

Transformação, plataformas e vulnerabilidades digitais: proposição de uma abordagem para estudos de tecnologia

Rodrigo Eduardo Botelho-Francisco ¹

<https://orcid.org/0000-0002-4772-9398>

¹ Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil

Resumo: Ao longo da história dos computadores e da Internet, expressões como exclusão digital, brecha digital ou inclusão digital foram utilizadas para denunciar como diferentes públicos experimentam estas tecnologias em diferentes cenários, podendo usufruir mais ou menos de seus benefícios. A posse ou acesso, no entanto, não revela a complexidade da apropriação de uma tecnologia. Mais do que tê-la, é preciso saber utilizá-la numa perspectiva crítica, criativa e ética. No centro deste debate, este trabalho tem como objetivo desenvolver uma abordagem para observação da transformação digital e das plataformas digitais para além de uma perspectiva binária. Para tanto, promove revisão bibliográfica, buscando estabelecer esta reflexão a partir de uma literatura científica interdisciplinar, observando a tradição de pensamento de outras áreas sobre a questão da vulnerabilidade. Como resultado, propõe o conceito de Vulnerabilidades Digitais e o discute a partir do estabelecimento de dimensões naturais, socioculturais, socioeconômicas, geopolíticas, materiais e técnico-científicas. Essas dimensões, além de funcionar como ponto de partida e agenda de pesquisa, propõem um modelo de análise para diferentes contextos da pesquisa sobre transformação digital, plataformas digitais e plataformização. Espera-se, com este exercício, apresentar uma lente adequada e multidimensional para estudos de tecnologia, especialmente a partir do Sul Global, onde as Vulnerabilidades Digitais possuem características e potencial de disseminação particulares.

Palavras-chave: vulnerabilidade digital; transformação digital; plataforma digital; plataformização; riscos

1 Introdução

Desde a popularização dos computadores e da Internet, a sociedade passa por um processo acelerado de transformação, especialmente a partir da cultura gestada no entorno do aprimoramento e desenvolvimento tecnológico, apresentada como um novo paradigma. Exemplos deste processo podem ser observados desde o avanço e consolidação da globalização, com uma nova ordem de fluxos informacionais e de capital, até a difusão das mais diversas aplicações advindas da miniaturização dos computadores, hospedados, entre outros, em telefones, eletrodomésticos e automóveis. Parte destas tecnologias pode ser observada na Indústria 4.0, que se apoia na integração de diferentes tecnologias como robótica, computação em nuvem e Internet das Coisas (IoT) para o estabelecimento de novos modelos de produção e de negócios com base no uso de máquinas e computadores. Esta transformação vem sendo chamada de Quarta Revolução Industrial.

As fases anteriores foram caracterizadas, consecutivamente, por tecnologias como a máquina a vapor, pela automatização do trabalho e produção em massa e pelos avanços em biotecnologia, informática, robótica, telecomunicações, transportes e nanotecnologia. A fase atual se caracteriza pela combinação de sistemas inteligentes e tecnologias e por um incremento no emprego de robótica e automação industrial. Por seu alcance e dimensão, faz-se importante compreender os processos de fruição destas tecnologias na sociedade.

A ideia de transformação digital é utilizada para descrever o cenário de oportunidades, novas funcionalidades e avanços. Em outra perspectiva, expressões como Capitalismo de Plataforma (Srnicek, 2017), Colonialismo de Dados (Couldry, 2019), Plataformização (Poell; Nieborg; van Dijck, 2020) ou Capitalismo de Vigilância (Zuboff, 2021) ganham visibilidade e são utilizadas para descrever e categorizar uma miríade de desafios nessa mudança que implica em novos atores socialmente instituídos e na reconfiguração da geopolítica no âmbito dos novos fluxos informacionais e de capital.

O debate sobre plataformas, tal como se apresenta nos anos 2020, é revelador ao nominar estruturas de capital que orientam e controlam o design tecnológico e a inovação no terreno das tecnologias digitais. Especialmente

situadas no Norte Global, as *Big Techs* (Alphabet, Amazon, Apple, Meta e Microsoft) são a expressão de uma oligopolização do desenvolvimento tecnológico. Elas são observadas nas sinergias de interesses por desregulação, no tensionamento com a ideia de Estado, sintonizadas com um modelo de economia neoliberal em seu estágio mais avançado e como limitadoras da inovação advinda de atores com menor influência e recursos financeiros para se manter no mercado da tecnologia digital.

Van Dick (2022) compara as plataformas digitais à estrutura de uma árvore, observando, em suas partes, ecossistemas de informação como estruturas hierárquicas e interdependentes. Em diferentes camadas que se entrelaçam visível e invisivelmente, elas operam uma dinâmica de integração vertical, infraestruturalização e setorização cruzada, visível em processos de governança (marcos regulatórios) assimétricos (van Dijck, 2022). Desta definição decorrem várias críticas às maneiras como as plataformas interferem, reorientam e reorganizam diferentes setores, como o trabalho (Grohmann, 2020), a educação (Ferreira, 2023), o transporte (Franco; Ferraz, 2019), a indústria cultural e os meios de comunicação social (Poell, 2020), a Ciência (Trinca; Papi; Albagli, 2022).

Neste cenário, e especialmente frente às dificuldades de regulação das plataformas, surge a noção de que as sociedades contemporâneas estão sujeitas aos riscos decorrentes de um processo de desenvolvimento e implementação tecnológica no qual as lógicas e atores sociais e governamentais, especialmente no Sul Global, têm pouca ou nenhuma participação.

Esta noção aparece sob diferentes abordagens ao longo da história da tecnologia digital. Num primeiro momento do desenvolvimento computacional chamou-se atenção para a posse do computador e o acesso à Internet. Expressões como “exclusão digital”, “brecha digital” e “inclusão digital” foram utilizadas para denunciar como diferentes públicos experimentam estas tecnologias desde diferentes perspectivas, usufruindo mais ou menos de seus benefícios. Como apontam Bonilla e Oliveira (2011, p. 24), “[...] o tema inclusão digital tem assim suscitado diversas discussões. Os significados e objetivos atribuídos ao termo têm motivado intensos debates na comunidade acadêmica”. Ao discutir inclusão e

exclusão em seu dualismo de sentido, a autora questiona se treinar pessoas para o uso dos recursos tecnológicos e democratizar o acesso a tecnologias promovem inclusão digital.

Ao discutir a emergência da abordagem sobre exclusão digital, Warschauer e Niiya (2017, p. 1284, tradução nossa) lembram que o termo originalmente foi usado para referir desigualdades no acesso físico, como a posse de um computador pessoal ou o acesso à Internet em banda larga, e se ampliou para descrever fatores que permitiam observar o uso das novas tecnologias de forma eficaz, como habilidades, conhecimento e apoio social. Como enfatizam os autores, não existe uma exclusão digital, mas muitas. “São necessário esforços em muitas frentes para superá-las”.

Ao introduzir o conceito de exclusão digital, van Dijk (2020) recorda que antes eram utilizadas expressões como desigualdade informacional e lacunas de conhecimento, entre outras relacionadas à participação na Sociedade da Informação. Segundo o autor, ao longo do tempo o acesso e o uso passaram a ser vinculados a habilidades ou alfabetização digital, motivação (“desejos”) e resultados como a exclusão democrática e a exclusão de oportunidades econômicas.

