

REVISÃO BIBLIOMÉTRICA: O PAPEL DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA IMPLEMENTAÇÃO DOS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL EM TEMPOS DE COVID-19*



Maria da Vitoria Costa e Silva¹, Italo Schelive Correia², Lucas Braga da Silva³,
Waldecy Rodrigues⁴, João Aparecido Bazzoli⁵

Resumo: o Relatório de Metas de Desenvolvimento Sustentável 2021 das Organizações das Nações Unidas aponta que os impactos da pandemia ocasionados pelo Sars-CoV-2 (COVID-19) servem como espelho para o mundo verificar e buscar soluções para os problemas profundos que estão enraizados nas sociedades modernas que podem comprometer as gerações presentes e futuras. Neste sentido, este artigo objetivou realizar uma revisão bibliométrica para verificar o estado da arte da Inteligência Artificial (IA) visando encontrar alternativas que possam evitar retrocessos na implementação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) em tempos de COVID-19. A metodologia fundamentou-se nos métodos Bibliométrico e Prisma, a partir da triagem de 46 documentos de periódicos internacionais da base de dados *Scopus*, publicados em 2016 a junho de 2021, através da fórmula de busca “*Artificial Intelligence*” e “*Sustainable Development Goals*” ou “SDGs”. Os resultados evidenciaram que a IA por meio de suas alternativas tecnologias inovadoras constitui ferramenta hábil à efetivação dos ODS. A conclusão foi que a inteligência artificial, se bem administrada pelos arranjos organizacionais, pode viabilizar a implementação dos ODS e inibir retrocessos sociais, econômicos e ambientais em tempos de COVID-19.

Palavras-chave: Desenvolvimento Regional Sustentável. Governança. Implementação dos ODS. Inteligência Artificial. Pandemia de COVID-19.

**BIBLIOMETRIC REVIEW: THE ROLE OF ARTIFIAL INTELLIGENCE
IN IMPLEMENTING SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS
IN TIMES OF COVID-19**

Abstract: the Sustainable Development Goals Report of the United Nations Organizations (UNO) of 2021 points out that the impacts of the pandemic caused

* Recebido em: 13.08.2021. Aprovado em: 01.10.2021.

1, 2, 3, 4, 5 Universidade Federal do Tocantins.

by Sars-CoV-2 (COVID-19) serve as a mirror for the world to verify and seek solutions to deep problems that are rooted in modern societies and can compromise present and future generations. In this aspect, this paper aimed to carry out a bibliometric review to verify the state of the art on Artificial Intelligence (AI) so to finding alternatives that can avoid setbacks in the implementation of the Sustainable Development Goals (SDGs) in times of COVID-19. The methodology was based on bibliometric and Prism methods, by screening forty-six documents from international journals in the Scopus database, published from 2017 to June 2021, through the search formula “Artificial Intelligence” and “Sustainable Development Goals” or “SDGs”. Results showed that AI through its innovative alternative technologies is a skillful tool to put SDGs into practice. The conclusion was that artificial intelligence can enable the SDGs implementation and inhibit social, economic, and environmental setbacks in times of COVID-19, if well managed by organizational arrangements.

Keywords: Artificial intelligence. COVID-19 pandemic. Governance. Implementation of the SDGs. Sustainable Regional Development.

REVISIÓN BIBLIOMÉTRICA: EL PAPEL DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE EN TIEMPOS DEL COVID-19

Resumen: informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2021 de las Organizaciones de Naciones Unidas (ONU) señala que los impactos de la pandemia provocada por Sars-CoV-2 (COVID-19) sirven como espejo para que el mundo verifique y busque soluciones a problemas profundos que están arraigados en las sociedades modernas que pueden comprometer a las generaciones presentes y futuras. En este aspecto, este estudio tuvo como objetivo realizar una revisión bibliométrica para verificar el estado del arte de la Inteligencia Artificial (IA) con el fin de encontrar alternativas que puedan evitar retrocesos en la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en tiempos de COVID-19. La metodología se basó en métodos bibliométricos y Prism, seleccionando 46 documentos de revistas internacionales en la base de datos *Scopus*, publicados desde 2017 hasta junio de 2021, mediante la fórmula de búsqueda “*Artificial Intelligence*” (AI) y “*Sustainable Development Goals*” o “SDGs”. Los resultados mostraron que la AI a través de sus tecnologías alternativas innovadoras es una herramienta hábil para poner en práctica los ODSs. La conclusión fue que la inteligencia artificial puede permitir la implementación de los ODSs e inhibir los reveses sociales, económicos y ambientales en tiempos de COVID-19, si está bien gestionado por arreglos organizativos.

Palabras clave: Desarrollo Regional Sostenible. Gobernancia. Implementación de los ODS. Inteligencia artificial. Pandemia de COVID-19.

INTRODUÇÃO

A Organização das Nações Unidas tem se preocupado com os problemas globais, a exemplo do aumento da pobreza no mundo, da fome, das mortes de crianças por desnutrição, especialmente em países em desenvolvimento, da violência contra as mulheres e grupos diversos, das questões climáticas que comprometem a saúde mundial, da degradação do meio ambiente, assim como de outras questões que afetam as pessoas e o planeta.

Com isso, a partir da Cúpula do Milênio ocorrida em 2000, a ONU, com base no mapeamento desses problemas, tem buscado parcerias de comunidades e países para alcançar um conjunto de prioridades sociais em todo o mundo.

Nesse caso, os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) marcaram um processo histórico e eficaz de mobilização e respaldaram a preocupação global com a finalidade de erradicar a pobreza extrema, acabar com a fome, alcançar o ensino primário e universal, promover a igualdade de gênero e empoderar as mulheres, reduzir a mortalidade infantil, melhorar a saúde materna, combater o HIV/AIDS, a malária e outras doenças, garantir o desenvolvimento do milênio por meio da parceria global (NAÇÕES UNIDAS/BRASIL, 2020; SACHS, 2012).

Essas ações foram frutíferas, mas os países membros precisavam avançar ainda mais na busca do desenvolvimento sustentável, sem comprometer gerações futuras.

Nessa lógica, em 2015, as Nações Unidas aprovaram um documento intitulado: “Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável”, estruturado em cinco eixos de atuação: Paz, Pessoas, Planeta, Prosperidade e Parcerias (BELLEMO *et al.*, 2019; FARNHAM *et al.*, 2020; NAÇÕES UNIDAS/BRASIL, 2015; REID *et al.*, 2017).

A Agenda 2030, ancorada na instituição de 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e 169 metas, reforça a necessidade da parceria global para o desenvolvimento social, econômico e ambiental sustentado, tendo como principal lema: não deixar ninguém de fora desse processo e, também, não prejudicar as gerações futuras (NAÇÕES UNIDAS/BRASIL, 2015).

Faz-se importante ressaltar que os ODS e suas metas são indissociáveis e não podem ser tratados de maneira fragmentada, por meio de processos reducionistas individualistas, isto poderia comprometer o plano de ação global.

Para Zhang *et al.* (2016) este tipo de abordagem reducionista típica poderia efetivamente comprometer intervenções de desenvolvimento tecnológico, político ou gerencial, em razão das consequências não intencionais em outros objetivos.

Daí, as ações de localização e implantação precisarem avaliar essas interações entre os ODS e suas metas para evitar prejuízos futuros no desenvolvimento da Agenda 2030.

Não obstante, entre as iniciativas globais para o desenvolvimento sustentável, o relatório da ONU 2021 aponta que o surgimento da pandemia de COVID-19 impacta negativamente o processamento da Agenda 2030 causando retrocessos na efetivação dos ODS, principalmente a nível regional e local (NAÇÕES UNIDAS/BRASIL, 2021)

As comparações científicas feitas sobre a crise financeira global de 2008-2009 e a pandemia ocasionada pelo Sars-CoV-2 (COVID-19) revelam que seus efeitos serão vastos, profundos e desiguais, com impactos maiores em âmbito regional (BAILEY *et al.*, 2020; WEITZ *et al.*, 2018).

Com isso, estudos apontam que as estratégias e as decisões dos arranjos organizacionais, articuladas por meio da inteligência artificial podem auxiliar a efetivação dos ODS (NAÇÕES UNIDAS/BRASIL 2021; NILSSON *et al.*, 2018; WEITZ *et al.*, 2018).

O Relatório de Metas de Desenvolvimento Sustentável 2021 das Organizações das Nações Unidas (NAÇÕES UNIDAS/BRASIL, 2021) destaca que os impactos da pandemia ocasionados pelo Sars-CoV-2 (COVID-19) servem como espelho para o mundo verificar e buscar soluções para os problemas profundos que estão enraizados nas sociedades modernas, incluindo proteção social insuficiente, sistemas de saúde pública fracos

e cobertura de saúde inadequada, desigualdades estruturais, degradação ambiental e mudanças climáticas que podem comprometer as gerações presentes e futuras.

Dessa forma, o atual cenário justifica este estudo que objetiva examinar o estado da arte a respeito do papel da Inteligência Artificial para a efetivação dos ODS em tempos de pandemia, por meio de uma revisão bibliométrica.

