. Cyber-healthcare cloud computing interoperability using the HL7-CDA standard. In Proceedings of the 2017 IEEE Symposium on Computers and Communications (ISCC), Crete, Greece, 3–6 July 2017; pp. 105–110.

LUNT, N. et al. “Medical tourism: A snapshot of evidence on treatment abroad” *Maturitas*. (2016, Vol. 88), pp 37-44.

M. Kingma: “Migração de enfermagem: caça ao tesouro global ou desastre em formação?”. In: *Nursing Inquiry* (2001, Vol. 8, Issue 4), pp. 205-212.

M. Quinlan: The effects of non-standard forms of employment on worker health and safety (Geneva, ILO, Conditions of Work and Employment Series No. 67, 2015).

M. Sargeant and H. Sutschet: Non-standard working in the public service in Germany and the United Kingdom (Geneva, ILO, Working Paper No. 304, 2015).

M.J. CARVAJAL, G.M. Armayor and L. Deziel: “The gender earnings gap among pharmacists”, in *Research in Social and Administrative Pharmacy* (2012, Vol. 8, Issue 4), pp. 285-297.

M.W. EDMUNDS: “Another task for NPs: Gender salary disparity”, in *The Journal for Nurse Practitioners* (2015, Vol. 11, Issue 10), pp. A21-A22.

MACDUFFIE, J. (1995). Human resource bundles and manufacturing performance: Organizational logic and flexible production systems in the world auto industry. *Industrial and Labor Relations Review*, 48, 197– 221. 54

MACPHEE, M. and S. Borra: Flexible work practices in nursing (Geneva, International Council of Nurses, 2012).

MAHMUD, M.; Kaiser, M.S.; Rahman, M.M.; Rahman, M.A.; Shabut, A.; Al-Mamun, S.; Hussain, A. A brain-inspired trust management model to assure security in a cloud based IoT framework for neuroscience applications. *Cogn. Comput.* 2018, 10, 864–873.

MANOGARAN, G.; Thota, C.; Lopez, D.; Sundarasekar, R. Big data security intelligence for healthcare industry 4.0. In *Cybersecurity for Industry 4.0*; Springer: Berlin/Heisenberg, Germany, 2017; pp. 103–126.

MANTZANA, V., Themistocleous, M., Irani, Z., and Morabito, V. (2007). Identifying healthcare actors involved in the adoption of information systems. *European Journal of Information Systems*, 16(1), 91–102.

- MANYAZEWA, T. (2017). Using the World Health Organization health system building blocks through survey of healthcare professionals to determine the performance of public healthcare facilities. *Archives of Public Health*, 75(1), 1–8.
- MASSOUDI, B. L., and Chester, K. G. (2017). Public health, population health, and epidemiology informatics: Recent research and trends in the United States. *Yearbook of Medical Informatics*, 26(01), 241–247.
- MASYS, D. R. (2002). Effects of current and future information technologies on the health care workforce. *Health Affairs*, 21(5), 33–41.
- MCAFEE, A., and Brynjolfsson, E. (2016). Human work in the robotic future: Policy for the age of automation. *Foreign Affairs*, 95(4), 139–150.
- MCCULLOUGH, J. S., Casey, M., Moscovice, I., and Prasad, S. (2010). The effect of health information technology on quality in US hospitals. *Health Affairs*, 29(4), 647–654.
- MCCULLOUGH, J. S., Parente, S. T., and Town, R. (2016). Health information technology and patient outcomes: The role of information and labor coordination. *The RAND Journal of Economics*, 47(1), 207–236.
- MCFARLANE, T. D., Dixon, B. E., Grannis, S. J., and Gibson, P. J. (2019). Research Full Report: Public Health Informatics in Local and State Health Agencies: An Update from the Public Health Workforce Interests and Needs Survey. *Journal of Public Health Management and Practice*, 25(2 Suppl), S67.
- MCKENNA, R. M., Dwyer, D., and Rizzo, J. A. (2018). Is HIT a hit? The impact of health information technology on inpatient hospital outcomes. *Applied Economics*, 50(27), 3016–3028.
- METI. Japanese Ministry of Economy, Trade and Industry (METI): Revision of the priority areas to which robot technology is to be introduced in nursing care, 2017.
- MIDDLETON, B., Shwe, M. A., Heckerman, D. E., Henrion, M., Horvitz, E. J., Lehmann, H. P., & Cooper, G. F. (1991). Probabilistic diagnosis using a reformulation of the INTERNIST-1/QMR knowledge base. II. Evaluation of diagnostic performance. *Methods of Information in Medicine*, 30(4), 256–267. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1634847>
- MIKOLOV, T.; Karafiát, M.; Burget, L.C.; Cernocký, J.J.; Khudanpur, S. Recurrent neural network based language model. In: Proceedings of the 11th Annual Conference of the International Speech Communication Association (INTERSPEECH-2010), Makuhari, Japan, 26–30 September 2010.

MILLENNIUM Ecosystem Assessment. Ecosystems and human well-being: Synthesis (Washington, D.C., Island Press, 2005).

MILLER, A. R., and Tucker, C. (2009). Privacy protection and technology diffusion: The case of electronic medical records. *Management Science*, 55(7), 1077–1093.

MILLER, A. R., and Tucker, C. E. (2011). Can health care information technology save babies? *Journal of Political Economy*, 119(2), 289–324.

MORABITO, V. (2007). Identifying healthcare actors involved in the adoption of information systems. *European Journal of Information Systems*, 16(1), 91–102.

NANCARROW, S. A. (2015). Six principles to enhance health workforce flexibility. *Human Resources for Health*, 13(1), 9.

ÑBLER, I: New technologies: A jobless future or golden age of job creation? (Geneva, ILO, Working Paper No. 13, 2016).

NG-SUENG, L.F. et al. “Gender associated with the intention to choose a medical specialty in medical students: A cross-sectional study in 11 countries in Latin America”, in *PLOS ONE* (2016, Vol. 11).

NUNES, A.R.; et all. “The importance of an integrating framework for achieving the Sustainable Development Goals: The example of health and well-being”, in *BMJ Global Health* (2016, Vol. 1), pp. 1-12.

O’DONOVAN, J., and Bersin, A. (2015). Controlling Ebola through mHealth strategies. *The Lancet Global Health*, 3(1), e22.

OBERMEYER, Z., Powers, B., Vogeli, C., and Mullainathan, S. (2019). Dissecting racial bias in an algorithm used to manage the health of populations. *Science*, 366(6464), 447–453.

OECD. *New Health Technologies: Managing Access, Value and Sustainability*. (Paris, OECD, 2017).

OFFICE OF THE NATIONAL COORDINATOR FOR HEALTH INFORMATION TECHNOLOGY. (2017). Hospital Progress to Meaningful Use by Size, Type, and Urban/Rural Location. Health IT Quick-Stat #5. dashboard.healthit.gov/quickstats/pages/FIG-Hospital-Progress-to-Meaningful-Use-by-size-practicesetting-area-type.php.

OIT. *Relatório Mundial de Proteção Social 2017–19: Proteção social universal para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável*. Genebra: OIT, 2017.

- OLINER, S. D., Sichel, D. E., and Stiroh, K. J. (2007). Explaining a productive decade. *Brookings papers on economic activity*, 2007(1), 81–137. 55 .
- OLLEY, S., and Pakes, A. (1996). Dynamic behavioral responses in longitudinal data sets: Productivity in telecommunications equipment industry. University of Pennsylvania, Philadelphia, PA. http://econweb.umd.edu/haltiwan/olley_pakes.pdf.
- ONGENAE, F., Vanhove, T., De Backere, F., and De Turck, F. (2017). Intelligent task management platform for health care workers. *Informatics for Health and Social Care*, 42(2), 122–134.
- ORBIS RESEARCH. Medical tourism market by treatment type and by region-global industry analysis, size, share, growth, trends, and forecasts (2016-2021) (Market Data Forecast, 2017).
- PARENTE, S. T., and McCullough, J. S. (2009). Health information technology and patient safety: Evidence from panel data. *Health Affairs*, 28(2), 357–360.
- PAUL, S.; Ding, F. Identification of Worst Impact Zones for Power Grids During Extreme Weather Events Using Q-learning. In *Proceedings of the 2020 IEEE Power Energy Society Innovative Smart Grid Technologies Conference (ISGT)*, Washington, DC, USA, 17–20 February 2020; pp. 1–5.
- PAUL, S.; Riffat, M.; Yasir, A.; Mahim, M.N.; Sharnali, B.Y.; Naheen, I.T.; Rahman, A.; Kulkarni, A. Industry 4.0 Applications for Medical/Healthcare Services. *Jornal of Sensor Actuator Networks*. 2021, 10, 43. <https://doi.org/10.3390/jsan10030043> Academic Editors: Igor Bisio and Claudio Savaglio Received: Published: 30 June 2021.
- PENNY, W., & Frost, D. (1996). Neural networks in clinical medicine. *Medical Decision Making*, 16(4), 386–398. <https://doi.org/10.1177/0272989X9601600409>.
- PETERS, Joe. How is Industry 4.0 Affecting Healthcare. *Intetics Inc. Junho de 2020*. In:<https://intetics.com/blog/guest-post-how-is-industry-4-0-affecting-healthcare>.
- PETROPOULOS, G. Artificial Intelligence in the Fight against COVID-19. 2020. Available online: <https://www.bruegel.org/2020/03/artificial-intelligence-in-the-fight-against-covid-19/>.
- POLI, G. A., Saviani, T. N., & Glória Júnior, I. (2018). *Logística 4.0: Uma Revisão Sistemática*. 1, 100–110.
- PRICEWATERHOUSECOOPERS (PwC): Healthcare: A digital divide? Insights from PwC's 2015 Global Digital IQ® Survey, 2016a.

PRICEWATERHOUSECOOPERS (PWC): Healthcare: A digital divide? Insights from PwC's 2015 Global Digital IQ Survey, 2016.

PRICEWATERHOUSECOOPERS. Workforce of the future: The competing forces shaping 2030, 2018.

PRISCO, G. The Blockchain for Healthcare: Gem Launches Gem Health Network with Philips Blockchain Lab. Bitcoin Magazine. 2016, p. 26. Available online: <https://bitcoinmagazine.com/business/the-blockchain-for-healthcare-gem-launches-gem-healthnetwork-with-philips-blockchain-lab-1461674938>.

DHATT ET AL.: "The time is now – A call to action for gender equality in global health leadership", in *Global Health, Epidemiology and Genomics* (2017, Vol. 2), pp. 1-4.

R. Jaggi et al.: "Gender differences in the salaries of physician researchers", in *JAMA* (2012, Vol. 307, No. 22): pp. 2410-2417.

RCSI. Brain Drain to Brain Gain: Ireland's two-way flow of Doctors. 2017.

RELIEFWEB: Monitoring violence against health care – February 2018 summary report (Geneva, WHO, Health Cluster, 2018).

RIFI, N.; Rachkidi, E.; Agoulmine, N.; Taher, N.C. Towards using blockchain technology for eHealth data access management. In *Proceedings of the 2017 Fourth International Conference on Advances in Biomedical Engineering (ICABME)*, Hadat-Beirut, Lebanon, 19–21 October 2017; pp. 1–4.

ROSENBAUM, M. (2018). Will 2018 Be the Year Healthcare Addresses Its Turnover Problem? *Becker's Hospital Review*. Rumbold, J. M. M., O'Kane, M., Philip, N., and Pierscionek, B. K. (2020). Big Data and diabetes: The applications of Big Data for diabetes care now and in the future. *Diabetic Medicine*, 37(2), 187–193.

RUMBOLD, J. M. M., O'Kane, M., Philip, N., and Pierscionek, B. K. (2020). Big Data and diabetes: The applications of Big Data for diabetes care now and in the future. *Diabetic Medicine*, 37(2), 187–193.

BENHAMOU, S. AND JANIN, L.: *Intelligence Artificielle et Travail* (Paris, France Stratégie, 2018).

SAHA, Sukanta. 4 Reasons the Healthcare Industry is Ready for Machine Learning; Understanding the landscape of health-tech and artificial intelligence, junho 2021. In:

<https://medium.com/geekculture/4-reasons-the-healthcare-industry-is-ready-for-machine-learning-c82199befbe4>.

SCHEFFLER, R.M. et al.: “Forecasting imbalances in the global health labor market and devising policy responses”, in *Human Resources for Health* (2018, Vol. 16).

SCHEIL-ADLUNG, X. *Health workforce: A global supply chain approach – New data on the employment effects of health economies in 185 countries* (Geneva, ILO, ESS Working Paper No. 55, 2016).

SCHMIT, C. D., Wetter, S. A., and Kash, B. A. (2018). Falling short: How state laws can address health information exchange barriers and enablers. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 25(6), 635–644.

SCHMIT, C., Sunshine, G., Pepin, D., Ramanathan, T., Menon, A., and Penn, M. (2017). Transitioning from paper to digital: State statutory and regulatory frameworks for health information technology. *Public Health Reports*, 132(5), 585–592.

SCHWAB, P.; Scebba, G.C.; Zhang, J.; Delai, M.; Karlen, W. Beat by beat: Classifying cardiac arrhythmias with recurrent neural networks. In *Proceedings of the 2017 Computing in Cardiology (CinC)*, Rennes, France, 24–27 September 2017; pp. 1–4.

SEABURY et al. “Trends in the earnings of male and female health care professionals in the United States, 1987 to 2010”, in *JAMA Internal Medicine* (2013, Vol. 173), pp. 1748-1750.

SHAFI, U.; Mumtaz, R.; Iqbal, N.; Zaidi, S.M.H.; Zaidi, S.A.R.; Hussain, I.; Mahmood, Z. A Multi-Modal Approach for Crop Health Mapping Using Low Altitude Remote Sensing, Internet of Things (IoT) and Machine Learning. *IEEE Access* 2020, 8, 112708–112724.

SHIROISHI, Y., UCHIYAMA, K., & SUZUKI, N. (2018). Society 5.0: For human security and well-being. *Computer*, 51(7), 91–95.

SIDOROV, J. (2006). It ain't necessarily so: The electronic health record and the unlikely prospect of reducing health care costs. *Health Affairs*, 25(4), 1079–1085.

SMAILHODZIC, E. “Social media use in healthcare: A systematic review of effects on patients and on their relationship with healthcare professionals”, in *BMC Health Services Research* (2016, Vol. 16).

SONTAG, D., Spring 2019, *What Makes Healthcare Unique?*, Lecture 1, *Machine Learning for Healthcare*, MIT 6.S897.

STIROH, K. (2002). Information Technology and the U.S. Productivity Revival: What Do the Industry Data Say? *American Economic Review*, 92(5), 1559–1576.

STRIELKINA, A.; Kharchenko, V.; Uzun, D. Availability models for healthcare IoT systems: Classification and research considering attacks on vulnerabilities. In *Proceedings of the 2018 IEEE 9th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT)*, Kyiv, Ukraine, 24–27 May 2018; pp. 58–62.

SULTAN, N. Making use of cloud computing for healthcare provision: Opportunities and challenges. *Int. J. Inf. Manag.* 2014, 34, 177–184.

SUN, Y.; Zhang, R.; Wang, X.; Gao, K.; Liu, L. A decentralizing attribute-based signature for healthcare blockchain. In *Proceedings of the 2018 27th International Conference on Computer Communication and Networks (ICCCN)*, Hangzhou, China, 30 July–2 August 2018; pp. 1–9.

SUNG, T.K. (2018), “Industry 4.0: a Korea perspective”, *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 132, pp. 40-45.

T. Hunnicutt and C. Humer: “Amazon, Berkshire, JPMorgan name Atul Gawande CEO of healthcare venture”, in *Reuters*, 20 Jun. 2018.

TANWAR, S.; Parekh, K.; Evans, R. Blockchain-based electronic healthcare record system for healthcare 4.0 applications. *J. Inf. Secur. Appl.* 2020, 50, 102407. Technology and the U.S. Productivity Revival: What Do the Industry Data Say? *American Economic Review*, 92(5), 1559–1576.

THE LANCET. A global assessment of dementia, now and in the future. *The Lancet Editorial*. Vol. 386. September 25, 2015.

THOMAS, S.; Palahnuk, H.; Amini, H.; Akseli, I. Data-smart machine learning methods for predicting composition-dependent Young’s modulus of pharmaceutical compacts. *Int. J. Pharm.* 2021, 592, 120049.

THUEMMLER, C.; Bai, C. Health 4.0: Application of industry 4.0 design principles in future asthma management. In *Health 4.0: How Virtualization and Big Data Are Revolutionizing Healthcare*; Springer: Berlin/Heisenberg, Germany, 2017; pp. 23–37.

TORRE, L.A. et al. “Global cancer incidence and mortality rates and trends—An update”, in *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention* (2016, Vol. 25, Issue 1), pp. 16-27.

TORTORELLA, G.L.; Fogliatto, F.S.; Mac Cawley Vergara, A.; Vassolo, R.; Sawhney, R. Healthcare 4.0: Trends, challenges and research directions. *Prod. Plan. Control.* 2019, 31, 1245–1260.

UDDIN, M.A.; Stranieri, A.; Gondal, I.; Balasubramanian, V. Continuous patient monitoring with a patient centric agent: A block architecture. *IEEE Access* 2018, 6, 32700–32726.

UDGATA, S.K.; Suryadevara, N.K. COVID-19, Sensors, and Internet of Medical Things (IoMT). In *Internet of Things and Sensor Network for COVID-19*; Springer: Singapore, 2021; pp. 39–53.

UN GENERAL ASSEMBLY. Global health and foreign policy, Resolution adopted by the General Assembly on 12 December 2012, A/RES/67/81.

UN GENERAL ASSEMBLY. Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development, Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015, A/RES/70/1.

UNISON – The Public Service Union: Zero hours contracts, 2015.

UNITED NATIONS (Department of Economic and Social Affairs, Population Division: World population prospects). The 2017 revision, Key findings and advance tables, 2017 (ESA/P/WP/248).

VAN REENEN, J. (2020). Innovation Policies to Boost Productivity. (2020) Hamilton Policy Proposal 2020-13

VORA, J.; Nayyar, A.; Tanwar, S.; Tyagi, S.; Kumar, N.; Obaidat, M.S.; Rodrigues, J.J. BHEEM: A blockchain-based framework for securing electronic health records. In *Proceedings of the 2018 IEEE Globecom Workshops (GC Wkshps)*, Abu Dhabi, United Arab Emirates, 9–13 December 2018; pp. 1–6.