No Brasil, um exemplo desta abordagem pode ser vislumbrado no Mapa da Exclusão Digital (Neri, 2003) e no Mapa da Inclusão Digital (Neri, 2012), publicações do Centro de Políticas Sociais da Fundação Getúlio Vargas que visaram estabelecer uma plataforma para a análise de ações de inclusão digital no país. Numa perspectiva mais atual, o Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br) tem articulado pesquisas e publicações no entorno do mapeamento do uso e desenvolvimento da Internet como, entre outras, a TIC Domicílios (CETIC.BR, 2025a), TIC Kids Online (CETIC.BR, 2025b), TIC Empresas (CETIC.BR, 2025c), TIC Educação (CETIC.BR, 2024).

A posse ou o acesso, portanto, não revela a complexidade da apropriação de uma tecnologia. Mais do que tê-la é preciso saber utilizá-la numa perspectiva crítica, criativa e ética. Neste sentido, para além da exclusão e inclusão, foram cunhadas expressões como “competências digitais” para referir um conjunto de literacias emergentes em contextos de inclusão digital (Botelho-Francisco, 2017).

Movimentos como os da União Europeia em torno do Quadro de Competências para os Cidadãos (DigComp) demonstram estes esforços (Vuorikari; Kluzer; Punie, 2022).

Frente a este cenário, pergunta-se: quais são e como podem ser observadas as vulnerabilidades em contextos de transformação digital e de plataformização?

A resposta a esta questão colabora para compreender a transformação digital, bem como o contexto do Sul Global que o circunscreve. Nos termos de Furr, Ozcan e Eisenhardt (2022, p. 20), entender a transformação digital implica “[...] ir além da retórica super simplificada de disrupção em direção à economia e às forças subjacentes e contrárias que enquadram tanto as compensações estratégicas críticas quanto as futuras questões de pesquisa”.

A partir do mencionado, este artigo tem como objetivo desenvolver o conceito de Vulnerabilidades digitais como uma abordagem para observação da transformação digital e das plataformas digitais. Para tanto, promove revisão bibliográfica, buscando estabelecer este conceito a partir de uma literatura científica interdisciplinar. Apresenta dimensões das Vulnerabilidades digitais que podem funcionar como um modelo de análise para diferentes contextos da pesquisa sobre transformação digital, plataformas e plataformização e discute uma agenda de pesquisa em torno de diferentes campos científicos.

O debate foi estruturado para, inicialmente, contextualizar o que se entende por transformação e plataformas digitais a fim de gerar a proposta de vulnerabilidades enquanto um conceito, bem como critérios para observá-la.

2 Transformação digital e plataformas digitais: demandas e desafios

A transformação digital é um fenômeno amplo, complexo e que envolve a adoção de tecnologias disruptivas. Como exemplo, Furr, Ozcan e Eisenhardt (2022) citam o crescimento exponencial das aplicações computacionais, uma maior onipresença da conectividade e o *Big Data*, além de tecnologias subjacentes, como Inteligência Artificial (IA) e o *Blockchain*. Segundo Weiss (2019, p. 203), o que estamos vivendo desde o pós-guerra é uma era de “[...] profundas transformações sociais e tecnológicas, estimuladas principalmente pela incessante

e crescente geração de inovações em Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC)”.

Conforme Furr, Ozcan e Eisenhardt (2022, p. 20), trata-se de uma mudança que “[...] desafia fundamentalmente os limites das atividades, indústrias e geografias”. Para Facin *et al* (2022, p. 2), a transformação digital desponta como um tema relevante no debate sobre tendências em diversas indústrias e modelos de negócios, “[...]com destaque para os benefícios associados a melhoria do desempenho das operações existentes e também para a criação de valor por meio da inovação de produtos, serviços e na forma de negociá-los”.

Este processo de transformação digital vem sendo pensado, descrito e criticado a partir de diferentes metáforas, criadas a partir de distintos pontos de vista. Numa perspectiva otimista, é possível recuperar abordagens clássicas como as da Sociedade em Rede (Castells, 1999), da Sociedade da Informação (Masuda, 1982) e das Tecnologias da Inteligência (Levy, 2010). No contraponto, Sociedade de Controle (Deleuze, 1992), Dataficação (Lemos, 2021) e Plafatormização (Poell; Nieborg; van Dijck, 2020) se orientam por uma perspectiva crítica.

Neste âmbito, o conceito de Plataformas digitais se apresenta, nos anos 2020, como um dos mais atuais e adequados para uma abordagem sistêmica dos processos de transformação digital, uma vez que estes conformam uma complexa integração de infraestruturas de hardware e software, além de instrumentos de regulação unilaterais e uma atuação cada vez mais ampla em diferentes mercados, da produção e distribuição de conteúdo ao Marketing Digital e ao *e-commerce*. Com origens e tráfegos informacionais controlados desde o Norte Global, avançam e buscam influenciar, entre outros, negócios como mídia, educação, transporte, saúde.

O termo “plataforma”, segundo Gillespie (2010, p. 359, tradução nossa), emergiu de um vocabulário cultural, a partir de atores com objetivos específicos, cuidadosamente moldado para ecoar em audiências específicas, num esforço não apenas para vender, convencer, persuadir, proteger, triunfar ou condenar, mas “[...] para fazer afirmações sobre o que estas tecnologias são e não são, e o que deve e não deve ser esperado delas”. Em outras palavras, representam “[...] uma

tentativa de estabelecer os próprios critérios pelos quais estas tecnologias serão julgadas, construídos diretamente nos termos pelos quais as conhecemos”.

Poell, Neiborg e van Dijck (2020, p. 4) definem as plataformas digitais como infraestruturas digitais (re)programáveis “[...] que facilitam e moldam interações personalizadas entre usuários finais e complementadores, organizadas por meio de coleta sistemática, processamento algorítmico, monetização e circulação de dados”.

Ao discutir a plataformização e os processos de transformação digital, Helmond e van der Vlist (2024, p. 5-6, tradução nossa) afirmam que, enquanto verbo, o primeiro conceito abrange a transformação em ou o alinhamento dos processos de entidades com plataformas, “[...] refletindo sua influência na reformulação de processos sociais e econômicos”. Ao acentuar duas dimensões que consideram principais neste debate, apontam para o processo dinâmico e evolutivo instigado pelas próprias plataformas e para as capacidades transformadoras inerentes a elas. Essencialmente, estas proliferam e crescem “[...] de diversas maneiras, frequentemente exigindo pesquisa empírica para compreender os mecanismos específicos e as pegadas materiais da plataformização, conforme se manifesta na realidade”.

A partir desta perspectiva, podemos avançar no debate e afirmar que as Plataformas digitais são, ao mesmo tempo, produtor e resultado de um processo de transformação digital global. Ao observar as dinâmicas do design tecnológico, podemos encontrar os atores e os discursos que assumem protagonismo, influenciando o que é emergência, urgência e tendência para tecnologia digital. Ao mesmo tempo que propõem e são criticadas, inventam e reinventam funcionalidades, de acordo com interesses muito particulares e, também, conforme a recepção de suas propostas por diferentes atores, especialmente aqueles relacionados ao seu financiamento.

A transformação digital, porém, não se dá de forma igual entre os diferentes setores produtivos e realidades socioeconômicas, sendo grandes os desafios a ser superados diante deste processo. Segundo Furr, Ozcan e Eisenhardt (2022, p. 21), “[...] a transformação digital pode significar algo diferente entre geografias, indústrias, concorrentes ou mesmo dentro da mesma empresa”.

Este debate, naturalmente, além da promessa de benefícios do desenvolvimento tecnológico, vem acompanhado pela noção de risco. Como afirma Klein (2022), sempre se questiona a relação entre os benefícios e os riscos no uso de uma tecnologia. Obviamente, é impossível mitigar os problemas advindos de uma difusão tecnológica desconexa da realidade socioeconômica e cultural de uma região.