Neste sentido, busca-se respostas às indagações:

- i) a inteligência artificial (IA) constitui ferramenta viável à consecução dos ODS em tempo de COVID-19? e,
- ii) quais as alternativas que os referenciais teóricos apontam como significantes para oportunizar aprendizado e o acesso de todos às ferramentas tecnológicas no âmbito da IA para a implementação dos ODS?

Em análise empírica hipoteticamente se entende que a inteligência artificial, por meio de suas tecnologias inovadoras, constitui mecanismo viável para minimizar os retrocessos da COVID-19 sobre a implementação ODS a nível regional e local, porém esta efetivação dependerá dos arranjos organizacionais, das parcerias intersetoriais e da participação social.

Nas lições de Sen (2010), o desenvolvimento como liberdade não pode ter como foco somente a economia, mas deve caminhar de mãos dadas com o progresso social e ambiental.

Para o desenvolvimento sustentado se requer que sejam removidas as principais fontes de privações de liberdade como a pobreza, a tirania, a carência de oportunidades econômicas e destituição social sistemática, a negligência dos serviços públicos à vida com dignidade, a intolerância ou interferência excessiva de Estados repressivos (SEN, 2010).

Na busca de resultados viáveis se aplicou a metodologia ancorada na revisão bibliométrica, com fundamento no método dedutivo e apoio do protocolo prisma.

Por fim, estruturou-se este artigo em quatro tópicos, compreendendo: esta introdução, os materiais e métodos, os resultados e discussões, bem como as considerações finais.

MATERIAIS E MÉTODOS

O caminho metodológico perpassa pela elaboração de revisão bibliométrica, com abordagem exploratória, estruturada nos métodos: Bibliométrico e Prisma, a partir da triagem de 46 artigos publicados em periódicos internacionais, localizados na base de dados *Scopus*, com a utilização dos descritores “*Artificial Intelligence*” e “*Sustainable Development Goals*” ou “SDGs” e recorte temporal de 2016 a junho de 2021.

O termo bibliometria, cunhado pela primeira vez por Pritchard (1969) apud (MOMESSO; NORONHA, 2017), trata de um estudo quantitativo da produção científica que otimiza a mensuração dos processos da informação registrada por padrões matemáticos e/ou estatísticos, cujos resultados dão maior segurança e credibilidade às previsões e tomadas de decisão (MACIAS-CHAPULA, 1998; PAGANI; KOVALESKI; RESENDE, 2015; VANTI, 2002).

A revisão bibliométrica, portanto, consiste num método planejado de resposta, com base na coleta, seleção e análise crítica de estudos sobre determinado fenômeno.

No caso, o procedimento técnico de pesquisa documental utiliza o Bibliometrix, ferramenta-R que auxilia a análise abrangente de mapeamento científico (ARIA; CUCCURULLO, 2017), permitindo a análise de desempenho e a avaliação de dados científicos publicados em bases de dados, cujos resultados apontam os grupos de pesquisadores que publicam sobre determinada temática, como países, periódicos relevantes e colaboração internacional, bem como permite o mapeamento dos estudos científicos, com o propósito de revelar a estrutura dinâmica dos dados e representar arranjos cognitivos de uma área da pesquisa (COBO MARTIN *et al.*, 2011).

Para Zupic e Čater (2015) os mapeamentos bibliométricos permitem a análise das principais citações, cocitação, acoplamento bibliográfico, coautoria e copalavras.

Já o método prisma consiste em uma lista de verificação com 27 itens que facilita a preparação e o relato de um protocolo robusto para revisão sistemática (PAGE *et al.*, 2021).

O relatório com base em evidências visa a otimizar a realização de revisões sistemáticas e meta-análises, permitindo aos formuladores de políticas avaliar a aplicabilidade dos resultados e formular recomendações apropriadas para a implementação de políticas públicas (PAGE *et al.*, 2021).

Assim, no dia 28 de junho de 2021, foram empreendidas pesquisas a respeito do tema na base de dados *Scopus* por meio do Periódico Capes e, através dos descritores “*Artificial Intelligence*” e “*Sustainable Development Goals*” ou “*SDGs*”, foram encontrados 168 documentos.

Após a aplicação do refinamento, por acesso aberto e artigos, considerando o recorte temporal de 2016 a junho de 2021, foram encontrados 46 artigos, exportados para o Mendeley e o Bibliometrix, ferramentas que auxiliaram no processamento dos dados e subsidiaram as análises deste trabalho, conforme fluxograma prisma (Figura 1).

O acesso ao Bibliometrix ocorreu por intermédio do R-Studio, a partir da execução dos seguintes comandos:

```
install.packages("bibliometrix")
library(bibliometrix)
biblioshiny()
```

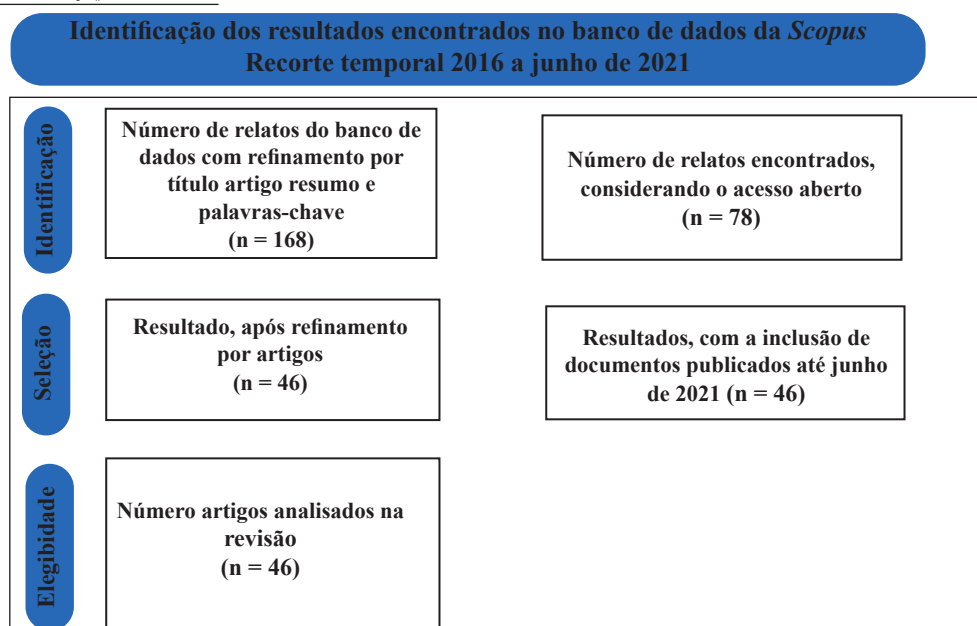


Figura 1: Método Prisma
Fonte: Elaboração dos autores (2021).

Com esse processo metodológico pretende-se dar maior segurança aos resultados deste estudo de forma a identificar como a inteligência artificial pode auxiliar a implementação dos ODS a nível local e regional, principalmente em tempos de pandemia de COVID-19.

Para comprovar a hipótese, foi feita uma análise qualitativa dos conectivos teóricos que apresentaram amostras dos benefícios da aplicação da IA na efetivação dos ODS.

Cabe destacar que uma das técnicas adotadas pelo Bibliometrix R foi a análise fatorial, um componente estatístico que busca compreender a correlação entre duas ou mais variáveis.

No caso desta pesquisa, que trabalhou com dados advindos do mapeamento científico da literatura, foi verificada a correlação entre as palavras-chave mais usadas nos artigos, com o intuito de identificar as possíveis semelhanças entre termos/temas que evidenciassem a importância do papel da inteligência artificial para a implementação dos ODS (ARIA; CUCCURULLO, 2017).

Assim, a Estrutura Conceitual da Análise Fatorial da presente pesquisa, após o lançamento dos 46 artigos na plataforma Bibliometrix (pacote Biblioshiny), fazendo uso do método análise de correspondência múltipla através do campo de palavras-chave, foram obtidos como resultados dois clusters, conforme Figura 7. Sendo que o conjunto de cor vermelha identificou as variáveis que mais se interrelacionam entre si.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A organização desta seção examina, primeiramente, o desempenho dos resultados bibliométricos, levando em consideração a produção científica anual, a evolução das citações, fontes relevantes, palavras-chave frequentes, mapa de acoplamento e análise fatorial.

Na sequência, a verificação perpassa pelo mapeamento bibliométrico, com destaque para a rede mundial de colaboração, que mostra a interlocução entre alguns países na parceria de pesquisas sobre o tema.

Na terceira parte, constam os resultados dos autores relevantes, os artigos mais citados globalmente e, finalmente, a análise qualitativa dos dados apresentados neste estudo.

Análise de Desempenho

O Relatório de Metas de Desenvolvimento Sustentável 2021 das Organizações das Nações Unidas (NAÇÕES UNIDAS/BRASIL, 2021) revela que a pandemia está ensinando que as deficiências nos sistemas de dados e informações prejudicam as tomadas de decisões, pois no atual cenário de crise sanitária, apenas cerca de 60 países apresentaram dados eficientes e acessíveis ao público sobre as taxas de mortalidade por infecção pela COVID-19 (NAÇÕES UNIDAS/BRASIL, 2021).

