

XXIV ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO – XXIV ENANCIB

ISSN 2177-3688

GT 8 – Informação e Tecnologia

IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NAS INTERAÇÕES INTERMEDIADAS COM MÁQUINAS SOCIAIS

IMPACTS OF DIGITAL TECHNOLOGIES ON INTERMEDIATE INTERACTIONS WITH SOCIAL MACHINES

Marcel Felipe Ferreira de Castro – Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

Karin Ursula Albuquerque e Silva – Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

Celio Andrade de Santana Junior – Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

Nadi Helena Presser – Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

Modalidade: Trabalho Completo

Resumo: A temática deste artigo é o impacto das tecnologias digitais nas interações sociais e na tomada de decisão, com foco no conceito de máquinas sociais. Essas máquinas, como algoritmos de recomendação e assistentes virtuais, estão cada vez mais presentes em contextos pessoais e profissionais, influenciando a autonomia humana e levantando questões éticas sobre privacidade e responsabilidade. No ambiente de trabalho, a automação e a robótica têm transformado a natureza das tarefas, exigindo novas habilidades e alterando a dinâmica hierárquica e a interação entre trabalhadores. O objetivo do estudo é analisar os desafios e implicações das máquinas sociais para a sociedade, com ênfase na transformação das relações sociais mediadas por máquinas. Pesquisa bibliográfica, de objetivos descritivos e de abordagem de avaliação qualitativa. Os resultados indicam que, apesar dos desafios, como a crescente dependência de tecnologias e o risco de isolamento social, as máquinas sociais também oferecem oportunidades de interação mais amplas e eficientes. No entanto, as implicações éticas, como a privacidade e a transparência, exigem regulamentação adequada, como previsto no Marco Civil da Internet e na Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Assim, conclui-se que o equilíbrio entre os benefícios e os riscos das tecnologias digitais será essencial para promover um desenvolvimento social sustentável.

Palavras-chave: máquinas sociais; tecnologias digitais; relações sociais.

Abstract: The theme of this art is the impact of digital technologies on social interactions and the decision-making process, which focuses on the design of social machines. Machine tests, such as recommended algorithms and virtuous assistants, are ever-present in business and professional contexts, influencing human autonomy and raising questions about privacy and responsibility. In the workplace, automation and robotics are transforming the nature of tasks, demanding new capabilities and changing dynamics and interaction between workers. The object of the study is to analyze the desires and implications of social machines for society, including the transformation of

social media relations by machines. This bibliography, descriptive objects and approach to quality assurance. Our results indicate that despite the challenges, as there is an increasing dependence on technology and the risk of social isolation, social machines also offer opportunities for interaction, but are largely effective. No, as there are legal implications such as privacy and transparency, appropriate regulatory requirements, as well as prior notice from the Internet Civil Code and the Legal Protection of Personal Data (LGPD). Therefore, it concludes that the balance between the benefits and risks of digital technologies will be essential to promote sustainable social development.

Keywords: social machines; digital technologies; social relations.

1 INTRODUÇÃO

A evolução das tecnologias digitais tem transformado significativamente a interação entre indivíduos e sistemas tecnológicos. O termo “máquinas sociais” destaca o aspecto social dessas interações, diferenciando-se de termos como Web Programável, que se concentram na automação técnica.

Hendler e Berners-Lee (2010) argumentam que os *softwares* sociais baseados na Web, particularmente no contexto da “Web 2.0”, como blogs, redes sociais virtuais, e plataformas de compartilhamento de vídeos, constituíram as versões preliminares das máquinas sociais.

As máquinas sociais combinam a criatividade humana com a governança tecnológica, ampliando sua influência para áreas como inteligência artificial, Internet das coisas e cidades inteligentes. Esse processo cria ecossistemas mais interativos, conectando o virtual e o físico, e transformando a maneira como as pessoas participam em atividades sociais e profissionais.

O objetivo do estudo é analisar os desafios e implicações das máquinas sociais para a sociedade, com ênfase na transformação das relações sociais mediadas por máquinas.

A pesquisa aponta como as máquinas sociais afetam a comunicação, o trabalho, a ética e a interação social, além de explorar os desafios e implicações dessas mudanças para a sociedade e para o campo da Ciência da Informação. Aborda questões como privacidade, automação no ambiente de trabalho, a influência das máquinas nas decisões humanas e as novas formas de interação social promovidas pela tecnologia, destacando os benefícios e os desafios desse processo de transformação digital.

