

A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA ABORDAGEM CTS: UM ESTUDO COMPARATIVO ENTRE INDICADORES DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE STS FRAMEWORK: A COMPARATIVE STUDY OF SCIENTIFIC PRODUCTION INDICATORS

Luciana Castro Groennera^a
Leandro Innocentini Lopes de Faria^b
Luciana de Souza Gracioso^c

RESUMO

Objetivo: investigou-se como a IA tem sido estudada pelo campo CTS no Brasil. **Metodologia:** utilizou-se da análise quantitativa para mapear onde estão ocorrendo as pesquisas sobre a IA, bem como para identificar quais campos do conhecimento estão envolvidos nessa discussão, com a intenção de localizar o CTS brasileiro, a pesquisa foi realizada na *Web of Science* para o período 2013 a 2022. **Resultados:** verificou-se que o campo CTS brasileiro tem se dedicado a debater as tecnologias decorrentes da IA, todavia de maneira incipiente, porém, crescente. Identificou-se que as temáticas mais recorrentes nesses debates são relacionadas com a ética, privacidade, transparência e governança da IA. As conexões entre os temas pesquisados e a abordagem CTS também são discutidas criticamente. **Conclusões:** a área da IA é uma área de pesquisa que está ramificada em vários campos do saber produzindo tecnologias cada vez mais utilizadas por indústrias, governos e indivíduos e o campo CTS é um campo interdisciplinar que pode contribuir sobremaneira para que, no Brasil, as questões que envolvem a IA possam ser debatidas de maneira crítica a fim de construir alternativas onde estas tecnologias sejam desenvolvidas e absorvidas mitigando os problemas decorrentes.

Descritores: Ciência, Tecnologia e Sociedade. Inteligência Artificial. Mudança Tecnológica.

^a Doutora pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos, Brasil. E-mail: luciana.castro@gmail.com

^b Doutor em Ciência e Engenharia dos Materiais pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Docente na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos, Brasil. E-mail: leandro@ufscar.br

^c Doutora em Ciência da Informação pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) e Universidade Federal Fluminense (UFF). Bolsista produtividade CNPq nível 2. Docente no Departamento de Ciência da Informação da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos, Brasil. E-mail: luciana@ufscar.br

1 INTRODUÇÃO

A história humana envolve grandes revoluções que trouxeram transformações importantes, desde a Revolução Científica, na qual teve início uma ruptura com as crenças nas antigas escrituras para explicar o mundo ao nosso redor, passando pela Revolução Industrial em 1760, favorecida pela ciência, a acumulação de capital e o liberalismo econômico e pela segunda Revolução Industrial, na metade do século XIX, na qual foi possível atingir novos níveis de industrialização sustentada pela racionalização do trabalho, onde a descoberta de novas fontes de energia trouxe novas modificações nos processos manufatureiros até a chegada da Terceira Revolução Industrial, após a segunda guerra mundial, quando as indústrias se desenvolveram com a alta tecnologia devido ao surgimento da robótica, da automação, da computação, da internet dentre outros avanços, permitindo a manufatura em massa.

A conquista espacial, o acesso a eletrodomésticos diversos, os automóveis em toda parte, a televisão, levaram a sociedade a crer que a Ciência e a Tecnologia (C&T) representavam o ápice da inteligência humana. A possibilidade de construir máquinas que tenham a mesma capacidade humana de pensar e agir era entendida como verdade cada vez mais plausível e essa seria a grande criação do nosso milênio. Nessa busca da máquina inteligente, uma Quarta Revolução Industrial entra em curso em 2011, sustentada pela revolução digital na qual as fábricas funcionam em sistemas ciberfísicos, sendo chamadas de fábricas inteligentes, ancoradas na Inteligência Artificial (IA), nanotecnologias, neuro tecnologias, robótica, biotecnologia, sistemas de armazenamento de energia etc. Para que essa última revolução entrasse em curso, três fatores foram substanciais: computadores com alta capacidade de processamento, algoritmos mais eficientes e grandes bancos de dados.

A expectativa é que a IA irá promover uma transformação sem precedentes que trará alterações em áreas como as de finanças, indústrias, transportes, na geração e distribuição de energia, nos cuidados com a saúde, na comunicação, nos sistemas jurídicos, na exploração espacial e principalmente nas nossas relações sociais. As tecnologias de IA estão presentes em nossas

vidas e cada vez mais elas se tornam uma força central na sociedade, sendo incontáveis as áreas alteradas por essas tecnologias e as muitas que serão nas próximas décadas, ou seja, estamos em um momento de grande transformação tecnológica e social, marcado por mudanças rápidas e profundas.

De acordo com Floridi *et al.* (2018), não há dúvidas sobre a grande repercussão da IA de maneira geral, a questão agora é sobre como será esse efeito, como ele será regulamentado, quem será afetado, como, onde e em quanto tempo e não menos importante, quem está controlando essas tecnologias. Portanto, resta saber como participar ativamente como sociedade para melhor aproveitarmos e mitigarmos as consequências dessas tecnologias.

Dessa forma, um debate crítico e reflexivo é necessário, pois é importante considerar as incertezas sobre a aplicabilidade e o acesso a essa tecnologia, bem como seu risco potencial, os quais merecem atenção tanto quanto seus benefícios. Assim, uma investigação ponderada a respeito das repercussões da IA no contexto social é urgente. O tema IA deve ser estudado e debatido para além das disciplinas técnicas haja vista sua amplitude e desdobramentos.

Portanto, cabe ao campo da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) abraçar esse debate uma vez que faz parte de sua constituição a crítica à tradicional imagem essencialista da C&T, o estudo da dimensão social da C&T, a contextualização dos processos que envolvem a C&T com as questões sociais, culturais e ambientais, além da compreensão de seus antecedentes e suas consequências. Entende-se por abordagem CTS a mobilização de instrumentos teóricos para a construção sistemática dos dados e análises de maneira coerente, que viabilize submeter a prática científica a uma reflexão, bem como construir de maneira sistemática o objeto a ser analisado. O campo CTS passa pelo pensamento crítico uma vez que é pautado na criticidade das interrelações entre ciência, tecnologia e sociedade e uma abordagem CTS sob essa ótica é vigilante e permite entender e desconstruir os fatores de natureza social que modulam as mudanças científicas e tecnológicas. Assim, a abordagem CTS é entendida como uma lente utilizada para apresentar uma interpretação sobre as consequências tecnológicas e científicas, no caso da IA, que possibilita sugerir alternativas às interpretações existentes. É importante que campos de pesquisa

como o CTS se envolvam nesse debate, para trazer à baila discussões sobre as implicações tecnocientíficas dessa tecnologia, num conceito social, de forma a permitir que a sociedade possa participar e não apenas assistir às decisões tomadas pelos tecnocratas, combatendo a visão alienante de neutralidade.

Sendo assim, o escopo dessa pesquisa delimita-se na diligência que o campo CTS pode realizar sobre esse tema. Considerando o protagonismo que a Inteligência Artificial alcançou enquanto área de pesquisa e o importante papel do campo CTS para investigar as consequências das mudanças científicas e tecnológicas para a sociedade, buscou-se investigar, se as pesquisas sobre a IA estão ocorrendo também dentro das pesquisas do campo CTS brasileiro. Para atingir esse objetivo foram mapeadas a pesquisa em IA no Brasil e no mundo, as pesquisas do campo CTS sobre IA no Brasil e no mundo e foram levantados os temas mais debatidos pelo campo CTS sobre a IA no Brasil e no mundo, a partir de uma pesquisa bibliométrica na *Web of Science (WoS)*.

Dessa forma, este trabalho entrega como contribuição, (i) um levantamento de indicadores da pesquisa sobre o tema IA, tanto no desenvolvimento das técnicas, quanto no debate sobre os desafios da aplicação de suas ferramentas no Brasil e no Mundo; (ii) uma discussão acerca de onde a contribuição do campo CTS ocorre, por meio de uma análise bibliométrica inédita dos temas de estudo das consequências da IA, com o propósito de engajar os pesquisadores nacionais desse campo nessa seara; e (iii) uma metodologia para localizar a contribuição do campo CTS dentro das pesquisas sobre IA, elencando os periódicos mais importantes em conjunto com palavras-chave.