Para além disso, a ONU orienta que os ODS tenham um roteiro voltado para as mudanças sociais, econômicas e ambientais sustentadas. Assim, para evitar os impactos

da crise sanitária global, os governos e a comunidade internacional devem trabalhar estratégias de transformações estruturais que desenvolvam soluções comuns fundamentadas nos ODS, o que requer o fortalecimento dos sistemas de proteção social, econômica e ambiental, apoio a ações intersetoriais, estímulo à participação social, aumento dos investimentos científicos, tecnológicos e de informação, e a transição para sistemas alimentares sustentáveis (NAÇÕES UNIDAS/BRASIL, 2021).

Assim, informação sobre a evolução das produções científicas a respeito do papel da IA no âmbito dos ODS consta na Figura 2, a partir da adoção, pela Assembleia Geral da ONU, do plano de ação global para o planeta, ocorrido em 2015.

Destaca-se no estudo que as publicações sobre o tema, levando em consideração a metodologia aplicada nesta pesquisa, começaram em 2016 e 2017 com a publicação de um artigo anual, já em 2018 foram publicados cinco artigos, com decréscimo de dois em 2019 chegando a um total de três documentos publicados.

Contudo, em 2020 e 2021, os resultados apresentaram evolução considerável, pois saltaram de 15 para 21 documentos publicados em periódicos internacionais, respectivamente. No primeiro semestre de 2021, os resultados chegaram ao dobro de publicações ocorridas no período de 2016 a 2019. Esses achados indicam que a pandemia de COVID-19 trouxe novos olhares dos pesquisadores com relação ao desenvolvimento de pesquisas sobre o papel da inteligência artificial na efetivação dos ODS, uma vez que o número de artigos publicados aumentou. Até 2019, o tema era pouco estudado.

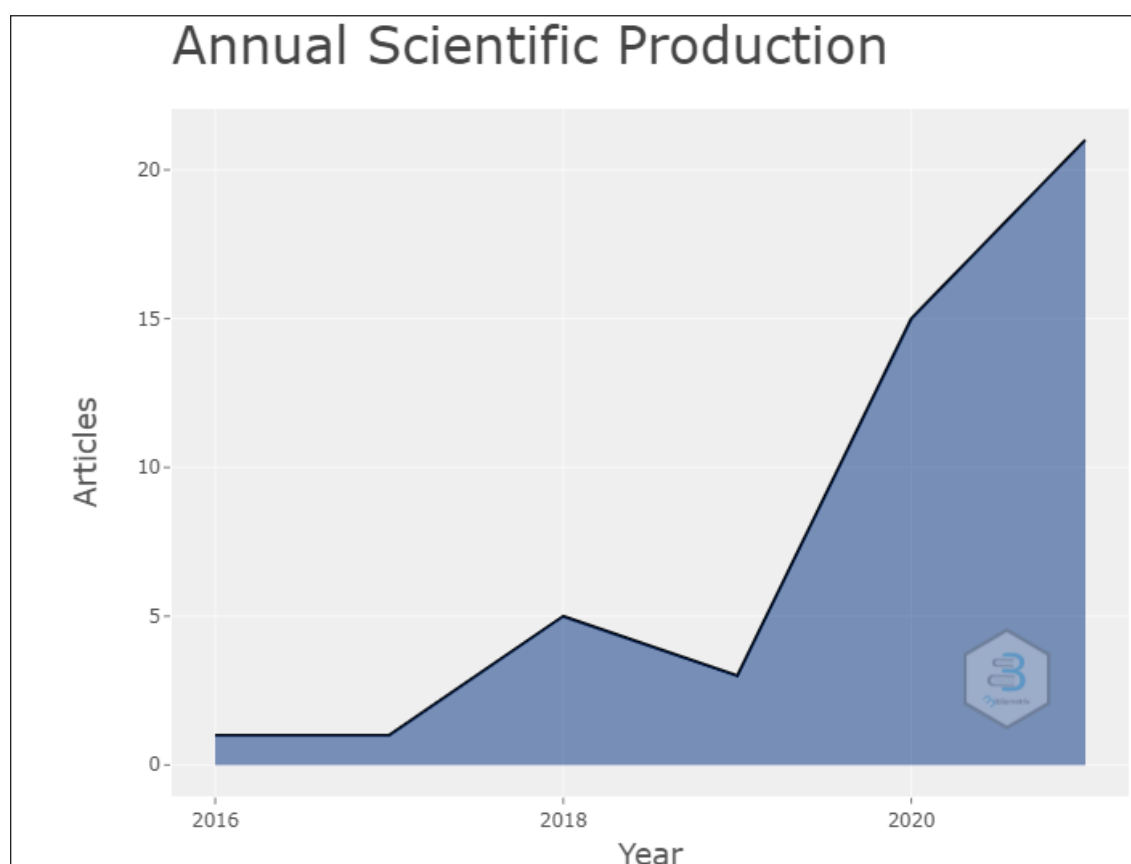


Figura 2: Evolução da produção científica anual sobre o papel da inteligência artificial para a implementação dos ODS

Fonte: Resultado da pesquisa Scopus rodada no Bibliometrix (2021).

Na mesma lógica, a Figura 3 apresenta a evolução média das citações, ou seja, os pesquisadores fundamentaram seus estudos nos trabalhos publicados entre 2016 a 2018. Contudo, em 2020 a 2021, embora não tenha sido relevante a evolução de citação desses documentos, percebeu-se que aumentou as publicações de artigos sobre o tema nesse período. A evidência é que esse interesse dos pesquisadores sobre a IA nos ODS, deve-se à preocupação com os efeitos deletérios da crise sanitária sobre as políticas de desenvolvimento sustentável.

Os estudos futuros poderão revelar se haverá uma tendência significativa no fator de impacto desses trabalhos.

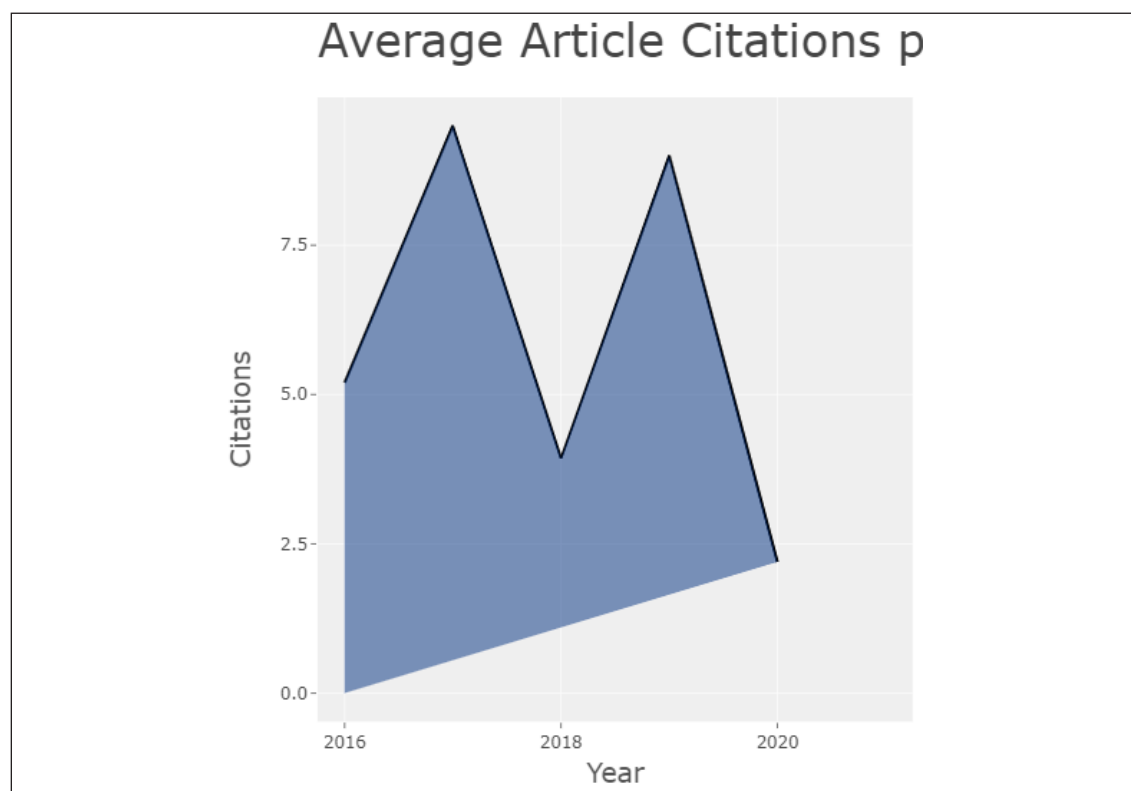


Figura 3: Evolução média das citações anuais

Fonte: Resultado da pesquisa Scopus rodada no Bibliometrix (2021).