Segundo Murray-Rust *et al.* (2014), Berners-Lee define as máquinas sociais como sistemas em que os processos são divididos entre trabalho criativo, desempenhado por pessoas, e a governança, executada pelas máquinas, enfatizando uma sinergia entre as

capacidades humanas e a automação tecnológica. Assim, o termo “máquinas sociais” captura a natureza dinâmica e interativa dessas interações, ao passo que “Web Programável” enfatiza aspectos técnicos e funcionais da infraestrutura da Web.

As máquinas sociais “direcionaram-se para a observação da Web, na forma de colaboração de dados, e na junção de máquinas sociais com outras áreas emergentes da computação” (Souza, 2022, p. 3). Esse processo de integração reflete a expansão das máquinas sociais para além da Web, conectando-as a tecnologias avançadas que favorecem a criação de ecossistemas digitais mais interativos. Dessa forma, a colaboração entre humanos e máquinas passa a abranger tanto o ambiente virtual quanto o físico, promovendo novas possibilidades de automação e a participação em cenários complexos, como cidades inteligentes e redes conectadas.

2 METODOLOGIA

Diversos são os métodos de pesquisa, pois podem variar conforme a literatura estudada sobre o tema. Esta é uma pesquisa bibliográfica. Embora seja necessária a qualquer tipo de estudo, uma estratégia é eminentemente bibliográfica quando se quer apresentar e discutir conceitos como foco central da investigação. Em relação ao objetivo, o estudo se caracteriza como pesquisa descritiva, pois, como delimitado por Gil (2010, p. 27), tem como objetivo a descrição das características de determinado ambiente ou fenômeno. Essas pesquisas podem ser elaboradas também com a finalidade de identificar possíveis relações entre variáveis. Nesta perspectiva, este estudo analisou as peculiaridades dos desdobramentos das máquinas sociais, com seus desafios e implicações para a sociedade. Nesse sentido, quanto à abordagem de avaliação, é uma pesquisa qualitativa (Creswell, 2009).

3 CONCEITO DE “SOCIAL MACHINES” E SUA EVOLUÇÃO

A origem etimológica do termo *Social Machines*, ou “máquinas sociais”, remete à Antiguidade. O termo “social” deriva do latim *sociare*, “de aliança, aliado”. A palavra “máquina” deriva do termo grego dórico “*machané*” e do termo latino *machina*, “aparelho” (Nascentes, 1966). O termo “máquina” se refere a estruturas físicas e, no contexto eletromecânico, a *softwares*, numa inevitável alusão à Máquina Universal de Alan Turing, de 1937, que representa a ideia que concebeu os computadores dos dias atuais.

Máquinas sociais são ecossistemas socioalgorítmicos (Papakyriakopoulos, 2022) que podem ser compreendidos como modelo científico e tecnológico, composto por sistemas, robôs, interação humana e um volume extenso de informações indexadas na Internet.

Em um contexto hodierno, Luciano Floridi (2014, p. 41, tradução nossa) cria o conceito de *infosfera* como “todo o ambiente informacional constituído por todas as entidades informacionais, suas propriedades, interações, processos e relações mútuas”. Essas máquinas mobilizadas por comandos de entrada, saída e execução estabelecem convergência entre ferramentas e recursos digitais.

A partir desses princípios, Shadbolt *et al.* (2013) sugerem a possibilidade da conexão entre as máquinas. Essa premissa se coaduna com as expectativas de diversos precursores da Ciência da Informação, como em Leibniz, no século XVII, por meio de seu alfabeto de conceitos, cálculos simbólicos e lógica sistemática, em revelar inter-relações lógicas entre informações. Três séculos depois, Bush (1945), em seu artigo “Como devemos pensar”, e Alan Turing (1950), quando considerou se as máquinas poderiam pensar, ambos constroem os alicerces para tornar realidade as máquinas físicas capazes de realizar processamentos complexos, que conhecemos atualmente como máquinas sociais, e as bases da Inteligência Artificial (IA).

O contexto cíclico de explosão informacional, no final do século XX, apontou para um volume expressivo de informações na Web, que fomentou o aparecimento de redes de comunicação e que culminou na criação de modelo tecnológico de conexão de pessoas e ideias, processos sociais e computacionais (Castels, 1999). A grande adesão nas redes sociais despertou para uma nova economia que demandou o desenvolvimento e crescimento exponencial de motores sociais.

A definição do termo “máquinas sociais” é atribuída a Roush (2005), amparada no arcabouço da computação social. Porém, na interpretação de Burégio (2014), este se tratava de um conceito parcial do que conhecemos como máquinas sociais. Atualmente, o conceito está muito além da atividade humana na operacionalização das máquinas responsáveis pela socialização de informações perante as comunidades por meio de blogs, socialização de vídeos, e *sites* de interações sociais.