Ao questionar os dilemas éticos emergentes neste contexto, Klein (2022, p. 444, tradução nossa) pergunta como são, e se de fato são percebidos, os riscos envolvidos neste desenvolvimento tecnológico. Afirma que “[...] a maior parte das tecnologias digitais são ubíquas, complexas, opacas, ou seja, seu funcionamento muitas vezes não é claro a não ser para seus desenvolvedores”.

Como dilema, a transformação digital é objeto dos Estudos Sociais da Ciência e Tecnologia (CTS) quando discute a própria noção de tecnologia. Josgrilberg (2005, p. 279), por exemplo, lembra que “[...] como promotora de possibilidades democráticas e fomentando processos de exclusão social, a tecnologia é fruto de uma dinâmica cheia de paradoxos”. Quando incorporada por uma sociedade, uma tecnologia alteraria relações sociais e percepções de espaço e tempo, modificando a relação do ser humano entre si e com a natureza.

Neste sentido, Josgrilberg (2005, p. 281) afirma que a resposta sobre a neutralidade tecnológica exige uma melhor elaboração, a fim de evitar um determinismo imobilizador. A tecnologia, assim, “[...] só tem significado em seu uso dentro de relações sociais dadas”. Segundo ele, “[...] o desafio é identificar as possibilidades sem perder de vista a forte sistematização das relações sociais e, conseqüentemente, do uso da tecnologia numa sociedade capitalista como a atual” (Josgrilberg, 2005, p. 286).

Também neste campo, ao discutir elementos que deveriam abarcar uma teoria crítica da tecnologia, Dagnino (2014, p. 143) afirma que a tecnologia, compreendida sob a égide do capitalismo:

[...] é o resultado da ação do empresário sobre um processo de trabalho que, em função de um contexto socioeconômico (que engendra a propriedade privada dos meios de produção) e de um acordo social (que legitima um tipo de coerção que se estabelece por meio do mercado de trabalho e pela superestrutura político-

ideológica mantida pelo Estado capitalista) que ensejam, no ambiente produtivo, um controle (imposto e assimétrico) e uma cooperação (de tipo taylorista ou toyotista), permite uma modificação no produto gerado passível de ser por ele apropriada.

Gerar um estilo de desenvolvimento alternativo, segundo Dagnino (2014), requer a superação de obstáculos como a propriedade privada dos meios de produção e as características da tecnologia associadas ao controle capitalista.

Ao reverberar o debate do campo CTS para discussão de plataformas, este enfrentamento encontra uma perspectiva de análise crítica na cartografia de controvérsias, especialmente na abordagem teórico-metodológica da Teoria Ator-Rede (TAR), difundida nos estudos do campo infocomunicacional a partir de Latour (2012). Nesta linha, D'Andréa (2018, p. 35), a fim de acentuar as lógicas e as nuances dos artefatos digitais, chama a atenção “[...] para uma certa dimensão política que, por ser constituidora da tecnicidade dos meios, impacta de modo cada vez mais decisivo as controvérsias na web”. Assim, ao observar a dimensão pública das mediações empreendidas pelas Plataformas digitais, podemos apontar que “[...] as controvérsias se dão não apenas com, mas também por causa das tecnopolíticas das plataformas, o que sinaliza novos desafios teórico-metodológicos para as pesquisas sobre o tema”.

3 Vulnerabilidades digitais

Uma perspectiva crítica no debate sobre transformação digital pode ser observada a partir do conceito Vulnerabilidades digitais, cunhado para identificar como diferentes públicos se relacionam com as tecnologias digitais. Como apontado em Junqueira, Botelho-Francisco e Grieger (2021, p. 166):

Ao longo dos anos, riscos e inseguranças em diferentes contextos da vida social seguem engendrando conceitos que se vão amalgamando no bojo de uma ideia geral do que venha a ser a vulnerabilidade tanto individual, quanto coletiva, grupal ou global nas sociedades atuais. Trata-se de tentativas de definição de fenômenos complexos que envolvem e mobilizam simultaneamente variáveis controláveis e incontroláveis, humanas e naturais e que confluem, em múltiplos sentidos e dimensões, para as possibilidades de causarem danos físicos, morais, psíquicos e/ou espirituais aos indivíduos e grupos sociais.

O conceito, portanto, pode ser entendido a partir da negatividade, das carências, das insuficiências ou da impotência humana para gerar defesa e proteção de indivíduos e grupos frente a fenômenos e riscos que gerem prejuízos, danos ou até mesmo interfiram na dignidade humana ou a perda da vida (Junqueira; Botelho-Francisco; Grieger, 2021).

Como uma proposta em construção, as Vulnerabilidades digitais também se apresentam como um conceito fluido, em permanente evolução, conforme apontado em Junqueira e Botelho-Francisco (2021, p. 67), na busca de dar conta “[...] do entendimento e do enfrentamento das fragilidades humanas frente às complexidades dos ambientes híbridos compostos por humanos e não humanos em permanente interação”.

3.1 Vulnerabilidades digitais enquanto conceito

O estabelecimento do conceito de Vulnerabilidades digitais, como outras abordagens utilizadas para o paradigma digital, se apoia na tradição de pensamento e em estudos que o antecedem, num movimento de intercâmbio de saberes. O mesmo ocorreu com a Sociologia Digital, a Etnografia Digital, o Jornalismo Digital, a Literacia Digital, as Humanidades Digitais, entre outras ciências do digital.

Apesar da ampla discussão sobre digitalização da vida e do sufixo digital como uma panaceia (o que não é digital?), a utilização da expressão como um adjetivo ou como uma qualidade daquilo que nomina pode ser útil para colocar luz sobre atributos particulares deste paradigma. Sim, tudo é digital, e é por isso que é preciso dar nome para o que é próprio desta tecnologia, como a vulnerabilidade. Seu apagamento pode, por outro lado, esconder perigosos interesses ideológicos.

A ideia de vulnerabilidade é adotada com maior fluidez em áreas como as Ciências Sociais, de onde se vislumbram os sujeitos em situação de vulnerabilidade. Exemplos podem ser observados na formulação de políticas públicas, nos serviços de saúde e assistência social. Como apontam Virokannas, Liuski e Kuronen (2018, p. 1, tradução nossa), “[...] indivíduos ou grupos que

precisam de apoio com problemas sociais, de saúde ou econômicos são frequentemente definidos como vulneráveis”. Ainda segundo estes autores, a ideia também é usada para justificar o direito a certos benefícios ou a obtenção de acesso a serviços ou tratamento.

Mackenzie, Rogers e Dodds (2014, p. 4, tradução nossa) apresentam duas amplas respostas para o que é vulnerabilidade. Segundo os autores, o primeiro tipo de literatura remete à derivação da palavra latina *vulnus* (“ferida”) e à capacidade de sofrer que é inerente à corporificação humana. Assim, segundo eles “[...] ser vulnerável é ser frágil, ser suscetível a ferimentos e sofrimento; essa suscetibilidade é uma condição ontológica da nossa humanidade, ‘um aspecto universal, inevitável e duradouro da condição humana’” (Mackenzie; Rogers; Dodds, 2014, p. 6, tradução nossa). O segundo tipo, embora também enfatize o caráter fundamentalmente social ou relacional da vulnerabilidade, não a vê como ontológica, concentrando-se em observar a suscetibilidade de pessoas ou grupos específicos a tipos específicos de dano ou ameaças externas.

