

TELETRABALHO E A 4ª REVOLUÇÃO INDUSTRIAL: UMA REVISÃO DE LITERATURA.

VICTOR RAFAEL RIBEIRO

UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA - UNISUL

ANA REGINA DE AGUIAR DUTRA

JOSÉ BALTAZAR SALGUEIRINHO OSÓRIO DE ANDRADE GUERRA

Introdução

A quarta revolução industrial e o isolamento social, este último causado pela recente pandemia, modificaram drasticamente a forma como as pessoas passaram a interagir. Medidas de lockdown, bloqueio e distanciamento social foram tomadas para enfrentamento ao COVID-19 (Nundy et al., 2021). Houve uma rápida difusão da inovação e incorporação dos conceitos adotados pela indústria 4.0. As pessoas passaram a conhecer e vivenciar experiências que antes eram fisicamente presenciais, agora de forma online, migrando do trabalho convencional para o Teletrabalho.

Problema de Pesquisa e Objetivo

Sabe-se que a fixação de um local de trabalho deixou de ser uma obrigatoriedade para o desempenho de inúmeras atividades laborais, possibilitada pela Indústria 4.0. Neste contexto, a pergunta de pesquisa do presente artigo é: Quais os impactos da 4ª revolução industrial na promoção do teletrabalho no contexto dos ODS? Para responder tal questionamento, objetiva-se sistematizar o conhecimento acerca do teletrabalho e da indústria 4.0 no contexto dos ODS.

Fundamentação Teórica

Organização das Nações Unidas (ONU), em 2015, elaborou um plano de ação (ONU, 2015) envolvendo as dimensões econômica, social e ambiental, lançando 169 metas divididas em 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Dentre os objetivos que visam a proteção da “Mãe Terra”, pelo menos dois objetivos contemplam as inovações e o trabalho e podem ser focados para serem desenvolvidos nesta pesquisa, sendo eles o “Objetivo 8. Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todos” e o “Objetivo 9. Construir infraestruturas r

Metodologia

Os estudos relevantes para esta pesquisa empírica foram identificados comparando as entradas de três bancos de dados eletrônicos: Science Direct, Scopus e Web of Science, até o início de junho de 2022. Foi realizada uma busca direcionada usando as palavras-chave ("Fourth Industrial Revolution" OR "4th industrial revolution" OR "industry 4.0") AND ("Work from home" OR "home office" OR "Telework") em todos os campos. A presente pesquisa envolveu documentos que 1) foram publicados como artigos de pesquisa ou artigos e revisão em periódicos com Fator de impacto 3.000 ou maior

Análise dos Resultados

O portfólio formado para análise integral dos artigos foi composto de 20 trabalhos publicados em 8 periódicos com Fator de impacto maior que 3. A partir da correlação entre revistas e número de artigos, conclui-se que o periódico com mais publicações é o Sustainability (9), seguindo do International Journal of Environmental Research and Public Health com 3 publicações. Três artigos encontrados tiveram destaque no número de citações. Os documentos mais citados, conforme a plataforma do google scholar em 26 de agosto de 2022, foram de Narayanamurthy et al. (2021) com 88 citações, de Kadir et al

Conclusão

É escassa a literatura científica atual que trate o contexto dos ODS atrelado ao teletrabalho na I4.0. Todavia, pela jovialidade do conceito da Indústria 4.0, mais pesquisas dentro deste campo estreito estão em alta demanda. Neste trabalho, foi realizada uma revisão de literatura sobre 4ª Revolução industrial e o trabalho remoto, alinhados aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. Com base nessas descobertas, apresenta-se a escassez de pesquisas com a perspectiva futura para pesquisas sobre o Teletrabalho na Indústria 4.0. A maioria das publicações tem ligação direta com o período pandêmico

Referências Bibliográficas

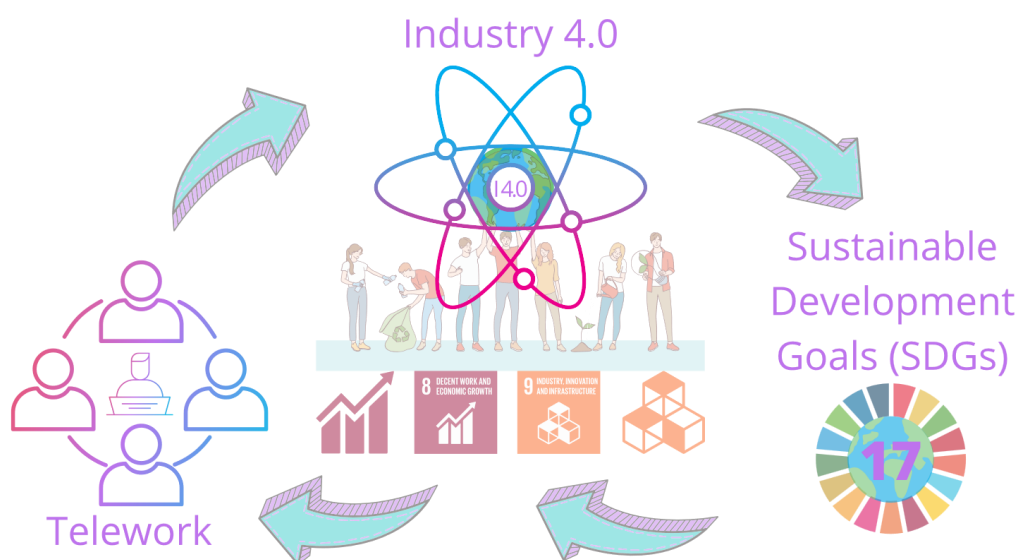
Alarcón, A. (2018). Políticas industriales y tecnológicas en América Latina. Estado & Comunes, Revista de Políticas y Problemas Públicos, 2(7). https://doi.org/10.37228/estado_comunes.v2.n7.2018.95 Berg, J., Furrer, M., Harmon, E., Rani, U., & Silberman, M. S. (2019). Les plateformes de travail numérique et l'avenir du travail: Pour un travail décent dans le monde en ligne. [https://www.semanticscholar.org/paper/7be40671f4f71f8912b8c3c5e90435c5e695ae26/Bie?kowska, A., Koszela, A., Sa?amacha, A., & Tworek, K. \(2022\). COVID-19 oriented HRM strategies influence on job and organizational performanc](https://www.semanticscholar.org/paper/7be40671f4f71f8912b8c3c5e90435c5e695ae26/Bie%3Fkowska%2C%20Koszela%2C%20Sa%3Famacha%2C%20Tworek%2C%20K.)

Palavras Chave

home office, SDG, Fourth Industrial Revolution

TELETRABALHO E A 4ª REVOLUÇÃO INDUSTRIAL: UMA REVISÃO DE LITERATURA.

Resumo: Em seu septuagésimo aniversário, a United Nation (UN) implementou em 2015 a The 2030 Agenda for Sustainable Development, incentivando ações para transformar o mundo através de 17 Sustainable Development Goals (SDGs). Entre eles destaca-se o SDG 8 (Decent Work and Economic Growth) e o SDG 9 (Industry, Innovation and Infrastructure) que estão fortemente ligados ao trabalho decente, 4ª Revolução industrial e o trabalho remoto, sendo este um tema recente na literatura científica. Pesquisadores, decisores políticos e empresários, defendem que o trabalho remoto veio para ficar e que se faz necessário repensar os recursos para tornar eficaz a operacionalização de negócios sustentáveis em economias emergentes alinhadas aos SDGs. Assim sendo, o presente artigo de revisão da literatura, intenta esforços em busca de trabalhos sobre 4ª Revolução industrial e o trabalho remoto, alinhados aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. Para isso, foram utilizadas como bases de dados a Scopus, ScienceDirect e Web of Science. Os resultados apontam que são publicadas poucas pesquisas com alto fator de impacto e a maioria das publicações tem ligação direta com o período pandêmico de COVID-19 e uma baixa porcentagem das publicações estão relacionadas ao alcance da agenda 2030.



Keywords:

Fourth Industrial Revolution; home office; SDG; Decent Work; Industry, Innovation and Infrastructure.

1. INTRODUÇÃO

A quarta revolução industrial e o isolamento social, este último causado pela recente pandemia, modificaram drasticamente a forma como as pessoas passaram a interagir. Medidas de *lockdown*, bloqueio e distanciamento social foram tomadas para enfrentamento ao COVID-19 (Nundy et al., 2021). Houve uma rápida difusão da inovação e incorporação dos conceitos adotados pela indústria 4.0. As pessoas passaram a conhecer e vivenciar experiências que antes eram fisicamente presenciais, agora de forma *online*, migrando do trabalho convencional para o Teletrabalho. As empresas foram forçadas a se adaptar rapidamente para subsistir em tempo de isolamento.