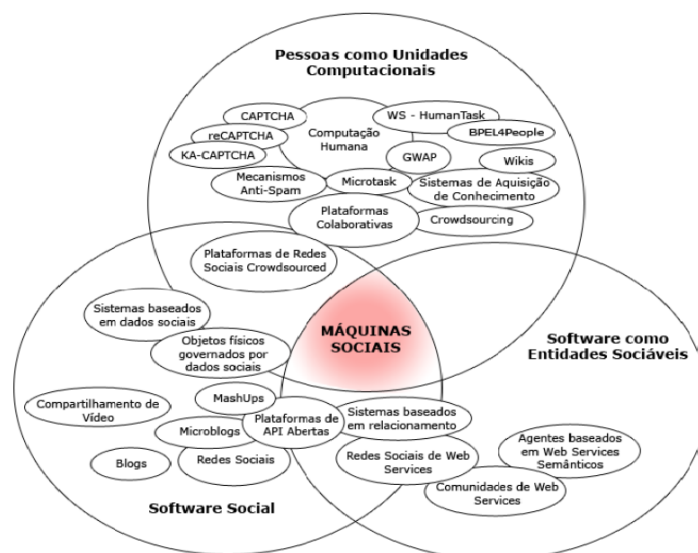
Essa performance só se tornou possível a partir do desenvolvimento da interconectividade entre tecnologia e interação social, onde a Internet se constitui como “um espaço onde seres humanos e robôs” “passaram a colaborar, realizar tarefas juntos e

auxiliar nas atividades uns dos outros”, no mesmo espaço-tempo (Santana Junior; Lima, 2017, p. 312).

No contexto das máquinas sociais, conceitua-se robô como sistemas e *softwares* de relativa autonomia implementados para integrar, por exemplo, as informações indexadas na Web, os buscadores e plataformas, ao ponto de oferecer em suas redes sociais propagandas de produtos que porventura tenham sido buscados pelo usuário no Google (Teixeira; Cheliga, 2021).

Para aludir às dimensões dessas conectividades propostas pelos robôs ou *bots*, propõe-se apresentar o diagrama de Burégio (2014, p. 46), que buscou concatenar o arcabouço das máquinas sociais, adaptado por Santana Junior (2017).

Figura 1: Máquinas sociais e seus elementos



Fonte: adaptado por Santana Junior (2017, p. 316).

Segundo Burégio (2014, p. 46), as máquinas sociais têm origem na computação social e na Web 2.0, são constituídas por diversos modelos de sistemas desenvolvidos que têm por base estrutural o tripé: *Social Software* (*software* sociais), *People as Computational Units* (pessoas como unidades computacionais) e *Software as Sociable Entities* (*software* como entidade sociável).

O desenvolvimento do modelo *Social, Mobile, Analytics e Cloud* (SMAC), que proporcionou o surgimento dos *smartphones* e os demais suportes da mesma categoria

conhecidos como *IOS* e *Android*, bem como sua rápida difusão pelo mundo, foram decisivos para a expansão das mídias sociais. Com a consolidação dessas plataformas sociais perante a sociedade, ficou evidente a capilaridade dessas redes, que proporcionaram transformações na comunicação humana e na programação de *software* (Burégio, 2014).

Este avanço permitiu a materialização dos *softwares* sociais, que geraram novas possibilidades de conexão, acesso, e mercadológicas, a partir do volume de informação e dados contidos nas plataformas sociais, na perspectiva das *open online application programming interfaces (Open API Platforms)* e *Mashup Ecosystem*. Desenvolvida para distribuir funcionalidades, conectar serviços e conteúdo, a *Open API* promove a integração dos sistemas na Web para viabilização de compartilhamento de fotografias, imagens, páginas da Web como *Instagram*, entre os pares na plataforma Facebook e ferramentas como Google Maps. A partir das *Open API Plataforms*, foi desenvolvido o *Mashup Ecosystem*, caracterizado pela reusabilidade, modularidade e colaboratividade; esta é a aplicação que conecta diferentes fontes de informação e bases de dados. Esta evolução permitiu, posteriormente, o desenvolvimento de repositórios e a conexão destes com outras plataformas (Bezerra, 2012).

A segunda premissa das máquinas sociais propõe pessoas como unidades computacionais. É neste cenário que a contribuição humana suplanta a condição de usuário para incrementar os sistemas, a computação humana proporciona soluções para superar as limitações das máquinas, permitindo, assim, o surgimento de ferramentas como Duolingo, reCAPTCHA, aprendizagem de estratégia de jogos como xadrez e jogos digitais (Burégio, 2014).