Ao fazer uma revisão da literatura, Virokannas, Liuski e Kuronen (2018) concluem que, nos estudos sobre o assunto, a visão dominante sobre o conceito parte da definição de certas pessoas ou grupos como vulneráveis. No entanto, apontam para outra corrente, que enfatiza a ideia de uma vulnerabilidade universal. Afirmam que esta é uma ideia “[...] muito promissora para conceituar e estudar mais profundamente a vulnerabilidade” (Virokannas; Liuski; Kuronen, 2018, p. 19, tradução nossa).

O termo é polissêmico e encontra eco em diversas áreas e campos do saber, inclusive a partir de abordagens inter e multidisciplinares. Neste sentido, Cutter (2011, p. 60) chega a propor a Ciência da Vulnerabilidade para “[...] analisar os fatores que influenciam as capacidades locais (definidas aqui como subnacionais) na preparação para, resposta a e recuperação de desastres, examinando de forma comparativa os vários padrões daí resultantes”.

As vulnerabilidades, no entanto, podem ser de muitas ordens. Cutter (2011), por exemplo, traz uma abordagem que representa a vulnerabilidade local a partir de elementos da vulnerabilidade física ou social, de forma interseccional. No entanto, dependendo da abordagem da área e sua literatura, é comum a

vulnerabilidade aparecer associada a outros sufixos, como, por exemplo, ambiental, bioética, cultural, socioeconômica, emocional, etc.

Na Ciência da Informação (CI) o conceito pode ser vislumbrado na ideia de Vulnerabilidade em informação, como no trabalho de Vitorino (2018), que o relaciona a fenômenos informacionais, como o excesso de exposição ou a falta de acesso à informação e tensões associadas a isso. Ao propor uma nova temática de estudos, a autora parte do conceito como:

[...] um estado de suscetibilidade a danos causados às pessoas por excesso de exposição à informação ou falta de acesso à informação e a tensões associadas a esse fenômeno na sociedade, devido à ausência de resiliência no que concerne ao desenvolvimento das dimensões técnica, estética, ética e política da competência em informação (Vitorino, 2018, p. 82).

Já vinculado ao sufixo digital, trabalhos como o de Ransbotham *et al.* (2016) afirmam que as vulnerabilidades no campo do digital podem envolver a própria presença da tecnologia, suas externalidades ou ações nefastas intencionais que as envolvam.

Um exemplo desta abordagem pode ser visto em Fuente-Cobo (2017, p. 9, tradução nossa), que trata do conceito no âmbito das interações em redes sociais digitais. Segundo a autora, um sentido amplo da ideia de vulnerabilidade também pode ser aplicado “[...] para se referir a indivíduos e grupos que são suscetíveis de sofrer danos em seu acesso e exposição à mídia e aos serviços da sociedade da informação”.

Em um estudo bibliométrico promovido na base da Scopus é possível observar um mapeamento do termo no período de 2010 a 2020 (Grieger; Botelho-Francisco; Junqueira, 2021). Ao buscar sistematizar as características das publicações sobre o tema e sua relevância para estudos futuros na temática, o trabalho identifica quatro *clusters* de co-ocorrência de palavras-chave, que ilustram eixos temáticos de estudos. Estes tratam das relações humanas em contextos digitais relacionadas à Internet, observando fatores computacionais e no contexto da IA:

As vulnerabilidades identificadas neste mapeamento inicial versam sobre acesso à internet, ou a falta dele (exclusão digital); das vulnerabilidades nos indivíduos; dos impactos da tecnologia sobre a saúde física e mental; das vulnerabilidades informacionais e das literacias digitais; das vulnerabilidades em relação à segurança e privacidade de dados e informações pessoais no contexto digital; das relações sociais na Internet, principalmente nas redes sociais digitais - interações, comparações, distúrbios estudos de comportamento e, ainda, das questões tecnológico-computacionais sobre a vulnerabilidade de sistemas, erros, machine learning, inteligência artificial etc (Grieger; Botelho-Francisco; Junqueira, 2021, p. 13).

Além de apontar uma taxa de crescimento anual de 22,72% de estudos sobre o tema no período estudado, com prevalência de trabalhos oriundos dos Estados Unidos da América, Reino Unido e Austrália, Grieger, Botelho-Francisco e Junqueira (2021) mostram a necessidade de continuar o movimento de conceitualização das Vulnerabilidades digitais.

Em Junqueira e Botelho-Francisco (2021, p. 70), por sua vez, encontramos uma definição relacionada à observação das Vulnerabilidades digitais a partir de uma aproximação interseccional, juntando diferentes abordagens e dimensões morais, éticas e políticas. Conforme defendido neste trabalho, a apropriação e o uso do conceito podem ser reveladores de perspectivas hegemônicas, autoritárias e etnocêntricas “[...] que agudizam a percepção do indivíduo apontado como fragilizado, passivo e necessitado de amparo e proteção, não capaz, portanto, de agir politicamente em defesa de sua própria autonomia e autodeterminação”.

Como se pode notar, numa perspectiva que observa as mutações comunicacionais e culturais de uma sociedade em processo acelerado de transformação, as Vulnerabilidades digitais, enquanto proposta de abordagem do real, consideram uma perspectiva sócio-histórica, desveladora de processos de centralidade e conformação de espaços de luta entre hegemonia e contra-hegemonia.

3.2 Dimensões das Vulnerabilidades digitais

Conforme apontado, o conceito de vulnerabilidade é recorrente em diferentes áreas, com uma profusão de abordagens. Como apontam Marandola Jr. e Hogan (2006), é evocado na tradição dos estudos sobre pobreza, nos estudos

demográficos, nas Ciências Sociais, na Antropologia, na Sociologia Ambiental e na área de População e Ambiente.

Em um trabalho da área de Psiquiatria, por exemplo, Melo-Dias e Silva (2015, p. 413) consideram que a vulnerabilidade pode ser inata ou adquirida, sendo a primeira “[...] registrada nos genes e refletida no ambiente interno e na neurofisiologia do organismo” e a segunda decorrente da influência e da “[...] experiência de situações anteriores com trauma, doenças específicas, complicações perinatais, experiências na família, falta de intimidade nas amizades interpares na adolescência e outros acontecimentos críticos de vida [...]”. A partir deste entendimento, os autores propõem que as dimensões da vulnerabilidade envolvem, além do seu tipo, acontecimentos estressores e variáveis moderadoras, ou seja, o que no cotidiano é capaz de desencadear a vulnerabilidade, assim como as redes sociais, personalidade pré-mórbida e aspectos físicos, sociais e culturais específicos da pessoa.

Apesar da abordagem de Melo-Dias e Silva (2015) estar estritamente vinculada ao campo da Saúde, este trabalho colabora para o estabelecimento de elementos tangíveis de um modelo de análise para as vulnerabilidades. No mesmo sentido, pode-se recorrer, por exemplo, à abordagem de Cutter (2011), que pensa a vulnerabilidade a partir da representação de elementos físicos ou sociais.

No entanto, conforme chamam atenção Marandola Jr e Hogan (2006, p. 36-37), é fundamental perguntar: a que, onde e quem está/é vulnerável? Assim, segundo estes autores, “[...] a vulnerabilidade sempre será definida a partir de um perigo ou um conjunto deles, em dado contexto geográfico e social”, sendo que, sua delimitação permitirá “[...] identificar os fatores que podem promover a diminuição da vulnerabilidade, bem como as situações ou elementos que aumentam o risco”.