Líderes políticos, empresariais e culturais ligados ao World Economic Forum, preocupados com as agendas globais, regionais e da indústria, afirmam que a sociedade está à beira de uma revolução tecnológica que modificará de forma fundamental a maneira como a humanidade se relaciona, vive e trabalha. Desde a mecanização da produção pela água e o vapor na Primeira Revolução industrial, da produção em massa com energia elétrica na Segunda, da automatização da produção com a tecnologia da informação e a eletrônica na Terceira, até esse momento da Quarta Revolução Industrial, fundem-se tecnologias que mudam o mundo como é conhecido, estreitando e tornando tênue a separação entre o material e o virtual (Schwab, 2016). Estudo publicado pela OMS/OIT, feito entre 2000 e 1 de junho de 2021, revisou 47 artigos relevantes, refletindo o impacto do trabalho em domicílio na saúde do trabalhador e destacando a definição para teletrabalho como sendo aquele que se utiliza de tecnologia da informação e comunicação (TIC), tais como smartphones, tablets, laptops e computadores, em atividades fora das instalações dos empregadores, independentemente do local, seja na casa do trabalhador, em escritório satélite ou qualquer outro local. Tal modalidade afeta a capacidade do empregador poder planejar e controlar o ambiente de trabalho pela segurança e saúde do trabalhador (ILO/WHO, 2021).

As telecomunicações foram utilizadas como alternativa para soluções de problemas associados à crise energética e aos problemas de transporte urbano em 1976, sendo que o termo teletrabalho ou *telemuting* foi apresentado por Jacke Nilles como proposta economicamente viável para descentralização do trabalho, e destaca também a preferência dos trabalhadores por trabalhar perto das suas casas, mas não necessariamente em casa, pela valorização das redes de contatos sociais no local físico laboral (Gold, 1978).

A rápida transição para o teletrabalho fez surgir riscos para à saúde dos trabalhadores inerentes ao descontrole das condições de trabalho dos teletrabalhadores. A Organização Mundial da Saúde (OMS) e a Organização Internacional do Trabalho (OIT) chamam a atenção para a implementação de medidas de proteção durante o exercício do teletrabalho, destacando riscos e benefícios para a saúde dos trabalhadores (ILO/WHO, 2021). Entre os riscos destacam-se as excessivas horas de trabalho que os teletrabalhadores podem ficar expostos; a falta de ergonomia no ambiente de trabalho domiciliar; e o isolamento social com solidão e irritabilidade.

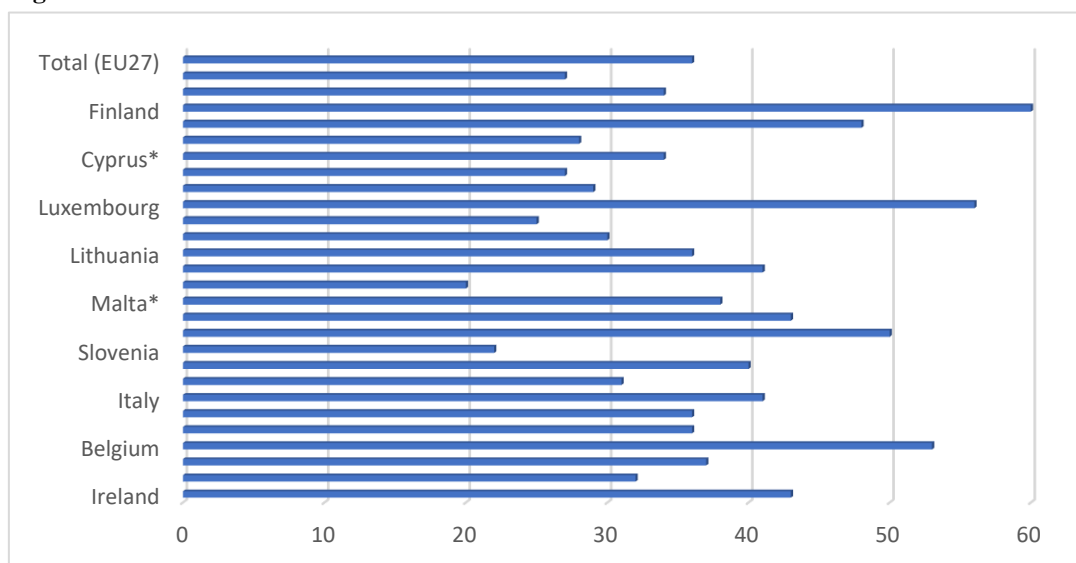
Enquanto os benefícios do teletrabalho destacam-se menor número de queixas de hipertensão arterial; redução do estresse, trabalhar em casa propicia maior tempo para poder preparar as próprias refeições, o que possibilita uma alimentação rica em nutrientes e com menor calorias do que as adquiridas nos locais de trabalho (Restrepo & Zeballos, 2020; Tavares, 2017). O ambiente doméstico de trabalho pode causar lesões musculoesqueléticas e oculares (Kerrin, Maire; Hone, Kate; Cox, 1998), a exemplo dores no pescoço e nas costas causados pelo mau posicionamento de cadeira (Gerding et al., 2021; ILO/WHO, 2021), mesa e computador; e baixa iluminação causando fadiga visual (Messenger, 2019).

O conceito de teletrabalho destacado pelo Observatório Europeu da Vida Profissional (EurWORK) foi estabelecido como “uma forma de organização e/ou execução de trabalho, com recurso às tecnologias da informação, no âmbito de um contrato/relação de trabalho, em que o trabalho que poderia ser realizado nas instalações do empregador é realizado regularmente fora dessas instalações” (Eurofound, 2021a).

A União Europeia implementou, em 2002, um acordo formal voltado para o teletrabalho e para a modernização dos arranjos de trabalho flexível, com o objetivo de tornar mais produtivos e competitivos os empreendimentos promovendo o equilíbrio entre a flexibilidade e a segurança (European Social Partners, 2006). A Fundação Europeia para a Melhoria das Condições de Vida e de Trabalho (EUROFOUND) se encarrega de fornecer conhecimentos para auxiliar na elaboração de políticas sociais, de trabalho e de emprego na União Europeia (UE), ela realizou

estudo durante a pandemia COVID-19 e o início das atividades em trabalho em domicílio, conforme pode ser visualizado na **figura 1**.

Figura 1 – Início das atividades em trabalho em domicílio.



Fonte: adaptado dos dados de (Eurofound, 2021b)

Visualiza-se na Figura 1 os dados estatísticos sobre o trabalho remoto durante a pandemia COVID-19 nos meses de abril e maio de 2020 elaborado pela Eurofound, onde constata-se que aproximadamente 36% dos entrevistados dos 27 países da União Européia iniciaram o trabalho em casa por conta do COVID-19. Destaca-se a Finlândia como o país que teve maior quantidade de teletrabalhadores, com mais de 60% em trabalho domiciliar iniciado por conta do COVID-19.

Organização das Nações Unidas (ONU), em 2015, elaborou um plano de ação (ONU, 2015) envolvendo as dimensões econômica, social e ambiental, lançando 169 metas divididas em 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Dentre os objetivos que visam a proteção da “Mãe Terra”, pelo menos dois objetivos contemplam as inovações e o trabalho e podem ser focados para serem desenvolvidos nesta pesquisa, sendo eles o “*Objetivo 8. Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todos*” e o “*Objetivo 9. Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação*” (ONU, 2015).

O trabalho decente preocupa-se em proteger os direitos trabalhistas, ODS 8, meta 8.8, preocupado com a promoção e não com o alcance de metas, consiste na promoção de ambientes de trabalho seguros e protegidos, é a primeira vez que a agenda de desenvolvimento global inclui de forma explícita metas sobre crescimento econômico (Pereira & Pais, 2019). As melhorias proporcionadas pelas Tecnologias relacionadas à Indústria 4.0, se devidamente ligadas às políticas públicas relacionadas às metas do ODS 9, poderiam contribuir em grande parte para avançar a infraestrutura dos países, em especial nos países emergentes.

A maioria dos estudos científicos não abrange o conceito total de trabalho decente, trabalho decente é o esforço institucional para o combate à degradação do mercado de trabalho, com a promoção de geração de emprego e oportunidade de renda (ILO/WHO, 2021; ILO, 2020; Pereira & Pais, 2019).