Além disso, os APIs personalizados, em parceria com *softwares* sociais, são sistemas que garimpam dados dedicados a um indivíduo para customização, desde assistentes pessoais virtuais, como acompanhamento de dados sobre saúde para auxiliar a tomada de decisão em pacientes. Some-se a isso o software como entidade sociável, que consiste em um trabalho de investigação para melhoria de descrição de serviços por meio da Web semântica, para viabilizar a interação de entidades (Burégio, 2014).

A grande disponibilidade de dados, a aprendizagem dos robôs no âmbito da IA são as chaves do funcionamento das máquinas sociais, logo, o poder atribuído a estas máquinas contribuiu para ampliar o conceito de Internet das Coisas (*Internet of Things - IOT*) para

Internet de Tudo (*Internet of Everything - IOE*), uma vez que humanos e máquinas permeiam a mesma Internet (Santana Junior; Lima, 2017).

4 DESAFIOS DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NAS RELAÇÕES SOCIAIS MEDIADAS POR MÁQUINAS

As tecnologias digitais têm desempenhado um papel cada vez mais relevante na tomada de decisões, tanto em contextos pessoais quanto profissionais (Santos; Carvalho 2023). A influência das máquinas nesse processo pode ser observada em algoritmos de recomendação, assistentes virtuais e sistemas de inteligência artificial, que auxiliam na análise de informações e na sugestão de escolhas. Por exemplo, “Os algoritmos de recomendação implementam filtros de informação visando apresentar itens ou objetos como: páginas web, filmes, músicas, livros, medicamentos, lojas e artigos que provavelmente são do interesse do usuário.” (Marinho *et al.*, 2019, p. 02). Essa influência pode impactar as relações sociais, levantando questões sobre a autonomia humana e a responsabilidade das máquinas em decisões que afetam uma grande quantidade de indivíduos.

No ambiente de trabalho, a transformação proporcionada pelas tecnologias digitais também tem sido notável. A automação, a robótica e outras soluções tecnológicas têm modificado a natureza do trabalho, tornando algumas tarefas obsoletas e exigindo novas habilidades dos profissionais, isto pois a sociedade culmina “[...] uma crise das próprias carreiras profissionais, pela exigência de novas habilidades e competências, sem desconsiderar a competência técnica” (Masetto, 2004, p. 3). Essa transformação afeta não apenas a interação entre os trabalhadores, mas também a dinâmica hierárquica e a colaboração em equipe, desafiando os modelos tradicionais de trabalho e exigindo adaptação e aprendizado contínuo.

Desse modo, surgiu a necessidade de legislar sobre a temática e foi implementada a Lei nº 12.965, também chamada de Marco Civil da Internet (MCI), promulgada em 2014, que estabelece diretrizes fundamentais, garantias, direitos e obrigações referentes à utilização da Internet no Brasil. No art. 3º, itens II e III, são estabelecidas medidas para assegurar a proteção da privacidade e dos dados pessoais. No entanto, a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) aborda de forma mais detalhada e específica a proteção da privacidade e dos dados pessoais tanto em meios físicos quanto digitais.

Mas nem todas as mudanças trazem apenas desafios. As tecnologias digitais também têm criado formas de interação social, como jogos *online*, redes sociais e plataformas digitais de compartilhamento (Rocha; Alves, 2010). Essas novas formas de interação expandem nossas possibilidades de conexão, permitindo a construção de comunidades virtuais e ampliando nossas experiências sociais. Porém, é importante refletir sobre como essas novas formas de interação estão impactando a qualidade e a profundidade das relações humanas, assim como o equilíbrio entre a interação *online* e *offline*.

Assim, podem-se compreender alguns dos impactos como as mudanças na forma como nos comunicamos; a influência das máquinas nas decisões humanas; a transformação do trabalho; as implicações éticas e as novas formas de interação social.

Sobre as mudanças na forma como nos comunicamos, é fundamental analisar o impacto das tecnologias digitais na maneira como nos comunicamos, tanto em âmbito pessoal quanto profissional. É fundamental examinar o crescente uso das redes sociais, das mensagens instantâneas e de outras formas de comunicação mediadas por dispositivos eletrônicos, e como isso influencia as interações sociais.

Enquanto a influência das máquinas nas decisões humanas explora a crescente presença das tecnologias digitais na tomada de decisões, tanto em esferas pessoais quanto profissionais. É essencial analisar o impacto dessas tecnologias na influência das escolhas humanas e como isso pode impactar as interações sociais. Isto pois um robô seria “uma entidade inteligente e de aparência similar aos seres humanos, cujo papel era tornar a vida das pessoas mais agradável uma vez que esta realizava todo o tipo de trabalho que os humanos não gostam de fazer” (Ballard, 2014, p. 356). Neste viés, as máquinas podem desempenhar as atividades que os humanos consideram como enfadonhas, contribuindo para um processo de substituição dos homens pelas máquinas.