A representação numérica da evolução das citações anuais pode ser conferida na próxima Tabela, com destaque para 2018 que embora tenha sido publicado 5 artigos, estes apresentaram a maior média de citação.

Tabela 1: Evolução das citações anuais

Ano	N	TC médio por arte	TC médio por ano	Anos citáveis
2017	1	38	9,5	4
2016	1	26	5,2	5
2019	3	18	9	2
2018	5	118	3,93	3
2020	15	2,2	2,2	1
2021	21	1,04	----	0

Fonte: Resultado da pesquisa Scopus rodada no Bibliometrix (2021).

Conforme a Tabela 1, a maior média de citação ocorreu em 2018, ou seja, foram publicados 5 artigos, com o total médio de citação por documento correspondente a 118, a média do total de citação anual ficou em torno de 3,93, considerando 3 anos citáveis (anos citáveis multiplicados pelo total de citações média por ano corresponde ao total de citações média por ano).

Na Figura 4, constam os 30 periódicos mais relevantes que publicaram artigos sobre a contribuição da inteligência artificial nos ODS, com maior destaque para Sustainability com 9 publicações.

Outros também foram destacados, incluindo Energies, IEEE Access, Journal of Business Research e Remote Sensing com duas publicações cada um.

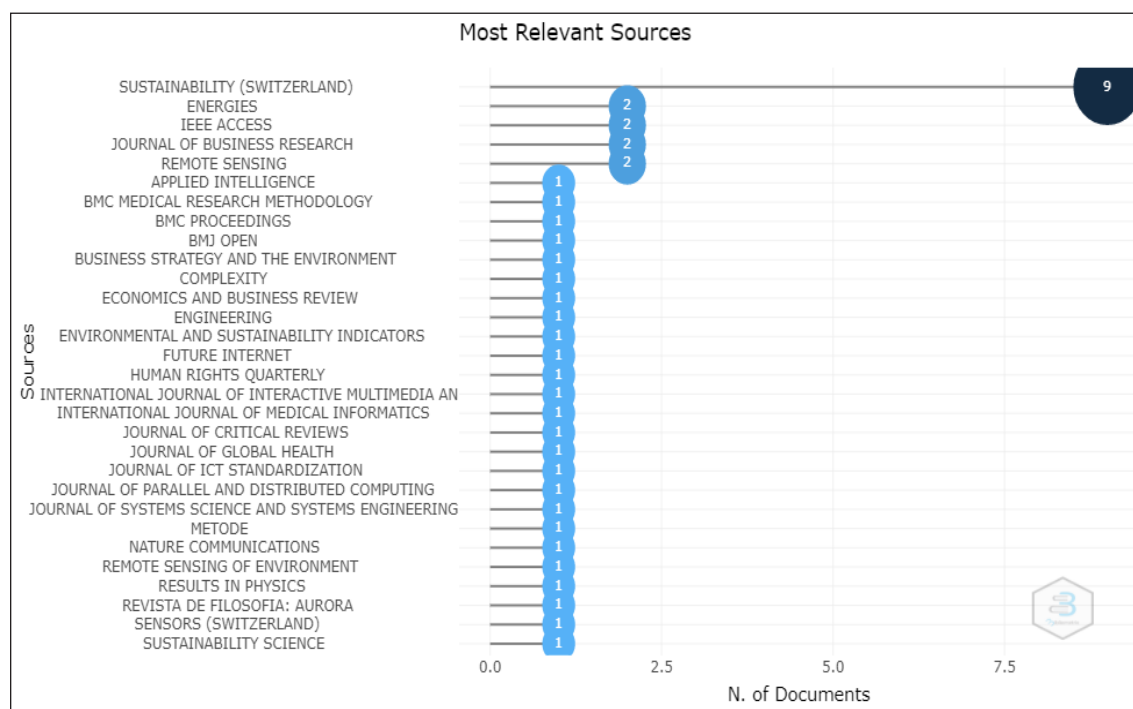


Figura 4: Fontes mais relevantes

Fonte: Resultado da pesquisa Scopus rodada no Bibliometrix (2021).

A Figura 5 apresenta uma amostra das palavras-chave encontradas nos artigos analisados.

Os termos objetivo de desenvolvimento sustentável, tomada de decisão, aprendizagem de máquinas, avaliação de risco, sistemas de suporte à decisão, rede neural artificial, gestão de informação, biodiversidade, entre outros, sugerem que a inteligência artificial nos ODS requer, além do apontado, gestão da informação.



Figura 5: Palavras-chave mais frequentes sobre o tema IA nos ODS

Fonte: Resultado da pesquisa Scopus rodada no Bibliometrix (2021).

A Figura 6 do mapa de acoplamento mostra três clusters de documentos que apresentam maior inter-relação com o tema:

- a) o cluster vermelho, indica que as publicações internacionais têm tratado mais sobre a inteligência artificial, o aprendizado de máquinas e os objetivos de desenvolvimento sustentável. Estes termos ocupam o centro da figura, o que pode sugerir forte tendência dos pesquisadores ao aprendizado de máquinas tendo em vista os sistemas de softwares especialmente voltados à implementação dos ODS;
- b) o cluster verde claro, as publicações concentram a atenção preponderantemente a respeito da inteligência artificial, desenvolvimento sustentável e artigos; e
- c) o cluster azul, as publicações estão associadas principalmente à inteligência artificial, ao desenvolvimento sustentável e ao quadro conceitual.

Dessa forma, a inteligência artificial apresenta sistemas de computador que podem contribuir para a implementação dos ODS, mas tais mudanças dependem também de um apoio técnico que oriente a utilização dessas máquinas.

Importante destacar que a análise dos clusters vermelho (inteligência artificial, o aprendizado de máquinas e os objetivos de desenvolvimento sustentável) constitui forte tendência para futuras pesquisas, ou seja, em razão da pandemia de COVID-19, aumentou o interesse dos cientistas em buscar alternativas que possam minimizar maiores danos às pessoas, à economia e ao planeta, a exemplo da IA, ferramenta considerada, pelos referenciais analisados nesta pesquisa, com forte tendência a contribuir para a efetivação dos ODS.

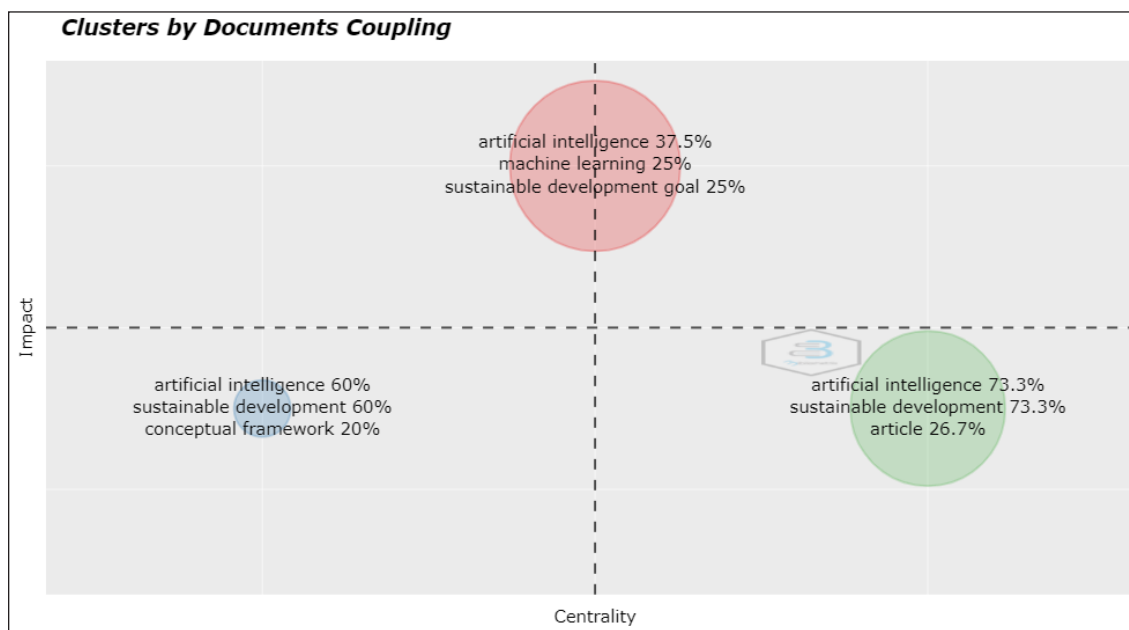


Figura 6: Mapa de acoplamento termos mais usados nos artigos sobre o tema

Fonte: Resultado da pesquisa Scopus rodada no Bibliometrix (2021).

Na Figura 7, consta a análise fatorial que representa dois conjuntos com variáveis que se interrelacionam.

No caso, o conjunto vermelho indica as variáveis que mais se interrelacionam entre si, com forte tendência para os termos: sistemas de suporte à decisão, dados de sensoria-mento remoto, redes neurais profundas, riscos de saúde e partes interessadas.