VOS ET AL, T. “Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 328 diseases and injuries for 195 countries, 1990–2016: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016”, in *The Lancet* (2017, Vol. 390), pp. 1211-1259.

WACHTER, R. (2017). *The Digital Doctor*. New York: McGraw Hill. Wani, D., and Malhotra, M. (2018). Does the meaningful use of electronic health records improve patient outcomes? *Journal of Operations Management*, 60, 1–18.

WAINER, J.; Campos, C.; Salinas, M.; Sigulem, D. Security requirements for a lifelong electronic health record system: An opinion. *Open Med. Inform. J.* 2008, 2, 160.

WANG, F.; Preininger, A. AI in health: State of the art, challenges, and future directions. *Yearb. Med. Inform.* 2019, 28, 16.

WASIL, Akash R. et al. Examining the reach of smartphone apps for depression and anxiety. *American Journal of Psychiatry*, v. 177, n. 5, p. 464-465, 2020.

WATTS, N. et al. "Health and climate change: Policy responses to protect public health", in *The Lancet* (2015, Vol. 386), pp. 1861-1914.

WAUTERS, R. University of Zurich Spin-off Vay Sports has Launched Its AI-Powered Digital Fitness Coach in Beta. 2019. Available online: <https://tech.eu/brief/university-of-zurich-spin-off-vay-sports-has-launched-its-ai-powered-digital-fitness-coach-inbeta/>.

WEBB, P. G. (2019). Managing today's workforce to meet tomorrow's challenges. *Frontiers of Health Services Management*, 35(4), 3–10.

Webb, P. G. (2019). Managing today's workforce to meet tomorrow's challenges. *Frontiers of Health Services Management*, 35(4), 3–10.

WHO (2011). MHealth: New horizons for health through m technologies. In: http://www.who.int/goe/publications/goe_mhealth_web.pdf

WHO. Global strategy on human resources for health: Workforce 2030, 2016.

WHO: Attacks on Health Care Dashboard (Geneva, WHO, 2017).

WHO: Global Code of Practice on the International recruitment of Health Personnel, 2010.

WIESNER, M.; Pfeifer, D. Health recommender systems: Concepts, requirements, technical basics and challenges. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2014, 11, 2580–2607.

WILLIAMS, C., Asi, Y., Raffenaud, A., Bagwell, M., and Zeini, I. (2016). The effect of information technology on hospital performance. *Health Care Management Science*, 19(4), 338–346. Zeng, X. (2016). The impacts of electronic health record implementation on the health care workforce. *North Carolina Medical Journal*, 77(2), 112–114.

WORLD BANK GROUP. PPP in health, Public-Private-Partnership Legal Resource Center, 2018.

WORLD ECONOMIC FORUM: The global gender gap report 2017, 2017.

WU, R.; Ahn, G.J.; Hu, H. Towards HIPAA-compliant healthcare systems. In *Proceedings of the 2nd ACM SIGHIT International Health Informatics Symposium*, Miami, FL, USA, 28–30 January 2012; pp. 593–602.

X. SCHEIL-ADLUNG, X. Long-term care protection for older persons: A review of coverage deficits in 46 countries (Geneva, ILO, ESS Working Paper No. 50, 2015).

XIA, Q.; Sifah, E.B.; Asamoah, K.O.; Gao, J.; Du, X.; Guizani, M. MeDShare: Trust-less medical data sharing among cloud service providers via blockchain. *IEEE Access* 2017, 5, 14757–14767.

YAHYA, Y. “New Health care Academy to train health workers at risk of losing jobs to technology”, in *The Straits Times* (published 27 August 2018).

YANG, G.; Li, C. A design of blockchain-based architecture for the security of electronic health record (EHR) systems. In *Proceedings of the 2018 IEEE International Conference on Cloud Computing Technology and Science (CloudCom)*, Nicosia, Cyprus, 10–13 December 2018; pp. 261–265.

YUE, X.; Wang, H.; Jin, D.; Li, M.; Jiang, W. Healthcare data gateways: Found healthcare intelligence on blockchain with novel privacy risk control. *J. Med. Syst.* 2016, 40, 218.

Zeng, X. (2016). The impacts of electronic health record implementation on the health care workforce. *North Carolina Medical Journal*, 77(2), 112–114.

ZHANG, J.; Xue, N.; Huang, X. A secure system for pervasive social network-based healthcare. *IEEE Access* 2016, 4, 9239–9250.

ZHANG, P.; Walker, M.A.; White, J.; Schmidt, D.C.; Lenz, G. Metrics for assessing blockchain-based healthcare decentralized apps. In *Proceedings of the 2017 IEEE 19th International Conference on e-Health Networking, Applications and Services (Healthcom)*, Dalian, China, 12–15 October 2017; pp. 1–4.

ZHANG, R.; Liu, L. Security models and requirements for healthcare application clouds. In *Proceedings of the 2010 IEEE 3rd International Conference on cloud Computing*, Miami, FL, USA, 5–10 July 2010; pp. 268–275.

ZHANG, W.; Ma, F.; Ren, M.; Yang, F. Application with Internet of things technology in the municipal industrial wastewater treatment based on membrane bioreactor process. *Appl. Water Sci.* 2021, 11, 1–12.

ZHANG, X.; Poslad, S. blockchain support for flexible queries with granular access control to electronic medical records (EMR). In *Proceedings of the 2018 IEEE International Conference on Communications (ICC)*, Kansas City, MO, USA, 20–24 May 2018; pp. 1–6.

ZHEUTLIN, Alexander R.; NIFORATOS, Joshua D.; SUSSMAN, Jeremy B. Data-Tracking on Government, Non-profit, and Commercial Health-Related Websites. *Journal of general internal medicine*, p. 1-3, 2021.

ZHIVAN, N. A., and Diana, M. L. (2012). US hospital efficiency and adoption of health information technology. *Health Care Management Science*, 15(1), 37–47.

Zhivan, N. A., and Diana, M. L. (2012). US hospital efficiency and adoption of health information technology. *Health Care Management Science*, 15(1), 37–47.

ZHOU, K., Liu, T., & Zhou, L. (2015). Industry 4.0: Towards future industrial opportunities and challenges. 2147–2152.

Anexo 1.2 - Indústria 4.0 e Impactos sobre o Trabalho nos Sistemas de Saúde em Países Selecionados (EUA; Canadá, Inglaterra, China e Índia).

Bibliografia sobre os EUA

AMERICAN HOSPITAL ASSOCIATION (2019). AI and Health Care Workforce. How hospitals and health systems can use artificial intelligence to build the health care workforce of the future. AHA, 2019.

ARI BRONSOLER, Ari; Doyle, Joseph; Van, John Reenem. The Impact of New Technology on the Healthcare Workforce. RESEARCH BRIEF. MIT Work the Future, 2021.

BLUMENTHAL D., DesRoches CM., Donelan K., Ferris TG, Jha AK, Kaushal R, et al. Health Information Technology in the United States: The Information Base for Progress. Princeton, NJ: Robert Wood Johnson Foundation; 2006.

CAREY, P. Data Protection: A Practical Guide to UK and EU Law; Oxford University Press, Inc.: Oxford, UK, 2018.

COLLINS FS, Varmus H (2015) A new initiative on precision medicine. *N Engl J Med* 372:793–795.

DANIEL R. MASYS, Daniel R. (2002). Effects Of Current And Future Information Technologies On The Health Care Workforce. Health care professionals are assuming the role of “tech support” in explaining medical terms to Internet-savvy patient-consumers. *HEALTH AFFAIRS - Volume 21, Number 5. September/October 2002.*

FEDERAL MINISTRY OF LABOUR AND SOCIAL AFFAIRS (2016). White Paper Work 4.0. In: [https://www.bmas.de/EN/ Services/Publications/a883-white-paper.html](https://www.bmas.de/EN/Services/Publications/a883-white-paper.html) .

GUNTER, T.D.; Terry, N.P. The emergence of national electronic health record architectures in the United States and Australia: Models, costs, and questions. *J. Med. Internet Res.* 2005, 7, e3. [CrossRef] [PubMed]

HEALTHIT. Workflow Automation concepts of “**Industry 4.0**” and “Internet of Things” (IoT) support automation initiatives in a wide range of industries, including **health** care. In: www.healthit.gov/sites/default/files/topiclanding/202107/Workflow_Automation_Background_Report_FINAL.pdf

HENRY, J., Pylypchuk, Y., Searcy T. & Patel V. (May 2016) Adoption of Electronic Health Record Systems among U.S. Non-Federal Acute Care Hospitals: 2008-2015. ONC Data Brief, no.35. Office of the National Coordinator for Health Information Technology: Washington DC.

LITWIN, Adam Seth , TECHNOLOGICAL CHANGE AT WORK: THE IMPACT OF EMPLOYEE INVOLVEMENT ON THE EFFECTIVENESS OF HEALTH INFORMATION TECHNOLOGY. Industrial and Labor Relations Review, Vol. 64, No. 5 (October 2011).

MARTINIANO R, Chorost S, Moore J. Health Care Employment Projections, 2014-2024: An Analysis of Bureau of Labor Statistics Projections by Setting and by Occupation. Rensselaer, NY: Center for Health Workforce Studies, School of Public Health, SUNY Albany; April 2016.

OFFICE OF THE NATIONAL COORDINATOR FOR HEALTH INFORMATION (HEALTHIT), (2021). **Health IT Workflow Automation** concepts of “**Industry 4.0**” and “Internet of Things” (IoT) support automation initiatives in a wide range of industries, including **health** care. In: www.healthit.gov/sites/default/files/topiclanding/202107/Workflow_Automation_Background_Report_FINAL.pdf

OFFICE OF THE NATIONAL COORDINATOR FOR HEALTH INFORMATION (HEALTHIT), (2021). Health IT [Work Information](#). In: www.healthit.gov/isa/uscdi-data/employment-status

OFFICE OF THE NATIONAL COORDINATOR FOR HEALTH INFORMATION. **HealthIT 07WorkflowAutomation**. In: www.healthit.gov/sites/default/files/topiclanding/202107/Workflow_Automation_Background_Report_FINAL.pdf

OFFICE OF THE NATIONAL COORDINATOR FOR HEALTH INFORMATION. **Public Health Informatics & Technology (PHIT) Workforce**. In: www.healthit.gov/topic/public-health-informatics-technology-phit-workforce-development-program-applicant-questions

OFFICE OF THE NATIONAL COORDINATOR FOR HEALTH INFORMATION Ty. **Certification and Adoption Workgroup Subgroup**: In: www.healthit.gov/sites/default/files/2012-07-31_policy_ca_transcript.pdf

OFFICE OF THE NATIONAL COORDINATOR FOR HEALTH INFORMATION (2014). Federal Health IT Strategic Plan 2015-2020. Available at <http://www.healthit.gov/sites/default/files/federal-healthIT-strategic-plan-2014.pdf>.

OFFICE OF THE NATIONAL COORDINATOR FOR HEALTH INFORMATION. Connecting Health and Care for the Nation: A Shared Nationwide Interoperability Roadmap version 1.0. In: <https://www.healthit.gov/policy-researchersimplementers/interoperability>

OMITAOMU, O.A. Niu, H. (2021). Artificial Intelligence Techniques in Smart Grid: A Survey. *Smart Cities* 2021, 4, 548–568. <https://doi.org/10.3390/smartsities4020029>

SEABURY, S. et al. “Trends in the earnings of male and female health care professionals in the United States, 1987 to 2010”, in *JAMA Internal Medicine* (2013, Vol. 173), pp. 1748-1750.

SUSAN F. Lu, Huaxia Rui, Abraham Seidmann (2018). Does Technology Substitute for Nurses? Staffing Decisions in Nursing Homes. *Management Science* 64(4):1842-1859. <https://doi.org/10.1287/mnsc.2016.2695>

YAZDAN, M.M.S.; Ahad, M.T.; Jahan, I.; Mazumder, M. Review on the Evaluation of the Impacts of Wastewater Disposal in Hydraulic Fracturing Industry in the United States. *Technologies* 2020, 8, 67. [CrossRef]

Bibliografía sobre o Canadá

ABELSON. J et al. (2017). Uncomfortable trade-offs: Canadian policy makers' strategic perspectives on setting objectives for their health systems. *Health Policy*.121(1):9–16.

ALLIN S, PECKHAM A, MARCHILDON G (2020a). The Canadian healthcare system. In: MOSSIALOS, E. et al. editors. *International Health Care System Profiles*. New York: Commonwealth Fund

BADRI Adel ; BOUDREAU-TRUDEL; Bryan; SOUISSI; Ahmed Saâdeddine. Occupational health and safety in the industry 4.0 era: A cause for major concern? [Safety Science](#). [Volume 109](#), November 2018, Pages 403-411.

CANADIAN HEALTH HUMAN RESOURCES NETWORK (CHHRN): Feminization of the physician workforce: Implications for health human resource planning (Ottawa, CHHRN, 2013).

LABONTÉ, R.; Packer, C. and Klassen, N. "Managing health professional migration from sub-Saharan Africa to Canada: A stakeholder inquiry into policy options", in Human Resources for Health (2006, Vol. 4).

CHARBONNIER-VOIRIN, A., & Roussel, P. (2012). Adaptive performance: A new scale to measure individual performance in organizations. Canadian Journal of Administrative Sciences/Revue Canadienne des Sciences de l'Administration, 29(3), 280–293.

MARCHILDON, Gregory; ALLIN, Sarah; MERKUR; Sherry. Health Systems in Transition: Canada Health System Review 2020. Third Edition. University of Toronto Press. In: <https://doi.org/10.3138/9781487537517>

SHARPE, Andrew, BRADLEY, Celeste, and MESSINGER, Hans. The Measurement of Output and Productivity in the Health Care Sector in Canada: An Overview. CSLS Research Report 2007-06 December 2007

VERMA, A. and GOMES, A. Non-standard employment in government: An overview from Canada and Brazil (Geneva, ILO, Working Paper No. 303, 2015).

Bibliografia sobre a Inglaterra

CAREY, P. Data Protection: A Practical Guide to UK and EU Law; Oxford University Press, Inc.: Oxford, UK, 2018.

EUROPEAN TRADE UNION CONFEDERATION (ETUC): Working time in the health sector in Europe (Fact Sheet) (Brussels, ETUC, n.d.).

I.A. GLINOS et al.: How can countries address the efficiency and equity implications of health professional mobility in Europe?: Adapting policies in the context of the WHO Code of Practice and EU freedom of movement, Policy Brief 18 (Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, 2015).

ISSAMAR, F. H. Marie Karen; ROBERTO, Romero López . New and Emerging Occupational Risks (NER) in Industry 4.0: Literature Review. **Published in:** 7th International Engineering, Sciences and Technology Conference (IESTEC). IEEE, 2019.

J. LETHBRIDGE: Health care reforms and the rise of global multinational health care companies (London, Public Services International Research Unit, 2015).

NHS (2017). Facing the Facts, Shaping the Future. A draft health and care workforce strategy for England to 2027. Public Health England, NHS, Draft.

NHS (2018). Preparing the healthcare workforce to deliver the digital future. Interim Report - A Call For Evidence. Published by Health Education England, June 2018.

NHS/CONNECTING CARE. What Does Connecting Care Mean for People in Bristol, North Somerset and South Gloucestershire? 2020. Available online: <https://www.connectingcarebnssg.co.uk/> (accessed on 21 September 2020).

SARGEANT, M.; H. SUTSCHET, H.: Non-standard working in the public service in Germany and the United Kingdom (Geneva, ILO, Working Paper No. 304, 2015).

UNITED KINGDOM OFFICE FOR NATIONAL STATISTICS In: <http://www.ons.gov.uk/ons/index.html>.

Bibliografia sobre a Alemanha

Bonekamp, L., & Sure, M. (2015). Consequences of Industry 4.0 on human labour and work organisation. *Journal of Business and Media Psychology*, 6(1), 33–40.

De Sousa Júnior, João Henriques, Rafaela Escobar Bürger y Silvio Antônio Ferraz Cário (2019): “A indústria 4.0 sob as perspectivas alemã e japonesa e suas lições para o Brasil”, *Revista Contribuciones a la Economía* (abril-junio 2019). En línea: [//eumed.net/2/rev/ce/2019/2/industria-licoos-brasil.html](http://eumed.net/2/rev/ce/2019/2/industria-licoos-brasil.html)
[//hdl.handle.net/20.500.11763/ce192industria-licoos-brasil](http://hdl.handle.net/20.500.11763/ce192industria-licoos-brasil)

Ebel, GK (2015). Health care outlook Germany, Deloitte. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Life-Sciences-Health-Care/gx-lshc-2015-health-care-outlook-germany.pdf>.

Faramondi, L.; Oliva, G.; Setola, R.; Vollero, L. IIoT in the hospital scenario: Hospital 4.0, blockchain and robust data management. In *Security and Privacy Trends in the Industrial Internet of Things*; Springer: Berlin/Heisenberg, Germany, 2019; pp. 271–285.

German Federal Ministry of Education and Research (2015) Förderkonzept Medizininformatik Daten vernetzen – Gesundheitsversorgung verbessern.

Herrmann M, Pentak T, Otto B (2015) Design principles for Industry 4.0 scenarios: a literature review. Technische Universität Dortmund, Audi Foundation Professorship, Supply Net Order Management. In: http://www.snom.mb.tu-dortmund.de/cms/de/forschung/Arbeitsberichte/Design-Principles-for-Industrie-4_0-Scenarios.pdf. Accessed 11 Jan 2016

Kagermann, H., Wahlster, W. and Helbig, J. (2013), "Securing the future of German manufacturing industry: recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0", Final Report of the Industry 4.0 Working Group, Forschungsunion im Stifterverband für die Deutsche Wirtschaft e.V., Berlin.

Mettler, M. Blockchain technology in healthcare: The revolution starts here. In Proceedings of the 2016 IEEE 18th International Conference on e-Health Networking, Applications and Services (Healthcom), Munich, Germany, 14–16 September 2016; pp. 1–3.