Em estudo publicado na Organização Internacional do Trabalho (OIT), organização vinculada à ONU, intitulado “Les plateformes de travail numérique et l’avenir du travail: Pour un travail décent dans le monde en ligne” (Berg et al., 2019), foram estabelecidos 18 critérios para garantir o trabalho decente em plataformas de trabalho digital, e dentre elas, destaca-se o décimo oitavo

critério que trata da garantia de que as plataformas indiquem as tarefas que podem ser estressantes e psicologicamente prejudiciais aos trabalhadores.

A transformação tecnológica, a indústria 4.0 (I4.0), estão nos lares, no lazer e no trabalho de pessoas, e vem da integração físico-virtual, que possibilita avanços nas operações, na robotização e automatização dos processos de produção, perpassando pelos sistemas de inteligência artificial, Big Data e pela Internet das Coisas (IoT) (IEDI, 2019). Plataformas digitais, desenvolvidas com o avanço tecnológico da 4ª revolução industrial estabeleceram novas relações de trabalho, recentemente abordadas microtrabalho ou prestações de serviço, se estabelecem com a advindas do uso das Tecnologia da Informação e Comunicação (TICs), e da viralização de aplicativos e plataformas de trabalho.

O Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial ao analisar internacionalmente o contexto da indústria 4.0 nas economias emergentes, identificou o envolvimento em cinco dimensões: *“(i) o impacto econômico da Indústria 4.0; (ii) a velocidade da mudança tecnológica; (iii) os desafios para o desenvolvimento da Indústria 4.0; (iv) a liderança da Indústria 4.0; e (v) a relação entre automação e desemprego”* (IEDI, 2019).

O Impacto econômico da I4.0 não é expresso somente pela eficiência ou economia de energia nos custos de produção, mas no surgimento de novos negócios baseados apoiados na digitalização, com a complementação ou substituição de negócios existentes (Alarcón, 2018). Na dimensão velocidade, as mudanças tecnológicas da 4ª revolução industrial aumentam em taxa exponencial, e identificam-se três marcos tecnológicos que estão em curso, um trilhão de sensores conectados à internet; e primeiro carro produzido com manufatura aditiva, ou seja, impresso em 3D; e até 2025 espera-se que 5% dos bens de consumo sejam produzidos por impressão 3D. Na terceira dimensão, a definição dos padrões de segurança para a interoperabilidade é um dos tantos desafios que devem ser superados para o desenvolvimento da I4.0. A capacidade de análise dos dados da BigData, a disponibilidade de recursos humanos capacitados e rede de comunicações condizente são outros limitadores para o avanço da indústria 4.0 (Brixner et al., 2020).

Os Estados Unidos, Alemanha, Japão e China, por meio de Consórcios de empresas internacionais, lideram o desenvolvimento da Indústria 4.0, possuindo um ecossistema digital sofisticado e com parcerias público-privadas fortes que despontam na automação industrial, hardware e software. No contexto dos ecossistemas digitais, o avanço da automação e digitalização pode tornar obsoletas muitas formas de trabalho, e ocupações que podem ser facilmente substituídas por inteligência artificial e automatização de baixo custo e altíssima confiabilidade, gerando ameaça de desemprego estrutural (Alarcón, 2018).

Nos países latino-americanos, o IEDI evidenciou que a I4.0 encontra-se em fase inicial, com menor adesão às tecnologias digitais nos processos produtivos, abalada pela baixa velocidade de conexão e menor densidade de sensores e robôs. A maior adesão está mais voltada ao consumo, em entretenimento, jogos, comércio eletrônico e redes sociais. Para solidificar os preceitos da indústria 4.0 os países latino-americanos padecem de investimentos em cinco principais tecnologias: 1. Internet das coisas (IoT); 2. Big Data; 3. Computação em nuvem; 4. Infraestrutura de armazenamento de dados; e 5. Conectividade (IEDI, 2019).

A Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), com intuito de promover o desenvolvimento sustentável com a utilização das tecnologias digitais, aprovou a “Agenda digital para América Latina y el Caribe” (eLAC2022), para o desenvolvimento de um ecossistema digital por meio de um processo de integração e cooperação regional, com o fortalecimento de políticas digitais que alavanquem o conhecimento, a igualdade, a inclusão social, a inovação e a sustentabilidade ambiental na América Latina e no Caribe (CEPAL, 2020).

Na VII Conferência Ministerial sobre a Sociedade da Informação na América Latina e no Caribe (CEPAL, 2020), foi aprovada a Agenda Digital que propôs 9 eixos de atuação voltados para a

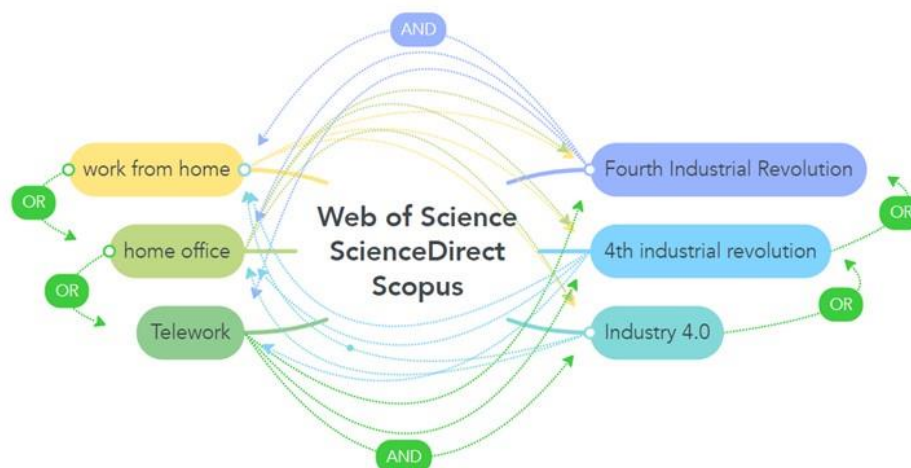
inclusão digital: economia, infraestrutura, governança, habilidades digitais, tecnologias emergentes para o desenvolvimento da sustentabilidade, confiabilidade e segurança digital, mercado digital regional, cooperação regional digital e enfrentar a pandemia e facilitar a recuperação e reativação da economia.

Por fim sabe-se que a fixação de um local de trabalho deixou de ser uma obrigatoriedade para o desempenho de inúmeras atividades laborais, possibilitada pela Indústria 4.0. Neste contexto, a pergunta de pesquisa do presente artigo é: Quais os impactos da 4ª revolução industrial na promoção do teletrabalho no contexto dos ODS? Para responder tal questionamento, objetiva-se sistematizar o conhecimento acerca do teletrabalho e da indústria 4.0 no contexto dos ODS.

2. METODOLOGIA

Os estudos relevantes para esta pesquisa empírica foram identificados comparando as entradas de três bancos de dados eletrônicos: Science Direct, Scopus e Web of Science, até o início de junho de 2022. Foi realizada uma busca direcionada usando as palavras-chave ("Fourth Industrial Revolution" OR "4th industrial revolution" OR "industry 4.0") AND ("Work from home" OR "home office" OR "Telework") em todos os campos, conforme ilustra-se na **figura 2**.

Figura 2 – Bases de dados e estratégias de pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Os critérios de elegibilidade (inclusão e exclusão) empregados para a seleção dos artigos estão descritos no quadro 1.

Quadro 1: Critérios de elegibilidade para avaliação de artigos.

Quadro de Critérios Gerais para avaliação de artigos		
Critério	Inclusão	Exclusão
Foco	Tratar da temática 4ª Revolução Industrial ou I 4.0, e temática relacionada ao Trabalho Remoto	Não tratar da temática 4ª Revolução Industrial ou I 4.0, e temática relacionada ao Trabalho Remoto
Tipo de Estudo	Artigos de pesquisa e Artigos de Revisão	Livros, Capítulos, Anais de Conferência, Documentos de Conferência, Trabalhos de referência, Entrada de Trabalho de Referência
Acesso	Localizar documento na íntegra online nas plataformas Scopus, Web of Science e Science Direct.	Não ter acesso ao trabalho ou não estar redigido em inglês, português ou espanhol.