Ainda, dentro o mesmo grupo, porém com uma concentração moderada estão os termos: sensoriamento remoto, governança, biodiversidade, sustentação de aprendiza-gem, estado de conservação, gestão de informação, mapeamento de classificação de informações e suprimento de comida.

Assim, é possível observar maneiras de contribuir para a implementação da inteli-gência artificial nos ODS.

O papel da IA, a partir da pandemia de Covid-19, tem chamado a atenção dos pes-quisadores, especialmente por impactar positivamente na implementação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, minimizando os efeitos deletérios dessa crise sanitária.

Os conectivos teóricos sumariados neste artigo apresentam amostras da importân-cia da Inteligência Artificial em tempos de COVID-19, caso contrário os danos sobre os ODS seriam maiores.

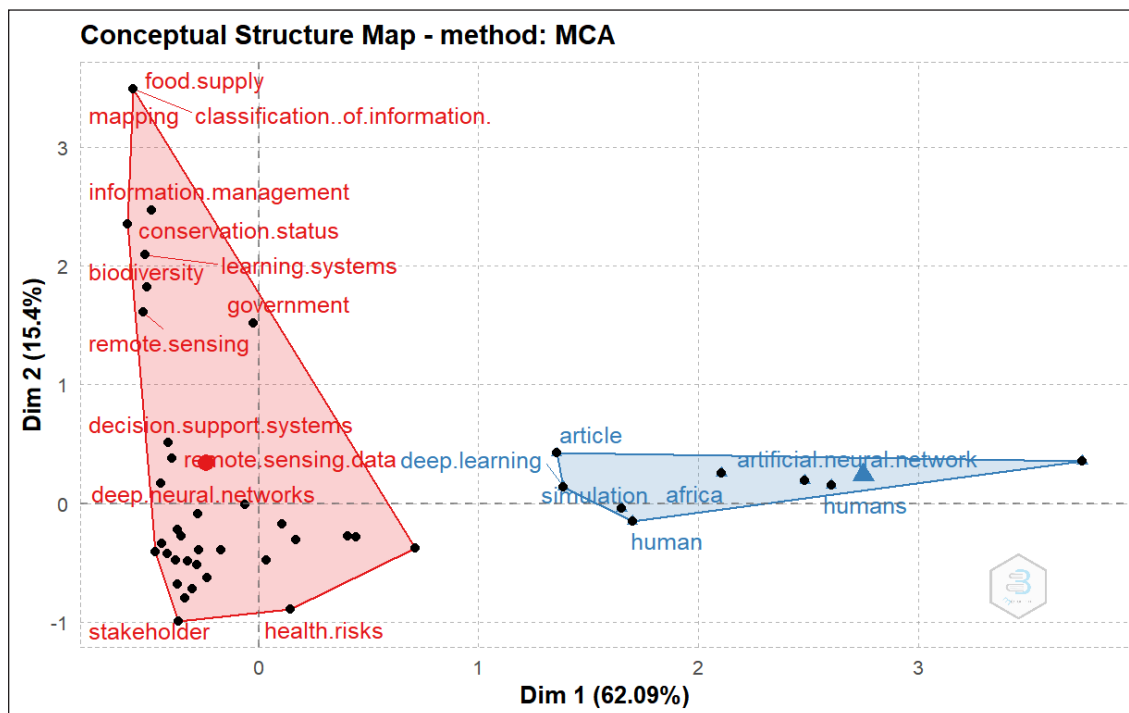


Figura 7: Análise fatorial sobre a Inteligência Artificial nos ODS

Fonte: Resultado pesquisa Scopus rodada no Bibliometrix (2021).

Essa primeira parte da revisão bibliométrica destaca que, em decorrência da crise sanitária global agravada com pandemia da COVID-19, aumentou o interesse dos pesquisadores em descobrir como a inteligência artificial pode minimizar o retrocesso sobre os ODS.

Mapamento Bibliométrico Rede de Colaboração entre Países

Neste tópico, podem ser conferidos os países que mais publicaram sobre o papel da IA nos ODS, bem como as principais parcerias existentes sobre o tema.

Na Figura 8, as evidências foram de que alguns países dos continentes da América do Norte, da Europa, da Ásia, da Oceania e da África apresentaram maior interesse a respeito do tema e têm colaborado entre si, com destaque para a colaboração entre Canadá e Nigéria, Ruanda e Suíça, Espanha e China, Reino Unido e Finlândia e Reino Unido e Países Baixos.

Não foram encontrados registros de publicações no Brasil sobre o tema.

A Colômbia foi o único país da América do Sul com registro de publicação a respeito da temática, mas não houve informação sobre uma possível colaboração com outros países.

Essa evidência aponta uma lacuna que precisa ser trabalhada em futuros estudos, tendo em vista que os efeitos deletérios da pandemia sobre os países em desenvolvimento podem se agravar, o que requer uma busca por novas alternativas para evitar mais danos aos países da América do Sul.

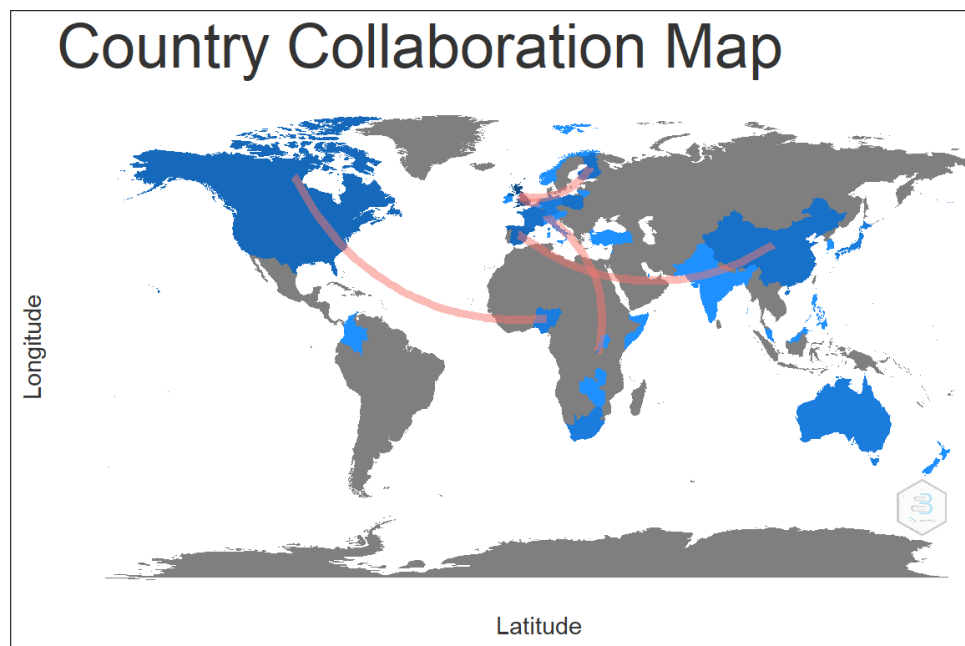


Figura 8: Mapa mundial de colaboração sobre o tema
Fonte: Resultado da pesquisa Scopus rodada no Bibliometrix (2021).

Esse resultado apresentou um contexto diferente quando a pesquisa priorizou artigos publicados a respeito do tema Agenda 2030 e Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, conforme demonstrado na Figura 9.

Assim, em pesquisa realizada no dia 21 de junho de 2021, na base de dados *Web of Science* por meio do Periódico Capes, através dos descritores “2030 Agenda” AND (“*Sustainable Development Goals*” OR “SDGs”), foi possível analisar a triagem de 346 artigos, com recorte temporal até o ano de 2020, cujo resultado apresentou um mapa de colaboração diferente, pois todos os continentes apresentaram publicações sobre o tema Agenda 2030 e Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, demonstrando resultado diferente da figura 8 quando a pesquisa tratou do tema Inteligência Artificial.

A comparação entre as figuras 8 e 9 foi possível constatar que as pesquisas sobre o tema Inteligência Artificial são recentes e que, a partir de 2020, tem avançado consideravelmente o interesse científico a respeito deste tema, principalmente em decorrência da pandemia de Covid-19 que está mudando comportamentos sociais, as relações de trabalho, a preocupação científica com o desenvolvimento econômico e a finitude dos recursos naturais.

Assim, novas pesquisas sobre a IA devem ser estimuladas, principalmente no âmbito das universidades que tem um papel fundamental no campo científico.

Estudos também precisam ser realizados para saber como os arranjos organizacionais irão se comporta em relação aos investimentos tecnológicos e processo de educação inclusiva que oportunize o aprendizado da população às interfaces da inteligência artificial.