Politis C, Thuemmler C, Grigoriadis N, Angelidis P, Jefferies N, Zhen B, Kang G, Fedell C, Li C, Bai C, Danas K, Wac K, Ketikidis P (2016) A new generation of e-health systems powered by 5G, WWRF. <http://www.wwrf.ch/files/wwrf/content/files/publications/outlook/Outlook17.pdf>

Stephanie, Stock, Marcus Redaelli and Karl Wilhelm Lauterbach. The Influence Of The Labor Market On German Health Care Reforms. HEALTH AFFAIRS VOL. 25, NO. 4: THE STATE OF PUBLIC HEALTH.

Thuemmler C, Mueller J, Covaci S, Magedanz T, de Panfilis S, Jell T, Gavras A (2013) Applying the software to data paradigm in next generation e-health hybrid clouds. In: Proceedings of the information technology: New generation (ITNG), Las Vegas, 15–17 Apr 2013. Doi:10.1109/ITNG.2013.77

Thuemmler, C.; Bai, C. Health 4.0: Application of industry 4.0 design principles in future asthma management. In Health 4.0: How Virtualization and Big Data Are Revolutionizing Healthcare; Springer: Berlin/Heisenberg, Germany, 2017.

Sargeant, M.; H. Sutschet, H.: Non-standard working in the public service in Germany and the United Kingdom (Geneva, ILO, Working Paper No. 304, 2015).

Bibliografia sobre a China

BAI, C. (2017). E-Health in China. In: Thuemmler C., Bai C. (eds) Health 4.0: How Virtualization and Big Data are Revolutionizing Healthcare. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-47617-9_8.

FARAMONDI, L.; Oliva, G.; Setola, R.; Vollero, L. Iot in the hospital scenario: Hospital 4.0, blockchain and robust data management. In Security and Privacy Trends in the Industrial Internet of Things; Springer: Berlin/Heisenberg, Germany, 2019; pp. 271–285.

NATIONAL BUREAU OF STATISTICS OF CHINA. In: <http://www.stats.gov.cn/english/>. Accessed 11 Jan 2016

LE DEU ET AL, F. "Healthcare in China: Entering 'unchartered waters'", in McKinsey & Company, Nov. 2012.

CHEN, Hsinchun; ZENG, Daniel; YAN, Xiangbin; XING, Chunxiao (Eds.). Smart Health. International Conference, ICSH 2019. Shenzhen, China, July 1 – 2, 2019.

MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE. Digital China: Powering the Economy to Global Competitiveness (2017).

HAPP, Jessica. China Health Tech (2018). October, 2018. In: <https://www.wundermanthompson.com/insight/china-health-tech>

GE, C. Alibaba Tencent see AI as Solution to China's Acute shortage of doctors (2018). In: Smart Health: International Conference, ICSH 2019, Shenzhen, China, July 1–2 ..Eeditado por Hsinchun Chen, Daniel Zeng, Xiangbin Yan, Chunxiao Xing

SALDIVAR, A.A.F., Li, Y., CHEN, W.N., ZHAN, Z.H., ZHANG, J. and CHEN, L.Y. (2015), "Industry 4.0 with cyber-physical integration: a design and manufacture perspective", 2015 21st International Conference on Automation and Computing, IEEE, pp. 1-6.

RUAN, Q.; Yang, K.; WANG, W.; JIANG, L.; SONG, J. Clinical predictors of mortality due to COVID-19 based on an analysis of data of 150 patients from Wuhan, China. Intensive Care Med. 2020, 46, 846–848. [CrossRef]

HARRIS, S. China (2017): The Market Maker for AI in Medical Imaging? In: Smart Health: International Conference, ICSH 2019, Shenzhen, China, July 1–2 ..Eeditado por Hsinchun Chen, Daniel Zeng, Xiangbin Yan, Chunxiao Xing

Bibliografia sobre a Índia

ACEMOGLU, D. (2002). Technical change, inequality, and the labor Market. J. Econ Lit 40: 7-72.

AHMAD, S.; HALIM, A. H.; KHAN, M. J.; AHMAD, N. H. (2020). Health 4.0: Learning, Innovation, and Collaboration of Small and Medium Private Hospitals in India. In: [Challenges and Opportunities for SMEs in Industry 4.0](#). Copyright:©, 2020, |Pages:19, DOI:10.4018/978-1-7998-2577-7.ch007

AJMERA P, Jain V (2019a). A fuzzy interpretive structural modeling approach for evaluating the factors affecting lean implementation in Indian healthcare industry. Int. J. Lean Six Sigma.

AJMERA P.; JAIN, V. Modelling the barriers of Health 4.0—the fourth healthcare industrial revolution in India by TISM. [Operations Management Research](#), volume12,pages129–145, (2019)

KAMBLE, S.S., Gunasekaran, A. and Sharma, R. (2018), “Analysis of the driving and dependence power of barriers to adopt Industry 4.0 in Indian manufacturing industry”, Computers in Industry, Vol. 101, pp. 107-119.

MAINI, E, MAINI, B.; VENKATESWARLU; B.; (2020). Health 4.0 - Can India Make it? In: 9th International Conference System Modeling and Advancement in Research Trends (SMART)

MEHTA, BS and AWASTHI, IC. [Industry 4.0 and future of work in India](#). FIIB Business Review, 2019 - journals.sagepub.com

RIFFAT, M.; YASIR, A.; NAHEEN, I.T.; PAUL, S.; AHAD, M.T. Augmented Reality for Smarter Bangladesh. In Proceedings of the 2020 IEEE Green Technologies Conference (GreenTech), Oklahoma City, OK, USA, 1–3 April 2020; pp. 217–222.

SINGH, R. Re-Envisioning Remote Sensing Applications: Perspectives from Developing Countries; CRC Press: Boca Raton, FL, USA, 2021.

SONY, Michael and AITHAL, Sreeramana (2020): *Practical Lessons for Engineers to adapt towards Industry 4.0 in Indian Engineering Industries*. Published in: International Journal of Case Studies in Business, IT, and Education (IJCSBE) , Vol. 4, No. 2 (25 August 2020): pp. 86-97.

YAZDAN, M.M.S.; Rahaman, A.Z.; Noor, F.; Duti, B.M. Establishment of co-relation between remote sensing based trmm data and ground based precipitation data in north-east region of bangladesh. In Proceedings of the 2nd International Conference on Civil Engineering for Sustainable Development (ICCESD-2014), KUET, Khulna, Bangladesh, 14–16 February 2014; pp. 14–16.

5.2. ANEXO 2 - Levantamento de plataformas digitais na área de saúde no Brasil

Plataforma	Quem acessa	Acesso	
		via:	Tipo
A Chave da Questão (web)	Pacientes/Clientes	Web	Psicologia
Agendar consulta (web)	Pacientes/Clientes	Web	Medicina e outros
Amil (app)	Pacientes/Clientes	Web e App	Medicina
Amil (web)	Pacientes/Clientes	Web e App	Medicina
Amparo Saúde (app)	Trabalhadores	App	Medicina e outros
Amplimed (app)	Pacientes/Clientes	App	Medicina
Articulab (web)	Pacientes/Clientes	Web	Medicina
Boa Consulta (app)	Pacientes/Clientes	Web e App	Medicina e outros
Boa Consulta (app)	Trabalhadores	Web e App	Medicina e outros
Boa Consulta (web)	Trabalhadores	Web e App	Medicina e outros
Boa Consulta (web)	Trabalhadores e pacientes/clientes	Web e App	Medicina e outros
Central de consultas (web)	Pacientes/Clientes	Web	Medicina e outros
Centro Saúde Agora (web)	Pacientes/Clientes	Web	Medicina
Cia da Consulta (web)	Pacientes/Clientes	Web	Medicina e outros
Click Lifee Saúde (app)	Pacientes/Clientes	App	Medicina
Cliente UGF - Plano Unimed GF (app)	Pacientes/Clientes	App	Medicina
Cliente Unimed Fortaleza (app)	Pacientes/Clientes	App	Medicina
ClinApp (app)	Pacientes/Clientes	App	Medicina
Clínica São Paulo (web)	Pacientes/Clientes	Web	Medicina e outros

Clínicasim (web)	Pacientes/Clientes	Web	Medicina e outros
Conecta Consulta (web)	Pacientes/Clientes	Web	Medicina
Conecta Médico (web)	Trabalhadores	Web	Medicina
Conecta Médico (web)	Trabalhadores e pacientes/clientes	Web	Medicina
Conexa (Imedicina) (web)	Trabalhadores	Web	Medicina e outros
Conexa Saúde (app)	Trabalhadores e pacientes/clientes	App	Medicina
Conexa Saúde (web)	Trabalhadores	Web	Medicina e outros
Cuidar Digital (Saúde iD - Fleury) (web)	Trabalhadores	Web	Medicina
D7 Med (app)	Pacientes/Clientes	App	Medicina
D7 Med (app)	Trabalhadores	App	Medicina
Doc24 (app)	Pacientes/Clientes	Web e App	Medicina
Doc24 (app)	Trabalhadores	Web e App	Medicina
Doc24 (web)	Trabalhadores	Web e App	Medicina
Doctoralia (Docplanner Group) (app)	Pacientes/Clientes	Web e App	Medicina e outros
Doctoralia (Docplanner Group) (app)	Trabalhadores	Web e App	Medicina e outros
Doctoralia (Docplanner Group) (web)	Trabalhadores	Web e App	Medicina e outros
Doctoralia (Docplanner Group) (web)	Trabalhadores e pacientes/clientes	Web e App	Medicina e outros
Docway (app)	Pacientes/Clientes	Web e App	Medicina
Docway (app)	Trabalhadores	Web e App	Medicina
Docway (web)	Trabalhadores	Web e App	Medicina

Doutor 24h (app)	Pacientes/Clientes	App	Medicina
Doutor agora (web)	Pacientes/Clientes	Web	Medicina
Doutor Pass	Pacientes/Clientes	Web	Medicina
Dr.Consulta (web)	Pacientes/Clientes	Web e App	Medicina
Dr.consulta chat (app)	Pacientes/Clientes	App	Medicina
Dr.Consulta: o meu médico (app)	Pacientes/Clientes	Web e App	Medicina
Dr+ (app)	Pacientes/Clientes	App	Medicina
Einstein Conecta (app)	Pacientes/Clientes	App	Medicina
Emer Atendimento Médico (app)	Pacientes/Clientes	App	Medicina
Eurekka (app)	Pacientes/Clientes	App	Psicologia
Fácil Consulta (web)	Pacientes/Clientes	Web	Medicina
Fepo (Psicólogos Online) (web)	Pacientes/Clientes	Web	Psicologia
Grupo NotreDame Intermédica	Pacientes/Clientes	Web	Medicina e outros
Hapvida (web)	Pacientes/Clientes	Web	Medicina
Hospital Consulta Online (web)	Pacientes/Clientes	Web	Medicina
Hospital Oswaldo Cruz (web)	Pacientes/Clientes	Web	Medicina
Kompa Saúde (app)	Pacientes/Clientes	App	Medicina
Medclub - Doutor (app)	Trabalhadores	App	Medicina
MedClub (app)	Pacientes/Clientes	App	Medicina
Médico24hs (web)	Pacientes/Clientes	Web	Medicina
Médicos do Brasil (app)	Trabalhadores e pacientes/clientes	App	Medicina
MediQuo (app)	Pacientes/Clientes	App	Medicina
MediQuo PRO (app)	Trabalhadores	App	Medicina
Medplan (app)	Pacientes/Clientes	App	Medicina
Meta Médico (web)	Pacientes/Clientes	Web	Medicina e outros
Meu Psicólogo (app)	Pacientes/Clientes	App	Psicologia
MundoPsicologos (app)	Pacientes/Clientes	App	Psicologia
MundoPsicologos Pro (app)	Trabalhadores	App	Psicologia
NAV (app)	Pacientes/Clientes	App	Medicina
Neurológica (web)	Pacientes/Clientes	Web	Medicina
O Psicólogo Online (web)	Pacientes/Clientes	Web	Psicologia

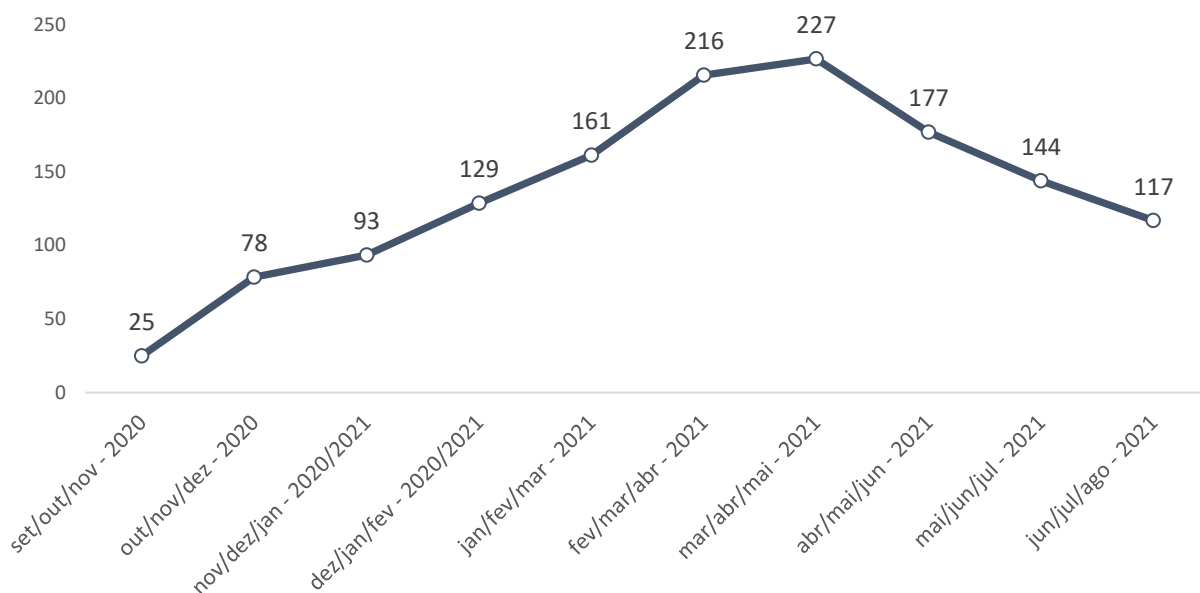
OiPsi (web)	Pacientes/Clientes	Web	Psicologia
Omens (web)	Pacientes/Clientes	Web	Medicina
Oriente Me (app)	Pacientes/Clientes	App	Psicologia
Plataforma Médico Online (app)	Pacientes/Clientes	App	Medicina
Pop Saúde (app)	Pacientes/Clientes	App	Medicina
Psicologia 24h (web)	Pacientes/Clientes	Web	Psicologia
Psicologia Viva (app)	Pacientes/Clientes	Web e App	Psicologia
Psicologia Viva (web)	Pacientes/Clientes	Web e App	Psicologia
PsicoSociall (app)	Pacientes/Clientes	App	Psicologia
Psitto (web)	Pacientes/Clientes	Web	Psicologia
Qsaúde (app)	Pacientes/Clientes	App	Medicina
Rede D'or São Luiz (web)	Pacientes/Clientes	Web	Medicina
Relatório Médico (web)	Pacientes/Clientes	Web	Medicina
Saúde 24h (app)	Pacientes/Clientes	App	Medicina
Saúde Digital (Bradesco) (app)	Pacientes/Clientes	App	Medicina
SOS Portal (app)	Pacientes/Clientes	App	Medicina
Starbem (app)	Pacientes/Clientes	App	Medicina
Start Insight (web)	Pacientes/Clientes	Web	Psicologia
SulAmérica Saúde (app)	Pacientes/Clientes	App	Medicina e outros
Teladoc Health (app)	Pacientes/Clientes	App	Medicina
Telavita (web)	Pacientes/Clientes	Web	Psicologia
Telemedicina Morsch (web)	Trabalhadores	Web	Medicina
Televida (app)	Pacientes/Clientes	App	Medicina
Terappia (app)	Pacientes/Clientes	App	Psicologia
Trasmontano Saúde (app)	Trabalhadores e pacientes/clientes	App	Medicina
Unimed Campinas (app)	Pacientes/Clientes	App	Medicina
Unimed João Pessoa (app)	Pacientes/Clientes	App	Medicina
Unimed Rio Preto (app)	Pacientes/Clientes	App	Medicina
Unimed Vitória Cliente (app)	Pacientes/Clientes	App	Medicina
ViBe Saúde (app)	Pacientes/Clientes	App	Psicologia
Vida V (app)	Pacientes/Clientes	App	Medicina

Vitat (app)	Pacientes/Clientes	App	Medicina e outros
Vittude (app)	Pacientes/Clientes	Web e App	Psicologia
Vittude (web)	Pacientes/Clientes	Web e App	Psicologia
Zenklub (ZenOffice) (app)	Pacientes/Clientes	Web e App	Psicologia
Zenklub (ZenOffice) (app)	Trabalhadores	Web e App	Psicologia
Zenklub (ZenOffice) (web)	Trabalhadores	Web e App	Psicologia

5.3. ANEXO 3 - Evolução do uso de plataformas digitais na área de saúde no Brasil

Gráfico 1

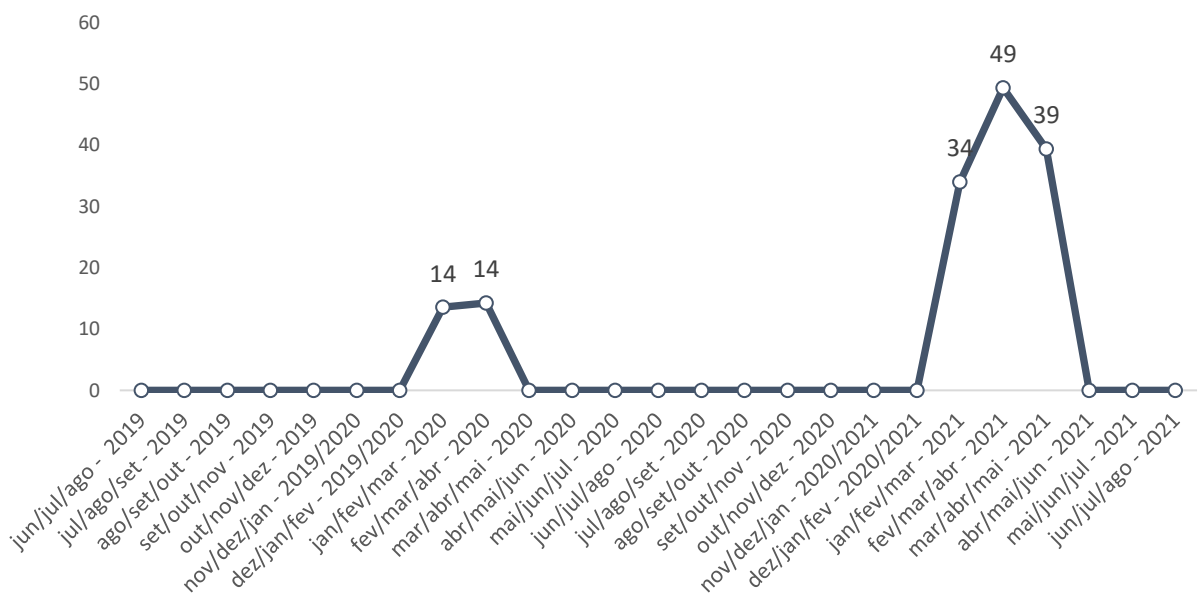
Média móvel trimestral de usuários ativos diários em aplicativos no grupamento de saúde no Brasil - Amplimed



Fonte: SimilarWeb.