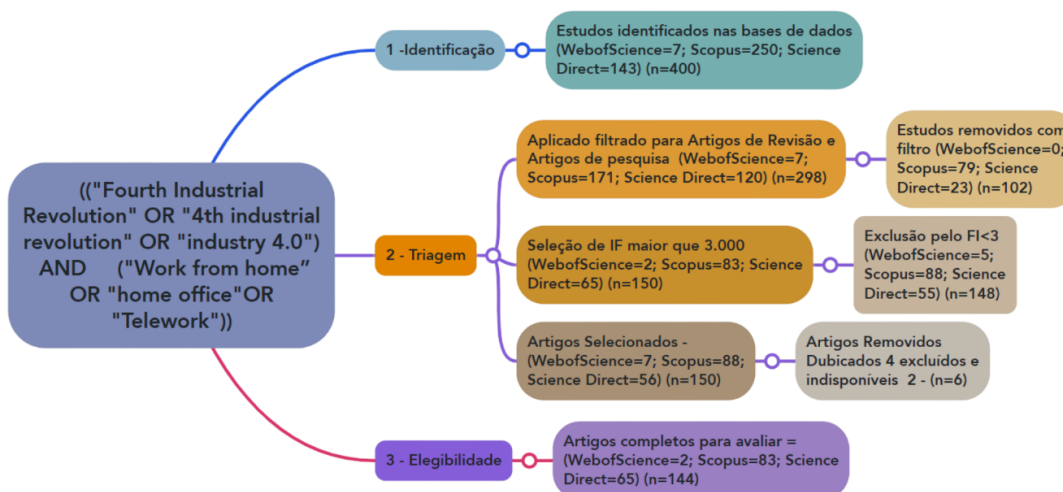
	Estar redigido em inglês, português ou espanhol.
Qualidade	Fator de impacto acima de 3 (JCR ou SIMAGO) e revisão por pares
Unidade de Análise	Estudos sobre o teletrabalho em setores administrativos das organizações.
	Tudo que esteja fora do âmbito administrativo das organizações. Que aborde exclusivamente a estruturas, robotização e tecnologias desconectas ao home office.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

A presente pesquisa envolveu documentos que 1) foram publicados como artigos de pesquisa ou artigos e revisão em periódicos com Fator de impacto 3.000 ou maior e 2) abordaram temas do teletrabalho na 4ª revolução industrial. Foram excluídos 1) Livros, Capítulos, Anais de Conferência, Documentos de Conferência, Trabalhos de referência, Entrada de Trabalho de Referência, ou 1) Sem abordagem da temática 4ª Revolução Industrial ou I 4.0 ou que apontem somente sobre a infraestrutura.

Não foi imposto limite de tempo para a seleção dos artigos, uma vez que o tema de pesquisa é relativamente novo, estabelecido os termos “Indústria 4.0” e “4ª Revolução Industrial” tanto como marco temporal, como para busca das Inovações advindas desse período. Essa busca, limitada ao idioma inglês, totalizou 400 documentos, sendo 143 na Science Direct, 250 na Scopus e 7 na Web of Science. Após a segunda etapa de triagem, com a aplicação de filtros, comparação de fatores de impacto e retirada dos duplicados resultaram 144 artigos. Realizada a leitura dos títulos, resumos e palavras-chave dos artigos, e ao comparar com o quadro 1, restaram então 20 artigos, os quais foram lidos na íntegra, objetivando a coerência com os critérios de elegibilidade. A figura 3 mostra as etapas para a construção do portfólio de artigos a partir do qual se fará sistematização dos conhecimentos ali presentes.

Figura 3 - Fluxograma para a Revisão sistemática deste artigo



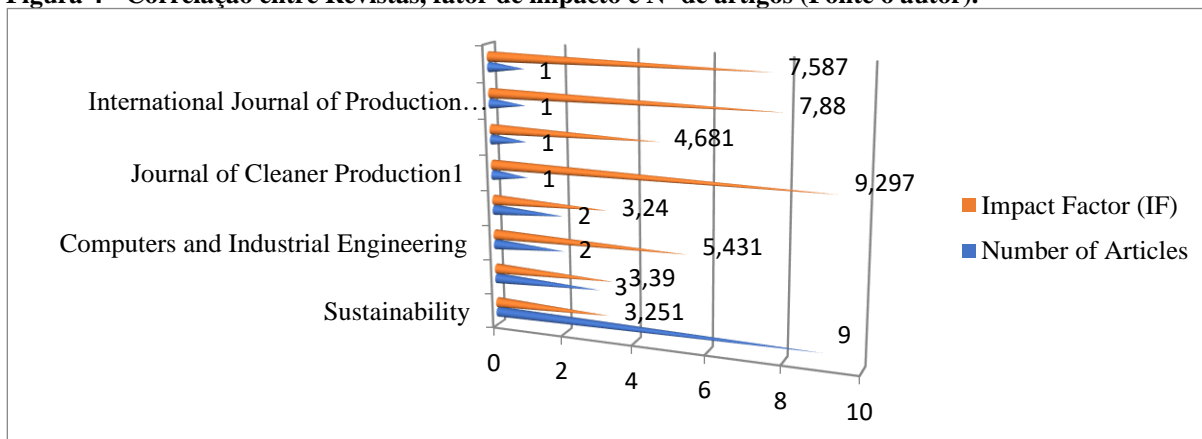
Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Para o tratamento dos dados e confecção de gráficos, tabelas e figuras, bem como a sistematização dos conhecimentos, foram utilizados softwares VOSviewer, NVivo e Excel, os quais estão inseridos no trabalho e serão mostrados nas próximas seções.

3. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

O portfólio formado para análise integral dos artigos foi composto de 20 trabalhos publicados em 8 periódicos com Fator de impacto maior que 3 conforme demonstra-se no **figura 4**.

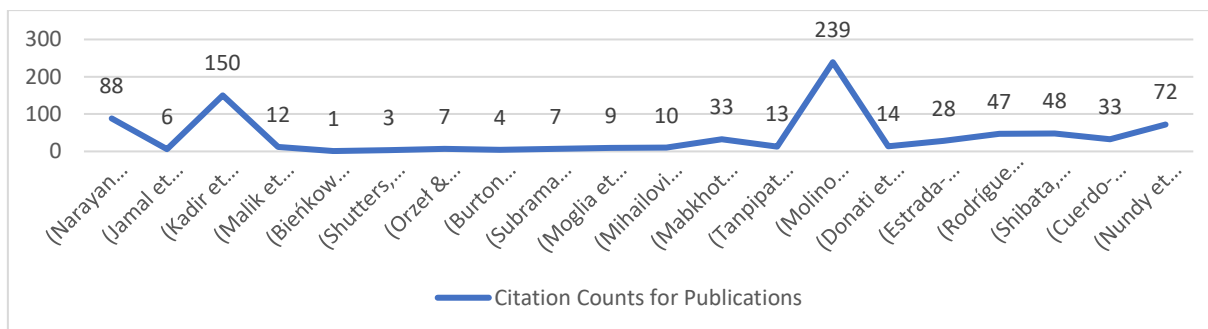
Figura 4 - Correlação entre Revistas, fator de impacto e N° de artigos (Fonte o autor).



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

A partir da correlação entre revistas e número de artigos, conclui-se que o periódico com mais publicações é o Sustainability (9), seguindo do International Journal of Environmental Research and Public Health com 3 publicações. Três artigos encontrados tiveram destaque no número de citações, conforme se pode ser verificado no **figura 5**.

Figura 5 - Citações por trabalho

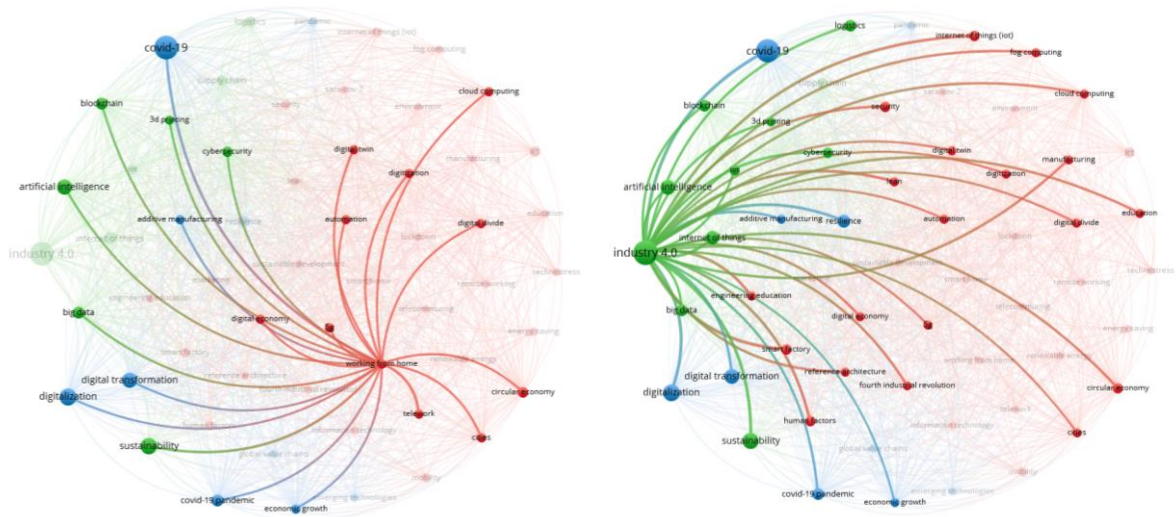


Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Os documentos mais citados, conforme a plataforma do google scholar em 26 de agosto de 2022, foram de Narayanamurthy et al. (2021) com 88 citações, de Kadir et al. (2019) com 150 citações, e de Molino et al. (2020) com 239 citações. Do portfólio de artigos foram criados dois mapas de análise de coocorrência, conforme Figuras 6 e 7.