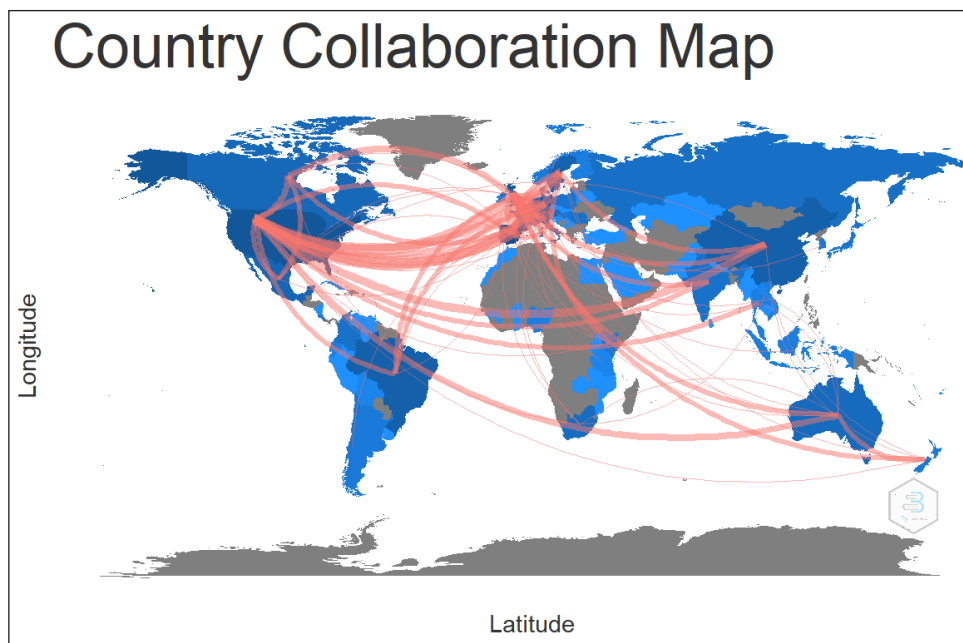


Figura 9: Rede de Colaboração dos artigos publicados sobre os temas Agenda 2030 e ODS

Fonte: Dados da *Web Of Science* rodados no Bibliometrix, 2021.

Esta evidência configura a necessidade de novas produções científicas sobre o papel da IA no avançar da crise sanitária atual, pois as alternativas tecnológicas como sumariadas neste estudo relevam primordiais para a implementação dos ODS, principalmente em tempos de Covi-19.

Mapeamento Impacto Relevante das Publicações

Nesta seção, constam os resultados dos autores relevantes, os artigos mais citados globalmente e a análise qualitativa com fundamento nos dados apresentados neste estudo.

A Figura 10 destaca os 30 autores mais relevantes que publicaram artigos sobre a inteligência artificial para a implementação dos ODS.

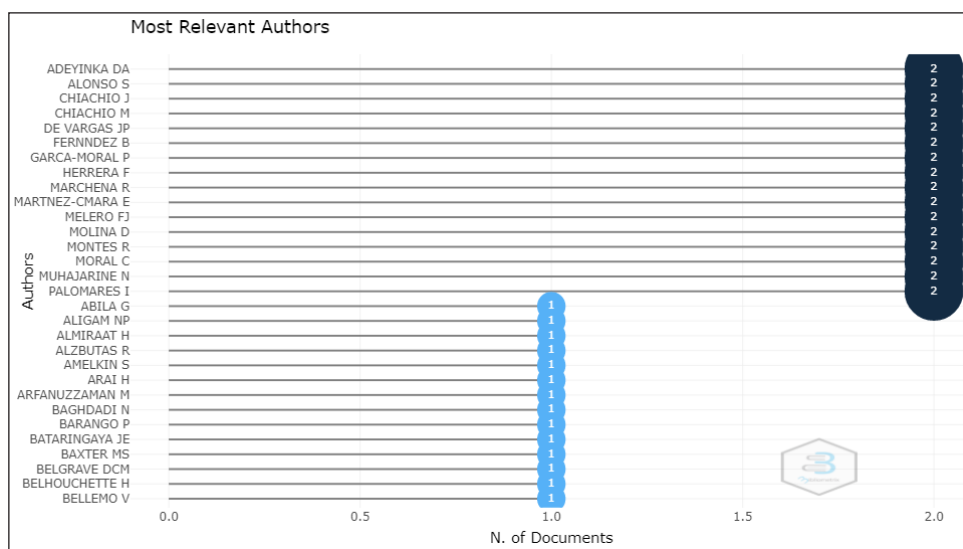


Figura 10: Autores mais relevantes que publicaram artigos sobre o tema

Fonte: Resultado da pesquisa Scopus rodada no Bibliometrix (2021).

As produções científicas mais citadas globalmente mostram que os sistemas de softwares têm se configurado como um veículo essencial para trabalhar os ODS. A Figura 11 mostra os 30 artigos mais citados.

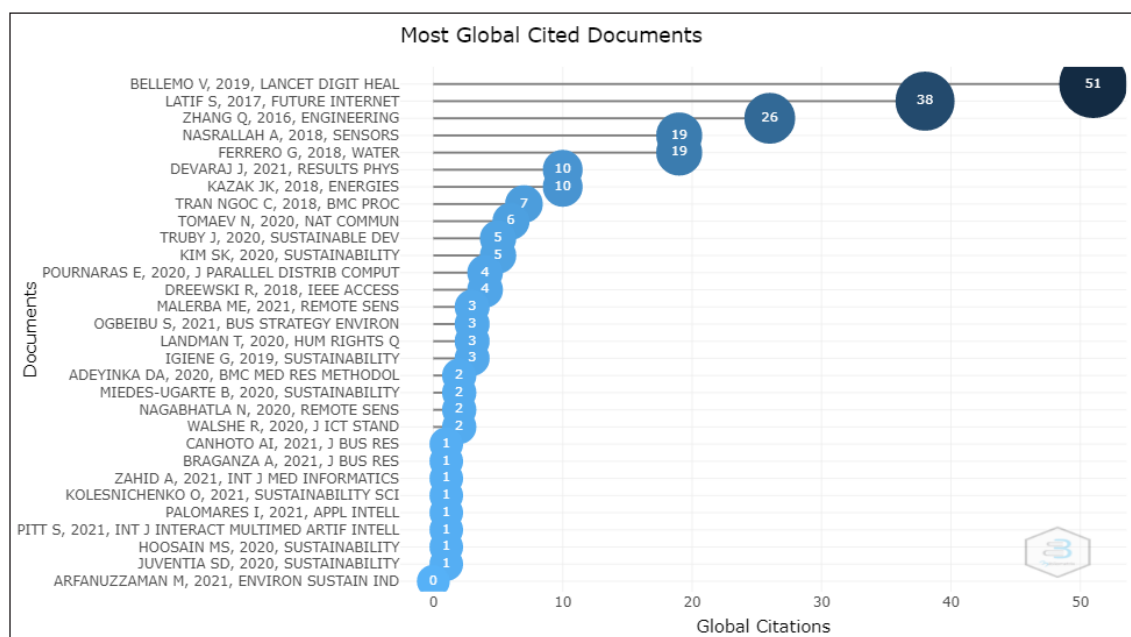


Figura 11: Artigos mais citados globalmente

Fonte: Resultado pesquisa Scopus rodada no Bibliometrix (2021).

Embora a presente análise quantitativa tenha levado em consideração um número reduzido de publicações internacionais a respeito do tema, as amostras identificadas neste trabalho podem servir de parâmetro para consubstanciar o aprofundamento de outras pesquisas sobre o tema.

Não se pretendeu aqui esgotar as questões relativas do papel da IA para a implementação dos ODS, tão somente identificar mecanismos viáveis no sentido de evitar mais danos sociais, econômicos e ambientais em tempos de Covid19.

Nesse sentido, as evidências quantitativas apontam que, com a pandemia de COVID-19, aumentou o interesse de pesquisadores sobre essa temática. Em 2020 e 2021, foi ampliado o número de publicação internacionais de artigos com foco no papel da IA nos ODS, mas os países da América do Sul, com exceção da Colômbia, precisam dirigir sua atenção para os benefícios que essa ferramenta pode trazer para o desenvolvimento sustentável regional e local.

Análise Qualitativa dos Dados

Neste tópico, a partir da análise qualitativa dos dados, pretende-se encontrar respostas para as questões norteadoras constantes da parte introdutória deste artigo e verificar se a hipótese será confirmada ou negada.

Bellema *et al.* (2019) afirmam que a inteligência artificial é um instrumento eficaz para evitar e/ou reduzir a cegueira da população em países com poucos recursos. No caso, os autores destacaram modelo de IA “na detecção de retinopatia diabética iden-

tificável, retinopatia diabética com risco de visão e edema macular diabético dentro de um programa de triagem de retinopatia diabética real na Zâmbia”. Estudos anteriores já haviam sido conduzidos em países com alta renda, como Estados Unidos, Europa, China e Cingapura, porém esta pesquisa evidenciou que a aplicação de tecnologia sofisticada na detecção de retinopatia diabética pode levar esperança de dias melhores a países com poucos recursos.