Consoante a isso, ocorrem transformações no trabalho, as mudanças provocadas pelas tecnologias digitais na dinâmica do trabalho e o seu impacto nas relações sociais no ambiente profissional, pois as máquinas podem ser “programadas para executar movimentos fixos, sem que haja necessidade de se monitorar, ou ainda representar, o ambiente na qual estão inseridos” (Oliveira, 2010, p. 22). Neste sentido, percebe-se a maneira como a automação, a robótica e outras tecnologias estão alterando a essência do trabalho e como isso afeta a interação entre os colaboradores. Proporcionando implicações éticas ao explorar as repercussões éticas resultantes da influência das tecnologias digitais na

transformação das interações sociais mediadas por máquinas. Alcançando também temáticas como privacidade, segurança, transparência, responsabilidade, e os desafios às organizações e aos governos.

Como consequência, as novas formas de interação social, com o surgimento de novas modalidades de interações sociais proporcionadas pelas tecnologias digitais, em que as máquinas sociais permitem “uma construção sociotécnica onde as máquinas ajudam os seres humanos a aumentarem a criatividade e a facilitarem a colaboração e a conectividade global” (Berners-Lee; Fischetti, 1999 *apud* Lebow, 2018, p. 172, tradução nossa). Assim, contribuem diretamente nos jogos *online*, nas redes sociais e outras plataformas digitais. Ou seja, as máquinas sociais já estão impactando a humanidade com suas novas formas de interação, alterando a dinâmica dos relacionamentos interpessoais.

Este avanço das tecnologias digitais tem trazido à tona uma série de desafios que impactam diretamente as relações sociais e individuais com as “novas formas de interação social e coordenação por meio de uma variedade de aplicativos baseados na Web” (Lebow, 2018, p. 202, tradução nossa). Como, por exemplo: a crescente dependência de tecnologias digitais, o agravamento da desigualdade social, o aumento do isolamento social e desafios na regulação.

A crescente dependência de tecnologias digitais tem transformado as relações sociais e individuais de maneira profunda. O uso dos recursos tecnológicos, apesar de facilitar a comunicação e o acesso à informação, pode se tornar um vício que afeta negativamente a saúde mental e as relações sociais. Pereira (2021) aponta que o uso excessivo de dispositivos digitais pode levar a sintomas de ansiedade e depressão, além de prejudicar a qualidade das interações face a face. A constante necessidade de estar conectado pode criar um ciclo de dependência, onde as pessoas se sentem compelidas a verificar constantemente seus dispositivos, diminuindo o tempo e a qualidade das interações humanas reais.

As tecnologias digitais, embora promissoras, podem agravar a desigualdade social devido ao acesso desigual a esses recursos e ao conhecimento necessário para utilizá-los. Grossi *et al.* (2013) destacam que a disparidade no acesso à tecnologia pode exacerbar a exclusão social e dificultar a coesão social. Indivíduos e comunidades com menos acesso a dispositivos tecnológicos e à Internet estão em desvantagem em várias áreas, como educação e mercado de trabalho. Isso cria um ciclo onde os mais desfavorecidos ficam ainda mais excluídos, perpetuando a desigualdade existente.

O uso excessivo de tecnologias digitais também pode levar ao isolamento social. Kusumota *et al.* (2022) argumentam que a tendência das pessoas de interagir mais com máquinas do que com outras pessoas pode prejudicar suas habilidades sociais e afetar negativamente sua saúde mental. A comunicação mediada por dispositivos digitais, embora eficiente, pode carecer da profundidade emocional e da conexão pessoal proporcionada por interações face a face. Com o tempo, isso pode resultar em sentimentos de solidão e isolamento, afetando negativamente o bem-estar geral das pessoas.

A mediação das relações sociais por máquinas apresenta desafios significativos para a regulação, tanto em termos de privacidade quanto de responsabilidade. Braganca e Braga (2022) discutem como as leis e regulamentações atuais, muitas vezes, não acompanham o ritmo acelerado das inovações tecnológicas. Questões de privacidade tornam-se mais complexas à medida que mais dados pessoais são coletados e armazenados por empresas tecnológicas. Além disso, a responsabilidade pelas decisões tomadas por algoritmos e inteligência artificial levanta questões éticas e legais, exigindo novas abordagens regulatórias.