Verifica-se na **Figura 6** à esquerda a interconexão entre o teletrabalho (“*working from home*” e *telework*) e os facilitadores da I4.0 e da 4ª revolução industrial (*big data*, *cybersecurity*), fortemente relacionados com a pandemia COVID-19, contudo sem conexão direta com a indústria 4.0.

Figura 6 - Mapa de Coocorrência partindo de “working from home” à esquerda e Mapa de Coocorrência partindo de “industry 4.0” à direita.



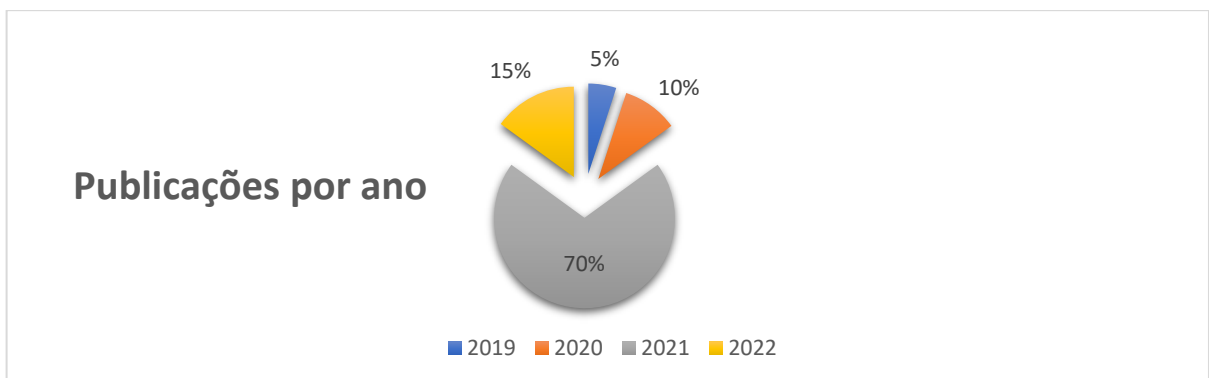
Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Já no lado direito da **Figura 6**, pode-se deduzir que a indústria 4.0 é abordada com palavras-chaves interligadas com os facilitadores da 4ª revolução industrial (*Internet of things, big data, artificial intelligence, cybersecurity*), contudo sem ligação direta com teletrabalho (*working from home, remote working, telework*). A quarta revolução industrial (*fourth industrial revolution*), aparece entre as ocorrências simultâneas com menor incidência, após a leitura do portfólio foi constatado que tal referência é feita mais para a demarcação do marco temporal, do que como tema aprofundado conectado com as facilidades da indústria 4.0 ou trabalho remoto alinhado aos ODS.

Número de publicações por ano

Mesmo não tendo definido data limite para a pesquisa o tema resgatou trabalhos dos anos de 2019 a 2021, o número de publicações acadêmicas que tratam do teletrabalho na Indústria 4.0 despontou entre os pesquisadores no ano de 2021, conforme demonstrado na **figura 7**.

Figura 7 – Indicativo de Publicações por ano.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Na época desta pesquisa, junho de 2022, dentre as 20 publicações selecionadas, 14 foram publicadas no ano de 2021, o equivalente a setenta por cento das publicações selecionadas. Os periódicos com alto fator de impacto que mais publicaram os artigos que fizeram parte do corpus de pesquisa qualitativa foram a *Sustainability* e o *International Journal of Production Economics*, conforme pode ser verificado na Tabela 1.

Tabela 1 - Periódicos com número de artigos e fator de impacto.

Journal	Total of Articles	Average Impact Factor
Computers and Industrial Engineering	2	5,431
International Journal of Environmental Research and Public Health	3	3,390
International Journal of Production Economics	1	7,885
Journal of Cleaner Production ¹	1	9,297
New Political Economy	1	4,681
PLoS ONE	2	3,240
Sustainability	9	3,251
Sustainable Cities and Society	1	7,587
Total Geral	20	5,595

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Nota-se que o número de publicações em revistas de alto impacto que tratam sobre 4ª Revolução industrial e o trabalho remoto, alinhados aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável ainda tem baixa incidência de publicações, o que pode ser indício de possibilidade para futuras pesquisas na área.

4. SISTEMATIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

Nesta seção, será apresentada a sistematização do conhecimento a partir do portfólio de artigos científicos. Para iniciar este processo, apresenta-se o quadro 2 com alguns destaques dos artigos selecionados: os autores e seus respectivos países, assuntos abordados, métodos utilizados e ODS correspondente.

Quadro 2 –Referência com países, método e ODS

Autor	Impactos da I4.0	Abordagem do Teletrabalho	País
(Molino et al., 2020)	<i>workhaolism</i>	tecnoestresse	Itália
(Kadir et al., 2019)	Fatores humanos na I4.0	Ergonomia	Dinamarca
(Narayanamurthy et al., 2021)	automação, interconectividade, flexibilidade e resiliência	Melhora na qualidade de produção e o desempenho	Índia
(Nundy et al., 2021)	Aumento de produtividade	Aumenta risco de muitas doenças	Korea, UK, Saudi Arabia
(Shibata, 2020)	Aumento da competição econômica e vigilância do trabalho	Trabalho por plataformas	Japão
(Rodríguez-Modroño & López-Igual, 2021)	Impacto no equilíbrio entre vida pessoal e profissional	Diferença de gênero (ocasionais, altamente móveis e teletrabalhadores domiciliares regulares)	Europa
(Mabkhot et al., 2021)	Influência em ODS 9, 11, 12, 3 e 8	Realidade Aumentada influencia ODS 8 e 9	Europa
(Estrada-Muñoz et al., 2021)	Tecnoestresse associado à incorporação de TIC	riscos de estresse e esgotamento	Chile
(Cuerdo-Vilches et al., 2021)	Mitigação de mudanças Climáticas a longo prazo	Espaço de teletrabalho inadequado e melhora da qualidade do ar	Madri
(Tanpipat et al., 2021)	explorar as TICs ou o suporte ao teletrabalho	adaptar suas instalações e normas organizacionais para aumento de satisfação e o desempenho.	Thailândia
(Donati et al., 2021)	Relação entre tecnologia e tecnostress	Percepção de WFH durante COVID-19	Itália
(Moglia et al., 2021)	Teletrabalho e integração/coerência de políticas	conexões entre teletrabalho e sustentabilidade	Austrália

(Subramaniam et al., 2021)	COVID-19 impulsiona a transformação digital	WFH e WFA –impacta no equilíbrio entre vida e trabalho	Índia, Suécia, Singapura, Marrocos
(Orzeł & Wolniak, 2022)	redução de emissão de substâncias nocivas	percepções sobre o trabalho remoto para a sustentabilidade ambiental	Polônia
(Mihailović et al., 2021)	eficiência organizacional e a segurança cibernética	eficiência organizacional impactada pelo teletrabalho	Montenegro
(Jamal et al., 2021)	Estudo com prestadores de serviço da I4.0	autonomia gera efeitos positivos da satisfação do trabalho	Índia
(Malik et al., 2022)	vila inteligente e preceitos da indústria 4.0	Teletrabalho e infraestrutura no campo	Índia
(Burton et al., 2021)	avanços tecnológicos para reduzir o impacto ambiental	Resiliência para implementação da flexibilidade no trabalho	Reino Unido
(Shutters, 2021)	provável aumento do teletrabalho e queda na taxa de automação da força de trabalho	menores índices de lesões físicas e maiores incidência de problemas ligados à vida sedentária	EUA
(Bieńkowska et al., 2022)	gestão de recursos humanos empregadas nas organizações	Teletrabalho como solução para a disseminação da contaminação no período pandêmico	Polônia