Na mesma lógica, as inovações tecnológicas como a 5G junto com a confluência de outras tecnologias emergentes, a exemplo da Internet das Coisas (IoT), Big Data, Inteligência Artificial (IA) e Aprendizado de Máquina (ML), foram identificadas nos estudos como um potencial relevante para o setor de saúde, com impacto positivo na economia global e nos resultados de diagnósticos seguros dos problemas de saúde (LATIF *et al.*, 2017). Inclusive, as tecnologias digitais estão ganhando força nos países em desenvolvimento, a exemplo da África que passou a utilizar a Tecnologia da Informação e Comunicação para apoiar alternativas que auxiliam na implementação dos ODS e também para ampliar uma Cobertura Universal de Saúde naquele continente (TRAN NGOC *et al.*, 2018).

A sustentabilidade do uso da água e a busca pela melhoria de sua produtividade, especialmente no âmbito da agricultura, são alguns dos propósitos essenciais dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Neste aspecto, Nasrallah *et al.* (2018) destacaram que a utilização da tecnologia denominada *Simple and Effective Wheat Mapping Approach (SEWMA)*, para mapear as áreas de trigo de inverno cultivadas na planície de Bekaa, desempenha papel eficaz ao permitir o controle e o manejo sustentável das safras de trigo em países com insegurança alimentar (NASRALLAH *et al.*, 2018).

Pesquisas conduzidas por Kazak e Świąder (2018) revelaram benefícios da tecnologia SOLIS para avaliar a radiação solar, podendo também ser utilizada por pessoas sem qualquer prática no uso do software SIG disponível no ArcGIS. A ferramenta SOLIS pode promover o uso de análises geoespaciais em um processo de tomada de decisão que apoia o planejamento urbano a fim de atender aos ODS e ajudar as cidades a se adaptar às mudanças climáticas.

No âmbito da saúde, a inteligência artificial tem auxiliado a organização do planejamento sanitário e apoiado a tomada de decisões de forma rápida e eficiente, especialmente para controlar a propagação da pandemia de COVID-19, a exemplo do modelo Stacked LSTM, que mostrou ter mais vantagens do que os modelos ARIMA, LSTM e Prophet na previsão precisa de casos futuros de COVID-19 na Índia e Chennai (DEVARAJ *et al.*, 2021).

Segundo Alonso *et al.* 2021, a IA e suas tecnologias constituem força motriz para a consecução dos ODS, mas é importante que Governos, empresas, organizações e cidadãos reconheçam o potencial dessas ferramentas tecnológicas para alcançar os ODS, principalmente diante da crise sanitária mundial que está impactando negativamente o desenvolvimento social, econômico e ambiental global.

Alertam esses pesquisadores que, por serem as tecnologias baseadas principalmente em dados, é importante também que sejam ampliados os investimentos em infraestrutura de dados “que permitam a coleta, custódia, transformação e acessibilidade

de conjuntos de dados de alta qualidade para permitir que soluções baseadas em IA ajudem na obtenção dos ODS” (ALONSO *et al.*, 2021).

O aprendizado de máquina (ML) e a inteligência artificial (IA) apresentam alternativas para o desenvolvimento de tecnologias inovadoras voltadas à consecução dos ODS (ALONSO *et al.*, 2021; OGBEIBU *et al.*, 2021; TOMAŠEV *et al.*, 2020).

Além do mais, o movimento da AI for Social Good (AI4SG) tem sido identificado como uma excelente proposta que objetiva estabelecer parcerias interdisciplinares com foco nas aplicações da IA para a implementação dos ODS (TOMAŠEV N. *et al.*, 2020). O Quadro 1 sintetiza algumas diretrizes para as colaborações bem-sucedidas do AI4SG no campo da efetivação dos ODS.

Quadro 1: Diretrizes para colaborações bem-sucedidas do AI4SG nos ODS

G1	As expectativas do que é possível com IA precisam ser bem fundamentadas
G2	Existe valor em soluções simples
G3	Os aplicativos de IA precisam ser inclusivos e acessíveis, e analisados em todas as fases para conformidade com a ética e os direitos humanos
G4	Metas e casos de uso devem ser claros e bem definidos
G5	Parcerias profundas e de longo prazo são necessárias para resolver grandes problemas com sucesso
G6	O planejamento precisa alinhar os incentivos e levar em consideração as limitações de ambas as comunidades
G7	Estabelecer e manter a confiança é a chave para superar as barreiras organizacionais
G8	Opções para reduzir o custo de desenvolvimento de soluções de IA devem ser exploradas
G9	Melhorar a prontidão dos dados é fundamental
G10	Os dados devem ser processados de forma segura, com o máximo respeito pelos direitos humanos e privacidade

Fonte: Tomašev *et al.* (2020).

Os experimentos tecnológicos examinados neste estudo apresentam amostras de que a IA tem contribuído para a rapidez e a eficiência dos diagnósticos e resultados no âmbito da saúde mundial. Na agricultura foi possível perceber que as tecnologias revolucionaram a produção de alimento. A inteligência artificial e os dados de sensoriamento remoto por meio do treinamento de rede neural convolucional de aprendizado profundo (CNN) em imagens de satélite têm sido utilizados para facilitar o compartilhamento de informações sobre gestão sustentável de barragens agrícolas na Austrália otimizando os planos e projetos trabalhados por autoridades, cientistas, gestores e comunidades locais (MALERBA; WRIGHT; MACREADIE, 2021).

Diante dos dados apresentados, considerando as questões norteadoras que fundamentaram este estudo, os conectivos teóricos examinados constataram que a inteligência artificial constitui potencial tecnológico eficaz para auxiliar a efetivação dos ODS, principalmente no cenário atual da crise sanitária de COVID-19.

Nesse aspecto, a IA, por meio de seus sistemas inovadores, constitui mecanismo viável para minimizar os retrocessos da pandemia atual sobre a implementação ODS a nível regional e local. Essa constatação, portanto, confirma a hipótese de que a inteligência artificial apresenta alternativas tecnológicas confiáveis que podem auxiliar na imple-

mentação dos ODS, mas depende dos arranjos organizacionais. O seu uso pode evitar maiores danos às políticas sociais, econômicas e ambientais em tempos de COVID-19. Portanto, precisam ser utilizadas de forma sustentável sem deixar ninguém de fora e sem comprometer gerações futuras.

Contudo, importante esclarecer que é preciso aprofundar os estudos concernentes ao apoio técnico que oriente a utilização dessas máquinas e, principalmente, verificar o papel dos arranjos organizacionais, das parcerias intersetoriais e da participação social nesse processo, pois as contribuições da IA na implementação dos ODS dependem, principalmente, dos modelos organizacionais e das estratégias políticas rumo ao desenvolvimento social, econômico e ambiental sustentado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo teve como objetivo examinar o estado da arte a respeito do papel da Inteligência Artificial nos ODS. O estudo foi desenvolvido com respaldo na revisão bibliométrica e qualitativa.

É possível perceber que as pesquisas sobre os ODS e a IA chamaram mais atenção dos pesquisadores recentemente. Somente em 2020 e 2021, o número de publicações foi maior. Nos anos anteriores, a maior produção científica correspondeu a 5 artigos. Outra questão é que a pandemia trouxe novos olhares para as pesquisas sobre o tema.

Nesse aspecto, estudos futuros têm o potencial para identificar novas tendências de pesquisas sobre ODS e IA.

Diante desse contexto, reportando-se as indagações, lacunas e premissa levantadas neste estudo, as amostras identificaram os seguintes achados, a saber:

- a) a inteligência artificial é importante para a efetivação dos ODS;
- b) a IA apresenta sistemas de computador e tecnologias de informação e comunicação que têm otimizado o desenvolvimento sustentável mesmo em tempos de COVID-19, mas ainda dependem dos arranjos organizacionais, do apoio técnico que oriente a utilização dessas máquinas, da segurança na proteção de dados, prevenção dos crimes de invasões cibernéticas, colaboração mundial que permitam o acesso de todos ao desenvolvimento social, econômico e ambiental que se pretende sustentável;
- c) os conectivos teóricos também apontam algumas lacunas que requerem estudos futuros, como a necessidade de ampliar o rol de pesquisas para saber qual o papel dos arranjos governamentais e das universidades no campo da inteligência artificial e da efetivação dos ODS, ou seja, como os arranjos organizacionais irão se comporta em relação aos investimentos tecnológicos e processo de educação inclusiva que oportunize o apredizado da população às interfaces da inteligência artificial;
- d) Por fim, este artigo confirmou a premissa inaugural de que a inteligência artificial, por meio de suas tecnologias inovadoras, constitui mecanismo viável para minimizar os retrocessos da COVID-19 sobre a implementação ODS a nível regional e local, porém esta efetivação dependerá dos arranjos organizacionais, das parcerias intersetoriais aplicadas e da participação social.

Conclui-se, portanto, que a pandemia de COVID-19 representa mais um indicativo de que os interesses econômicos e políticos precisam mudar de rota e, no lugar do desenvolvimento focado somente na economia, avançar em direção ao desenvolvimento econômico, social e ambiental sustentado.