Gráfico 2

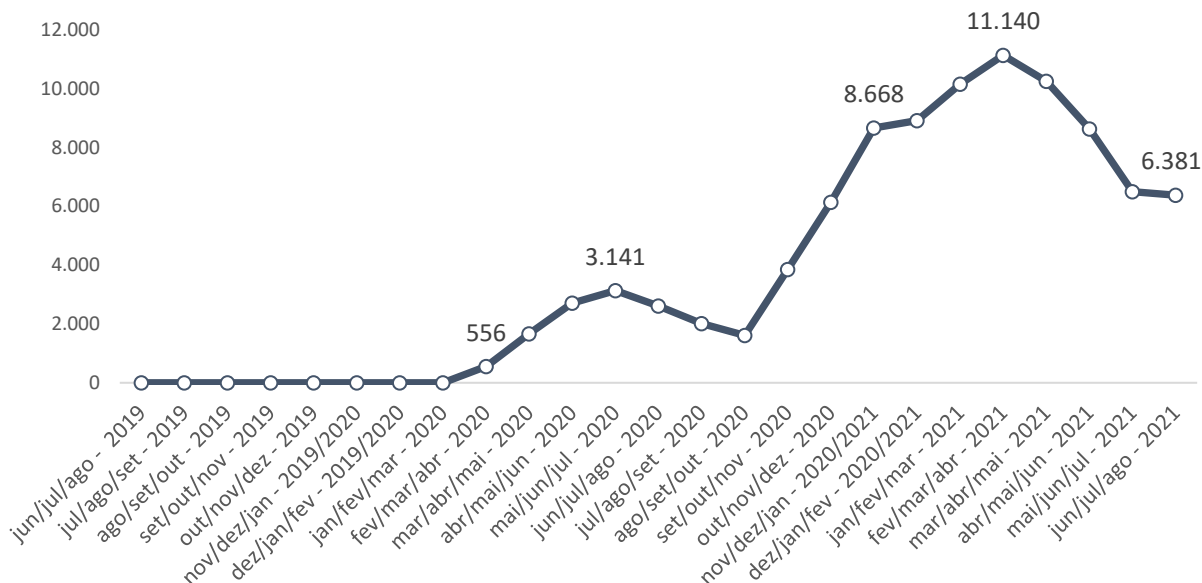
Média móvel trimestral de usuários ativos diários em aplicativos no grupamento de saúde no Brasil - BoaConsulta para Médicos: Visibilidade e Gestão



Fonte: SimilarWeb.

Gráfico 3

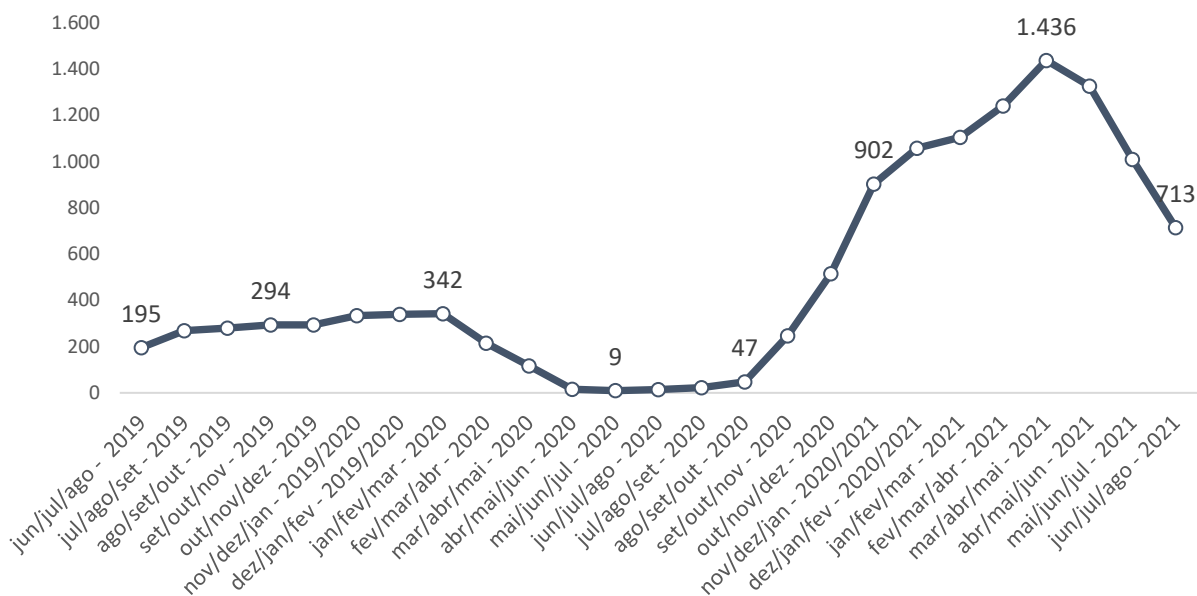
Média móvel trimestral de usuários ativos diários em aplicativos no grupo de saúde no Brasil - Conexa Saúde



Fonte: SimilarWeb.

Gráfico 4

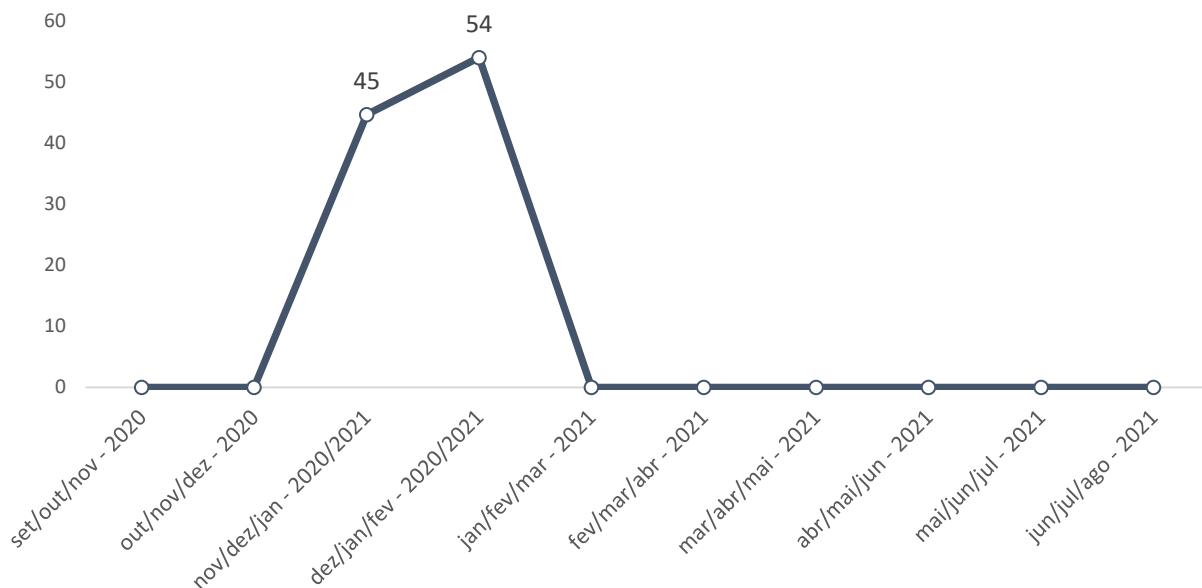
Média móvel trimestral de usuários ativos diários em aplicativos no grupo de saúde no Brasil - Doctoralia para especialistas



Fonte: SimilarWeb.

Gráfico 5

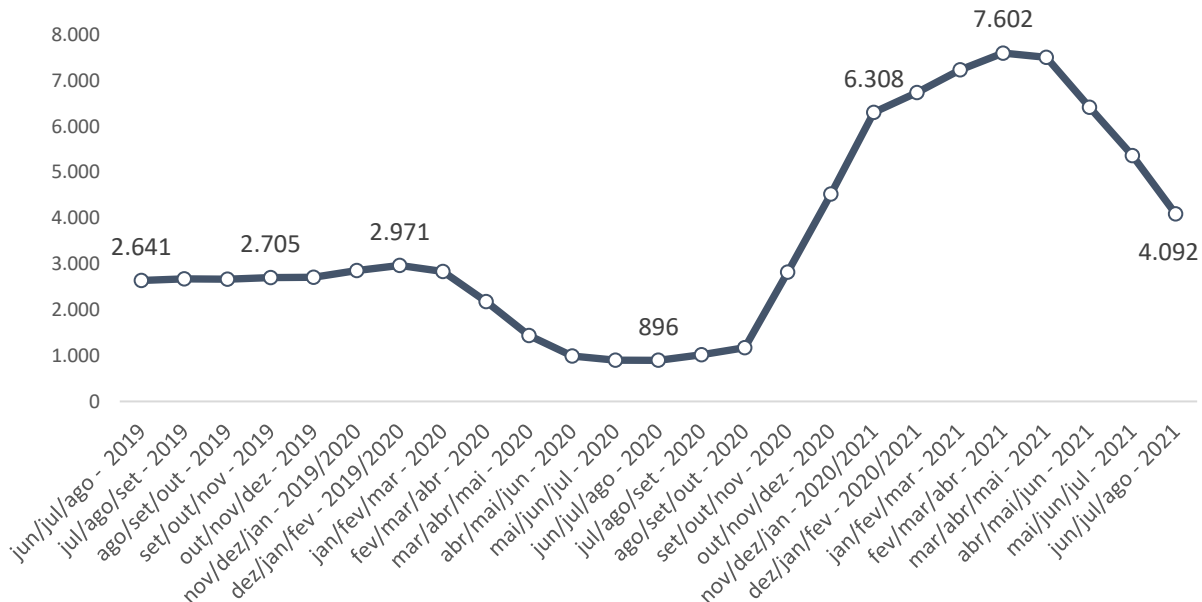
Média móvel trimestral de usuários ativos diários em aplicativos no grupamento de saúde no Brasil - Docway para Médicos



Fonte: SimilarWeb.

Gráfico 6

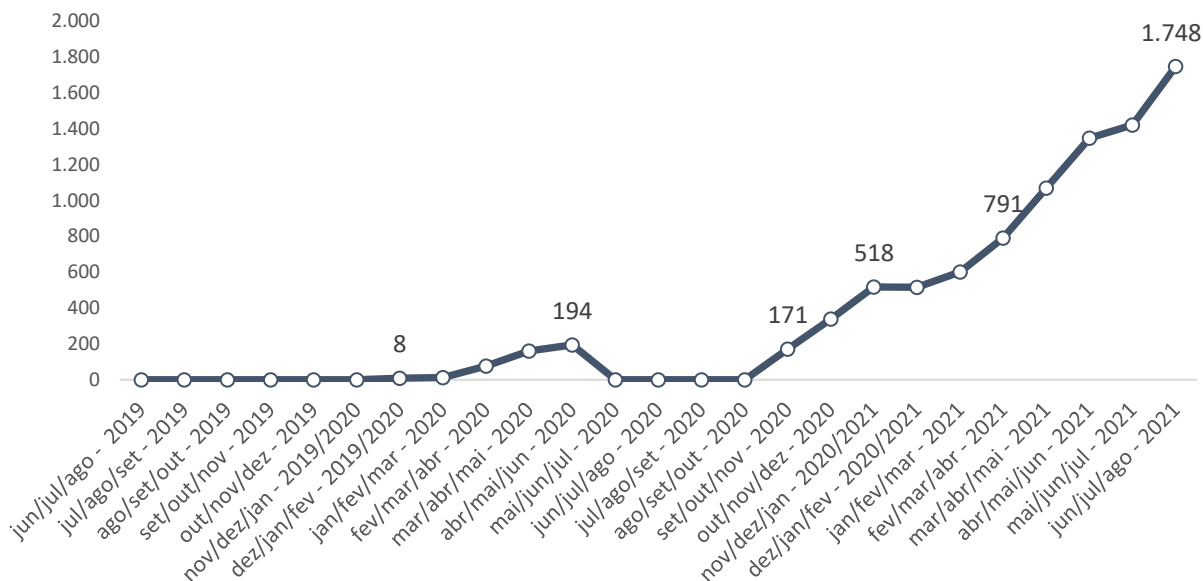
Média móvel trimestral de usuários ativos diários em aplicativos no grupamento de saúde no Brasil - dr.consulta: o meu médico



Fonte: SimilarWeb.

Gráfico 7

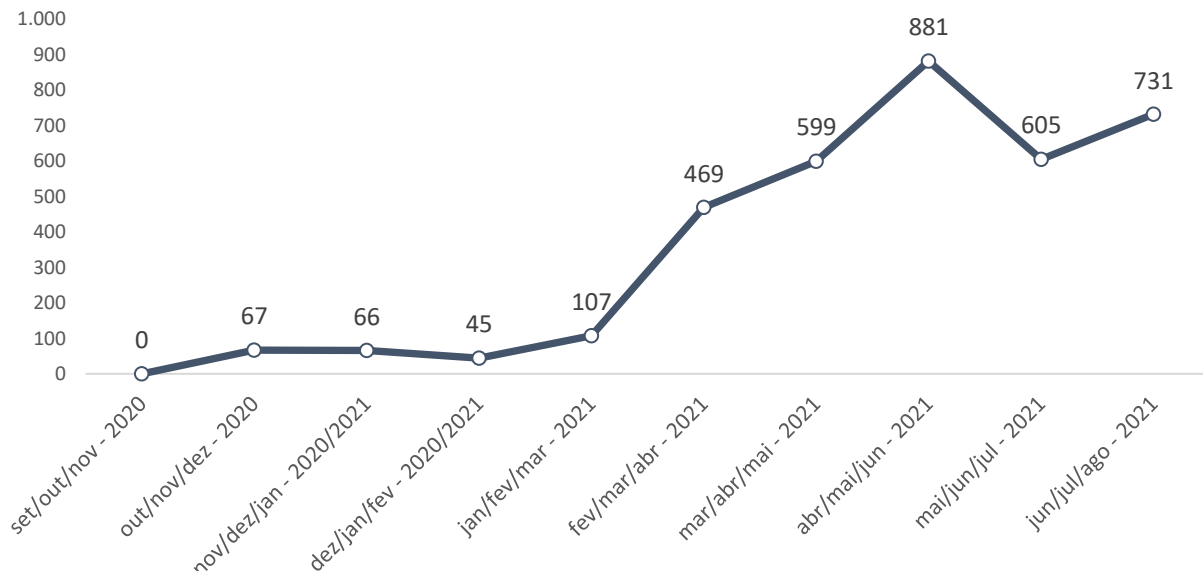
Média móvel trimestral de usuários ativos diários em aplicativos no grupo de saúde no Brasil - Einstein Conecta



Fonte: SimilarWeb.

Gráfico 8

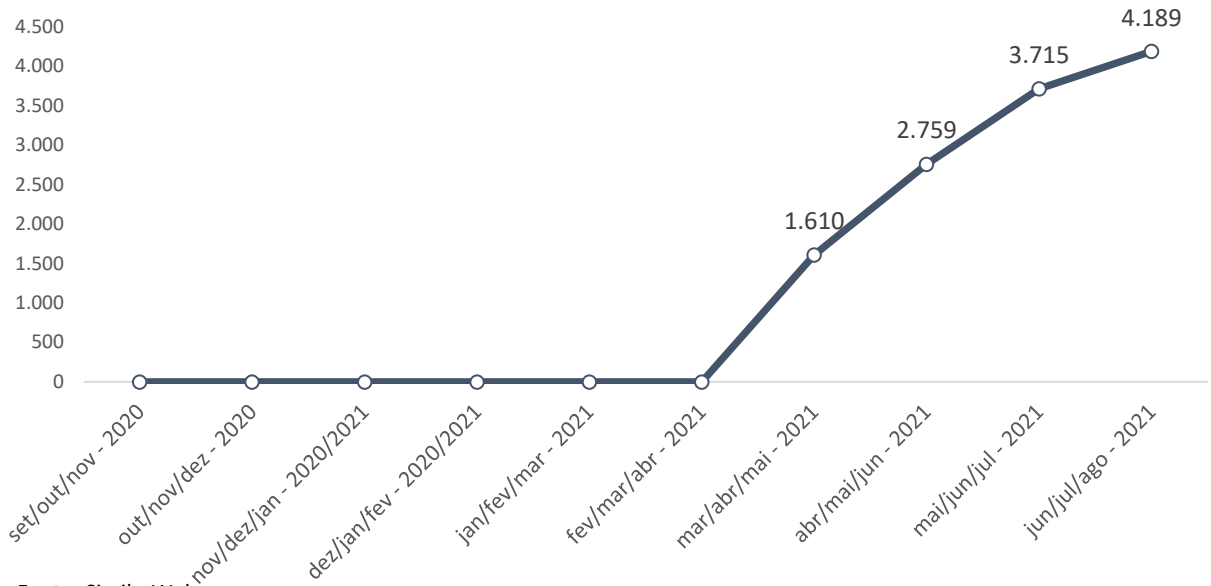
Média móvel trimestral de usuários ativos diários em aplicativos no grupo de saúde no Brasil - OrienteMe - Terapia Online Ilimitada



Fonte: SimilarWeb.