Esta pesquisa utiliza a concepção de campo CTS fornecida por Hess e Sovacool (2020) no qual os autores afirmam que o campo CTS estuda como o conhecimento científico e os artefatos tecnológicos são criados, mantidos, modificados e como isso é influenciado e influencia a sociedade e o ambiente natural. Esta pesquisa direciona suas lentes sobre a área da Inteligência Artificial, não de um lugar comum, mas com a intenção de investigar como essa área está sendo construída e como vem ocorrendo a participação da sociedade a respeito dela, principalmente dos atores do campo CTS.

2 APORTES METODOLÓGICOS

Nesta pesquisa exploratória, adotou-se a bibliometria para realizar um levantamento quantitativo da pesquisa sobre a IA e sobre a pesquisa da IA no campo CTS, a partir de artigos publicados na base *WoS* para o período de 2013 a 2022. Nos artigos recuperados do campo CTS que abordam a IA no Brasil foi realizada uma análise sobre as temáticas centrais mais abordadas por aquele campo. Foi escolhida a *WoS* por ser uma base de referência mundial abrangente, que reúne informação científica publicada e de citação de um vasto conjunto de periódicos internacionais de alta relevância, além de ser amplamente utilizada para estudos bibliométricos (Pranckutė, 2021; Zhu e Liu, 2020). Ademais, a coleção principal da *WoS* foi empregada como base de dados devido a sua multidisciplinaridade e por ser a base de cálculo do *JCR Impact Factor*, que garante a representatividade da amostra (Chanchetti *et al.*, 2020).

Para investigar as pesquisas realizadas sobre a IA no Brasil e no mundo foi adotada a metodologia proposta por Groenner *et. al* (2022), onde uma expressão de busca abrangente com termos relacionados com a IA foi empregada. Esta expressão de busca foi aplicada no campo “Tópico” (título, resumo e palavras-chave) e resultou em 2.314.576 registros no mundo, para todos os anos até 2022 disponíveis na *WoS* e para todos os tipos de documentos disponíveis, sendo a busca realizada em 17/03/2023.

Os critérios de refinamento e inclusão dos artigos da base *WoS* foram:

- a) tipologia documental: artigos, artigos em conferências e revisões;
- b) artigos indexados na Coleção Principal da *WoS*;
- c) artigos publicados entre os anos 2013 e 2022, inclusive.

Após esses refinamentos, foram recuperados 1.634.864 artigos sobre a IA. A seleção desse recorte temporal se deve ao fato da pesquisa em IA estar evoluindo de maneira rápida nos últimos anos, sendo, portanto, o intuito nesta etapa analisar essa última década de pesquisa em IA no mundo e no Brasil. Em seguida, foram selecionados os artigos que possuíam pelo menos um autor vinculado a uma instituição brasileira, resultando em um total de 34.154 registros.

Para coletar a pesquisa sobre IA realizada pelo campo CTS foi definida

uma expressão de busca que pode ser dividida em 3 blocos, que foram combinados por elementos booleanos, explicados a seguir:

a) Em um primeiro bloco, foram definidos os periódicos relacionados com o campo CTS a serem pesquisadas dentro do campo “Nome da Publicação”. Para isso, os periódicos elencados por Kaltenbrunner *et al.* (2022) foram utilizados, considerando aqueles indexados na WoS. Sites de universidades que possuem departamentos ou programas de pós-graduação no campo CTS também foram consultados de forma a analisar a coerência dos periódicos selecionados e a procura por outros que poderiam ser acrescentados. A partir dessa análise, além dos periódicos sugeridos por Kaltenbrunner *et al.* (2022), foram acrescentados aqueles que possuem relação com o estudo de IA sob uma perspectiva CTS e que não estavam na lista de periódicos dessa publicação, quais sejam: *AI and Society*; *Big Data and Society*; *Bulletin of Science, Technology & Society*; *Isis*; *Science, Technology & Society*; *Technology and Culture* e *Technology in Society*. Os periódicos empregados nesta pesquisa são apresentados no Quadro 1. Foram encontrados 55.855 artigos desses periódicos em todo o mundo para todos os anos até 2022, sendo 318 brasileiros.

b) Um segundo bloco com os termos “*science and technology studies*” ou “*science, technology, and society*” a serem pesquisados dentro do campo “Tópico”. O uso dessas palavras-chave tem como objetivo fazer uma busca abrangente de artigos do campo CTS em outros periódicos da base WoS. De acordo com Hess e Sovacool (2020), que estudaram o campo CTS na área de energia e que utilizaram essas mesmas palavras-chave, esse tipo de busca pode reduzir os vieses de uma busca realizada apenas nos periódicos do campo CTS apresentados no primeiro bloco. Dessa forma, periódicos relacionados, por exemplo, com a área de IA são incluídos. Assim, a partir dessa busca, foram recuperados 2.837 documentos em todos os anos até 2022, sendo 88 brasileiros. Considerando a união desses dois primeiros blocos, que contemplam publicações mundiais no campo CTS, um total de 58.070 registros foram encontrados, sendo 391 brasileiros.

c) E por fim, foi criado um terceiro bloco formado pelas palavras-chave e expressão utilizada no estudo da área de IA. Ao realizar a junção desse bloco,

por meio de uma operação booleana do tipo AND (interseção), foram encontrados 1.096 documentos, sendo 19 brasileiros.

Os critérios de refinamento e inclusão dos artigos da base WoS foram:

- a) tipologia documental: artigos, artigos em conferências e revisões;
- b) artigos indexados na Coleção Principal da WoS;
- c) artigos publicados entre os anos de 2013 e 2022, inclusive.

Quadro 1 - Periódicos selecionados para a busca na WoS, relacionados com o campo CTS, com classificação de acordo com SCImago Journal & Country Rank (2022)

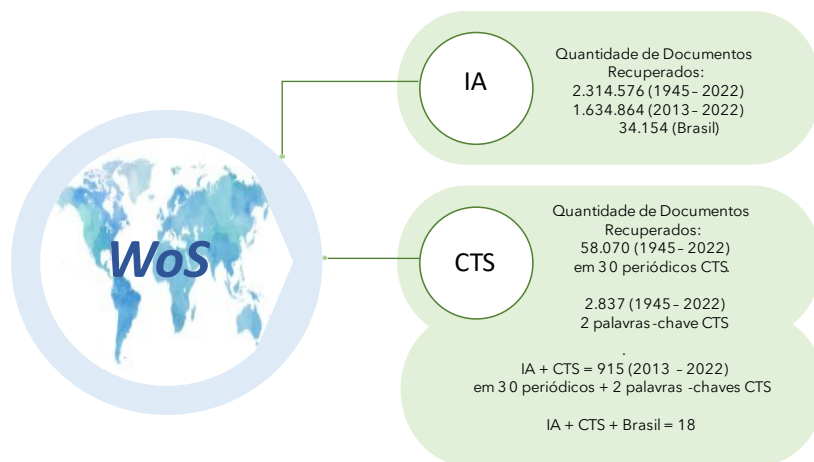
Periódico	Cl.	Periódico	Cl.
<i>AI & Society</i>	Q1	<i>Science and Public Policy</i>	Q2
<i>Big Data & Society</i>	Q1	<i>Science and Technology Studies</i>	Q1
<i>Bulletin of Science, Technology & Society</i>	Q3	<i>Science as Culture</i>	Q1
<i>Computer Supported Cooperative Work</i>	Q2	<i>Science Communication</i>	Q1
<i>Configurations: A Journal of Literature, Science, and Technology</i>	Q3	<i>Science in Context</i>	Q3
<i>East Asian Science, Technology and Society</i>	Q3	<i>Science, Technology & Human Values</i>	Q1
<i>Engaging Science, Technology and Society</i>	Q1	<i>Science, Technology & Society</i>	Q1
<i>Isis</i>	Q3	<i>Social Epistemology</i>	Q2
<i>Journal of Responsible Innovation</i>	Q1	<i>Social Studies of Science</i>	Q1
<i>Minerva</i>	Q1	<i>Tapuya</i>	Q2
<i>New Genetics and Society: Critical Studies of Contemporary Biosciences</i>	Q2	<i>Technology Analysis and Strategic Management</i>	Q2
<i>Prometheus: Critical Studies In Innovation</i>	Q4	<i>Technology and Culture</i>	Q1
<i>Public Understanding of Science</i>	Q1	<i>Technology in Society</i>	Q1
<i>Research Policy</i>	Q1	<i>Tecnoscienza</i>	Q4
<i>Science and Engineering Ethics</i>	Q1	<i>The Journal of Cultural Economy</i>	Q1

Fonte: elaborado pelos autores

Após esses refinamentos, foram recuperados 915 artigos. Em seguida, foram selecionados os artigos que possuíam autores vinculados a instituições brasileiras, resultando em 18 registros. Os registros foram importados para o

software VantagePoint para tratamento e análise. Ademais, o *software VOSviewer* foi usado para a elaboração da rede de coocorrência de palavras-chave dos artigos CTS em IA de todo o mundo (915) e para a elaboração das redes de colaboração e de coocorrência de palavras e seus agrupamentos. Um resumo dos documentos recuperados na WoS é apresentado na Figura 1.