As tecnologias digitais estão mudando profundamente a cultura e as normas sociais. Kenski (2018) observa que novas formas de interação social, facilitadas por tecnologias, estão redefinindo conceitos de intimidade, privacidade e confiança. As redes sociais e outras plataformas digitais permitem novas formas de expressão e conexão, mas também desafiam as normas tradicionais de comportamento social. As interações *online* podem ser menos formais e mais imediatas, o que pode afetar a maneira como as pessoas constroem e mantêm relacionamentos. Assim, a tecnologia está não apenas transformando a maneira como nos comunicamos, mas também como entendemos e vivenciamos nossas relações sociais.

Desse modo, para enfrentar esses desafios, é fundamental promover um uso consciente e equilibrado das tecnologias digitais, buscando estabelecer limites saudáveis e incentivar a interação face a face. Além disso, é necessário investir em políticas e estratégias que visem reduzir a desigualdade de acesso à tecnologia e promover a inclusão digital. A regulação adequada das relações sociais mediadas por máquinas também é essencial para proteger os direitos dos indivíduos e garantir a ética e a responsabilidade no uso dessas tecnologias.

Isto pois, na Web 3.0, apesar de as máquinas sociais não apresentarem uma única definição, mas sim uma múltipla visão sobre o mesmo objeto de estudo, é possível compreender seu conceito como: “máquina social é uma aplicação web construída e projetada em rede que possui relacionamento com outras aplicações e serviços preexistentes que a compõe, sendo tais aplicações e serviços partes integrantes do sistema como um todo” (Encarnação, 2010, p. 38, tradução nossa). No mesmo sentido, entidades computacionais “projetadas para estarem em rede e disponíveis na forma das funcionalidades que elas provêm para outras máquinas” (Encarnação, 2010, p. 38, tradução nossa).

Em última análise, é imprescindível abordar esses desafios de forma multidisciplinar e colaborativa, envolvendo governos, empresas, instituições educacionais e a sociedade como um todo. Somente através de uma abordagem holística e consciente podemos aproveitar os benefícios das tecnologias digitais, ao mesmo tempo em que preservamos e fortalecemos as relações sociais essenciais para o nosso bem-estar individual e coletivo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste estudo foi analisar os desafios e implicações das máquinas sociais para a sociedade, com ênfase na transformação das relações sociais mediadas por máquinas. Como a pesquisa apontou, a Web 2.0 representou o primeiro passo para a criação das mídias sociais, com o seu avanço para a Web 3.0 veio a consolidação dessas redes que inseriu volumes de dados potencializados pelo advento do *smartphone*. Nesse contexto, as máquinas sociais ganham desenvoltura ao interoperabilizarem dados e plataformas com intuitos econômicos, mercadológicos, sociais e culturais.

No âmbito da Ciência da Informação, o estudo apontou as repercussões da interação das máquinas sociais nas relações sociais; nas mudanças na forma como nos comunicamos; a influência das máquinas nas decisões humanas; a transformação do trabalho; as implicações éticas e as novas formas de interação social.

Esses pressupostos balizaram os principais desafios que a sociedade atual enfrenta ao ter as relações sociais e profissionais permeadas por máquinas sociais. E ao delinear como principais desafios a dependência tecnológica, a desigualdade social, o isolamento social, os desafios na regulação e a mudança na cultura, como os cinco indicadores que merecem

atenção das forças que regem a sociedade, em especial, as que têm compromisso com o desenvolvimento social.

Ao analisar os resultados da pesquisa sobre a dependência tecnológica e seus impactos sociais, percebemos que há uma clara necessidade de reflexão e ação. Primeiramente, os resultados evidenciam que, embora as tecnologias digitais ofereçam inúmeras vantagens, como facilitar a comunicação e o acesso à informação, elas também apresentam desafios significativos. O vício em dispositivos digitais pode comprometer a saúde mental e reduzir a qualidade das interações sociais, levando ao isolamento e à deterioração das habilidades sociais.

Um aspecto que nos preocupa é a validade dos resultados em um ambiente em constante evolução tecnológica. As ameaças à validade incluem a rápida obsolescência de plataformas digitais e a falta de regulamentação eficaz para proteger a privacidade e a segurança dos usuários. Esses desafios destacam a necessidade urgente de revisão e adaptação contínuas das metodologias de pesquisa para acompanhar o ritmo das mudanças tecnológicas.

Sendo assim, é esperado que as máquinas sociais continuem a desempenhar um papel central na sociedade. A perspectiva é de avanços significativos na interação homem-máquina, possibilitando novas formas de colaboração, comunicação e até mesmo de organização social. No entanto, é crucial que a pesquisa acompanhe esses avanços, garantindo que sejam desenvolvidos com ética e responsabilidade, considerando sempre o impacto nas relações humanas e na estrutura social.