Gráfico 9

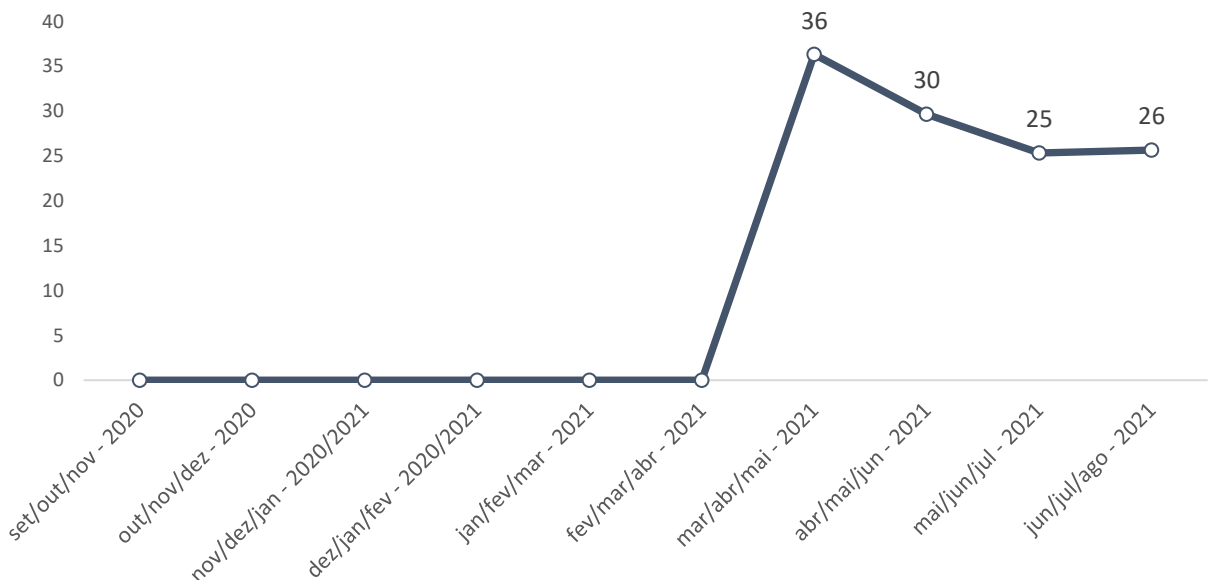
Média móvel trimestral de usuários ativos diários em aplicativos no grupamento de saúde no Brasil - Psicologia Viva



Fonte: SimilarWeb.

Gráfico 10

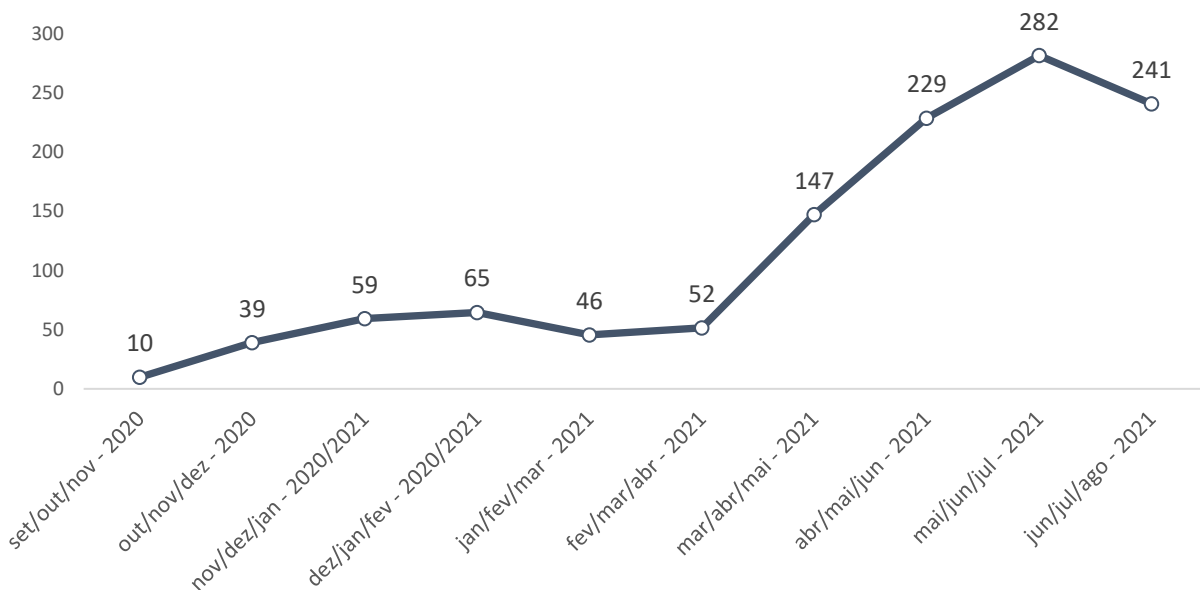
Média móvel trimestral de usuários ativos diários em aplicativos no grupamento de saúde no Brasil - StarBem



Fonte: SimilarWeb.

Gráfico 11

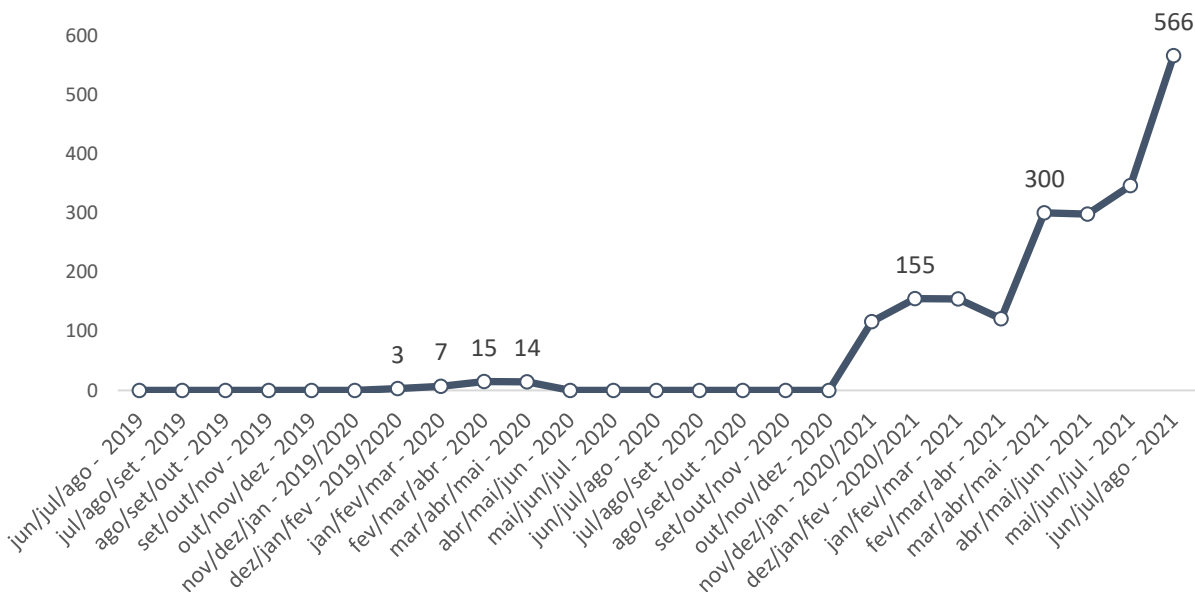
Média móvel trimestral de usuários ativos diários em aplicativos no grupo de saúde no Brasil - Vittude - Terapia Online



Fonte: SimilarWeb.

Gráfico 12

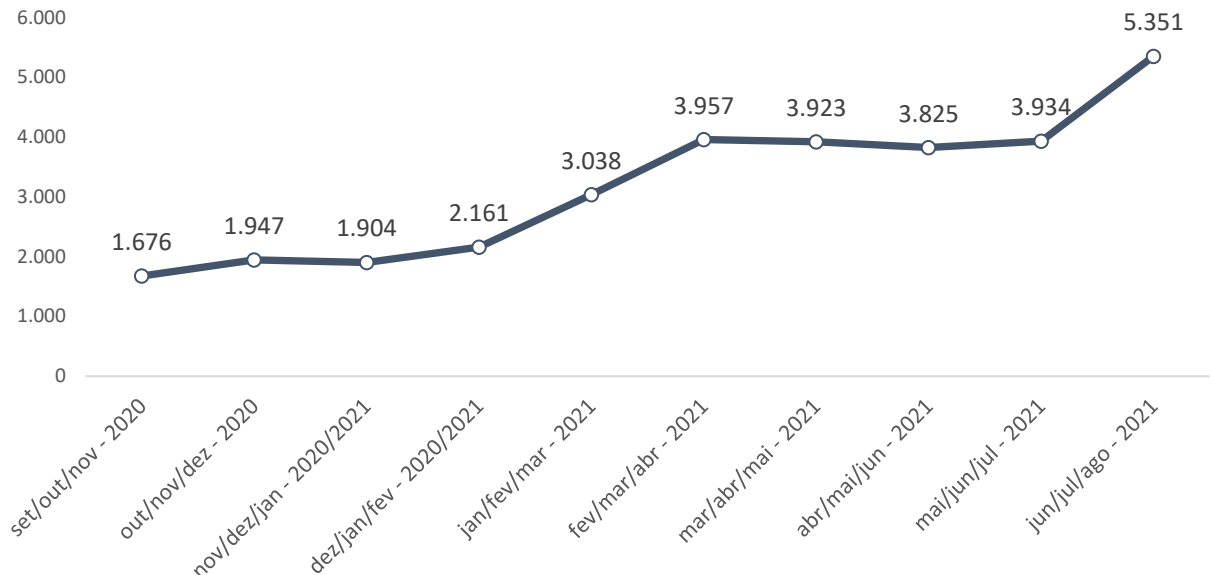
Média móvel trimestral de usuários ativos diários em aplicativos no grupo de saúde no Brasil - ZenOffice - Profissionais



Fonte: SimilarWeb.

Gráfico 13

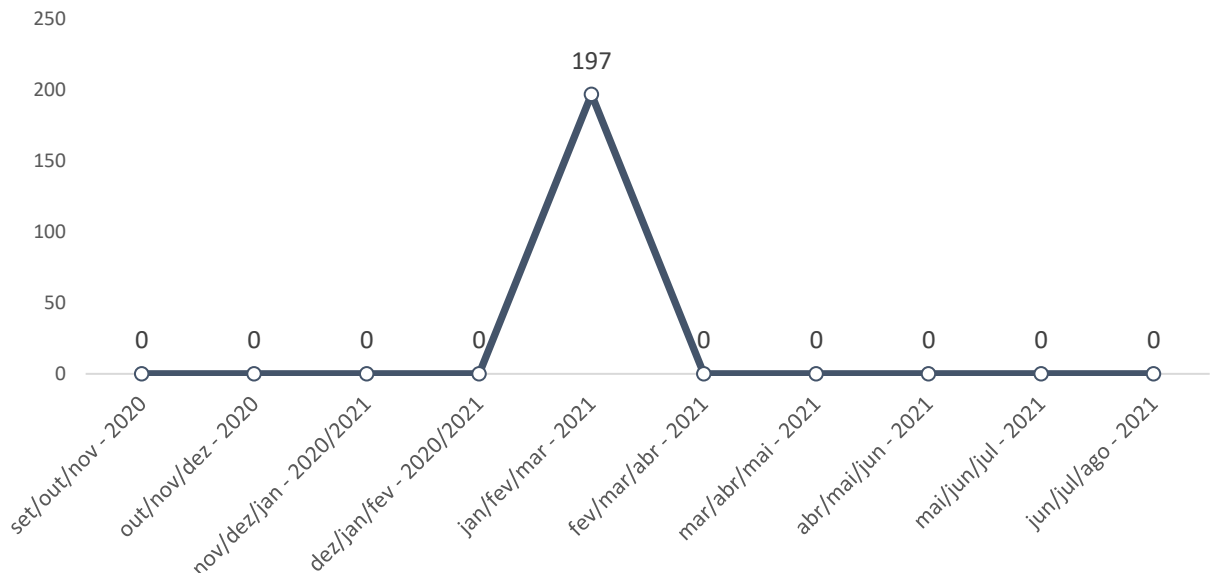
Média móvel trimestral de visitantes únicos diários em sites no grupamento de saúde no Brasil - Amplimed



Fonte: SimilarWeb.

Gráfico 14

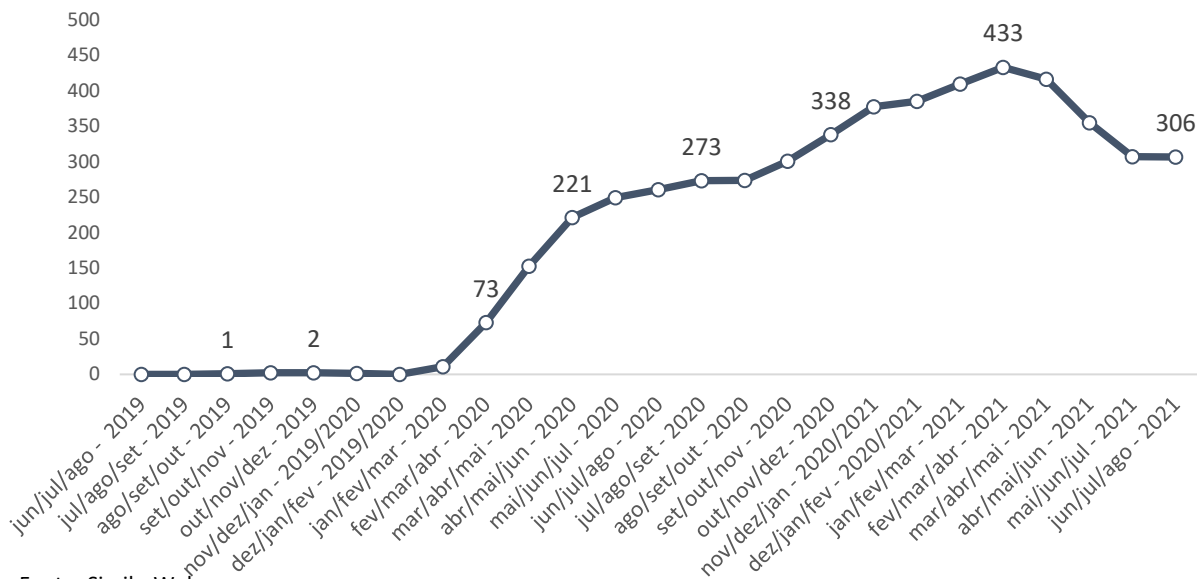
Média móvel trimestral de visitantes únicos diários em sites no grupamento de saúde no Brasil - Conexa (Medicina)



Fonte: SimilarWeb.

Gráfico 15

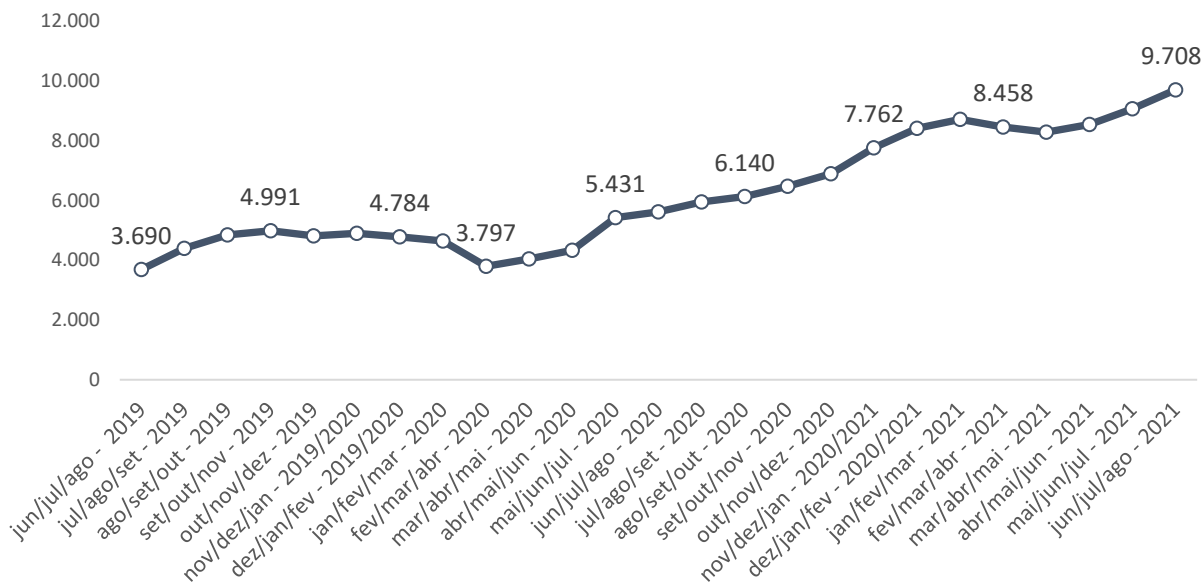
Média móvel trimestral de visitantes únicos diários em sites no grupamento de saúde no Brasil - Conexa Saúde



Fonte: SimilarWeb.

Gráfico 16

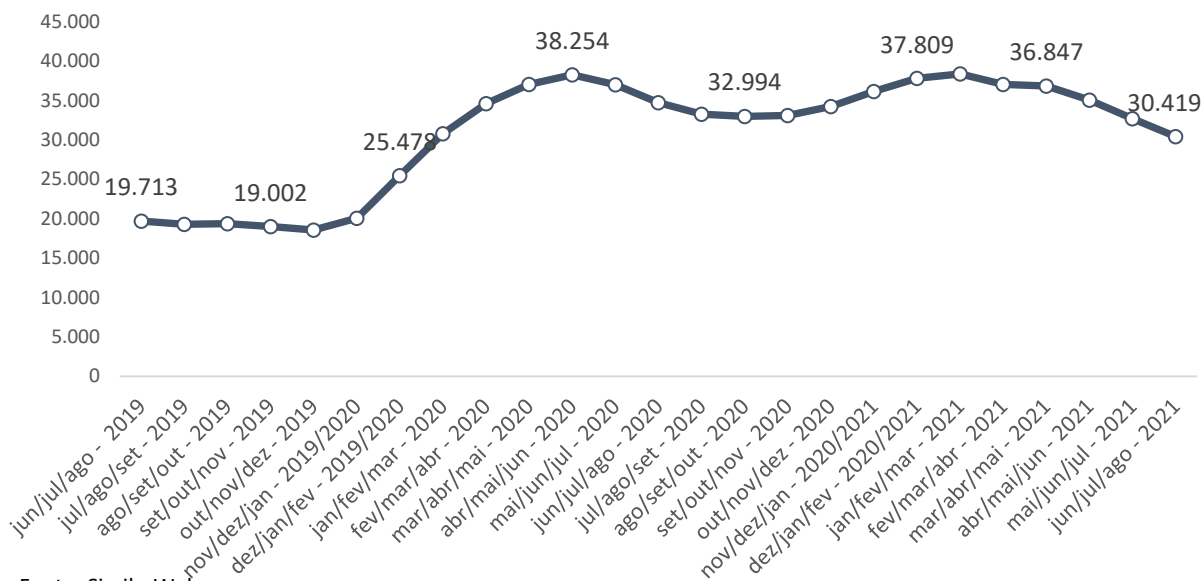
Média móvel trimestral de visitantes únicos diários em sites no grupamento de saúde no Brasil - Doctoralia (Docplanner Group)



Fonte: SimilarWeb.