Figura 1 - Resultados quantitativos das pesquisas realizadas na WoS



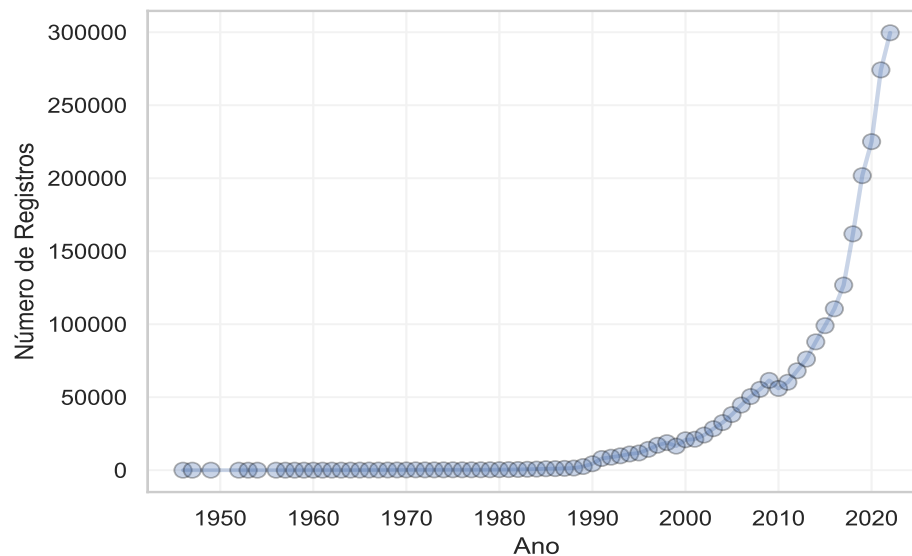
Fonte: elaborado pelos autores

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 DA PESQUISA NA ÁREA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

A busca realizada na base WoS mostrou que um total de 2.314.576 registros foram publicados nesta base desde 1945 (primeiro ano disponível) até o ano de 2022 (ano corte). A quantidade de registros recuperados por ano, em todo o mundo, é mostrada na Gráfico 1, onde pode-se observar um crescimento expressivo na última década, quando a publicação média anual ultrapassou 150.000 registros, sendo próxima de 300.000 no ano de 2022.

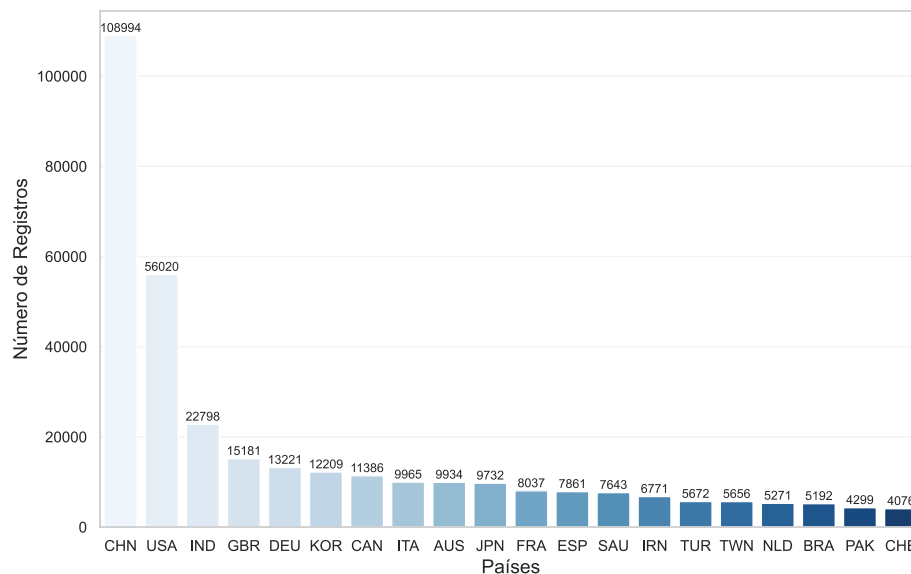
Gráfico 1 - Quantidade de publicações sobre IA no mundo, indexadas na WoS (1945 - 2022)



Fonte: elaborado pelos autores, 2024.

Com os refinamentos aplicados e incluindo apenas a última década (2013 a 2022), 1.634.864 trabalhos relacionados com IA foram publicados em todo o mundo e aproximadamente 2% (34.154) desses trabalhos possuem participação brasileira. Trata-se de um número elevado de publicações, com a produção mundial aumentando consideravelmente, passando de 76.100 publicações no ano de 2013 para 299.616 em 2022. Para compreender quais são os principais atores atuais dessa área de pesquisa, apresenta-se, no gráfico 2, os 20 países que mais contribuíram para essa produção relacionada com a IA, apenas no ano de 2022. Nesse ano, a contribuição brasileira foi de 5.192, dentre o total mundial de 299.616, o que coloca o Brasil na 18ª posição, ficando atrás de países como Coreia do Sul, Arábia Saudita, Irã, Turquia e Taiwan. Como esperado, as potências tecnológicas China e Estados Unidos ocuparam as duas primeiras posições com participação aproximada de 55% dos documentos recuperados, seguidas pela Índia (7,6%).

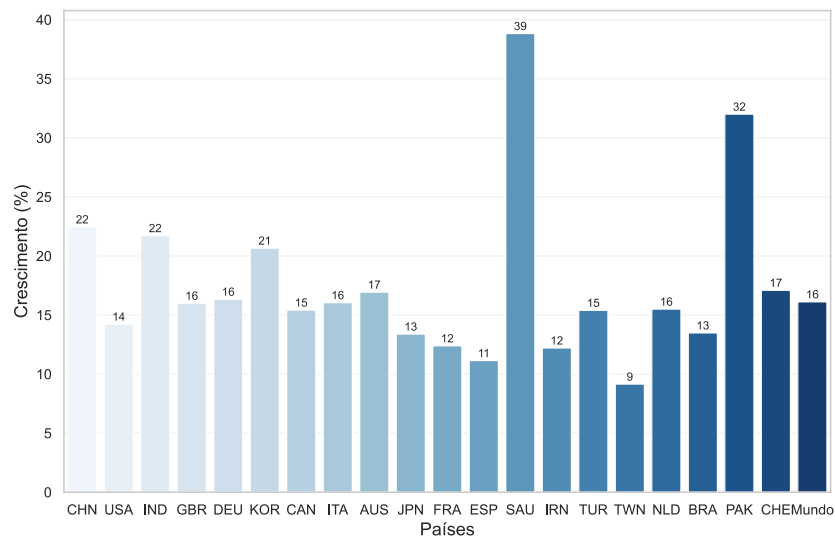
Gráfico 2 - Quantidade de publicações, por país, sobre IA indexadas na WoS em 2022



Fonte: elaborado pelos autores, 2024.