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Kadir et al. (2019) elaboraram uma revisão sistemática de literatura, em busca de publicações acadêmicas sobre a Indústria 4.0 que integram fatores humanos e ergonomia (Kadir et al., 2019). Já Molino et al. (2020) desenvolveram uma pesquisa empírica com mais de 1600 pessoas, dividida em dois grupos de participantes italianos, analisando o papel do trabalho remoto e investigação do tecnoestresse. A difusão da tecnologia pode ter aumentado o comportamento de *workhaolism* e vício na internet ou dispositivos digitais, também o trabalho remoto obrigatório pode ter aumentado os transtornos envolvendo o uso de álcool. No ano seguinte, Estrada-Muñoz et al. (2021) estudaram os níveis de tecnoestresse de professores educacionais em teletrabalho, no Chile, validado usando uma Análise Fatorial Confirmatória (CFA). Os resultados apontam que 25% dos 3006 professores participantes apresentam problemas de saúde (ansiedade, fadiga e tecnoestresse), necessitando ações estratégicas para a prevenção de doenças emocionais ou mentais para os docentes teletrabalhadores.

O trabalho de Narayanamurthy et al. (2021) foi desenvolvido com 106 funcionários que trabalharam remotamente no período da pandemia e demonstrou que em medidas diferentes, o trabalho em home office afeta positivamente o desempenho do funcionário indiano, melhorando a qualidade de produção e o desempenho da entrega. Não foram encontrados efeitos diretos significativos do teletrabalho para conexão virtual e a insegurança no trabalho. A 4ª Revolução industrial levou organizações a aumentarem os níveis de automação, interconectividade, flexibilidade e resiliência, e as tecnologias da I4.0 possivelmente serão utilizadas por gestores de organizações de serviços para repensarem seus processos e rotinas para o período pós pandêmico. Os autores não abordam os ODS na pesquisa. No mesmo ano, Nundy et al. (2021) estudaram os impactos do COVID-19 nos objetivos do desenvolvimento sustentável, no setor econômico, energético e de transporte. Constataram que pessoas que trabalham em casa devem estabelecer um ambiente interno com especiais cuidados, pois o comprometimento desse ambiente aumenta o risco de muitas doenças. O teletrabalho ganhou relevância com a pandemia e conceito Work From Home (WFH) tornou-se popular e aumentou significativamente a produtividade.

Em seu estudo, Rodríguez-Modroño & López-Igual (2021) abordam o impacto do teletrabalho no estilo de vida e na conciliação entre vida pessoal e profissional, com eixo nas diferenças de gênero. Conduzem a pesquisa em uma amostra europeia de 35.765 trabalhadores usando t-testes

e testes de análise de variância univariada e multivariada (ANOVA e MANOVA), categorizando entre 3 principais arranjos de teletrabalho: ocasionais, altamente móveis e teletrabalhadores domiciliares regulares. Houve validação das duas hipóteses propostas, que os índices de qualidade do trabalho variam significativamente em função do tipo de teletrabalho e que os resultados do índice de qualidade do trabalho também diferem pelas interações entre arranjo de teletrabalho e gênero (Rodríguez-Modroño & López-Igual, 2021).

Os autores Cuervo-Vilches et al. (2021) realizaram pesquisa, através de inquérito online, para conhecer a experiência dos agregados familiares confinados em relação à adaptação e satisfação da habitação face às novas necessidades de trabalho em confinamento nas residências de Madri durante o bloqueio da pandemia. Verificaram a inadequação dos espaços de teletrabalho nos lares dos pesquisados, o que necessitará regulação de ambiente ergonômico e garantia de recursos digitais mínimos, protegendo o trabalho decente e crescimento econômico (ODS8). Quanto à sustentabilidade, a promoção do teletrabalho irá contribuir para a qualidade do ar e em médio e longo prazo traz contribuições para a mitigação das mudanças climáticas. No mesmo ano, Tanpipat et al. (2021) também aplicaram questionários online com 414 funcionários de organizações corporativas tailandesas, com aplicação análise de variância (ANOVA) e de modelagem de equações estruturais de mínimos quadrados parciais (PLS-SEM). Concluem no estudo que os gerentes de nível estratégico devem entender que existem fatores físicos e humanos no contexto do trabalho remoto e traçar estratégias eficientes para adaptar suas instalações e normas organizacionais para melhorar o comprometimento organizacional, aumentando também a satisfação e o desempenho.

Em resposta a um questionário online, 163 italianos participaram de pesquisa sobre variáveis de trabalho, com as percepções do *working from home* (WFH) durante a pandemia, idealizadas por Donati et al. (2021), que foram analisadas por estatísticas da ANOVA, e mostraram que teletrabalhadores com experiência anterior de teletrabalho, antes da COVID-19, desenvolveram visão mais positiva sobre o teletrabalho, das tecnologias e estratégias de enfrentamento da pandemia comparado aos demais grupos estudados. Jamal et al. (2021) coletaram dados de 377 respondentes trabalhadores da área de tecnologia da informação da capital da Índia, prestadores de serviço da I4.0, e analisaram 328 respostas de teletrabalhadores que moram com suas famílias, demonstrando que a autonomia gera efeitos positivos da satisfação do trabalho com equilíbrio entre vida e trabalho. O estudo também sugere que a ideia central de políticas de teletrabalho deve ser voltada para o apoio à família e supervisão e autonomia.

Utilizando técnica da matriz SWOT os pesquisadores Moglia et al. (2021) identificam conexões entre teletrabalho e sustentabilidade existentes na literatura acadêmica por meio de *scoping review*. Foram encontradas 9 ligações entre o teletrabalho e os ODS, apresentando destaque na frequência dos ODS 9, 8, 3, 11 e 13. Apresentam as vantagens do teletrabalho e trabalho híbrido impactando no apoio ao combate às mudanças climáticas, melhoria da qualidade do ar, e redução das mortes e doenças associadas, benefícios à saúde e ao equilíbrio entre vida profissional e pessoal com a flexibilidade do teletrabalho. Contudo também podem aumentar o sedentarismo, stress e isolamento social, aumento de conflito doméstico, excesso de trabalho e degradação dos direitos trabalhistas. Os dez países que mais foram encontrados artigos interligando teletrabalho com ODS foram os Estados Unidos, Austrália, Reino Unido, Holanda, Canadá, Suécia, Espanha, Itália, Índia e Finlândia, mesmo que com amostra total relativamente pequena, o que indica necessidade de mais pesquisas voltadas ao tema em países classificados como de baixo ou médio índice de desenvolvimento humano (Moglia et al., 2021).

O estudo Subramaniam et al. (2021) indica que a pandemia COVID-19 foi a força motora na transformação digital e levou à adoção de Tecnologias de Automação e Colaboração (TAC), bem como à remoção das barreiras geográficas do trabalho, levando a trabalhar de qualquer lugar (WFH - Work From Home), e a qualquer hora (WFA - Work From Anywhere). Todavia impactos negativos quanto ao equilíbrio entre vida e trabalho pode ser afetado, descontrolando

os horários de trabalho e afetando a saúde e bem-estar dos teletrabalhadores, e que sociedades, organizações e economias devem usar essa disrupção positiva como oportunidade para melhorar o bem-estar social (Subramaniam et al., 2021).

Trabalho realizado por Orzeł & Wolniak (2022) em duas etapas, na primeira por meio de uma revisão de literatura os pesquisadores investigaram o impacto do trabalho remoto nas metas de desenvolvimento sustentável, e na segunda, na Polônia, entrevistas analisadas pela metodologia de Colaizzi, com 50 funcionários da indústria de design e construção sobre as experiências e percepções sobre o trabalho remoto, resultados que apontam para o reconhecimento das vantagens e benefícios do trabalho remoto em termos de sustentabilidade ambiental, principalmente na redução de emissão de substâncias nocivas. A pesquisa não envolve os ODS especificamente, mas aborda os assuntos pertinentes (Orzeł & Wolniak, 2022).