Esta pesquisa traz avanços significativos tanto para a academia quanto para a sociedade. Contribuições teóricas e empíricas ajudam a entender melhor os efeitos das tecnologias digitais nas relações sociais e na saúde mental. Além disso, oferece *insights* práticos para políticas públicas e práticas de intervenção que possam mitigar os impactos negativos e maximizar os benefícios das máquinas sociais.

Como academia e sociedade, devemos colaborar para mitigar os problemas decorrentes do uso excessivo de tecnologia, promovendo maior conscientização sobre os riscos à saúde mental e incentivando um uso mais equilibrado e ético das máquinas sociais. É essencial investir em educação digital desde cedo, promovendo habilidades sociais *offline* e garantindo que a tecnologia seja uma ferramenta para a inclusão e o empoderamento, e não uma fonte de divisão social.

Desse modo, seria valioso explorar mais profundamente o impacto específico das tecnologias digitais em diferentes grupos demográficos e contextos culturais, em trabalhos futuros. Investigar como as disparidades no acesso tecnológico afetam diferentes comunidades e como políticas públicas poderiam mitigar essas desigualdades seria crucial para desenvolver estratégias mais inclusivas.

REFERÊNCIAS

- BALLARD, Susan. Cloud-watching robots: Douglas Bagnall's machine aesthetics. **Convergence**, v. 20, n. 3, p. 352-368, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1354856514531399>. Acesso em: 17 set. 2024.
- BEZERRA, Rafael Santos. **A aplicação dos mashups no gerenciamento de redes**. 2012. Mestrado (Dissertação em Computação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/70195>. Acesso em: 17 set. 2024.
- BRAGANCA, Fernanda; BRAGA, Renata. Os desafios da regulamentação jurídica da inteligência artificial no Brasil. **Computação Brasil**, n. 47, p. 19-22, 2022. Disponível em: <https://journals-sol.sbc.org.br/index.php/comp-br/article/view/4402>. Acesso em: 17 set. 2024.
- BRASIL. **Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014**. Estabelece princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da Internet no Brasil. Brasília: Presidência da República, 2014. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l12965.htm. Acesso em: 17 set. 2024.
- BURÉGIO, Vanilson André de Arruda. **Social machines: a unified paradigm to describe, design and implement emerging social systems**. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) – Universidade Federal de Pernambuco, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/12430>. Acesso em: 25 maio 2023.
- BUSH, Vanevar. As we may think. **Atlantic Monthly**, v.176, 1, p.101-108, 1945. Disponível em: <https://www.theatlantic.com/magazine/archive/1945/07/as-we-may-think/303881/>. Acesso em: 16 jun. 2024.
- CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. 17. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.
- CRESWELL, John. W. **Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approach**. Thousand Oaks, California: Sage, 2009.
- GIL, Antonio Carlo. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- ENCARNAÇÃO, Bruno Pereira da. **A emergência das máquinas sociais na web, o caso futweet**. 2010. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010.

FLORIDI, Luciano. **The fourth revolution**: how the infosphere is reshaping human reality. Oxford, UK: Oxford University Press, 2014.

GROSSI, Márcia Gorett Ribeiro.; COSTA, José Wilson da; SANTOS, Ademir José dos. A exclusão digital: o reflexo da desigualdade social no Brasil. **Nuances**: estudos sobre Educação, v. 24, n. 2, p. 68-85, 2013. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/Nuances/article/view/2480> . Acesso em: 17 set. 2024.

HENDLER, Jim.; BERNERS-LEE, Tim. **From the semantic web to social machines**: a research challenge for AI on the World Wide Web. Artificial Intelligence, 2010.

KENSKI, Vani. Cultura digital. **Dicionário crítico de educação e tecnologias e de educação a distância**. Campinas: Papyrus, 2018. p. 139-144.

KUSUMOTA, Luciana; DINIZ, Maria Angélica Andreotti; RIBEIRO, Renato Mendonça; SILVA, Iara Lesa Costa da; FIGUEIRA, Ana Laura Galhardo; RODRIGUES, Fernanda Resende; RODRIGUES, Rosalina Aparecida Partezani. Impacto de mídias sociais digitais na percepção de solidão e no isolamento social em idosos. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 30, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rlae/a/KnshPxBK6mNZ8bfrM9ZGyhN/>. Acesso em: 17 set. 2024.

LEBOW, David. A social machine for transdisciplinary research. **Informing Science: The International Journal of an Emerging Transdiscipline**, v. 21, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.28945/4025>. Acesso em: 17 set. 2024.