É notório, pelos números apresentados até então, que a IA é uma área de pesquisa em ascensão. De forma a quantificar esse aumento no interesse pela IA, o Gráfico 3 apresenta a média do crescimento mundial em publicações sobre IA e os principais países relacionados com estas publicações. Pode-se inferir que a produção brasileira, que passou de 2.351 documentos para 5.192, está próxima da média mundial (16,12%), chegando a 13,49% por ano. Importante destacar as taxas de crescimento da Arábia Saudita (38,8%) e do Paquistão (32%), seguidos pela China (22,4%), Índia (21,7%) e Coreia do Sul (20,7%), que estão acima desse crescimento mundial, principalmente o aumento percentual do número de publicações dos dois primeiros.

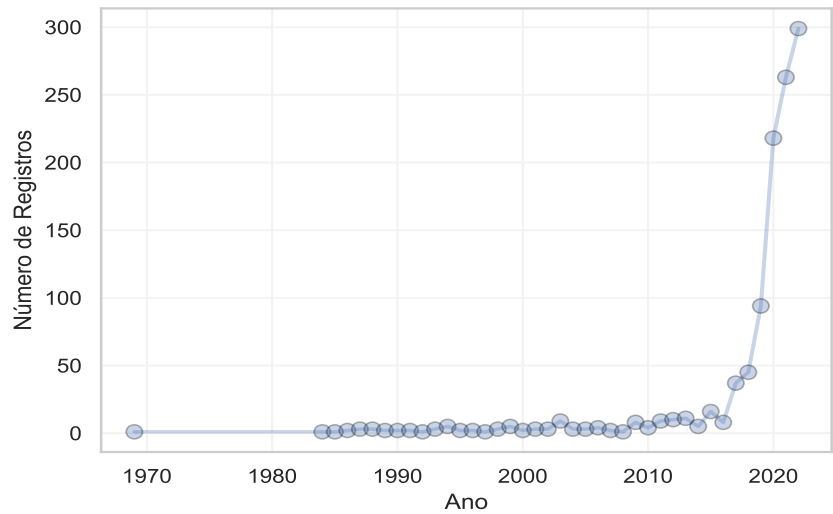
Gráfico 3 - Crescimento percentual médio anual, do número de publicações, por país e mundial, sobre IA, indexadas na WoS (2013 - 2022)



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

Para entender as áreas de pesquisa em IA no Brasil, foi desenvolvida uma nuvem de palavras com as cem palavras-chave mais utilizadas pelos autores (Figura 2). A partir da análise dessa nuvem de palavras pode ser observado que as palavras estão relacionadas com a pesquisa em IA, seja representando suas ferramentas, como as “Redes Neurais”, em seu termo em inglês, ou por suas aplicações, como “Covid-19”, “Epidemiologia” e “Análise de Sentimentos”. Um dos destaques é a presença de palavras relacionadas com a aplicação da IA em saúde, mostrando ser uma área onde a IA poderá ter grande influência no futuro.

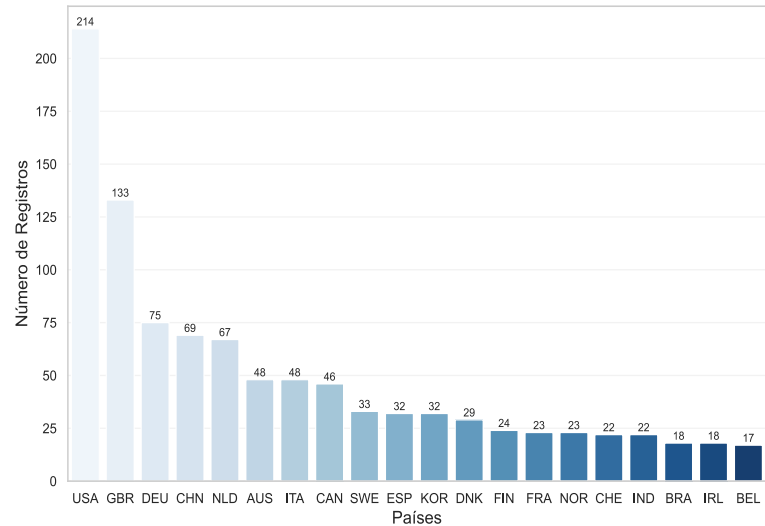
Gráfico 4 - Quantidade de publicações do CTS sobre IA no mundo indexadas na WoS (1945 - 2022)



Fonte: elaborado pelos autores, 2024.

De forma a compreender os principais atores dessa discussão social acerca da IA considerando o período de 2013 a 2022, a publicação por país é apresentada no Gráfico 5, onde pode ser observado que os EUA são o país com maior número de publicações, seguidos pela Grã-Bretanha e Alemanha, enquanto o Brasil ficou na 18ª colocação com 18 publicações.

Gráfico 2 - Quantidade de publicações, por país, do CTS sobre IA indexadas na WoS (2013 - 2022)

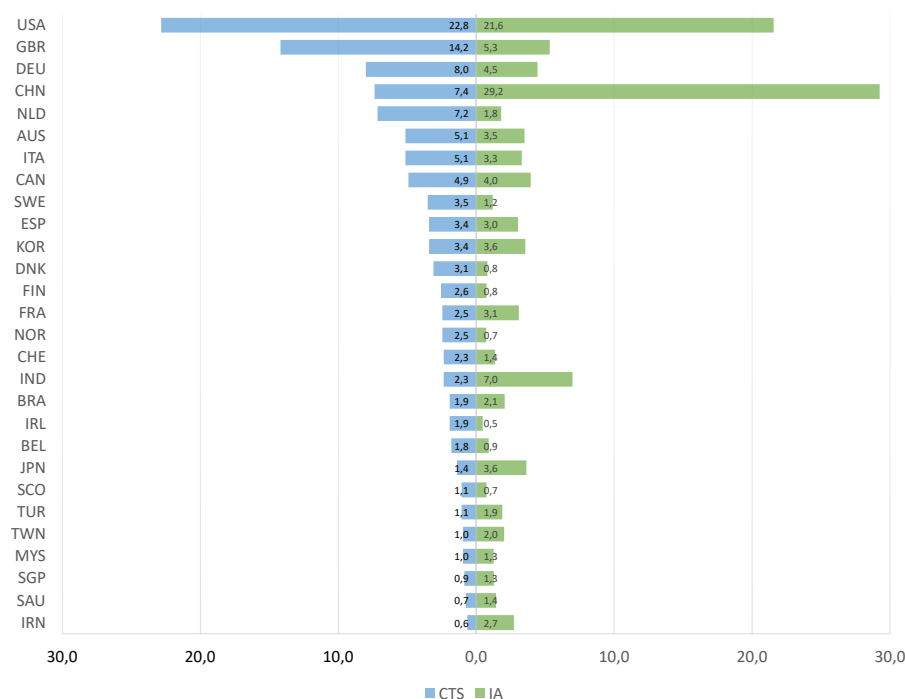


Fonte: elaborado pelos autores, 2024.

Com o intuito de confrontar as participações dos países no campo CTS

em IA e em relação às suas participações na área de pesquisa da IA, foram elencados os países com maior número de publicações nas duas perspectivas, conforme apresentado no Gráfico 6. A partir desses valores, pode-se constatar que a contribuição relativa dos países é bem diferente ao considerar as pesquisas do campo CTS sobre a IA e a área de pesquisa em IA. Como mostrado neste gráfico, a participação americana na pesquisa do campo CTS sobre a IA é 22,8% contra 7,4% da chinesa, sendo que esses percentuais são 21,6% e 29,2%, respectivamente, considerando a área de pesquisa em IA. Esses números indicam que os EUA estão debatendo mais os desdobramentos da IA, com destaque para Grã-Bretanha e Alemanha que possuem uma participação percentual inferior à China na área da IA, mas superiores no debate sobre IA.

Gráfico 6 - Porcentagem de publicações, por país, sobre IA no campo CTS e da área de pesquisa em IA, indexadas na WoS (2013 - 2022)



Fonte: elaborado pelos autores, 2024.