Gráfico 17

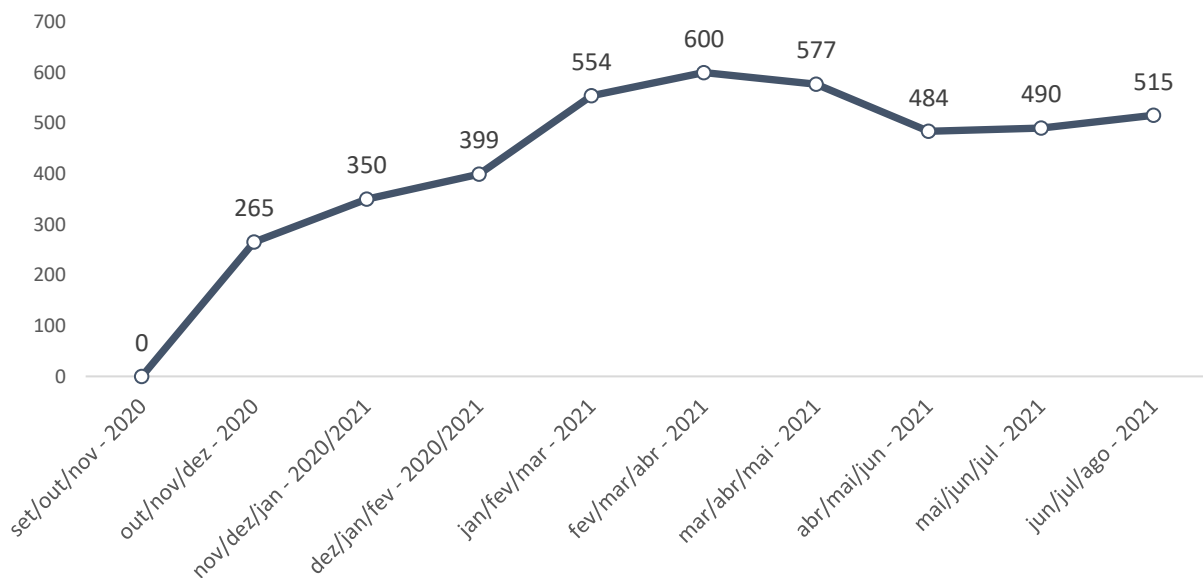
Média móvel trimestral de visitantes únicos diários em sites no grupamento de saúde no Brasil - Dr.Consulta



Fonte: SimilarWeb.

Gráfico 18

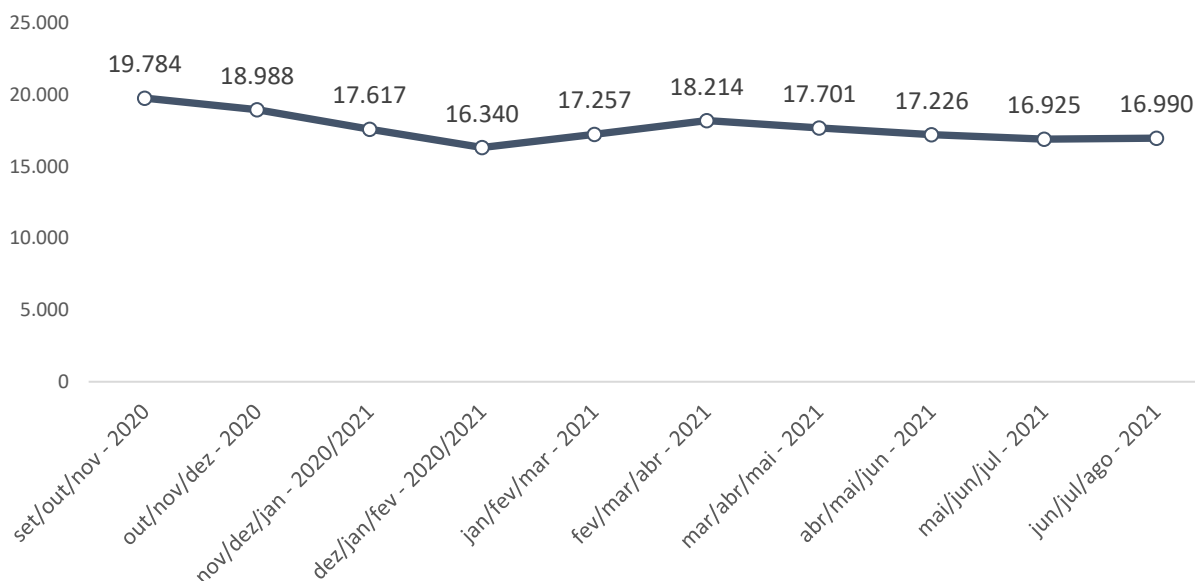
Média móvel trimestral de visitantes únicos diários em sites no grupamento de saúde no Brasil - Fepo (Psicólogos Online)



Fonte: SimilarWeb.

Gráfico 19

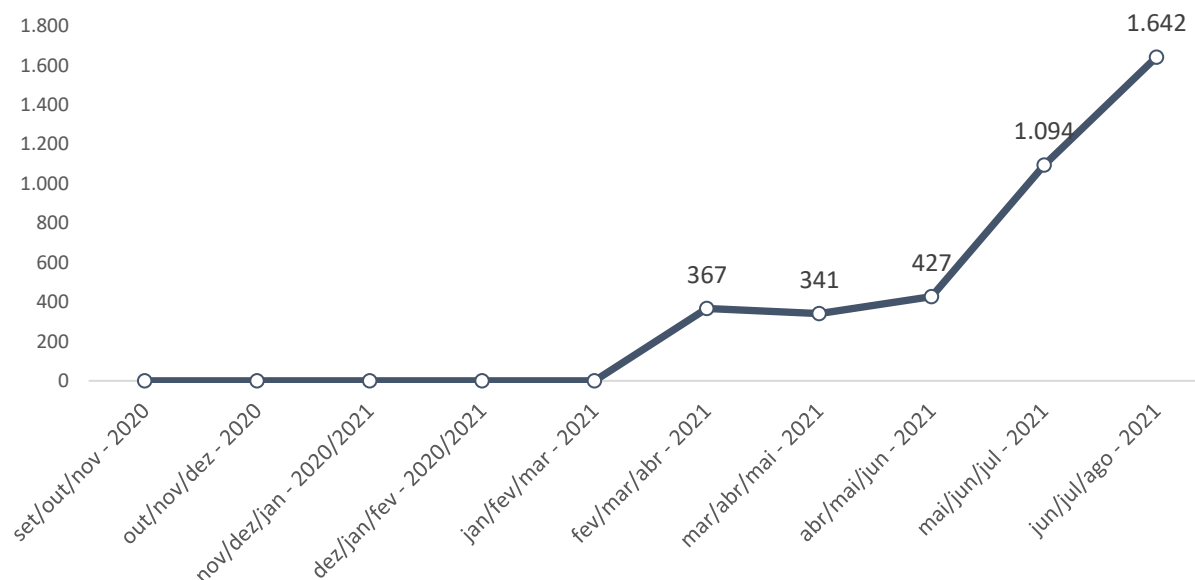
Média móvel trimestral de visitantes únicos diários em sites no grupamento de saúde no Brasil - Psicologia Viva



Fonte: SimilarWeb.

Gráfico 20

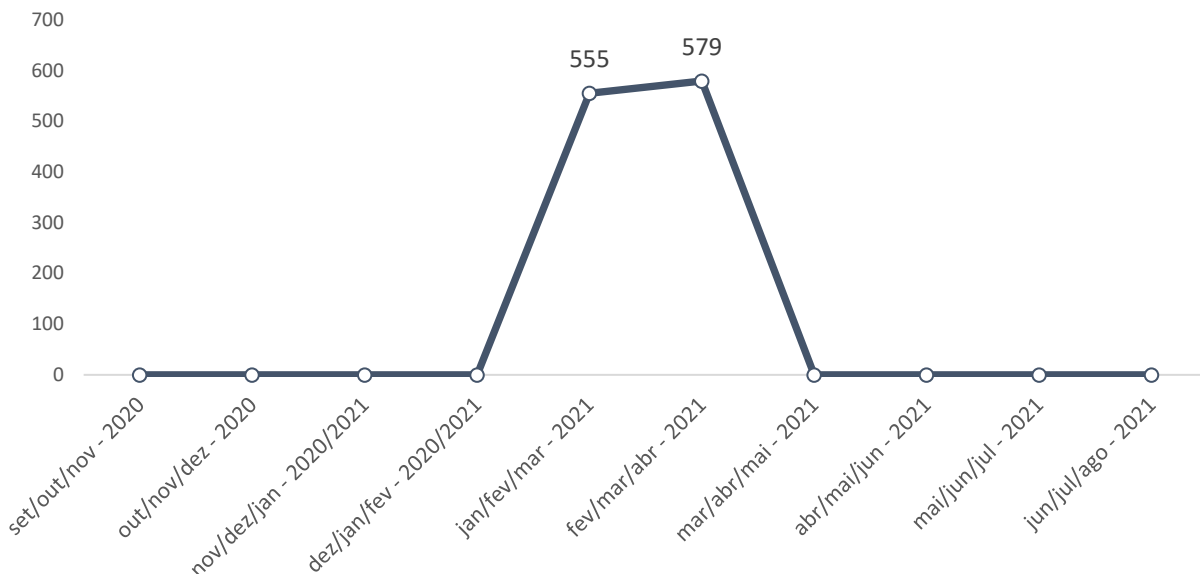
Média móvel trimestral de visitantes únicos diários em sites no grupamento de saúde no Brasil - Psitto



Fonte: SimilarWeb.

Gráfico 21

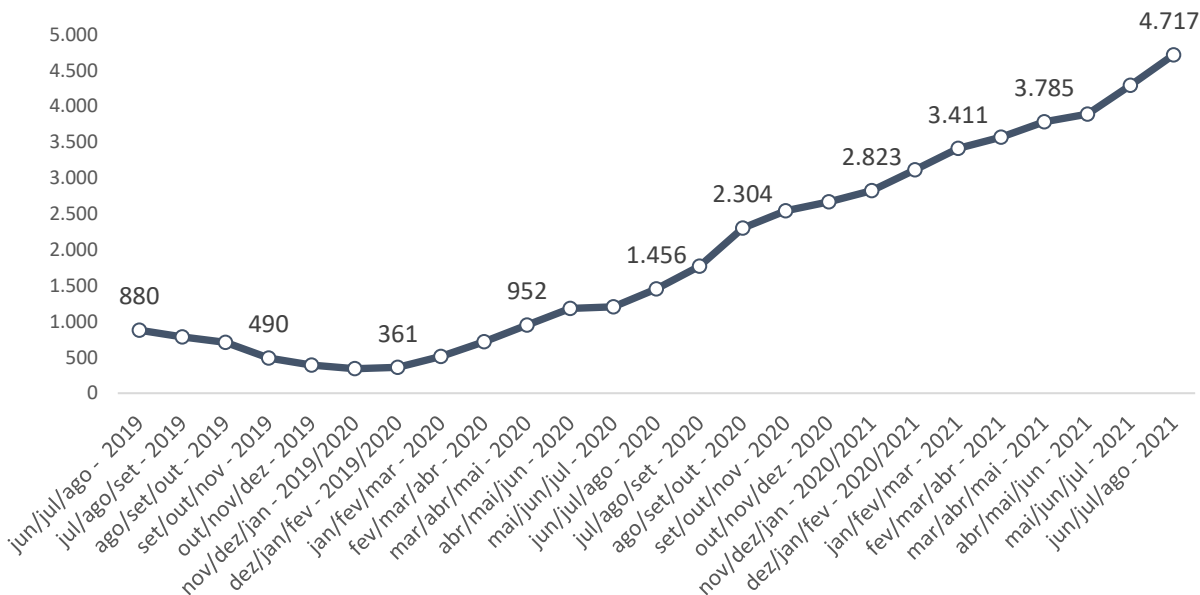
Média móvel trimestral de visitantes únicos diários em sites no grupamento de saúde no Brasil - Start Insight



Fonte: SimilarWeb.

Gráfico 22

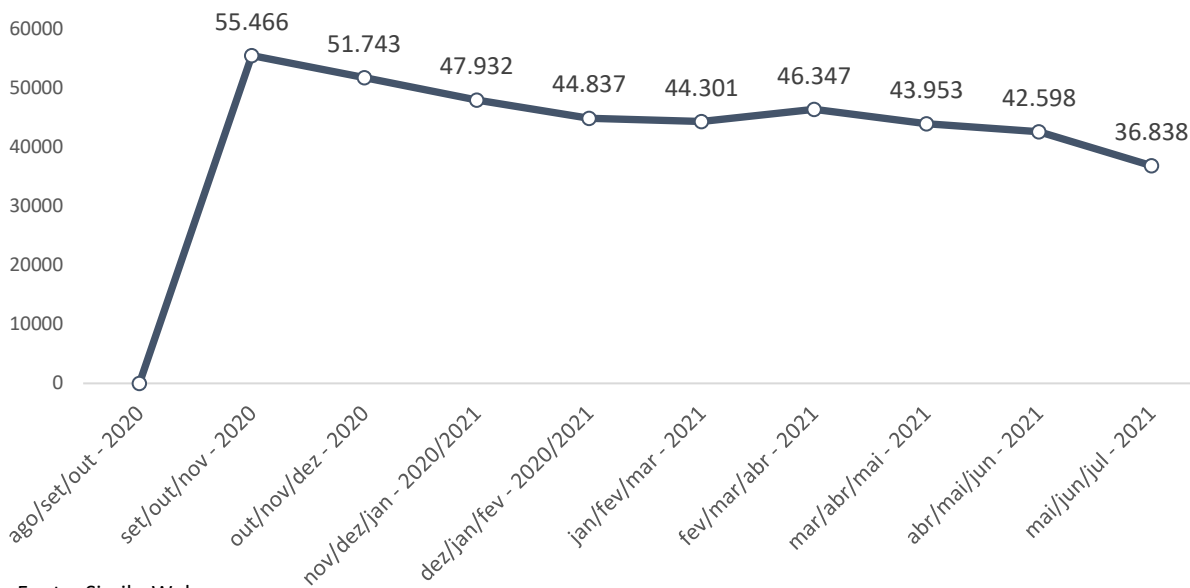
Média móvel trimestral de visitantes únicos diários em sites no grupamento de saúde no Brasil - Telavita



Fonte: SimilarWeb.

Gráfico 23

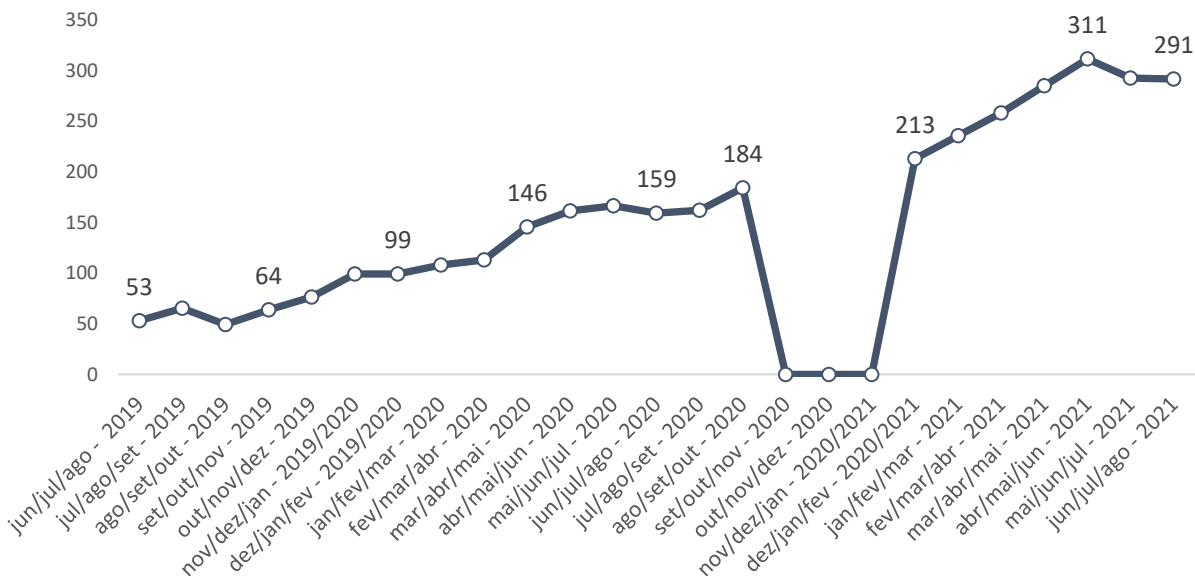
Média móvel trimestral de visitantes únicos diários em sites no grupamento de saúde no Brasil - Vittude



Fonte: SimilarWeb.

Gráfico 24

Média móvel trimestral de visitantes únicos diários em sites no grupamento de saúde no Brasil - Zenklub (ZenOffice)



Fonte: SimilarWeb.