Utilizando o modelo de equações estruturais (SEM) os pesquisadores Mihailović et al. (2021) examinaram como o teletrabalho afetou a percepção dos trabalhadores de Montenegro quanto a eficiência organizacional e a segurança cibernética durante a pandemia COVID-19. O teletrabalho afetou positivamente na percepção de eficiência das organizações e não teve impacto na segurança da informação digital. A literatura encontrada pelos pesquisadores concorda que a flexibilidade do arranjo de trabalho, autonomia dos funcionários, redução dos custos operacionais estão entre os apontamentos sobre a eficiência organizacional impactada pelo teletrabalho. A pesquisa quantitativa não aborda os ODS (Mihailović et al., 2021).

Os pesquisadores Malik et al. (2022) apresentam um estudo de caso na Índia com proposta de modelo de vila inteligente baseado nos preceitos da indústria 4.0, discutindo detalhadamente como pode ocorrer a digitalização de comunidades rurais com as tecnologias, que aumentam as oportunidades da permanência dos jovens das comunidades rurais pelas possibilidades advindas das oportunidades do teletrabalho quando implementadas melhorias da infraestrutura no campo (Malik et al., 2022).

Com abordagem interpretativista os autores Burton et al. (2021) realizaram análise cienciométrica da literatura, indicando que os avanços tecnológicos criaram novas oportunidades de teletrabalho, bem como tais avanços tem potencial para reduzir o impacto ambiental sem a necessidade de deslocamento físico para o trabalho. Constataram ainda que no Reino Unido, por mais que a progressão tecnológica propicie arranjos de trabalho flexível, os empregadores são resistentes a permitir tal flexibilidade aos empregados (Burton et al., 2021).

Shutters (2021) analisa os impactos de longo prazo do COVID 19 previstos na força de trabalho com projeção para 2029, em estudo de caso de publicações do *Bureau of Labor Statistics dos EUA*, destacando aumento na futura demanda por quase todo tipo de habilidade e conhecimento de trabalho cognitivo em detrimento do trabalho físico. Enfatiza a pesquisa um provável aumento do teletrabalho e queda na taxa de automação da força de trabalho, com mudanças nos problemas de saúde e segurança do trabalhador, com menores índices de lesões físicas e maiores incidência de problemas ligados à vida sedentária. Não aborda ODS nem contexto de sustentabilidade (Shutters, 2021).

Pesquisa feita por Bieńkowska et al. (2022) na Polônia com 378 organizações impactadas pela segunda onda de COVID-19, constatou que a motivação, satisfação no trabalho e o comprometimento organizacional são atitudes relacionadas ao trabalho que são impactadas significativamente pelas estratégias de gestão de recursos humanos empregadas nas organizações, e que o trabalho remoto se apresenta como redesenho do trabalho empregado como solução para a disseminação da contaminação no período pandêmico (Bieńkowska et al., 2022).

No contexto dos ODS, Mabkhot et al. (2021) fizeram um mapeamento quantitativo dos 17 ODS e a influência das tecnologias da Indústria 4.0 para contribuir positivamente para o alcance da agenda da ONU com a promoção do desenvolvimento sustentável. Trabalho desenvolvido por especialistas em seis países europeus com finalidade de identificar e definir as tecnologias da

I4.0, e mapear e discutir os efeitos desta tecnologia para os ODS. Os facilitadores da I4.0 apontados foram: Internet das coisas Industriais (IIoT), Big Data e Analytics, Cloud Computing (CC), Simulation, Augmented Reality (AR), Additive Manufacturing (AM), Horizontal & Vertical System Integration (HVSII), Autonomus Robots (Ars) e Cybersecurity, todos com efeitos positivos leves, fracos e fortes interligados com os ODS. Os ODS que recebem maior influência dos facilitadores da I4.0 são ODS 9, 11, 12, 3 e 8. O facilitador Realidade Aumentada tem maior influência direta nos ODS 8 e 9, com aumento da capacidade e produtividade dos trabalhadores (Mabkhot et al., 2021). Shibata, no ano anterior, ao abordar ODS 8, 9 e 16, critica a falsa promessa de autonomia anunciada no conceito de trabalho por plataformas (“Gig Work”, “crowd work”, “platform work” ou “click work”) com conceito de “liberdade fictícia” que o acompanha, no caso particular do Japão (Shibata, 2020).

5. CONCLUSÕES

É escassa a literatura científica atual que trate o contexto dos ODS atrelado ao teletrabalho na I4.0. Todavia, pela jovialidade do conceito da Indústria 4.0, mais pesquisas dentro deste campo estreito estão em alta demanda. Neste trabalho, foi realizada uma revisão de literatura sobre 4ª Revolução industrial e o trabalho remoto, alinhados aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. Com base nessas descobertas, apresenta-se a escassez de pesquisas com a perspectiva futura para pesquisas sobre o Teletrabalho na Indústria 4.0. A maioria das publicações tem ligação direta com o período pandêmico de COVID-19 e uma baixa porcentagem das publicações estão relacionadas ao alcance da agenda 2030, sendo os ODS8 e ODS9 os que mais foram abordados no portfólio encontrado relacionados ao teletrabalho.

Buscou-se com este estudo a sistematização dos conhecimentos, a partir de um portfólio de artigos, sobre a temática Indústria 4.0 e o teletrabalho no contexto dos ODS, destacando as lacunas e as pesquisas futuras. O principal achado deste trabalho é que a extensão da pesquisa da Indústria 4.0 e o teletrabalho no contexto dos ODS é ainda muito pequena, além disso, as pesquisas que trataram das conexões para promoção dos ODS e o teletrabalho estão voltadas mais para pesquisas quantitativas. Entre os ODS que mais são abordados nos artigos estão o ODS 8 aparecendo em 5 trabalhos e o ODS 9 sendo abordado em 4 trabalhos.

Foi identificado que os termos 4ª Revolução industrial e Indústria 4.0 são populares e comumente usados para descrever a atual agenda de digitalização e automação na indústria, no entanto, existem outras terminologias e palavras que publicações acadêmicas podem usar para descrever o mesmo conceito. De igual forma foi constatado com o termo Teletrabalho, o qual pode estar definido em artigos e pesquisas com outras formas de conceito e escrita. Algumas publicações podem se concentrar apenas em um aspecto tecnológico e abster-se de usar quaisquer terminologias relacionadas ao conceito geral associado à Indústria 4.0 e ao teletrabalho. Esse uso diferente de palavras e termos pode deixar espaço para ignorar publicações relevantes. Mesmo com a cautela de seleção dos termos de pesquisa e feito o máximo para ser o mais inclusivo possível sem tornar a pesquisa muito ampla, dificilmente foram eliminadas as possibilidades do negligenciamento de publicações em revistas acadêmicas de alto fator de impacto.

Embora esta pesquisa tenha encontrado singelos insights com a sistematização dos conhecimentos acerca da Indústria 4.0 e o teletrabalho no contexto dos ODS, tal feita permitiu constatar a vastidão do campo a ser ainda pesquisado, pois é tema de grande complexidade e riqueza de enquadramentos. Como sugestão de pesquisas futuras destacamos a possibilidade de estudos sobre a transnacionalidade do teletrabalho, as implicações nos mecanismos de amparo à precariedade da saúde dos teletrabalhadores e seus reflexos para a efetivação dos objetivos do desenvolvimento sustentável.