Além da queda da participação da China em publicações no campo CTS em relação aos seus percentuais de participação na área da IA, é possível observar também que países como a Índia, o Japão e o Irã, que possuíam boa colocação na área de pesquisa da IA, tiveram uma queda de produção relativa

no campo CTS (a Índia passou da 3ª colocação para a 17ª, o Japão da 7ª para a 21ª e o Irã da 13ª para a 28ª). Ademais, o Brasil também obteve uma queda percentual, porém, de apenas 0,2%, mas o suficiente para mudar sua colocação da 14ª para a 18ª, considerando essa década de estudo. Em caminho oposto, Holanda, Suíça, Suécia, Dinamarca, Finlândia, Noruega, Irlanda e Bélgica, que não constavam no ranqueamento dos 20 países que mais produziram na década de 2013-2022 na área de pesquisa da IA, aparecem entre os 20 países que mais publicaram na área CTS sobre IA.

Para compreender as linhas de pesquisa mais trabalhadas dentro dessa seleção de artigos do campo CTS, foram elencadas as palavras-chave mais utilizadas e uma nuvem com as 100 palavras-chave mais utilizadas é apresentada na Figura 3. Apesar de aparecer muitos termos relacionados com a área de pesquisa da IA, surgiram termos que não foram destaque na área da IA, apresentados na Figura 2, como “*ethics*”, “*ai ethics*”, “*machine ethics*”, “*transparency*”, “*privacy*”, “*governance*”, “*science and technology studies*”, “*bias*”, “*responsability*”, “*surveillance*”, “*explainability*”, “*fairness*”, “*democracy*”, “*accountability*”, “*policy*”, “*trust*”, “*discrimination*”, “*diversity*” e “*morality*”, que são relacionadas com a discussão sobre as repercussões da IA.

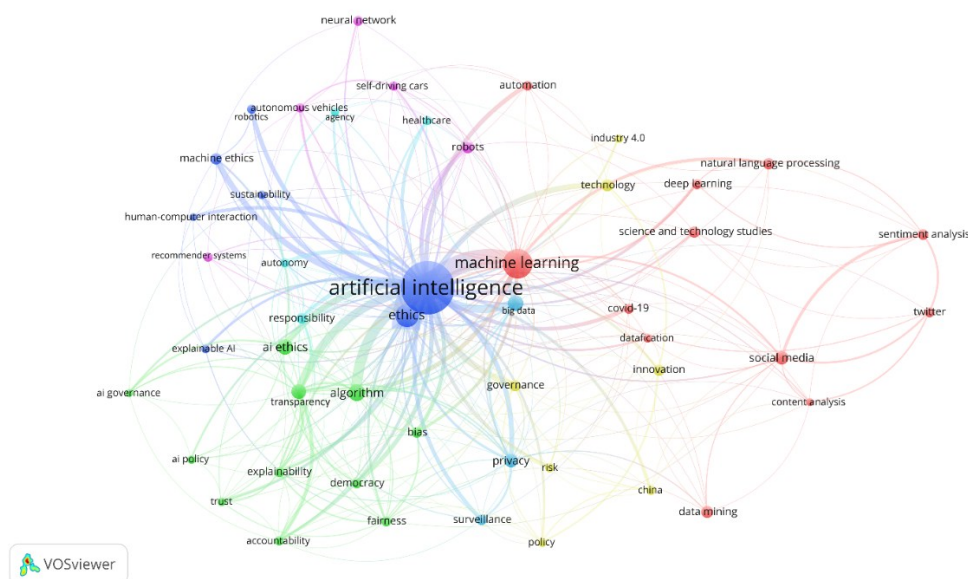
Figura 3 – Nuvem das 100 palavras-chave mais utilizadas por autores, na publicação mundial do CTS sobre IA, indexada na WoS (2013 - 2022)



Fonte: elaborado pelos autores, 2024.

Considerando ainda as palavras-chave mais utilizadas por autores de todo mundo em CTS, foi implementada uma rede de coocorrência dessas palavras, conforme pode ser visto na Figura 4. Para construção dessa rede, foram utilizadas as 50 palavras com maior incidência. Como pode ser observado nessa figura, algumas aplicações de ferramentas de IA que se encontram nesse debate CTS são destacadas no grupo rosa, onde se encontram “*self-driving cars*”, “*autonomous vehicles*”, “*robots*” e “*recommender systems*”. Entende-se que a aplicação de IA nos veículos autônomos e na construção de sistemas de recomendação, por exemplo, possuem uma implicação relevante, pois essas aplicações podem ter consequências econômicas e sociais importantes na nossa sociedade, com desdobramentos ainda incertos. Em vermelho, tem-se um agrupamento relacionado, principalmente, com as mídias sociais e suas análises com IA: “*social media*”, “*twitter*”, “*sentiment analysis*”, “*content analysis*”, “*natural language processing*”. A questão das mídias sociais e suas análises é de grande importância para compreender, por exemplo, a influência que os detentores das tecnologias de IA podem ter na democracia e sistemas políticos. Há um agrupamento mais relacionado com temas de debate sobre a IA em CTS (em verde). Neste agrupamento, as principais palavras-chaves apresentadas são: “*ai ethics*”, “*ai governance*”, “*ai policy*”, “*democracy*” e “*bias*”. Palavras como “*accountability*”, “*explainability*”, “*trust*” e “*transparency*”, também pertencentes a este agrupamento, estão diretamente relacionadas com uma linha de pesquisa chamada de IA de Confiança que considera os aspectos éticos da IA que busca evitar, por exemplo, o surgimento de algoritmos racistas ou problemas de privacidade.

Figura 4 – Rede de coocorrência das 100 palavras-chave de maior ocorrência nas publicações do CTS sobre IA no mundo, indexadas na WoS (2013 - 2022)



Fonte: elaborado pelos autores, 2024.

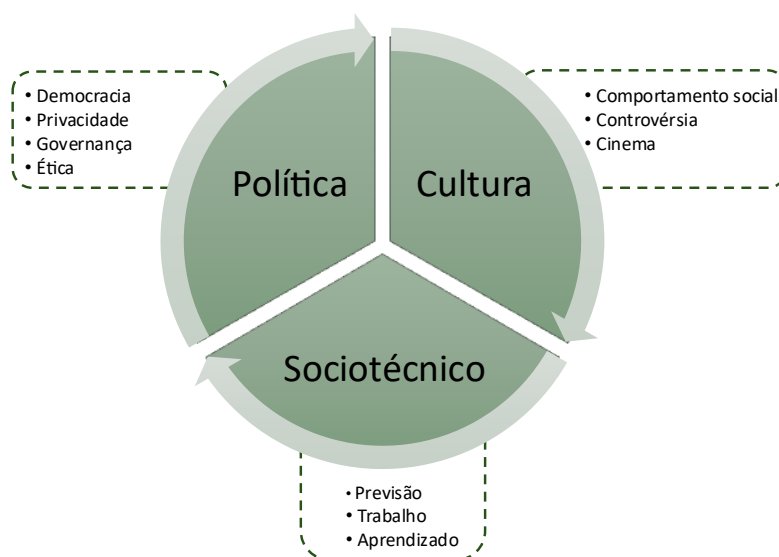
Em síntese, a rede de coocorrência de palavras (Figura 4) revela os grandes desafios relacionados com a implementação da IA para a nossa sociedade, discutidos nos artigos recuperados, como os riscos para a democracia, a privacidade, a transparência, a polarização, a ética, a justiça e a governança da IA. Ela também mostra as ferramentas e métodos utilizados que intensificam esse debate, o que inclui, por exemplo, o emprego de processamento de linguagem natural e a mineração de dados em conjunto com técnicas de Aprendizado Profundo para processamento de dados provenientes de redes sociais, como o *Twitter* (atual X), com o objetivo de analisar sentimentos e conteúdo de dados de usuários. A partir dessa figura, é possível observar onde esse arcabouço de ferramentas e análises é empregado e examinado nos artigos, como nos sistemas de recomendação e nos veículos autônomos.