Ao discutir as dimensões da vulnerabilidade, Marandola Jr. e Hogan (2006, p. 35) afirmam que “[...] a vulnerabilidade envolve uma gama de fenômenos de natureza multidimensional e multifacetada, que torna imperativo o diálogo e um olhar mais abrangente diante do tema”. Neste trabalho encontra-se uma discussão desta complexidade a partir de dimensões como social/cultural, ambiental e temporal. Ao concluir sua argumentação, os autores propõem duas

formas metodológicas distintas para incorporar a vulnerabilidade simultaneamente como conceito/noção e como categoria de análise:

Enquanto conceito/noção, as dimensões serão delimitadas antecipadamente, tendo em geral um tema/problema específico, que já terá implícito as dimensões em foco. Quando utilizada como categoria, um desafio maior aguarda os pesquisadores: procurar orientar toda a pesquisa pela vulnerabilidade, demandando um esforço maior de incorporar a multidimensionalidade inerente do fenômeno. Em qualquer um dos casos, a articulação entre as dimensões envolvidas, numa escala espaço-temporal adequada, é o grande desafio na busca de um olhar multidimensional da vulnerabilidade (Marandola Jr.; Hogan, 2006, p. 40).

Na proposição de Marandola Jr. e Hogan (2006), apesar de parecer um desafio quase incomensurável, é preciso relacionar, num mesmo contexto, as dimensões do risco, das imagens criadas em torno do perigo, da socioeconomia, dos contextos geográfico e social de produção e ocorrência do perigo e da perspectiva técnico-científica. A dificuldade de operar estas dimensões, no entanto, não deve ser aceita como uma impossibilidade de operacionalização de métodos em seu entorno. Pelo contrário, conforme defendem, a relevância de cada uma e os recortes epistemológicos de pesquisa devem ser observados de acordo com cada situação, de forma a aprofundar o conhecimento das variáveis da vulnerabilidade.

A partir do mencionado, este trabalho busca somar-se aos esforços e estudos sobre vulnerabilidade no campo do paradigma digital numa tentativa inicial de estabelecimentos de um modelo de análise para os fenômenos e objetos que envolvam a Vulnerabilidade digital. Neste modelo, estabelece dimensões, que são compreendidas como camadas conceituais e lógicas que reúnem variáveis objetivas para descrição analítica de um objeto de pesquisa.

Observados os elementos da dinâmica da Vulnerabilidade digital e buscando responder às perguntas de Marandola Jr. e Hogan (2006) sobre a que, onde e quem está/é vulnerável neste contexto do digital, entendemos que a Vulnerabilidade digital está constituída por dimensões naturais, socioculturais, socioeconômicas, geopolíticas, materiais e técnico-científicas.

Na perspectiva do risco, as Vulnerabilidades digitais estão relacionadas aos danos, inseguranças e incertezas próprias da gênese e epistemologia das tecnologias digitais. Como toda e qualquer técnica, as computacionais também estão sujeitas a um tensionamento sobre os benefícios e malefícios que podem incorrer, expondo sujeitos a alterações na tessitura social e geográfica que não possuem respostas prévias sobre seus efeitos. Exemplos podem ser observados nos fenômenos envolvendo *phishing*, *malwares*, racismo algorítmico, *Cyberbullying*, Cibercrime, cultura do cancelamento, linchamento virtual, entre outros.

No âmbito das imagens criadas em torno do perigo estão os estigmas criados por diferentes agentes e atores para rotular indivíduos e lugares. A disseminação de informações com velocidade, flexibilidade e ausência de filtros tem gerado vulnerabilidades digitais relacionadas ao racismo, à lgbtfobia, à misoginia, à aporofobia, à xenofobia, à gordofobia, ao idadismo, ao capacitismo, à intolerância religiosa, entre outras que depõem contra a dignidade das pessoas. Igualmente, quando se observa a disseminação de discurso de ódio, desinformação e notícias falsas, as pessoas, os lugares e as instituições estão sujeitos a danos e riscos que podem depor contra sua integridade.

No Socioeconomia, os próprios fluxos de capital de ordem global vêm sendo observados sob a ótica do desenvolvimento das tecnologias digitais, especialmente na trajetória dos contextos de desenvolvimento e uso (consumo), do Norte para o Sul Global. As críticas à plataformização e a um Estado informacional denunciam desigualdades e assimetrias que desafiam a soberania digital e a própria ideia de Estado-Nação. Todo o debate sobre a regulamentação das plataformas digitais e da IA é reflexo do reconhecimento das Vulnerabilidades digitais decorrentes do avanço do capitalismo informacional.

Para compreender os contextos geográfico e social de produção e ocorrência do perigo, podemos tomar o conceito de materialidades digitais (Bollmer, 2019), utilizado para denunciar um conjunto de danos e riscos a que diferentes populações estão expostas nos locais onde fruem as tecnologias digitais ou convivem com elas, entre fios, roteadores, servidores, *datacenters* etc. Isso se dá tanto na perspectiva das plataformas digitais onde os sujeitos estão como na

forma como as empresas proprietárias utilizam recursos naturais para garantia de seu funcionamento. Ou seja, as tecnologias interagem e interferem no local e no social, promovendo vulnerabilidades digitais, desconsiderando condições, tradições e culturas locais.

Por fim, ao analisar a própria tecnologia digital de acordo com sua natureza, há a perspectiva técnico-científica, por meio da qual podemos observar hardware e software no seu design e em suas aberturas e fechamentos. Além do amplo debate ideológico sobre os sistemas abertos e proprietários, que evidenciam muito sobre os riscos e dados desta técnica, movimentos como o *cracker*, *hacker* também permitem compreender os limites dos computadores.

Recuperado o que a literatura científica já avançou no entendimento das vulnerabilidades, a operacionalização conceitual da vulnerabilidade no contexto das tecnologias digitais depende também de uma abordagem interseccional, uma vez que estas dimensões não são excludentes entre si enquanto categorias de análise. Ademais, como defendem Marandola Jr. e Hogan (2006, p. 41), assim como toda vulnerabilidade, a digital também depende da análise da dimensão temporal, visto sua dinâmica, sazonalidades e escalas, bem como de um esforço interdisciplinar que permita desvendar sua complexidade. Segundo eles, precisamos descobrir novas formas e orientações epistemológicas de “[...] estabelecer estes diálogos para caminhar em direção a uma conceituação mais robusta da vulnerabilidade e a formas mais efetivas de lidar com a insegurança e a incerteza em nossa sociedade”.

3.3 Vulnerabilidades digitais: uma agenda de pesquisa

O debate sobre transformação digital não costuma partir, em geral, do conceito de Vulnerabilidades digitais. Como demonstrado, críticas a este processo foram adquirindo diferentes abordagens, como exclusão digital, brecha digital, entre outras expressões no contexto dos estudos da Ciberultura.

É verdade, também, que, como um fenômeno interdisciplinar, as críticas no âmbito do paradigma digital não estão circunscritas à Ciberultura, ecoando em diferentes campos científicos, cada qual privilegiando tradições, diálogos e transposições conceituais no sentido de atuar sobre um fenômeno contemporâneo

desafiador, dada a velocidade de seu desenvolvimento e apropriação. Esta multiplicidade de abordagens justifica que não haja consensos científicos em torno da própria Cibercultura como um campo privilegiado para os estudos relacionados às tecnologias digitais.