5.4. ANEXO 4 - Proposta de questionário para módulo especial

BLOCO 1 (Questões já presentes na PNAD Contínua)			
Pergunta/variável	Código	Respostas	Fonte
Parte 1 - Identificação e Controle			
Data			PNAD Contínua
Unidade da Federação	11	Rondônia	PNAD Contínua
	12	Acre	
	13	Amazonas	
	14	Roraima	
	15	Pará	
	16	Amapá	
	17	Tocantins	
	21	Maranhão	
	22	Piauí	
	23	Ceará	
	24	Rio Grande do Norte	
	25	Paraíba	
	26	Pernambuco	
	27	Alagoas	
	28	Sergipe	
	29	Bahia	
	31	Minas Gerais	
	32	Espírito Santo	
	33	Rio de Janeiro	
	35	São Paulo	
41	Paraná		
42	Santa Catarina		
43	Rio Grande do Sul		
50	Mato Grosso do Sul		
51	Mato Grosso		
52	Goiás		
53	Distrito Federal		
Município			PNAD Contínua
Parte 2 - Características Gerais dos Moradores			
Número de pessoas no domicílio	01 a 30		PNAD Contínua
Condição no domicílio	01	Pessoa responsável pelo domicílio	PNAD Contínua
	02	Cônjuge ou companheiro(a) de sexo diferente	
	03	Cônjuge ou companheiro(a) do mesmo sexo	

	04	Filho(a) do responsável e do cônjuge	
	05	Filho(a) somente do responsável	
	06	Enteado(a)	
	07	Genro ou nora	
	08	Pai, mãe, padrasto ou madrasta	
	09	Sogro(a)	
	10	Neto(a)	
	11	Bisneto(a)	
	12	Irmão ou irmã	
	13	Avô ou avó	
	14	Outro parente	
	15	Agregado(a) - Não parente que não compartilha despesas	
	16	Convivente - Não parente que compartilha despesas	
	17	Pensionista	
	18	Empregado(a) doméstico(a)	
	19	Parente do(a) empregado(a) doméstico(a)	
Sexo	1	Homem	PNAD Contínua
	2	Mulher	
Dia de nascimento	01 a 31	Dia de nascimento	PNAD Contínua
	99	Não informado	
Mês de nascimento	01 a 12	Mês	PNAD Contínua
	99	Não informado	
Ano de nascimento	Ano de referência - 130 a ano atual	Ano	PNAD Contínua
	9999	Não informado	
Idade do morador na data de referência	0 a 130	Idade (em anos)	PNAD Contínua
Cor ou raça	1	Branca	PNAD Contínua
	2	Preta	
	3	Amarela	
	4	Parda	
	5	Indígena	
	9	Ignorado	
Parte 3 - Características de educação para os moradores de 5 anos ou mais de idade			
Nível de instrução mais elevado alcançado (pessoas de 5 anos ou mais de idade) padronizado para o Ensino fundamental com duração de 9 anos	1	Sem instrução e menos de 1 ano de estudo	PNAD Contínua
	2	Fundamental incompleto ou equivalente	

	3	Fundamental completo ou equivalente	
	4	Médio incompleto ou equivalente	
	5	Médio completo ou equivalente	
	6	Superior incompleto ou equivalente	
	7	Superior completo	
		Não aplicável	
Parte 4 - Características de trabalho das pessoas de 14 anos ou mais de idade			
Na semana de ... a ... (semana de referência), ... trabalhou ou estagiou, durante pelo menos 1 hora, em alguma atividade remunerada em dinheiro?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
		Não aplicável	
Na semana de ... a ... (semana de referência), ... trabalhou ou estagiou, durante pelo menos 1 hora, em alguma atividade remunerada em produtos, mercadorias, moradia, alimentação, etc.?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
		Não aplicável	
Na semana de ... a ... (semana de referência), ... fez algum bico ou trabalhou em alguma atividade ocasional remunerada durante pelo menos 1 hora?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
		Não aplicável	
Na semana de ... a ... (semana de referência), ... ajudou durante pelo menos 1 hora, sem receber pagamento, no trabalho remunerado de algum morador do domicílio ou de parente?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
		Não aplicável	
Na semana de ... a ... (semana de referência), ... tinha algum trabalho remunerado do qual estava temporariamente afastado?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
		Não aplicável	
Na semana de ... a ... (semana de referência), por que motivo ... estava afastado desse trabalho?	1	Férias, folga ou jornada de trabalho variável	PNAD Contínua
	2	Licença maternidade ou paternidade	
	3	Licença remunerada por motivo de saúde ou acidente da própria pessoa	
	4	Outro tipo de licença remunerada (estudo, casamento, licença prêmio, etc.)	
	5	Afastamento do próprio negócio/empresa por motivo de gestação, doença, acidente, etc.,	

		sem ser remunerado por instituto de previdência	
	6	Fatores ocasionais (tempo, paralisação nos serviços de transportes, etc.)	
	7	Outro motivo	
		Não aplicável	
Durante o tempo de afastamento, ... continuou a receber ao menos uma parte do pagamento?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
		Não aplicável	
Em .../.../... (último dia da semana de referência), fazia quanto tempo que ... estava afastado desse trabalho?	1	Menos de 1 mês	PNAD Contínua
	2	De 1 mês a menos de 1 ano	
	3	De 1 ano a menos de 2 anos	
	4	2 anos ou mais	
		Não aplicável	
Tempo que estava afastado (De 1 mês a menos de 1 ano)	01 a 11	01 a 11 meses	PNAD Contínua
		Não aplicável	
Tempo que estava afastado (De 1 ano a menos de 2 anos)	00 a 11	00 a 11 meses	PNAD Contínua
		Não aplicável	
Tempo que estava afastado (de 02 anos a 98 anos)	02 a 98	02 anos ou mais	PNAD Contínua
		Não aplicável	
2 - Pessoas Ocupadas			
Quantos trabalhos ... tinha na semana de ... a ... (semana de referência ?)	1	Um	PNAD Contínua
	2	Dois	
	3	Três ou mais	
		Não aplicável	
Código da ocupação (cargo ou função)	código	Ver "Composição dos Grupamentos Ocupacionais" e "Classificação de Ocupações para as Pesquisas Domiciliares – COD" em ANEXO de Notas Metodológicas	PNAD Contínua
		Não aplicável	
Nesse trabalho, ... era:	1	Trabalhador doméstico	PNAD Contínua
	2	Militar do exército, da marinha, da aeronáutica, da polícia militar ou do corpo de bombeiros militar	
	3	Empregado do setor privado	
	4	Empregado do setor público (inclusive empresas de economia mista)	
	5	Empregador	
	6	Conta própria	
	7	Trabalhador familiar não remunerado	

		Não aplicável	
Trabalhador não remunerado	1	Em ajuda a conta própria ou empregador	PNAD Contínua
	2	Em ajuda a empregado	
	3	Em ajuda a trabalhador doméstico	
		Não aplicável	
Código da principal atividade desse negócio/empresa	código	Ver "Composição dos Grupamentos de Atividade" e "Relação de Códigos de Atividades" da CNAE-Domiciliar em ANEXO de Notas Metodológicas	PNAD Contínua
		Não aplicável	
Qual a seção da atividade?	1	Agricultura, pecuária silvicultura, exploração florestal, pesca ou aquicultura	PNAD Contínua
	2	Outra atividade, inclusive as atividades de apoio à agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal, pesca ou aquicultura.	
		Não aplicável	
Qual a seção da atividade?	1	Agricultura, pecuária silvicultura, exploração florestal, pesca ou aquicultura e atividades de apoio à agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal, pesca ou aquicultura.	PNAD Contínua
	2	Outra atividade	
		Não aplicável	
Esse trabalho era na área:	1	Federal	PNAD Contínua
	2	Estadual	
	3	Municipal	
		Não aplicável	
Na semana de ... a ... (semana de referência), ... teve ajuda, nesse trabalho, de pelo menos um trabalhador não remunerado que era membro do domicílio ou parente?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
		Não aplicável	
Quanto trabalhadores não remunerados ?	1	1 a 5 trabalhadores não remunerados	PNAD Contínua
	2	6 a 10 trabalhadores não remunerados	
	3	11 ou mais trabalhadores não remunerados	
		Não aplicável	

1 a 5 trabalhadores não remunerados	1 a 5	1 a 5 trabalhadores não remunerados	PNAD Contínua
		Não aplicável	
6 a 10 trabalhadores não remunerados	06 a 10	06 a 10 trabalhadores não remunerados	PNAD Contínua
		Não aplicável	
Na semana de ... a ... (semana de referência), quantos empregados trabalhavam nesse negócio/empresa que ... tinha ?	1	1 a 5 empregados	PNAD Contínua
	2	6 a 10 empregados	
	3	11 a 50 empregados	
	4	51 ou mais empregados	
		Não aplicável	
1 a 5 empregados	1 a 5	1 a 5 empregados	PNAD Contínua
		Não aplicável	
6 a 10 empregados	06 a 10	06 a 10 empregados	PNAD Contínua
		Não aplicável	
11 a 50 empregados	11 a 50	11 a 50 empregados	PNAD Contínua
		Não aplicável	
Na semana de ... a ... (semana de referência), ... tinha pelo menos um sócio que trabalhava nesse negócio/empresa ?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
		Não aplicável	
Quantos?	1	1 a 5 sócios	PNAD Contínua
	2	6 ou mais sócios	
		Não aplicável	
1 a 5 sócios	1 a 5	1 a 5 sócios	PNAD Contínua
		Não aplicável	
Na semana de ... a ... (semana de referência), contando com ... , quantas pessoas trabalhavam nesse negócio/empresa ?	1	1 a 5 pessoas	PNAD Contínua
	2	6 a 10 pessoas	
	3	11 a 50 pessoas	
	4	51 ou mais pessoas	
		Não aplicável	
1 a 5 pessoas	1 a 5	1 a 5 pessoas	PNAD Contínua
		Não aplicável	
6 a 10 pessoas	06 a 10	06 a 10 pessoas	PNAD Contínua
		Não aplicável	
11 a 50 pessoas	11 a 50	11 a 50 pessoas	PNAD Contínua
		Não aplicável	
Esse negócio/empresa era registrado no Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica - CNPJ?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
		Não aplicável	
Em que tipo de local funcionava esse negócio/empresa ?	1	Em loja, escritório, galpão, etc.	PNAD Contínua
	2	Em fazenda, sítio, granja, chácara, etc.	

	3	Não tinha estabelecimento para funcionar	
		Não aplicável	
... exercia normalmente o trabalho em estabelecimento desse negócio/empresa ?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
		Não aplicável	
Então onde ... exercia normalmente esse trabalho ?	1	Em estabelecimento de outro negócio/empresa	PNAD Contínua
	2	Em local designado pelo empregador, cliente ou freguês	
	3	Em domicílio de empregador, patrão, sócio ou freguês	
	4	No domicílio de residência, em local exclusivo para o desempenho da atividade	
	5	No domicílio de residência, sem local exclusivo para o desempenho da atividade	
	6	Em veículo automotor (táxi, ônibus, caminhão, automóvel, embarcação, etc.)	
	7	Em via ou área pública (rua, rio, manguezal, mata pública, praça, praia etc.)	
	8	Em outro local, especifique	
		Não aplicável	
No período de ... a ... (período de referência de 30 dias) ... prestava serviço doméstico em mais de um domicílio ?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
		Não aplicável	
Nesse trabalho, ... era contratado(a) como empregado temporário ?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
		Não aplicável	
Na semana de ... a ... (semana de referência), ... era contratado(a) somente por pessoa responsável pelo negócio/empresa em que trabalhava ?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
		Não aplicável	
Na semana de ... a ... (semana de referência) era contratado(a) somente por intermediário (empresa empreiteira, empreiteiro, "gato", etc.) ?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
		Não aplicável	
	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	

Nesse trabalho, ... era servidor público estatutário (federal, estadual ou municipal) ?		Não aplicável	
Nesse trabalho, ... tinha carteira de trabalho assinada ?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
		Não aplicável	
Era contribuinte de instituto de previdência por esse trabalho ?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
		Não aplicável	
Qual era o rendimento bruto mensal que ... recebia/fazia normalmente nesse trabalho? (variável auxiliar)	1	Indica se o quesito foi respondido	PNAD Contínua
		Não aplicável	
Recebia/fazia normalmente nesse trabalho rendimento/retirada em dinheiro?	1	Em dinheiro	PNAD Contínua
		Não ou não aplicável	
Número da faixa do rendimento/retirada em dinheiro	1	1 a [0,5SM]	PNAD Contínua
	2	[0,5SM]+1 a [1SM]	
	3	[1SM]+1 a [2SM]	
	4	[2SM]+1 a [3SM]	
	5	[3SM]+1 a [5SM]	
	6	[5SM]+1 a [10SM]	
	7	[10SM]+1 a [20SM]	
	8	[20SM]+1 ou mais	
	Não aplicável		
Qual era o rendimento bruto/retirada mensal que ... recebia/fazia normalmente nesse trabalho ? (valor em dinheiro)	valor em reais	R\$	PNAD Contínua
		Não aplicável	
Recebia/fazia normalmente nesse trabalho rendimento/retirada em produtos e mercadorias ?	2	Em produtos ou mercadorias	PNAD Contínua
		Não ou não aplicável	
Número da faixa do rendimento/retirada em produtos e mercadorias	1	1 a [0,5SM]	PNAD Contínua
	2	[0,5SM]+1 a [1SM]	
	3	[1SM]+1 a [2SM]	
	4	[2SM]+1 a [3SM]	
	5	[3SM]+1 a [5SM]	
	6	[5SM]+1 a [10SM]	
	7	[10SM]+1 a [20SM]	
	8	[20SM]+1 ou mais	
	Não aplicável		
Qual era o rendimento bruto/retirada mensal que ... recebia/fazia	valor em reais	R\$	PNAD Contínua
		Não aplicável	

normalmente nesse trabalho ? (valor estimado dos produtos ou mercadorias)			
Recebia/fazia normalmente nesse trabalho rendimento/retirada somente em benefícios ?	3	Em benefícios	PNAD Contínua
		Não ou não aplicável	
Tipo de rendimento/retirada em benefícios que recebia/fazia nesse trabalho	1	Pessoa recebendo somente em benefícios, exceto aprendizado	PNAD Contínua
	2	Aprendiz ou estagiário recebendo em aprendizado e outros benefícios	
	3	Aprendiz ou estagiário recebendo somente em aprendizado	
		Não aplicável	
Qual foi o rendimento bruto que ... recebeu/fez nesse trabalho, no mês de referência? (variável auxiliar)	1	Indica se o quesito foi respondido	PNAD Contínua
		Não aplicável	
Recebeu/fez nesse trabalho rendimento/retirada em dinheiro no mês de referência	1	Em dinheiro	PNAD Contínua
		Não ou não aplicável	
Número da faixa do rendimento/retirada em dinheiro	0	0	PNAD Contínua
	1	1 a [0,5SM]	
	2	[0,5SM]+1 a [1SM]	
	3	[1SM]+1 a [2SM]	
	4	[2SM]+1 a [3SM]	
	5	[3SM]+1 a [5SM]	
	6	[5SM]+1 a [10SM]	
	7	[10SM]+1 a [20SM]	
	8	[20SM]+1 ou mais	
	Não aplicável		
Qual foi o rendimento bruto/retirada que ... recebeu/fez nesse trabalho, no mês de referência ? (valor em dinheiro)	valor em reais	R\$	PNAD Contínua
		Não ou não aplicável	
Recebeu/fez nesse trabalho no mês de referencia, rendimento/retirada em produtos e mercadorias	2	Em produtos ou mercadorias	PNAD Contínua
		Não ou não aplicável	
Número da faixa do rendimento/retirada em produtos e mercadorias	0	0	PNAD Contínua
	1	1 a [0,5SM]	
	2	[0,5SM]+1 a [1SM]	
	3	[1SM]+1 a [2SM]	
	4	[2SM]+1 a [3SM]	
	5	[3SM]+1 a [5SM]	
	6	[5SM]+1 a [10SM]	
	7	[10SM]+1 a [20SM]	
8	[20SM]+1 ou mais		

		Não aplicável	
Qual foi o rendimento bruto/retirada que ... recebeu/fez nesse trabalho, no mês de referência ? (valor estimado dos produtos ou mercadorias)	valor em reais	R\$	PNAD Contínua
		Não aplicável	
Quantas horas ... trabalhava normalmente, por semana, nesse trabalho principal?	001 a 120	Horas	PNAD Contínua
		Não aplicável	
Quantas horas ... trabalhou efetivamente na semana de referência nesse trabalho principal?	000 a 120	Horas	PNAD Contínua
		Não aplicável	
Até o dia ... (último dia da semana de referência) fazia quanto tempo que ... estava nesse trabalho ?	1	Menos de 1 mês	PNAD Contínua
	2	De 1 mês a menos de 1 ano	
	3	De 1 ano a menos de 2 anos	
	4	2 anos ou mais	
		Não aplicável	
Fazia quanto tempo que estava nesse trabalho (de 1 mês a menos de 1 ano)	01 a 11	01 mês a 11 meses	PNAD Contínua
		Não aplicável	
Fazia quanto tempo que estava nesse trabalho (de 1 ano a menos de 2 anos)	00 a 11	00 a 11 meses	PNAD Contínua
		Não aplicável	
Fazia quanto tempo estava nesse trabalho (2 anos ou mais)	02 a 98	2 anos ou mais	PNAD Contínua
		Não aplicável	
Código da ocupação (cargo ou função)	código	Ver "Classificação nacional de ocupações para pesquisas domiciliares (COD) 2010"	PNAD Contínua
		Não aplicável	
Nesse trabalho secundário, ... era	1	Trabalhador doméstico	PNAD Contínua
	2	Militar do exército, da marinha, da aeronáutica, da polícia militar ou do corpo de bombeiros militar	
	3	Empregado do setor privado	
	4	Empregado do setor público (inclusive empresas de economia mista)	
	5	Empregador	
	6	Conta própria	
	7	Trabalhador não remunerado em ajuda a membro do domicílio ou parente	
		Não aplicável	
Trabalhador familiar não remunerado	1	Em ajuda a conta própria ou empregador	PNAD Contínua
	2	Em ajuda a empregado	