De acordo com os resultados desta pesquisa quantitativa reforça-se que foi possível comprovar que a IA é sim uma área importante, de crescimento escalonado, que cria raízes cada vez mais profundas em vários domínios e é objeto de estudos, desenvolvimento e aplicação por várias outras áreas do conhecimento, bem como é uma tecnologia relevante na maioria dos países do mundo. No que concerne ao campo CTS, sabe-se que este é um campo

consolidado, interdisciplinar, complexo e crítico capaz de contribuir sobremaneira para que o desenvolvimento e os desdobramentos da IA sejam discutidos por um maior número possível de atores capacitados a encontrar soluções que possam mitigar os efeitos negativos dessa tecnologia. No entanto, os resultados quantitativos mostram que, no que se refere a artigos científicos acessíveis a partir da *WoS*, a contribuição de autores brasileiros, que publicam em periódicos concernentes ao campo CTS, é embrionário, mas crescente.

Em uma avaliação dos temas dentro do guarda-chuva da IA que são objeto de debate por autores brasileiros que permeiam o campo CTS, constatou-se que a maioria dos artigos recuperados e analisados (um total de 12) discutiram sobre os desdobramentos de tecnologias da IA, principalmente no que concerne a ética, privacidade, transparência, confiança, responsabilidade, como também relatado sobre os artigos de todo o mundo. Os temas discutidos em trabalhos nacionais representam áreas de grande importância para o estudo CTS. A Figura 5 apresenta uma visualização abrangente desses temas, agrupados de acordo com tópicos do campo CTS. Essa visualização facilita a compreensão da relação entre os temas e permite identificar as áreas de maior destaque dos artigos nacionais.

Figura 5 - Principais tópicos CTS abordados nas publicações com autores brasileiros, recuperados na *WoS* (2013 -2022)



Fonte: elaborado pelos autores, 2024.

Uma reflexão crítica sobre o progresso da ciência e da tecnologia é possível quando ocorre dentro da interdisciplinaridade, para que se busque a superação dos limites do conhecimento disciplinar (Alvarenga *et al.*, 2011). Brandão (2021), por sua vez, argumenta que no cerne dos estudos em Ciência, Tecnologia e Sociedade está o diálogo entre as ciências duras e as ciências sociais, possibilitado pela abordagem interdisciplinar, mais orientada para a resolução dos problemas que marcam o nosso tempo. De acordo com Sismondo (2010), fatos científicos e artefatos tecnológicos podem provocar repercussões substanciais no mundo social e material, podendo contribuir para o surgimento de vários ambientes. Estes efeitos da tecnologia podem ser intencionais ou não. Esse autor argumenta que a ciência molda o mundo e a política. Por exemplo, ações governamentais são cada vez mais sustentadas a partir de evidências científicas. Portanto, estudos científicos possuem efeito em políticas públicas que, por sua vez, moldam o mundo social e material (Sismondo, 2010). Dessa forma, estudar os efeitos das ferramentas e técnicas de IA, a partir do campo CTS, é importante uma vez que a expectativa é que essa tecnologia condicione cada vez mais o desenvolvimento, principalmente, nos pilares da Sociedade, Economia e Meio Ambiente.

Se estamos em um momento tão desafiador, justifica-se o empenho deste trabalho em buscar uma compreensão a respeito das formas como essas novas tecnologias estão e irão cada vez mais condicionar a sociedade e a vida. Por exemplo, a IA poderá atuar positivamente no combate à pobreza, na oferta de educação de qualidade, na melhoria do fornecimento de água potável e saneamento, no uso de energia limpa e acessível e em cidades sustentáveis, atuando como um facilitador, apoiando a oferta de serviços de alimentação, saúde, água e energia para a sociedade (Ludermir, 2021; Nagano, 2018).

Por outro lado, de acordo com Bissio (2018), os “dados são o novo petróleo”, além da vigilância, há grande obtenção e manipulação de dados sobre as pessoas sem que estas saibam e, assim como o petróleo, são refinados, processados e vendidos. Esse controle dos dados gera riquezas que estão concentradas em poucas empresas e países, sendo os países em desenvolvimento apenas “minas de dados”. Assim, se os mercados futuros

dependerem fortemente da análise de dados e se esses recursos não estão igualmente disponíveis entre os países desenvolvidos e os em desenvolvimento, a lacuna econômica pode aumentar por essa desigualdade causada pela IA.

Schiølin (2019) argumenta que a concepção da Indústria 4.0 como uma nova revolução industrial foi institucionalizada como um imaginário sociotécnico, envolvido em um determinismo tecnológico para criar um inevitável futuro próspero para aqueles que se adaptarem a essas tecnologias, gerando assim uma nova ordem social. Essa narrativa norteia e sustenta o discurso social com o intuito de fomentar imaginários e visões futuras no público mais amplo como em comunidades especializadas (Bareis; Katzenbach, 2021). Para Schiølin (2019, p. 4), ao fazer uso desse tipo de retórica “[...] corre-se o risco de reduzir as possibilidades de se imaginar um futuro diferente, impedir o raciocínio público sobre ele e favorecer alguns modos de ser em detrimento de outros”.

Corroborando essa premissa, Bareis e Katzenbach (2021) destacam a construção dessa narrativa da IA como inevitável, sendo a perspectiva de um futuro incerto utilizada pelos países líderes nessa tecnologia, a qual converte-se em política ousada e ao mesmo tempo vaga para um suposto caminho tecnológico inevitável, bem como por discursos retóricos sob um imaginário futuro perturbador e grandioso que justificam a alocação de recursos e o estabelecimentos de regras para a busca de liderança nessa área.

Assim, faz-se necessário um debate a respeito de dilemas éticos e democráticos, uma vez que toda essa tecnologia é estabelecida como um imaginário socioeconômico, no qual não há noções claras sobre esse futuro e sim orientações otimistas que contribuem para amplificar o imaginário revolucionário da tecnologia e a necessidade da sociedade de se adaptar para usufruir e não perecer (Schiølin, 2019). Não há alternativas reais ao futuro imaginado, este é dado como certo e cabe a sociedade adaptar-se ou enfrentar as consequências, ou seja, o futuro é antecipado. Nesse sentido, mesmo reconhecendo a IA como uma ciência chave para o século XXI, é preciso debater e questionar os direcionamentos que governos e grandes empresas privadas estão conduzindo a esse respeito, pois as ações regulatórias trazem repercussões e afetam tanto a realidade como o imaginário da sociedade.

A inevitabilidade das máquinas inteligentes e seu suposto avanço cada vez mais semelhantes aos humanos são debatidos por Suchman (2019). A autora também questiona a ideia de inevitabilidade dessas tecnologias como sendo um acontecimento natural e, ou cultural, quando na verdade pertencem a dinâmicas humanas mais susceptíveis como a vontade política. A respeito das narrativas humanoides, essa autora acredita que há mais uma mistificação do estado da arte do que realmente uma aproximação real às capacidades humanas. Nesse sentido, Suchman (2019, p. 36) traz à baila a importância de questionar “[...] de que forma e em que medida as máquinas estão se tornando mais humanoides, e em relação a qual figura humana?”, também é necessário perguntar sobre “no interesse de quem são esses projetos, e quem decide se eles devem ir em frente, em vez de outros projetos de construção do futuro transformador?”. Esses questionamentos são fundamentais para um debate mais democrático e a participação de atores do campo CTS faz-se mister.

Schiølin (2019, p. 18) também propõe reflexões relevantes como “[...] talvez seja a tecnologia que não se adapta ao mundo no qual as pessoas prefeririam viver e talvez seja a tecnologia que precisa de uma reparação social em vez do contrário”. Nesse pressuposto, Bareis e Katzenbach (2021) reforçam a importância do papel do Estado que deveria atuar como críticos dessa propaganda em torno da IA ao invés de contribuir com ela, bem como convidam os atores do campo CTS a contribuir nesse importante debate.