Entre os campos mais interessados e impactados pelos fenômenos decorrentes da transformação digital está o que podemos denominar como Infocomunicação, visto que cada vez mais se observam as tecnologias digitais a partir de seu desenvolvimento sob a tutela de grandes empresas multinacionais interessadas no fluxo informacional de conteúdos e sua monetização a partir de modelos de negócio que desafiam os tradicionais meios de comunicação social. Neste sentido, a própria proposição do conceito de Vulnerabilidade em informação (Vitorino, 2018) abre uma janela para o desenvolvimento desta e de outras abordagens infocomunicacionais para as vulnerabilidades.

Assim como Vitorino (2018) apresenta a Vulnerabilidade em informação como uma nova temática de estudos para a CI, propomos a Vulnerabilidade digital como uma agenda de pesquisa interdisciplinar apropriada e ajustada para a observação de processos de transformação decorrentes da difusão da tecnologia digital, especialmente dedicada a cartografar as incongruências e problemas decorrentes de seu uso e popularidade entre diferentes realidades dos sujeitos e das instituições, bem como para, uma vez reconhecida a vulnerabilidade, propor alternativas para sua mitigação.

A utilidade conceitual das Vulnerabilidades digitais, portanto, pode ser observada em estudos que queiram se dedicar a observar as dimensões naturais, socioculturais, socioeconômicas, geopolíticas, materiais e técnico-científicas dos processos de transformação digital. Cabe, portanto, em críticas como as da plataformização, da dataficação, das materialidades digitais, da soberania digital, da circulação e moderação de discursos em redes sociais digitais, bem como da suscetibilidade a riscos na fruição das máquinas em diferentes contextos geopolíticos, organizacionais e do próprio sujeito. Cabe, especialmente, nos debates sobre e desde o Sul Global.

Uma vez que as Vulnerabilidades digitais constituem uma abordagem multidimensional, também se vislumbra sua pertinência para análises que possam

ir além do ter ou não ter a posse da tecnologia e do ser ou não ser competente para operá-la. As Vulnerabilidades digitais podem proporcionar indicadores e métricas menos generalistas e mais úteis para uma abordagem sobre os diferentes tensionamentos decorrentes da ética e da dialética da transformação digital, entre os benefícios e os perigos a que os sujeitos estão expostos neste processo.

Assim, observa-se a pertinência de uma agenda de pesquisa para o desenvolvimento de modelos, métodos e indicadores para as Vulnerabilidades digitais. Os modelos devem permitir uma descrição densa e a representação das Vulnerabilidades digitais, com os consequentes métodos de recuperação da informação. Os indicadores e métodos, com base em uma sólida consolidação das vulnerabilidades enquanto conceito e modelo de análise, devem permitir identificar contextos de vulnerabilidade, bem como mensurá-los, denunciá-los e propor alternativas para mitigação de danos.

As Vulnerabilidades digitais apresentam-se como uma agenda de pesquisa aplicada, uma vez que propõem atuar sobre um fenômeno do cotidiano e sobre uma demanda urgente do desenvolvimento técnico-científico. Ademais, diferentemente de uma ideia determinista de exclusão digital, a vulnerabilidade evoca gradações, camadas e interseccionalidades mais apropriadas para dar conta das subjetividades presentes nos processos de transformação digital.

Em uma perspectiva epistemológica, as Vulnerabilidades digitais se somam a iniciativas no entorno do próprio conceito de vulnerabilidade, como afirma Cutter (2011, p. 66), que propõe a Ciência das Vulnerabilidades. Para ela, “[...] a ciência da vulnerabilidade aos riscos lembra-nos que o espaço e o local têm importância e nos proporciona as ferramentas e as técnicas necessárias para demonstrar empiricamente esse princípio”.

Em termos de trabalhos futuros, uma agenda de pesquisa para Vulnerabilidades digitais pode ser operacionalizada por meio da discussão e proposição do conceito, o que demanda investigações no campo das métricas científicas, revisões de literatura, também sistemáticas, bem como trabalhos de discussão teórica. Estudos neste sentido podem colaborar, sobremaneira, para a identificação e o estabelecimento de redes de pesquisa.

Igualmente, no campo da CI, há perspectivas como a proposta por Vitorino (2018), no sentido de uma correlação das Vulnerabilidades em informação com as Competências em informação. No mesmo sentido, é oportuna a correlação entre Vulnerabilidades digitais e Competências digitais. Ainda neste campo, estudos de organização e representação do conhecimento podem colaborar para o desenvolvimento de vocabulários controlados, como as taxonomias e ontologias, que colaborem para a representação do fenômeno.

Com o apoio das Ciências da Computação, por sua vez, representações da informação podem ter utilidade em análises e moderação de conteúdo em Plataformas digitais, permitindo identificar e moderar situações de risco com apoio de máquina, de forma mais ágil, rápida e precisa, o que pode contribuir amplamente para o debate acerca da regulação de plataformas e suas obrigações frente à circulação de conteúdos nocivos à integridade dos sujeitos. Além disso, o conceito pode ser associado a Mineração de dados, Mineração de texto, *Machine learning*, IA, entre outras técnicas computacionais que possam ter aplicação neste domínio.

Na Indústria 4.0, o conceito tem utilidade ímpar para prospectar implicações técnicas e éticas da adoção e ampliação da robótica, da computação em nuvem e da IoT. Numa tendência cada vez maior de interconexão, o que podemos esperar da transformação digital em termos de privacidade e trabalho? Igualmente, disrupções nos campos da biotecnologia, das telecomunicações e da nanotecnologia serão responsáveis por apresentar novas tendências, novos desafios e, por certo, novas vulnerabilidades.

O acelerado processo de transformação digital neste terreno da Quarta Revolução Industrial, por sua vez, promete acelerar ainda mais a vulnerabilidade das próprias máquinas. Ao passo que assumimos diferentes camadas de uso e controle a partir dos computadores, estes devem ser observados nas situações de risco a que podem estar expostos. Obsolescência, falhas, exposição a invasão e controle por terceiros, não autorizados, criam um cenário em que a própria máquina deve ser incorporada como um objeto de análise das Vulnerabilidades digitais.

Os limites entre humano e não-humano, neste cenário, ficarão cada vez mais difusos. A própria ideia de onipresença e transparência advindas da Computação tendem a tornar cada vez mais difícil identificá-los. No aspecto dos lugares, as *Smart cities* representam uma tendência e um desafio, uma vez que prometem incorporar sobremaneira tecnologias disruptivas da Quarta Revolução industrial. Câmeras, sensores, drones e carros autônomos, por exemplo, são um exemplo de objetos que demandarão esforços no entendimento das vulnerabilidades que criarão. Na perspectiva dos sujeitos, os ciborgues se apresentam como um objeto de pesquisa importante para a cartografia de vulnerabilidades digitais, uma vez que a hibridização tende a colocar os sujeitos e as relações sociais em outra ordem moral, ética e estética.

As Ciências da Comunicação, por sua vez, podem obter proveito das abordagens interdisciplinares para os fenômenos midiáticos do contemporâneo, encontrando nas Vulnerabilidades digitais um modelo de descrição e categorização de objetos e fenômenos no entorno do digital que possibilita uma análise crítica atenta às subjetividades das fruições e interações mediadas por computador nos processos de transformação digital decorrentes da convergência midiática e do estabelecimento de novos ecossistemas infocomunicacionais. Neste sentido, discussões sobre desertos de jornalismo, notícias falsas, novos modelos de negócio midiáticos, regulação de plataformas, entre outros, podem utilizar as Vulnerabilidades digitais tanto para crítica como para pesquisa aplicada, no desenvolvimento de soluções e na proposição de políticas públicas para o setor.