REFERÊNCIAS

- Alarcón, A. (2018). Políticas industriales y tecnológicas en América Latina. *Estado & Comunes, Revista de Políticas y Problemas Públicos*, 2(7). https://doi.org/10.37228/estado_comunes.v2.n7.2018.95
- Berg, J., Furrer, M., Harmon, E., Rani, U., & Silberman, M. S. (2019). *Les plateformes de travail numérique et l'avenir du travail: Pour un travail décent dans le monde en ligne*. <https://www.semanticscholar.org/paper/7be40671f4f71f8912b8c3c5e90435c5e695ae26>
- Bieńkowska, A., Koszela, A., Sałamacha, A., & Tworek, K. (2022). COVID-19 oriented HRM strategies influence on job and organizational performance through job-related attitudes. *PLoS ONE*, 17(4 April), 1–29. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0266364>
- Brixner, C., Isaak, P., Mochi, S., Ozono, M., Suárez, D., & Yoguel, G. (2020). Back to the future. Is industry 4.0 a new tecno-organizational paradigm? Implications for Latin American countries. *Economics of Innovation and New Technology*, 29(7), 705–719. <https://doi.org/10.1080/10438599.2020.1719642>
- Burton, E., Edwards, D. J., Roberts, C., Chileshe, N., & Lai, J. H. K. (2021). Delineating the implications of dispersing teams and teleworking in an agile uk construction sector. *Sustainability (Switzerland)*, 13(17). <https://doi.org/10.3390/su13179981>
- CEPAL. (2020). AGENDA DIGITAL PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (eLAC2022). *Naciones Unidas*, 21(1), 1–9.
- Cuerdo-Vilches, T., Navas-Martín, M. Á., March, S., & Oteiza, I. (2021). Adequacy of telework spaces in homes during the lockdown in Madrid, according to socioeconomic factors and home features. *Sustainable Cities and Society*, 75. <https://doi.org/10.1016/J.SCS.2021.103262>
- Donati, S., Viola, G., Toscano, F., & Zappalà, S. (2021). *Not all remote workers are similar: Technology acceptance, remote work beliefs, and wellbeing of remote workers during the second wave of the covid-19 pandemic*. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85119131549&doi=10.3390%2Fijerph182212095&partnerID=40&md5=0e0823dd796ff075e2601c6ba152e95c>
- Eurofound. (2021a). *Teletrabalho* / Eurofound. <https://www.eurofound.europa.eu/observatories/eurwork/industrial-relations-dictionary/telework>
- Eurofound. (2021b). *Working during COVID-19* / Eurofound. <https://www.eurofound.europa.eu/data/covid-19/working-teleworking>
- European Social Partners. (2006). Implementation of the European Framework Agreement on Telework. *Unice*, 1–36.
- Gerding, T., Syck, M., Daniel, D., Naylor, J., Kotowski, S. E., Gillespie, G. L., Freeman, A. M., Huston, T. R., & Davis, K. G. (2021). An assessment of ergonomic issues in the home offices of university employees sent home due to the COVID-19 pandemic. *Work*, 68(4), 981–992. <https://doi.org/10.3233/WOR-205294>
- Gold, J. R. (1978). Book Review: The Telecommunications-Transportation Tradeoff. *Urban Studies*, 15(1), 122–124. <https://doi.org/10.1080/713702302>
- IEDI. (2019). As economias emergentes face à indústria 4.0. *Instituto de Estudos Para o Desenvolvimento Industrial*.
- ILO/WHO. (2021). Healthy and safe? In *TECHNICAL BRIEF* (Vol. 1, Issue 1).
- ILO. (2020). COVID-19: Guidance for labour statistics data collection. *ILO Technical Note*, 14. https://www.ilo.org/global/statistics-and-databases/publications/WCMS_747075/lang--en/index.htm
- Jamal, M. T., Alalyani, W. R., Thoudam, P., Anwar, I., & Bino, E. (2021). Telecommuting during covid 19: A moderated-mediation approach linking job resources to job

satisfaction.

Sustainability

(Switzerland).

[https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85117314467&doi=10.3390%2Fsu132011449&partnerID=40&md5=f883848dde67cd60691bfe72f6309724)

[85117314467&doi=10.3390%2Fsu132011449&partnerID=40&md5=f883848dde67cd60691bfe72f6309724](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85117314467&doi=10.3390%2Fsu132011449&partnerID=40&md5=f883848dde67cd60691bfe72f6309724)

- Kadir, B. A., Broberg, O., & Conceição, C. S. da. (2019). Current research and future perspectives on human factors and ergonomics in Industry 4.0. *Computers and Industrial Engineering*, 137. <https://doi.org/10.1016/J.CIE.2019.106004>
- Kerrin, Maire; Hone, Kate; Cox, T. (1998). Contemporary Ergonomics 1998. In *Contemporary Ergonomics 1998*. <https://doi.org/10.1201/9781482267952>
- Mabkhot, M. M., Ferreira, P., Maffei, A., Podrżaj, P., Mądział, M., Antonelli, D., Lanzetta, M., Barata, J., Boffa, E., Finžgar, M., Paško, Ł., Minetola, P., Chelli, R., Nikghadam-Hojjati, S., Wang, X. V., Priarone, P. C., Litwin, P., Stadnicka, D., Lohse, N., & Lupi, F. (2021). Mapping industry 4.0 enabling technologies into united nations sustainability development goals. *Sustainability (Switzerland)*. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su13052560>
- Malik, P. K., Singh, R., Gehlot, A., Akram, S. V., & Kumar Das, P. (2022). Village 4.0: Digitalization of village with smart internet of things technologies. *Computers and Industrial Engineering*, 165. <https://doi.org/10.1016/J.CIE.2022.107938>
- Messenger, J. (2019). Telework in the 21st Century. *Telework in the 21st Century*. <https://doi.org/10.4337/9781789903751>
- Mihailović, A., Smolović, J. C., Radević, I., Rašović, N., & Martinović, N. (2021). Covid-19 and beyond: Employee perceptions of the efficiency of teleworking and its cybersecurity implications. *Sustainability (Switzerland)*, 13(12). <https://doi.org/10.3390/su13126750>
- Moglia, M., Hopkins, J., & Bardoel, A. (2021). Telework, hybrid work and the united nation's sustainable development goals: Towards policy coherence. *Sustainability (Switzerland)*. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su13169222>
- Molino, M., Ingusci, E., Signore, F., Manuti, A., Giancaspro, M. L., Russo, V., Zito, M., & Cortese, C. G. (2020). Wellbeing costs of technology use during Covid-19 remote working: An investigation using the Italian translation of the technostress creators scale. *Sustainability (Switzerland)*. <https://doi.org/10.3390/su12155911>
- Narayanamurthy, G., Tortorella, G., Jamal, M. T., Alalyani, W. R., Thoudam, P., Anwar, I., Bino, E., Molino, M., Ingusci, E., Signore, F., Manuti, A., Giancaspro, M. L., Russo, V., Zito, M., Cortese, C. G., Moglia, M., Hopkins, J. L., Bardoel, A., Tanpipat, W., ... Ramesh Babu, T. (2021). Impact of COVID-19 outbreak on employee performance – Moderating role of industry 4.0 base technologies. *Sustainability (Switzerland)*, 234(October 2020), 108075. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2021.108075>
- Nundy, S., Ghosh, A., Mesloub, A., Albaqawy, G. A., & Alnaim, M. M. (2021). Impact of COVID-19 pandemic on socio-economic, energy-environment and transport sector globally and sustainable development goal (SDG). *Journal of Cleaner Production*, 312, 127705. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2021.127705>
- ONU. (2015). Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. *A/Res/70/1*, 1–49. http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E
- Orzeł, B., & Wolniak, R. (2022). Digitization in the Design and Construction Industry-Remote Work in the Context of Sustainability: A Study from Poland. *Sustainability (Switzerland)*. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85123713936&doi=10.3390%2Fsu14031332&partnerID=40&md5=089b4f49887ddf5a2b2e7d1d16c3467e>
- Pereira, S., & Pais, L. (2019). *Pesquisa Empírica sobre Trabalho Decente : Uma Revisão da Literatura*. 4, 1–15.
- Restrepo, B. J., & Zeballos, E. (2020). The effect of working from home on major time

- allocations with a focus on food-related activities. *Review of Economics of the Household*, 18(4), 1165–1187. <https://doi.org/10.1007/s11150-020-09497-9>
- Rodríguez-Modroño, P., & López-Igual, P. (2021). Job quality and work—life balance of teleworkers. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(6), 1–13. <https://doi.org/10.3390/ijerph18063239>
- Schwab, K. (2016). The Fourth Industrial Revolution: what it means and how to respond. *World Economic Forum*, 1–7. <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/>
- Shibata, S. (2020). Gig Work and the Discourse of Autonomy: Fictitious Freedom in Japan's Digital Economy. *New Political Economy*, 25(4), 535–551. <https://doi.org/10.1080/13563467.2019.1613351>
- Shutters, S. T. (2021). Modelling long-term COVID-19 impacts on the U.S. workforce of 2029. *PLoS ONE*, 16(12). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0260797>
- Subramaniam, R., Singh, S. P., Padmanabhan, P., Gulyás, B., Plakkeel, P., & Sreedharan, R. (2021). Positive and negative impacts of covid-19 in digital transformation. *Sustainability (Switzerland)*. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su13169470> Academic
- Tanpipat, W., Lim, H. W., & Deng, X. (2021). Implementing remote working policy in corporate offices in Thailand: Strategic facility management perspective. *Sustainability (Switzerland)*. <https://doi.org/https://www.mdpi.com/2071-1050/13/3/1284>
- Tavares, A. I. (2017). Telework and health effects review. *International Journal of Healthcare*, 3(2), 30. <https://doi.org/10.5430/ijh.v3n2p30>