Por sua vez, Restivo (2017, p. 166) destaca a relevância de se discutir sobre a sustentabilidade do planeta diante das novas tecnologias, como as que envolvem as máquinas pensantes, uma vez que novas tecnologias “trazem historicamente consigo tensões entre progresso e promessa, desgraça e perigo”. O autor chama atenção para as dificuldades em classificar e avaliar os efeitos dessas tecnologias, sendo preciso debater as questões éticas que emergem com essas tecnologias no tocante, principalmente, aos direitos ecológicos e de igualdade, constatando como um desafio sustentar a ideia de progresso dada a grande variedade de problemas ambientais e sociais que estamos enfrentando. Segundo esse mesmo autor, “[...] entramos numa era de disciplina da máquina diferente de qualquer outra na história da humanidade” (Restivo, 2017, p. 168),

que ele nomeia como ideologia de máquinas. Contudo, há que se atentar às narrativas utópicas e diatópicas a respeito das novas tecnologias para que artimanhas transfiguradas em progresso não mascare os problemas sociais e ambientais que o conjunto dessas tecnologias de IA trazem consigo. Nesse sentido, Restivo (2017) questiona sobre como podemos utilizar dessas novas tecnologias para criarmos um planeta inteligente, afirmando que para isso precisamos de pessoas inteligentes que estão “[...] no cerne das redes de informação, conhecimento e compreensão” (Restivo, 2017, p. 171).

Assim, é relevante questionar o papel dos governos, uma vez que eles são atores importantes na formação da opinião e expectativa, apesar de serem influenciados pelas narrativas privadas (Bareis; Katzenbach, 2021). Ademais, de acordo com esses autores, cabe ao Estado o exercício do poder para regular, estabelecer prioridades, alocar recursos, criar instituições influentes, para delinear os caminhos futuros da sociedade perante as novas tecnologias.

Collins (2021) alerta para as ameaças que a democracia vem enfrentando e destaca que para mantê-la é necessária uma ciência capaz de se manter íntegra mesmo sendo atacada pelo populismo e a IA, segundo esse autor, é a ciência mais segura do mundo considerando os altos investimentos aplicados em sua pesquisa. Esse autor reconhece os avanços alcançados pelas ferramentas de IA, porém, ressalta que ainda não estamos na fase em que essa inteligência se equipara a humana e, portanto, faz duras críticas aos impulsionadores da IA que apresentam conquistas muito além da realidade e como isso pode ser uma ameaça a respeitabilidade da IA como ciência. A IA pode desempenhar um papel político indireto mais importante em nossas vidas do que a maioria das outras ciências, afirma Collins (2021).

Partindo dessa premissa, Zuboff (2020) traz à discussão a importância de se questionar o uso indiscriminado de dados e sua apropriação por um grupo de empresas que desde os primórdios dessa revolução tem dominado essa área do conhecimento. Essa autora, argumenta que o sistema capitalista evoluiu para o que ela nomeou de capitalismo de vigilância, “[...] uma nova ordem econômica que reivindica a experiência humana como matéria-prima gratuita para práticas comerciais dissimuladas de extração, previsão e vendas” (Zuboff, 2020, p. x).

Essa evolução do sistema capitalista traz como urgência o debate sobre como as tecnologias derivadas da IA estão ameaçando as democracias e mesmo o pensamento crítico, uma vez que são capazes de manipular sordidamente o comportamento humano, tanto para direcionar nossas preferências e escolhas comerciais como também políticas. No bojo da discussão a respeito da vigilância digital e democracia, Empoli (2019, p. 25) chama nossa atenção para “[...] uma nova forma de fazer política moldada pela internet e pelas novas tecnologias”, na qual o populismo tem se aproveitado e se transformado no que o autor chama de tecnopopulismo alicerçado em algoritmos desenvolvidos para essa finalidade, trazendo luz para a percepção da internet como um instrumento de controle.

O’Neil (2020), por sua vez, direciona sua lente de avaliação sobre os algoritmos que são usados em diversas instituições, de maneira crescente, para avaliar, julgar e decidir sobre várias situações do nosso cotidiano, as quais, muitas das vezes, nem se quer temos noção do quão estamos sujeitados. Essa autora traz vários exemplos, desde uma simples seleção de vaga de emprego, a avaliação de professores, avaliação para empréstimos bancários até o controle da nossa saúde por planos de saúde e empregadores, chamando a atenção para o fato de os algoritmos serem uma poderosa ferramenta de modificação de comportamentos e, também, para os muitos vieses que podem estar embarcados neles. David Lyon (2001, 2014, 2017) também alerta para a necessidade de uma análise crítica sobre a cultura da vigilância e suas implicações sociais e políticas, para a proteção de direitos fundamentais como a privacidade, bem como para a proteção da democracia.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As tecnologias decorrentes da IA fazem parte das pesquisas científicas no Brasil e o debate acerca de suas consequências é eminente, porém, inicial no campo CTS no que se refere a publicações na WoS. Isso demonstra uma lacuna a ser preenchida com debates amplos e complexos a respeito dessas tecnologias de IA e este trabalho pretendeu contribuir trazendo à baila o mapeamento apresentado e tecendo discussões a partir da perspectiva CTS.

Todas as problematizações, apresentadas neste trabalho, a respeito da

Inteligência Artificial e suas tecnologias corroboram a importância de trazer a IA para ser debatida, estudada e ter suas causas e efeitos analisada pelo campo CTS a fim de se construir uma compreensão crítica dessa realidade que se estabelece cada vez mais em nossas sociedades, a fim de que as decisões a respeito dos usos e aplicações dessas tecnologias possam ser deliberadas pelos cidadãos que se colocam como sujeito e não como objeto da C&T, uma vez que o funcionamento das sociedades atuais é cada vez mais circunscrito por elas.

Sugere-se para trabalhos futuros estudos e debates a respeito, por exemplo, sobre as questões a respeito da privacidade e das regulamentações necessárias a esse rol de tecnologias no Brasil; sobre como seria uma relação saudável entre a IA e o sistema de educação nacional; sobre a ocorrência da IA na comunicação cultural brasileira; sobre os usos e as consequências da IA no cenário político nacional.

Considerando a missão central do campo CTS até o momento - a interpretação do processo social da ciência e da tecnologia como projetos complexos, nos quais os valores culturais, políticos e econômicos desempenham um papel crucial na sua formação, e que, por sua vez, influenciam esses mesmos valores e a sociedade que os acolhe - deseja-se que as futuras pesquisas neste campo também sirvam como um dos nexos interdisciplinares mais significativos para o estudo essencial das relações entre ciência, tecnologia, sociedade, meio ambiente e inteligência artificial.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, A. T.; PHILIPPI JÚNIOR, A.; SOMMERMAN, A.; ALVAREZ, A. M. S.; FERNANDES, V. Histórico, fundamentos filosóficos e teóricos-metodológicos da interdisciplinaridade. *In*: PHILIPPI JÚNIOR, A.; SILVA NETO, A. J. (ed.). **Interdisciplinaridade em Ciência, Tecnologia & Inovação**. Barueri, SP: Manole, 2011, p.3-68.

BAREIS, J.; KATZENBACH, C. Talking AI into being: The narratives and imaginaries of national AI strategies and their performative politics. **Science, Technology, & Human Values**, [S. l.], v. 47, n. 5, p. 855-881, 2021. DOI: 10.1177/01622439211030007. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/01622439211030007>. Acesso em: 23 mar. 2025.

BISSIO, R. Vector de esperanza, fuente de miedo. *In: Spotlight on Sustainable Development 2018*, [S. l.], p. 85-95, July 2018. Disponível em: <https://www.2030spotlight.org/en/book/1730/chapter/3-vector-hope-source-fear>. Acesso em: 24 mar. 2025.

BRANDÃO, T. O debate da interdisciplinaridade: uma introdução crítica. **RECIMA21** - Revista Científica Multidisciplinar, Jundiaí, v. 2, n. 2, p. 270-277, 2021. DOI: 10.47820/recima21.v2i2.124. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/350392415_O_debate_da_interdisciplinaridade_uma_introducao_critica. Acesso em: 24 mar. 2025.

CHANCHETTI, L. F.; LEIVA, D. R.; FARIA, L. I. L.; ISHIKAWA, T. T. A scientometric review of research in hydrogen storage materials. **International Journal of Hydrogen Energy**, [S. l.], v. 45, n. 8, p. 5356–5366, 2020. DOI: 10.1016/j.ijhydene.2019.06.093. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360319919323432>. Acesso em: 24 mar. 2025.

COLLINS, H. The science of artificial intelligence and its critics. **Interdisciplinary Science Reviews**, [S. l.], v. 46, n. 1-2, p. 53-70, 2021. DOI:10.1080/03080188.2020.1840821. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/03080188.2020.1840821>. Acesso em: 24 mar. 2025.