Assim como, no passado, iniciativas no campo das Ciências Sociais e das Políticas Públicas apresentaram análises estatísticas e sociais que permitiram e continuam permitindo um debate sobre os riscos e danos no entorno das tecnologias digitais pelos setores público e privado (como os mapas da Exclusão e da Inclusão Digital), o mapeamento de vulnerabilidades digitais pode ser amplamente útil para os diferentes atores sociais que podem interferir neste tema.

Ainda neste campo, a perspectiva etnográfica pode ser aplicada para estudos de comunidades virtuais visando uma descrição densa das vulnerabilidades recorrentes em ambientes online. Uma vez reconhecidas as redes

sociais digitais como um importante objeto de pesquisa contemporâneo, aliar uma abordagem metodológica que aplique o conceito de Vulnerabilidades digitais à produção de sentido cultural nestes espaços pode gerar uma rica cartografia dos riscos e da percepção dos mesmos pelos interagentes destas comunidades.

4 Considerações finais

O ponto de partida deste trabalho foi identificar e observar as vulnerabilidades em contextos de transformação digital e de plataformização, com o objetivo geral de desenvolver o conceito de Vulnerabilidades digitais como uma abordagem para observação da transformação digital e das plataformas digitais.

Como resultado, geramos uma posição na construção epistemológica de um conceito que colabora para compreender o desenvolvimento e aprimoramento das tecnologias computacionais contemporâneas para além de um modelo binário sobre a posse ou o acesso à tecnologia, considerando os perigos, riscos e danos em seu entorno a partir de dimensões naturais, socioculturais, socioeconômicas, geopolíticas, materiais e técnico-científicas.

O percurso metodológico empregado, da revisão bibliográfica, apresentou uma literatura científica interdisciplinar, com apontamentos sobre a tradição de pensamento acerca da vulnerabilidade em campos do saber em que a proposta se encontra consolidada, ao ponto de se falar em Ciência da Vulnerabilidade. Ao recorrer a esta literatura, realizou-se uma transposição conceitual que resultou não apenas no conceito, mas também nas dimensões das Vulnerabilidades digitais.

Como uma decorrência natural de uma revisão que não é sistemática, há vieses assumidos neste percurso, em especial o dos recortes de conveniência aqui empregados, que privilegiaram, notadamente, a hipótese presumida no início deste trabalho, a de que o conceito de Vulnerabilidades digitais tem potencial de se tornar uma lente para os estudos sobre tecnologias e plataformas digitais, configurando uma agenda de pesquisa contemporânea.

Sem a pretensão de esgotar o tema, este exercício se conclui com uma definição para o conceito: a Vulnerabilidade digital se refere à condição de fragilidade de diferentes atores, humanos e não-humanos, diante das

complexidades, riscos e danos inerentes ao desenvolvimento, uso e fruição das tecnologias digitais. Surge das assimetrias na inovação e em estruturas de poder que ignoram a autonomia, a autodeterminação e a soberania de povos, nações e grupos sociais. Reflete carências, insuficiências e impotência para proteção frente a fenômenos com potencial para afetar a dignidade humana e a integridade institucionais. Abarca danos materiais e impactos socioculturais, socioeconômicos e geopolíticos. Como um conceito complexo e multifacetado, em constante evolução, sua análise demanda uma abordagem interseccional e multidimensional que considere os atravessamentos temporais, morais, éticos e políticos presentes nas interações humano-computador. Como condição do próprio paradigma que a circunscreve, amplia-se à medida que a sociedade se transforma.

As Vulnerabilidades digitais, enquanto um conceito em construção, ainda precisarão incorporar, num processo de amadurecimento, um entendimento sobre suscetibilidades e universalidades, uma vez que é preciso reconhecer os contextos inatos e adquiridos da vulnerabilidade em contextos digitais, bem como responder de forma mais objetiva aos processos de plataformização, dataficação e hibridização, considerando agenciamentos humanos e não-humanos. Nesse percurso, é urgente pensar as Plataformas digitais como uma agenda de pesquisa aplicada, pois elas são a face mais tangível, nos anos 2020, dos processos de transformação digital.

Agradecimentos

Ao Grupo de Pesquisa *Information & Media Lab* (InfoMedia), onde vislumbramos a discussão sobre Vulnerabilidades digitais como uma agenda de pesquisa e vários debates e trabalhos correlatos vêm colaborando para o amadurecimento do conceito. À Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Paraná, pelo apoio no âmbito do Programa de bolsas de produtividade em pesquisa e/ou desenvolvimento tecnológico (Chamada Pública 23/2023).

Referências

- BOLLMER, G. **Materialist media theory**: an introduction. London: Bloomsbury Academic, 2019.
- BONILLA, M. H. S.; OLIVEIRA, P. C. S. Inclusão digital: ambiguidades em curso. In: BONILLA, M. H. S.; PRETTO, N. L. (org.). **Inclusão digital**: polêmica contemporânea. Salvador: EDUFBA, 2011.
- BOTELHO-FRANCISCO, R. E. Literacias emergentes em contextos digitais. **RBBB: Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação**, São Paulo, v. 13, n. esp., p. 4-26, 2017.
- CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz & Terra, 1999.
- CETIC.BR. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros**: TIC Domicílios 2024. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2025a.
- CETIC.BR. **Pesquisa sobre o uso da Internet por crianças e adolescentes no Brasil**: TIC Kids Online Brasil 2024. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2025b.
- CETIC.BR. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas empresas brasileiras**: TIC Empresas 2024. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2025c.
- CETIC.BR. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras**: TIC Educação 2023. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2024.
- COULDRY, N. Do mito do centro mediado ao mito do Big Data: reflexões sobre o papel da mídia na ordem social. **Comunicação Mídia e Consumo**, São Paulo, v. 16, n. 47, p. 407-431, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.18568/cmc.v16i47.2126>. Acesso em: 20 fev. 2025.
- CUTTER, S. L. A ciência da vulnerabilidade: modelos, métodos e indicadores. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, Coimbra, n. 93, p. 59-69, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.4000/rccs.165>. Acesso em: 20 fev. 2025.
- D'ANDRÉA, C. F. B. Cartografando controvérsias com as plataformas digitais: apontamentos teórico-metodológicos. **Galáxia**, São Paulo, n. 38, p. 28-39, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1982-2554234208>. Acesso em: 20 fev. 2025.

DAGNINO, R. Em direção a uma teoria crítica da tecnologia. *In*: DAGNINO, R. **Tecnologia social: contribuições conceituais e metodológicas**. Campina Grande: EDUEPB, 2014.

DELEUZE, G. Postscript on the societies of control. **October**, Chicago, v. 59, p. 3-7, 1992.

MELO-DIAS, C.; SILVA, C. F. Sobre a vulnerabilidade... **Psicologia, Saúde & Doenças**, Lisboa, v. 16, n. 3, p. 411-420, 2015.

FACIN, A. L. F.; BARBOSA, A. P. F. P. L.; MATSUMOTO, C.; CRUZ, A. F. S. G.; SALERNO, M. S. Temas de destaque na pesquisa em transformação digital: evidências de estudo bibliométrico e análise de conteúdo. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 62, n. 6, p. 1-22, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0034-759020220602>. Acesso em: 20 fev. 2025.

FERREIRA, A. E. S. C. S. Capitalismo de vigilância e plataformização da educação: um estudo discursivo midiológico. **Mosaico**, São Paulo, v. 15, n. 24, p. 23-37, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.12660/rm.v15n24.2023.89419>. Acesso em: 20 fev. 2025.