REFERÊNCIAS

- ALONSO, Sergio *et al.* Ordering artificial intelligence based recommendations to tackle the sdgs with a decision-making model based on surveys. *Sustainability (Switzerland)*, v. 13, n. 11, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su13116038>. Acesso em: 24 jul. 2021.
- ARIA, Massimo; CUCCURULLO, Corrado. bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, v. 11, n. 4, p. 959–975, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>. Acesso em: 24 jul. 2021.
- BAILEY, David *et al.* Regions in a time of pandemic. *Regional Studies*, v. 54, n. 9, p. 1163–1174, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/00343404.2020.1798611>. Acesso em: 24 jul. 2021.
- BELLEMO, Valentina *et al.* Artificial intelligence using deep learning to screen for referable and vision-threatening diabetic retinopathy in Africa: a clinical validation study. *The Lancet Digital Health*, v. 1, n. 1, p. e35–e44, 2019. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(19\)30004-4](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(19)30004-4). Acesso em: 24 jul. 2021.
- COBO MARTIN, Manuel Jesus *et al.* An approach for detecting, quantifying, and visualizing the evolution of a research field: A practical application to the Fuzzy Sets Theory field. *Journal of Informetrics*, v. 5, n. 1, p. 146–166, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.joi.2010.10.002>. Acesso em: 24 jul. 2021.
- DEVARAJ, Jayanthi *et al.* Forecasting of COVID-19 cases using deep learning models: Is it reliable and practically significant? *Results in Physics*, v. 21, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.rinp.2021.103817>. Acesso em: 24 jul. 2021.
- FARNHAM, Andrea *et al.* Using district health information to monitor sustainable development. *Bulletin of the World Health Organization*, v. 98, n. 1, p. 69–71, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.2471/BLT.19.239970>. Acesso em: 13 jul. 2021.
- KAZAK, Jan K.; ŚWIADER, Małgorzata. SOLIS - A novel decision support tool for the assessment of solar radiation in ArcGIS. *Energies*, v. 11, n. 8, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/en11082105>. Acesso em: 24 jul. 2021.
- LATIF, Siddique *et al.* How 5G wireless (and Concomitant Technologies) will revolutionize healthcare? *Future Internet*, v. 9, n. 4, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/fi9040093>. Acesso em: 24 jul. 2021.
- MACIAS-CHAPULA, Cesar A. O papel da informetria e da cienciometria e sua perspectiva nacional e internacional. *Ciência da Informação*, v. 27, n. 2, p. nd-nd, 1998. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0100-19651998000200005>. Acesso em: 24 jul. 2021.
- MALERBA, Martino E.; WRIGHT, Nicholas; MACREADIE, Peter I. A Avaliação em Escala Continental de Densidade, Tamanho, Distribuição e Tendências Históricas de Barragens Agrícolas Usando Redes Neurais Convolucionais de Aprendizado Profundo. *Remote Sens.* n. 13, p. 319, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/rs13020319>. Acesso em: 24 jul. 2021.
- MOMESSO, Ana Carolina; NORONHA, Daisy Pires. Bibliométrie ou Bibliometrics: O que há por trás de um termo? *Perspectivas em Ciência da Informação*, v. 22, n. 2, p. 118–124, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1981-5344/2831>. Acesso em: 24 jul. 2021.
- NAÇÕES UNIDAS/BRASIL. *Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável*. [s. l.], 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel>. Acesso em: 22 jul. 2021.

NAÇÕES UNIDAS/BRASIL. *Relatório da ONU sobre progresso dos ODS aponta que a COVID-19 está comprometendo avanços no campo social*. 2020. Disponível em: <https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/presscenter/articles/2020/relatorio-da-onu-aponta-que-a-covid-19-esta--retardando--decadas.html>. Acesso em: 13 jul. 2021.

NAÇÕES UNIDAS/BRASIL. *ONU: próximos 18 meses são cruciais nos esforços globais para reverter os impactos da pandemia* | As Nações Unidas no Brasil. [s. l.], 2021. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/134651-onu-proximos-18-meses-sao-cruciais-nos-esforcos-globais-para-reverter-os-impactos-da>. Acesso em: 22 jul. 2021.

NASRALLAH, Ali *et al.* A novel approach for mapping wheat areas using high resolution sentinel-2 images. *Sensors (Switzerland)*, v. 18, n. 7, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/s18072089>. Acesso em: 24 jul. 2021.

NILSSON, Måns *et al.* Mapping interactions between the sustainable development goals: lessons learned and ways forward. *Sustainability Science*, v. 13, n. 6, p. 1489–1503, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11625-018-0604-z>. Acesso em: 24 jul. 2021.

OGBEIBU, Samuel *et al.* Leveraging STARA competencies and green creativity to boost green organisational innovative evidence: A praxis for sustainable development. *Business Strategy and the Environment*, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/bse.2754>. Acesso em: 13 jul. 2021.

PAGANI, Regina Negri; KOVALESKI, João Luiz; RESENDE, Luis Mauricio M. Methodi Ordinatio: a proposed methodology to select and rank relevant scientific papers encompassing the impact factor, number of citation, and year of publication. *Scientometrics*, v. 105, n. 3, p. 2109–2135, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11192-015-1744-x>. Acesso em: 1 jul. 2021.

PAGE, Matthew Jau *et al.* The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *The BMJ*, v. 372, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>. Acesso em: 24 jul. 2021.

REID, Andrea J. *et al.* Post-2015 Sustainable Development Goals still neglecting their environmental roots in the Anthropocene. *Environmental Science and Policy*, v. 77, p. 179–184, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2017.07.006>. Acesso em: 13 jul. 2021.

SACHS, Jeffrey D. From Millennium Development Goals to Sustainable Development Goals. *The Lancet*, Vol. 379, Issue 9832, 2012, pp. 2206-2211, ISSN 0140-6736.

[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60685-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60685-0). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S014067361260685>). Acesso em 22 jul. de 2021.

SEN, Amartya. *Desenvolvimento como liberdade*. Tradução Laura Teixeira Motta. São Paulo. Companhia das Letras, 2010.

TOMAŠEV, Nenad *et al.* AI for social good: unlocking the opportunity for positive impact. *Nature Communications*, v. 11, n. 1, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41467-020-15871-z>. Acesso em: 24 jul. 2021.

TRAN NGOC, Candide *et al.* Conclusions of the digital health hub of the Transform Africa Summit (2018): Strong government leadership and public-private-partnerships are key prerequisites for sustainable scale up of digital health in Africa. *BMC Proceedings*, v. 12, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12919-018-0156-3>. Acesso em: 24 jul. 2021.

VANTI, Nadia Aurora Peres. Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. *Ciência da Informação*, v. 31, n. 2, p. 369-379, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0100-19652002000200016>. Acesso em: 24 jul. 2021.

WEITZ, Nina *et al.* Towards systemic and contextual priority setting for implementing the 2030 Agenda. *Sustainability Science*, Shiroshima Trust Tower 5F, 4-3-1 Toranomon, Minato-Ku, Tokyo, 105-6005, Japan, v. 13, n. 2, p. 531–548, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11625-017-0470-0>. Acesso em: 24 jul. 2021.

ZHANG, Qiong *et al.* More than Target 6.3: A Systems Approach to Rethinking Sustainable Development Goals in a Resource-Scarce World. *Engineering*, Po Box 211, 1000 AE Amsterdam, Netherlands, v. 2, n. 4, p. 481–489, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/J.ENG.2016.04.010>. Acesso em: 24 jul. 2021.

ZUPIC, Ivan; ČATER, Tomaž. Bibliometric Methods in Management and Organization. *Organizational Research Methods*, v. 18, n. 3, p. 429–472, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1094428114562629>. Acesso em: 24 jul. 2021.

MARIA DA VITORIA COSTA E SILVA

Doutoranda em Desenvolvimento Regional pelo programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional da Universidade Federal do Tocantins (PPGDR/UFT).

E-mail: costavitoria@uft.edu.br.

ITALO SCHELIVE CORREIA

Doutorando em Desenvolvimento Regional pelo PPGDR/UFT. *E-mail:* italo.schelive@uft.edu.br

LUCAS BRAGA DA SILVA

Mestre em Comunicação e Sociedade pela Universidade Federal do Tocantins. Doutorando em Desenvolvimento Regional pela Universidade Federal do Tocantins.

E-mail: lucaslogistica19@gmail.com.

WALDECY RODRIGUES

Pós-Doutor em Economia (UnB). Doutor em Sociologia pelo Centro de Estudos Comparados sobre as Américas da UnB. Mestre em Economia pela UnB. Graduado em Ciências Econômicas pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Professor no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional da Universidade Federal do Tocantins. Coordenador Adjunto de Programas Profissionais da Área de Planejamento Urbano e Regional no Brasil – Capes. Bolsista de Produtividade em Pesquisa da Área de Planejamento Urbano e Regional. *E-mail:* waldecy@terra.com.br.

JOÃO APARECIDO BAZZOLI

Pós-Doutor pela Universidade de Lisboa. Doutor pela Universidade Federal de Uberlândia. Mestre pela UFT. Professor de Direito na Universidade Federal do Tocantins da UFT. Docente no PPGDR/UFT. *E-mail:* jbazzoli@mail.uft.edu.br.