EMPOLI, G. **Os engenheiros do caos**. São Paulo: Vestígio, 2019.

FLORIDI, L.; COWLS, J.; BELTRAMETTI, M.; CHATILA, R.; CHAZERAND, P.; DIGNUM, V.; LUETGE, C.; MADELIN, R.; PAGALLO, U.; ROSSI, F.; SCHAFER, B.; VALCKE, P.; VAYENA, E. AI4People - An Ethical framework for a good AI society: opportunities, risks, principles, and recommendations. **Minds and Machines**, [S. l.], v. 28, n. 4, p. 689-707, 2018. DOI: 10.1007/s11023-018-9482-5. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11023-018-9482-5>. Acesso em: 24 mar. 2025.

GROENNER, L. C.; FARIA, L. I. L.; PERISSINI, R. C.; GRACIOSO, L. S. Um estudo bibliométrico sobre a pesquisa em Inteligência Artificial no Brasil. **Brazilian Journal of Information Science: research trends**, Marília, v. 16, p. 1-27, 2022. DOI: 10.36311/1981-1640.2022.v16.e02147. Disponível em: <https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/bjis/article/view/12855>. Acesso em: 24 mar. 2025.

HESS, D. J.; SOVACOOOL, B. K. Sociotechnical matters: reviewing and integrating science and technology studies with energy social science. **Energy Research and Social Science**, [S. l.], v. 65, p. 1-17, 2020. DOI: 10.1016/j.erss.2020.101462. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214629620300396>. Acesso em: 24 mar. 2025.

KALTENBRUNNER, W.; BÉTULA, K.; LEEUWEN, T.; AMUCHASTEGUI, M. Changing publication practices and the typification of the journal article in science and technology studies. **Social Studies of Science**, [S. l.], v. 52, n. 5, p. 758-782, 2022. DOI: 10.1177/03063127221110623. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/03063127221110623> . Acesso em: 24 mar. 2025.

LUDERMIR, T. B. Inteligência artificial e aprendizado de máquina: estado atual e tendências. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 35, n. 101, p. 85-94, 2021. DOI: 10.1590/s0103-4014.2021.35101.007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/wXBdv8yHBV9xHz8qG5RCgZd>. Acesso em: 24 mar. 2025.

LYON, D. Facing the future: seeking ethics for everyday surveillance. **Ethics and Information Technology**, [S. l.], n. 3, p. 171-181, 2001. DOI: 10.1023/A:1012227629496. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/226989482_Facing_the_future_Seeking_ethics_for_everyday_surveillance. Acesso em: 24 mar. 2025.

LYON, D. Surveillance, Snowden, and Big Data: capacities, consequences, critique. **Big Data & Society**, [S. l.], p. 1-13, 2014. DOI: 10.1177/2053951714541861. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2053951714541861>. Acesso em: 24 mar. 2025.

LYON, D. La surveillance globale dans un monde post-Snowden. **Communiquer**, Montreal, n. 20, p. 49-65, 2017. DOI: 10.4000/communiquer.2315. Disponível em: <https://journals.openedition.org/communiquer/2315>. Acesso em: 24 mar. 2025.

NAGANO, A. Economic growth and automation risks in developing countries due to the transition toward digital modernity. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON THEORY AND PRACTICE OF ELECTRONIC GOVERNANCE, 11., 2018, Galway, Ireland. **Proceedings** [...]. New York, NY, USA: ACM, 2018. DOI: 10.1145/3209415.3209442. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3209415.3209442>. Acesso em: 24 mar. 2025.

O'NEIL, C. **Algoritmos de destruição em massa: como o Big Data aumenta a desigualdade e ameaça a democracia**. Santo André, SP: Rua do Sabão, 2020.

PRANCKUTÉ, R. Web of Science (WoS) and Scopus: the titans of bibliographic information in today's academic world. **Publications**, [S. l.], v. 9, n. 1, p. 01-59, 2021. DOI: 10.3390/publications9010012. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2304-6775/9/1/12>. Acesso em: 25 mar. 2025.

RESTIVO, S. **Sociology, science, and the end of philosophy how society shapes brains, gods, maths, and logics**. London: Palgrave Macmillan, UK, 2017.

SCHIØLIN, K. Revolutionary dreams: future essentialism and the sociotechnical imaginary of the fourth industrial revolution in Denmark. **Social Studies of Science**, v. 50, n. 4, p. 542-566, 2019. DOI: 10.1177/0306312719867768. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0306312719867768>. Acesso em: 24 mar. 2025.

SCImago Journal & Country Rank (SJR), 2022. Disponível em: <https://www.scimagojr.com/journalrank.php>. Acesso em: 2 fev. 2023.

SISMONDO, S. **An Introduction to Science and Technology Studies**. Canada: Wiley-Blackwell, 2010.

SUCHMAN, L. Demystifying the Intelligent Machine. *In*: HEFFERNAN, T. (ed.). **Cyborg Futures**. Cham, Switzerland: Springer International Publishing, 2019. p. 35-61.

ZHU, J.; LIU, W. A tale of two databases: the use of Web of Science and Scopus in academic papers. **Scientometrics**, [S. l.], v. 123, n. 1, p. 321-335, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11192-020-03387-8>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11192-020-03387-8>. Acesso em: 24 mar. 2025.

ZUBOFF, S. **A era do capitalismo de vigilância: a luta por um futuro humano na nova fronteira do poder**. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2020.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE STS FRAMEWORK: A COMPARATIVE STUDY OF SCIENTIFIC PRODUCTION INDICATORS

ABSTRACT

Objective: We investigated how AI has been studied by the CTS field in Brazil. **Methodology:** Quantitative analysis was used to map where research on AI is taking place, as well as to identify which fields of knowledge are involved in this discussion, with the intention of locating Brazilian STS. The research was conducted in the Web of Science for the period 2013 to 2022. **Results:** It was found that the Brazilian STS field has been dedicated to debating the technologies resulting from AI, albeit in an incipient, yet growing manner. It was identified that the most recurring themes in these debates are related to ethics, privacy, transparency, and governance of AI. The connections between the researched topics and the STS approach are also critically discussed. **Conclusions:** The field of AI is a research area that branches into various fields of knowledge, producing technologies increasingly used by industries, governments, and individuals. The STS field is an interdisciplinary field that can contribute significantly to enabling critical debates on AI-related issues in Brazil, aiming to build alternatives where these technologies are developed and absorbed while mitigating the resulting problems.

Descriptors: Science, Technology and Society. Artificial Intelligence. Technological Change.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL MARCO DE STS: UN ESTUDIO COMPARATIVO DE INDICADORES DE PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

RESUMEN

Objetivo: Investigamos cómo la IA ha sido estudiada por el campo CTS en Brasil.

Metodología: Se utilizó análisis cuantitativo para mapear dónde están ocurriendo las investigaciones sobre IA, así como para identificar qué campos del conocimiento están involucrados en esta discusión, con la intención de localizar el CTS brasileño, la investigación se llevó a cabo en la Web of Science para el período 2013 a 2022.

Resultados: Se ha comprobado que el campo CTS brasileño se ha dedicado a debatir las tecnologías derivadas de la IA, aunque de manera incipiente, pero en crecimiento. Se identificó que las temáticas más recurrentes en estos debates están relacionadas con la ética, la privacidad, la transparencia y la gobernanza de la IA. También se discuten críticamente las conexiones entre los temas investigados y el enfoque CTS.

Conclusiones: El campo de la IA es un área de investigación que se ramifica en varios campos del conocimiento, produciendo tecnologías cada vez más utilizadas por industrias, gobiernos e individuos. El campo de los CTS es un campo interdisciplinario que puede contribuir enormemente para que, en Brasil, las cuestiones relacionadas con la IA puedan debatirse de manera crítica con el fin de construir alternativas donde estas tecnologías sean desarrolladas y absorbidas, mitigando los problemas resultantes.

Descriptores: Ciencia, Tecnología y Sociedad. Inteligencia Artificial. Cambio Tecnológico.

Recebido em: 18.07.2024

Aceito em: 11.03.2025