	3	Em ajuda a trabalhador doméstico	
		Não aplicável	
Código da principal atividade desse negócio/empresa	código	Ver "Composição dos Grupamentos de Atividade" e "Relação de Códigos de Atividades" da CNAE-Domiciliar	PNAD Contínua
		Não aplicável	
Esse trabalho era na área	1	Federal	PNAD Contínua
	2	Estadual	
	3	Municipal	
		Não aplicável	
Esse negócio/empresa era registrado no Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica - CNPJ?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
		Não aplicável	
Nesse trabalho secundário era funcionário público estatutário (federal, estadual ou municipal)?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
		Não aplicável	
Nesse trabalho secundário tinha carteira de trabalho assinada?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
		Não aplicável	
Era contribuinte de instituto de previdência por esse trabalho secundário?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
		Não aplicável	
Qual era o rendimento bruto mensal que ... recebia/fazia normalmente nesse trabalho secundário? (variável auxiliar)	1	Indica se o quesito foi respondido	PNAD Contínua
		Não aplicável	
Recebia/fazia normalmente nesse trabalho secundário rendimento/retirada em dinheiro	1	Em dinheiro	PNAD Contínua
		Não ou não aplicável	
Número da faixa do rendimento/retirada em dinheiro	1	1 a [0,5SM]	PNAD Contínua
	2	[0,5SM]+1 a [1SM]	
	3	[1SM]+1 a [2SM]	
	4	[2SM]+1 a [3SM]	
	5	[3SM]+1 a [5SM]	
	6	[5SM]+1 a [10SM]	
	7	[10SM]+1 a [20SM]	
	8	[20SM]+1 ou mais	
	Não aplicável		
Valor em dinheiro do rendimento mensal que recebia normalmente nesse trabalho secundário	valor em reais	R\$	PNAD Contínua
		Não aplicável	
Recebia/fazia normalmente nesse trabalho secundário rendimento/retirada em produtos e mercadorias	2	Em produtos ou mercadorias	PNAD Contínua
		Não ou não aplicável	

Número da faixa do rendimento/retirada em produtos e mercadorias	1	1 a [0,5SM]	PNAD Contínua
	2	[0,5SM]+1 a [1SM]	
	3	[1SM]+1 a [2SM]	
	4	[2SM]+1 a [3SM]	
	5	[3SM]+1 a [5SM]	
	6	[5SM]+1 a [10SM]	
	7	[10SM]+1 a [20SM]	
	8	[20SM]+1 ou mais	
		Não aplicável	
Valor estimado dos produtos e mercadorias que recebia normalmente nesse trabalho secundário	valor em reais	R\$	PNAD Contínua
		Não aplicável	
Recebia/fazia normalmente nesse trabalho secundário rendimento/retirada somente em benefícios	3	Em benefícios	PNAD Contínua
		Não ou não aplicável	
Tipo de rendimento/retirada em benefícios que recebia/fazia nesse trabalho secundário	1	Pessoa recebendo somente em benefícios, exceto aprendizado	PNAD Contínua
	2	Aprendiz ou estagiário recebendo em aprendizado e outros benefícios	
	3	Aprendiz ou estagiário recebendo somente em aprendizado	
		Não aplicável	
Qual foi o rendimento bruto que ... recebeu/fez nesse trabalho secundário, no mês de referência? (variável auxiliar)	1	Indica se o quesito foi respondido	PNAD Contínua
		Não aplicável	
Recebeu/fez nesse trabalho secundário rendimento/retirada em dinheiro no mês de referência	1	Em dinheiro	PNAD Contínua
		Não ou não aplicável	
Número da faixa do rendimento/retirada em dinheiro	0	0	PNAD Contínua
	1	1 a [0,5SM]	
	2	[0,5SM]+1 a [1SM]	
	3	[1SM]+1 a [2SM]	
	4	[2SM]+1 a [3SM]	
	5	[3SM]+1 a [5SM]	
	6	[5SM]+1 a [10SM]	
	7	[10SM]+1 a [20SM]	
	8	[20SM]+1 ou mais	
	Não aplicável		
Valor em dinheiro do rendimento mensal que recebeu nesse trabalho secundário no mês de referência	valor em reais	R\$	PNAD Contínua
		Não aplicável	
Recebeu/fez nesse trabalho secundário no mês de referencia,	2	Produtos ou mercadorias	PNAD Contínua
		Não ou não aplicável	

rendimento/retirada em produtos e mercadorias			
Número da faixa do rendimento/retirada em produtos e mercadorias	0	0	PNAD Contínua
	1	1 a [0,5SM]	
	2	[0,5SM]+1 a [1SM]	
	3	[1SM]+1 a [2SM]	
	4	[2SM]+1 a [3SM]	
	5	[3SM]+1 a [5SM]	
	6	[5SM]+1 a [10SM]	
	7	[10SM]+1 a [20SM]	
	8	[20SM]+1 ou mais	
	Não aplicável		
Valor estimado dos produtos e mercadorias que recebia recebeu nesse trabalho secundário no mês de referência	valor em reais	R\$	PNAD Contínua
		Não aplicável	
Quantas horas ... trabalhava normalmente, por semana, nesse trabalho secundário?	001 a 120	Horas	PNAD Contínua
		Não aplicável	
Quantas horas ... trabalhou efetivamente na semana de referência nesse trabalho secundário?	000 a 120	Horas	PNAD Contínua
		Não aplicável	
Era contribuinte de instituto de previdência por esse(s) outro(s) trabalho(s)?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
		Não aplicável	
Qual era o rendimento bruto mensal que ... recebia/fazia normalmente nesse(s) outro(s) trabalho(s)? (variável auxiliar)	1	Indica se o quesito foi respondido	PNAD Contínua
		Não aplicável	
Recebia/fazia normalmente nesse(s) outro(s) trabalho(s) rendimento/retirada em dinheiro	1	Em dinheiro	PNAD Contínua
		Não ou não aplicável	
Número da faixa do rendimento/retirada em dinheiro	1	1 a [0,5SM]	PNAD Contínua
	2	[0,5SM]+1 a [1SM]	
	3	[1SM]+1 a [2SM]	
	4	[2SM]+1 a [3SM]	
	5	[3SM]+1 a [5SM]	
	6	[5SM]+1 a [10SM]	
	7	[10SM]+1 a [20SM]	
	8	[20SM]+1 ou mais	
		Não aplicável	
Valor em dinheiro do rendimento mensal que recebia normalmente nesse(s) outro(s) trabalho(s)	valor em reais	R\$	PNAD Contínua
		Não aplicável	

Recebia/fazia normalmente nesse(s) outro(s) trabalho(s) rendimento/retirada em produtos e mercadorias	2	Em produtos ou mercadorias	PNAD Contínua
		Não aplicável	
Número da faixa do rendimento/retirada em produtos e mercadorias	1	1 a [0,5SM]	PNAD Contínua
	2	[0,5SM]+1 a [1SM]	
	3	[1SM]+1 a [2SM]	
	4	[2SM]+1 a [3SM]	
	5	[3SM]+1 a [5SM]	
	6	[5SM]+1 a [10SM]	
	7	[10SM]+1 a [20SM]	
	8	[20SM]+1 ou mais	
	Não aplicável		
Valor estimado do produtos e mercadorias que recebia normalmente nesse(s) outro(s) trabalho(s)	valor em reais	R\$	PNAD Contínua
		Não aplicável	
Recebia/fazia normalmente nesse(s) outro(s) trabalho(s) rendimento/retirada somente em benefícios	3	Em benefícios	PNAD Contínua
		Não aplicável	
Tipo de rendimento/retirada em benefícios que recebia/fazia nesse(s) outro(s) trabalho(s)	1	Pessoa recebendo somente em benefícios, exceto aprendizado	PNAD Contínua
	2	Aprendiz ou estagiário recebendo em aprendizado e outros benefícios	
	3	Aprendiz ou estagiário recebendo somente em aprendizado	
		Não aplicável	
Não remunerado nesse(s) outro(s) trabalho(s)	4	Não remunerado	PNAD Contínua
		Não aplicável	
Qual foi o rendimento bruto que ... recebeu/fez nesse(s) outro(s) trabalho(s), no mês de referência? (variável auxiliar)	1	Indica se o quesito foi respondido	PNAD Contínua
		Não aplicável	
Recebeu/fez nesse(s) outro(s) trabalho(s) rendimento/retirada em dinheiro no mês de referência	1	Em dinheiro	PNAD Contínua
		Não ou não aplicável	
Número da faixa do rendimento/retirada em dinheiro	0	0	PNAD Contínua
	1	1 a [0,5SM]	
	2	[0,5SM]+1 a [1SM]	
	3	[1SM]+1 a [2SM]	
	4	[2SM]+1 a [3SM]	
	5	[3SM]+1 a [5SM]	
	6	[5SM]+1 a [10SM]	
	7	[10SM]+1 a [20SM]	
8	[20SM]+1 ou mais		

		Não aplicável	
Valor em dinheiro do rendimento mensal que recebeu nesse(s) outro(s) trabalho(s) no mês de referência	valor em reais	R\$	PNAD Contínua
		Não aplicável	
Recebeu/fez nesse(s) outro(s) trabalhos no mês de referencia, rendimento/retirada em produtos e mercadorias	2	Em produtos ou mercadorias	PNAD Contínua
		Não aplicável	
Número da faixa do rendimento/retirada em produtos e mercadorias	0	0	PNAD Contínua
	1	1 a [0,5SM]	
	2	[0,5SM]+1 a [1SM]	
	3	[1SM]+1 a [2SM]	
	4	[2SM]+1 a [3SM]	
	5	[3SM]+1 a [5SM]	
	6	[5SM]+1 a [10SM]	
	7	[10SM]+1 a [20SM]	
	8	[20SM]+1 ou mais	
	Não aplicável		
Valor estimado do produtos e mercadorias que recebia normalmente nesse(s) outro(s) trabalho(s) no mês de referência	valor em reais	R\$	PNAD Contínua
		Não aplicável	
Quantas horas ... trabalhava normalmente, por semana, nesse(s) outro(s) trabalho(s)?	001 a 120	Horas	PNAD Contínua
		Não aplicável	
Quantas horas ... trabalhou efetivamente na semana de referência nesses outros trabalhos?	000 a 120	Horas	PNAD Contínua
		Não aplicável	
... gostaria de trabalhar mais horas do que as ... (soma das horas declaradas nos quesitos 39, 56 e 62) horas que normalmente trabalhava no(s) trabalho(s) que tinha na semana de referência?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
		Não aplicável	
No mês de referência, ... estaria disponível para trabalhar mais do que as (soma das horas declaradas nos quesitos 39, 56 e 62) horas que normalmente trabalhava no(s) trabalho(s) que tinha na semana de referência?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
		Não aplicável	
Parte Suplementar 01			
Características da Habitação e TIC			

Neste domicílio, quantos moradores têm telefone móvel celular para uso pessoal?	00 a 30	00 a 30 moradores	PNAD Contínua
Este domicílio tem telefone fixo convencional?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
Este domicílio tem televisão?	1	Sim, somente de tela fina (LED, LCD ou plasma)	PNAD Contínua
	2	Sim, somente de tubo	
	3	Sim, de tela fina e de tubo	
	4	Não	
Quantas televisões de tela fina (LED, LCD ou plasma) existem neste domicílio?	01 a 30	01 a 30 televisões	PNAD Contínua
		Não aplicável	
Quantas televisões de tubo existem neste domicílio?	01 a 30	01 a 30 televisões	PNAD Contínua
		Não aplicável	
Este domicílio possui serviço de televisão por assinatura?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
		Não aplicável	
Qual o principal motivo para o domicílio não possuir serviço de TV por assinatura?	1	O serviço é caro	PNAD Contínua
	2	O serviço não está disponível na área do domicílio.	
	3	Os vídeos (inclusive de programas, filmes ou séries) acessados pela Internet substituem o serviço.	
	4	Não há interesse no serviço.	
	5	Outro motivo	
		Não aplicável	
Este domicílio tem televisão com antena parabólica?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
		Não aplicável	
Este domicílio tem televisão que, de fato, recebe sinal digital de TV aberta?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
	3	Não sabe	
		Não aplicável	
Este domicílio tem televisão que, embora não receba (ou não sabia se recebe), tem condição de receber sinal digital de televisão aberta?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
	3	Não sabe	
		Não aplicável	
Este domicílio tem televisão que, de fato, recebe de sinal analógico (convencional) de televisão aberta?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
	3	Não sabe	
		Não aplicável	
	1	Sim	PNAD Contínua

Esta antena parabólica está sendo utilizada, de fato, para acessar canais de televisão?	2	Não	
		Não aplicável	
Esta antena parabólica acessa canais de televisão fechada?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
		Não aplicável	
Este domicílio tem microcomputador (considere inclusive os portáteis, tais como: laptop, notebook, ultrabook ou netbook)?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
Algum morador deste domicílio tem <i>tablet</i> ?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
Algum morador tem acesso à Internet no domicílio por meio de microcomputador, tablet, telefone móvel celular, televisão ou outro equipamento?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
Para acessar à Internet neste domicílio, algum morador utiliza microcomputador (de mesa ou portátil, como laptop, notebook ou netbook)?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
		Não aplicável	
Para acessar à Internet neste domicílio, algum morador utiliza <i>tablet</i> ?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
		Não aplicável	
Para acessar à Internet neste domicílio, algum morador utiliza telefone celular?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
		Não aplicável	
Para acessar à Internet neste domicílio, algum morador utiliza televisão?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
		Não aplicável	
Para acessar à Internet neste domicílio, algum morador utiliza outro equipamento eletrônico?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
		Não aplicável	
A conexão utilizada por morador para acessar a Internet no domicílio é sinal de rede móvel celular 3G ou 4G?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
	3	Não sabe	
		Não aplicável	
A conexão utilizada por morador para acessar a Internet no domicílio é conexão discada por linha telefônica?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
	3	Não sabe	
		Não aplicável	
A conexão utilizada por morador para acessar a Internet no domicílio é banda	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	

larga (ADSL, VDSL, cabo de televisão por assinatura, cabo de fibra óptica, satélite ou algum tipo de rádio, como Wi-Fi?)	3	Não sabe	
		Não aplicável	
Qual é o principal motivo de nenhum morador ter acesso à Internet no domicílio?	1	O serviço de acesso à Internet é caro	PNAD Contínua
	2	O equipamento eletrônico necessário para acessar a Internet (microcomputador, tablet, telefone celular, televisão ou outro) é caro	
	3	O serviço de acesso à Internet não está disponível na área do domicílio	
	4	O acesso à Internet é realizado em outros locais (como trabalho, escola, centros públicos de acesso gratuito ou pago, residência de vizinhos ou parentes)	
	5	Falta de interesse em acessar a Internet	
	6	Nenhum morador sabe usar a Internet	
	7	Outro motivo	
		Não aplicável	
Algum serviço de rede móvel celular funciona neste domicílio para telefonia ou Internet?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
	3	Não sabe	
Parte Suplementar 07			
Características de tecnologia da informação das pessoas de 10 anos ou mais de idade			
Nos últimos três meses utilizou a Internet em algum local local (domicílio, local de trabalho, escola, centro de acesso gratuito ou pago, domicílio de outras pessoas ou qualquer outro local) por meio de microcomputador, tablet, telefone móvel celular, televisão ou outro equipamento?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
		Não aplicável	
Nos últimos três meses, ___ acessou a Internet em algum local por meio de microcomputador (de mesa ou portátil, como laptop, notebook, ultrabook ou netbook)?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
		Não aplicável	
Nos últimos três meses, ___ acessou a Internet em algum local por meio de tablet?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
		Não aplicável	

Nos últimos três meses, ___ acessou a Internet em algum local por meio de telefone móvel celular?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
		Não aplicável	
Nos últimos três meses, ___ acessou a Internet em algum local por meio da televisão?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
		Não aplicável	
Nos últimos três meses, ___ acessou a Internet em algum local por meio de outro equipamento eletrônico?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
		Não aplicável	
Nos últimos três meses, a conexão que ___ utilizou para acessar a Internet em algum local foi sinal de rede celular 3G ou 4G?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
	3	Não sabe	
		Não aplicável	
Nos últimos três meses, a conexão que ___ utilizou para acessar a Internet em algum local foi por linha telefônica (como uma chamada telefônica comum)?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
	3	Não sabe	
		Não aplicável	
Nos últimos três meses, a conexão que ___ utilizou para acessar a Internet em algum local foi banda larga (ADSL, VDSL, cabo de TV por assinatura, cabo de fibra óptica, satélite ou algum tipo de rádio, como Wi-Fi e WiMAX)?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
	3	Não sabe	
		Não aplicável	
Nos últimos 3 meses, utilizou a Internet em algum local para enviar ou receber e-mails (correio eletrônico)?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
		Não aplicável	
Nos últimos 3 meses, utilizou a Internet em algum local para enviar ou receber mensagens de texto, voz ou imagens por aplicativos diferentes de e-mail?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
		Não aplicável	
Nos últimos 3 meses, utilizou a Internet em algum local para conversar por chamadas de voz ou vídeo?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
		Não aplicável	
Nos últimos 3 meses, utilizou a Internet em algum local para assistir a vídeos, inclusive programas, séries e filmes?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
		Não aplicável	
Qual foi o principal motivo para não ter acessado a Internet em algum local nos últimos três meses?	1	Achava o serviço de acesso à Internet caro	PNAD Contínua
	2	Achava o equipamento eletrônico necessário (microcomputador; tablet; telefone móvel celular, televisão ou outro) caro.	

	3	O serviço de acesso à Internet não estava disponível nos locais que costuma frequentar.	
	4	Falta de interesse em acessar a Internet.	
	5	Não sabia usar a Internet.	
	6	Outro motivo	
		Não aplicável	
Tem telefone móvel celular para uso pessoal?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
		Não aplicável	
Esse telefone móvel celular para uso pessoal tem acesso à Internet?	1	Sim	PNAD Contínua
	2	Não	
		Não aplicável	
Qual é o principal motivo para não ter telefone móvel de uso pessoal?	1	Acha o aparelho telefônico caro	PNAD Contínua
	2	Acha o serviço caro	
	3	O serviço de telefonia móvel celular não está disponível nos locais que costuma frequentar	
	4	Costuma usar o telefone móvel celular de outra pessoa	
	5	Falta de interesse no serviço	
	6	Não sabe usar o telefone móvel celular	
	7	Outro motivo	
		Não aplicável	
Quem foi o informante deste módulo?	1	A própria pessoa	PNAD Contínua
	2	Outro morador	
	3	Pessoa não moradora	
		Não aplicável	



FIOCRUZ

cee