KUSUMOTA, Luciana; DINIZ, Maria Angélica Andreotti; RIBEIRO, Renato Mendonça; SILVA, Iara Lesa Costa da; FIGUEIRA, Ana Laura Galhardo; RODRIGUES, Fernanda Resende; RODRIGUES, Rosalina Aparecida Partezani. Impacto de mídias sociais digitais na percepção de solidão e no isolamento social em idosos. **Sociedade Brasileira de Computação**, 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/340068617_Conceitos_Implementacao_e_Dados_Privados_de_Algoritmos_de_Recomendacao . Acesso em: 17 set. 2024.

MASETTO, Marcos. Inovação na educação superior. **Interface-comunicação, saúde, educação**, v. 8, n. 14, p. 197-202, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/icse/a/7Jg4FDgrP6k4GRPCHMX5s5c/>. Acesso em: 17 set. 2024.

MURRAY-RUST, Dave; SCEKIC, Ognjen; PAPAPANAGIOTOU, Petros; TRUONG, Hong-Linh; ROBERSTON, Dave; DUSTDAR, Schahram. A collaboration model for community-based software development with social machines. **EAI Endorsed Transactions on Collaborative Computing**, v. 1, n. 5, p. 84-93, 2015. Disponível em: <https://eudl.eu/pdf/10.4108/eai.17-12-2015.150812>. Acesso em: 17 set. 2024.

NASCENTES, Antenor. **Dicionário etimológico resumido**. Rio de Janeiro: Instituto Nacional do Livro, Ministério da Educação, 1966.

OLIVEIRA, Janderson Rodrigo de. **Um sistema integrado para navegação autônoma de robôs móveis**. 2010. Dissertação (Mestrado em Computação) – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

PAPAKYRIAKOPOULOS, Orestis. Political machines: a framework for studying politics in social machines. **AI & Soc.**, v. 37, p. 113–130, 2022. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00146-021-01180-6>. Acesso em: 17 set. 2024.

PEREIRA, A. J.; DATHEIN, R. **A dependência tecnológica brasileira**. Paco e Littera, 2021.

ROCHA, Eudson; ALVES, Lara Moreira. Publicidade Online: o poder das mídias e redes sociais. **Revista Fragmentos de Cultura-Revista Interdisciplinar de Ciências Humanas**, v. 20, n. 2, p. 221-230, 2010. Disponível em: <https://seer.pucgoias.edu.br/index.php/fragmentos/article/view/1371>. Acesso em: 17 set. 2024.

ROUSH, Wade. Social machines: Computing means connecting. **MIT Technology Review**, 2005. Disponível em: ROUSH, Wade. Social machines: Computing means connecting. **MIT Technology Review**, 2005. Disponível em: <https://www.technologyreview.com/2005/08/01/39676/social-machines/>. Acesso em: 10 set. 2024.

SANTANA JUNIOR, Célio Andrade; LIMA, Camila Oliveira. O papel das máquinas sociais na formação de opinião em rede. **Liinc em Revista**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 2, 2017. Disponível em: <https://revista.ibict.br/liinc/article/view/3940>. Acesso em: 25 maio. 2023.

SANTOS, Carlos Alberto Frantz dos; CARVALHO, Juliane da Silva. Mapeamento das tecnologias digitais utilizadas na agricultura familiar em Sentinela do Sul (RS). **Revista Eletrônica Competências Digitais para Agricultura Familiar**, Tupã, São Paulo, Brasil, v. 9, n. 2, p. 127–148, 2023. Disponível em: <https://owl.tupa.unesp.br/recodaf/index.php/recodaf/article/view/176>. Acesso em: 15 set. 2024.

SHADBOLT, Nigel R.; SMITH, Daniel A.; SIMPERL, Elena; KLEEK, Max Van; YANG, Yang; HALL, Wendy. Towards a classification framework for social machines. INTERNATIONAL CONFERENCE ON WORLD WIDE WEB [COMPANION], 22., Rio de Janeiro. **Proceedings...** New York: International World Wide Web Conference Committee, Rio de Janeiro, p. 905-912, 2013. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/2487788.2488078>. Acesso em: 17 set. 2024.

SOUZA, Brunno Wagner Lemos de. Teoria fundamentada do comportamento evolutivo das máquinas sociais. **Open Science Research I**, v. 1, n. 1, p. 1140-1150, 2022. Disponível em: <https://www.editoracientifica.com.br/books/chapter/teoria-fundamentada-do-comportamento-evolutivo-das-maquinas-sociais>. Acesso em: 17 set. 2024.

TEIXEIRA, Tarcisio; CHELIGA, Vinicius. **Inteligência artificial: aspectos jurídicos**. 3. ed. Bahia: Juspodivm, 2021.

TURING, Alan Mathison. Computing machinery and intelligence. **Mind**, v. 59, p. 433–460, 1950. Disponível em: <https://phil415.pbworks.com/f/TuringComputing.pdf>. Acesso em: 17 set. 2024.