FRANCO, D. S.; FERRAZ, D. L. D. S. Uberização do trabalho e acumulação capitalista. **Cadernos EBAPE.BR**, Rio de Janeiro, v. 17, n. esp., p. 844-856, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1679-395176936>. Acesso em: 20 fev. 2025.

FUENTE-COBO, C. Públicos vulnerables y empoderamiento digital: el reto de una sociedad e-inclusiva. **El Profesional de la Información**, Madrid, v. 26, n. 1, p. 5-12, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.3145/epi.2017.ene.01>. Acesso em: 20 fev. 2025.

FURR, N.; OZCAN, P.; EISENHARDT, K. O que é a transformação digital? Tensões fundamentais enfrentadas pelas empresas estabelecidas no cenário mundial. **Revista Inteligência Competitiva**, Santana de Parnaíba, v. 12, n. 1, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.24883/IberoamericanIC.v12i.2022alumniin>. Acesso em: 20 fev. 2025.

GILLESPIE, T. The politics of ‘platforms’. **New Media & Society**, Thousand Oaks, v. 12, n. 3, p. 347-364, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1461444809342738>. Acesso em: 20 fev. 2025.

GRIEGER, J. D.; BOTELHO-FRANCISCO, R. E.; JUNQUEIRA, A. H. Vulnerabilidades digitais: um estudo bibliométrico na Scopus de 2010 a 2020. *In*: SEMINARIO HISPANO-BRASILEÑO DE INVESTIGACIÓN EN INFORMACIÓN, DOCUMENTACIÓN Y SOCIEDAD, 10., 2021, Brasília. **Anais [...]**. Madrid: UCM, 2021.

GROHMANN, R. Plataformização do trabalho: entre dataficação, financeirização e racionalidade neoliberal. **Revista Eletrônica Internacional de Economia Política da Informação da Comunicação e da Cultura**, São Cristovão, v. 22, n. 1, p. 106-122, 2020.

HELMOND, A.; VAN DER VLIST, F. N. Platform: a tapestry of meanings and metaphors. In: FARKAS, J.; MALONEY, M. (ed.). **Digital media metaphors: a critical introduction**. London: Routledge, 2024.

JOSGRILBERG, F. B. Tecnologia e sociedade: entre os paradoxos e os sentidos possíveis. **Comunicação & Educação**, São Paulo, v. 10, n. 3, p. 278-287, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9125.v10i3p278-287>. Acesso em: 20 fev. 2025.

JUNQUEIRA, A. H.; BOTELHO-FRANCISCO, R.; GRIEGER, J. Vulnerabilidades digitais: diálogos e aproximações possíveis com os aportes barberianos da comunicação. **Chasqui**, Quito, n. 147, p. 161-178, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.16921/chasqui.v1i147.4488>. Acesso em: 20 fev. 2025.

JUNQUEIRA, A. H.; BOTELHO-FRANCISCO, R. Raça: dimensão interseccional das vulnerabilidades digitais. **Contemporanea: Revista de Comunicação e Cultura**, Salvador, v. 19, n. 3, p. 63-78, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.9771/contemporanea.v19i3.45899>. Acesso em: 20 fev. 2025.

KLEIN, A. Z. Ethical issues of digital transformation. **Organizações & Sociedade**, Salvador, v. 29, n. 102, p. 443-448, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1984-92302022v29n0020EN>. Acesso em: 20 fev. 2025.

LATOUR, B. **Reagregando o social**: uma introdução à teoria do ator-rede. Salvador: Edufba, 2012.

LEVY, P. **As tecnologias da inteligência**: o futuro do pensamento na era da informática. 2. ed. Rio de Janeiro: Edições 34, 2010.

LEMO, A. Dataficação da vida. **Civitas-Revista de Ciências Sociais**, Porto Alegre, v. 21, n. 2, p. 193-202, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.15448/1984-7289.2021.2.39638>. Acesso em: 20 fev. 2025.

MACKENZIE, C.; ROGERS, W.; DODDS, S. Introduction: what is vulnerability and why does it matter for moral theory. In: MACKENZIE, C.; ROGERS, W.; DODDS, S. (ed.). **Vulnerability: new essays in ethics and feminist philosophy**, studies in feminist philosophy. New York, Oxford Academic, 2014. p. 1-29.

MARANDOLA JR., E.; HOGAN, D. J. As dimensões da vulnerabilidade. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 33-43, 2006.

- MASUDA, Y. **A sociedade da informação como sociedade pós-industrial**. Rio de Janeiro: Rio, 1982.
- NERI, M. C. (coord). **Mapa da inclusão digital**. Rio de Janeiro: FGV, 2012.
- NERI, M. C. (coord). **Mapa da exclusão digital**. Rio de Janeiro: FGV, 2003.
- POELL, T. Three challenges for media studies in the age of platforms. **Television & New Media**, Thousand Oaks, v. 21, n. 6, p. 650-657, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1527476420918833>. Acesso em: 20 fev. 2025.
- POELL, T.; NIEBORG, D.; VAN DIJCK, J. Plataformização. **Revista Fronteiras - estudos midiáticos**, São Leopoldo, v. 22, n 1, p. 2-10, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.4013/fem.2020.221.01>. Acesso em: 20 fev. 2025.
- RANSBOTHAM, S.; FICHMAN, R. G.; GOPAL, R.; GUPTA, A. Special section introduction: Ubiquitous IT and digital vulnerabilities. **Information Systems Research**, Catonsville, v. 27, n. 4, p. 834-847, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1287/isre.2016.0683>. Acesso em: 20 fev. 2025.
- SRNICEK, N. **Platform capitalism**. Cambridge: Polity Press, 2017.
- TRINCA, T. P.; PAPI, M. E. S.; ALBAGLI, S. Capitalismo de plataforma e plataformização na Ciência. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 22., 2022, Porto Alegre. **Anais [...]**. São Paulo: ANCIB, 2022.
- VAN DIJCK, J. Ver a floresta por suas árvores: visualizando plataformização e sua governança. **Matrizes**, São Paulo, v. 16, n. 2, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.1982-8160.v16i2p21-44>. Acesso em: 20 fev. 2025.
- VAN DIJK, J. **The Digital Divide**. Cambridge: Polity Press, 2020.
- WARSCHAUER, M.; NIIYA, M. Digital divide and inclusion. In: MCDONALD, J. D.; LEVINE-CLARK, M. (ed.). **Encyclopedia of library and information sciences**. 4 ed. Boca Raton: CRC Press, 2017.
- VIROKANNAS, E.; LIUSKI, S; KURONEN, M. The contested concept of vulnerability - a literature review. **European Journal of Social Work**, London, v. 23, n. 2, p. 327-339, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/13691457.2018.1508001>. Acesso em: 20 fev. 2025.
- VITORINO, E. V. A competência em informação e a vulnerabilidade: construindo sentidos à temática da “vulnerabilidade em informação”. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 47, n. 2, p. 71-85, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.18225/ci.inf.v47i2.4187>. Acesso em: 20 fev. 2025.

VUORIKARI, R.; KLUZER, S.; PUNIE, Y. **DigComp 2.2:** the digital competence framework for citizens - com novos exemplos de conhecimento, habilidades e atitudes. **JRC Publications Repository**, Luxemburgo, 17 Mar. 2022. Disponível em: https://doi.org/10.2760/115376_JRC128415. Acesso em: 20 fev. 2025.

WEISS, M. C. Sociedade sensoriada: a sociedade da transformação digital. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 33, n. 95, p. 203-214, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2019.3395.0013>. Acesso em: 20 fev. 2025.

ZUBOFF, S. **A era do capitalismo de vigilância:** a luta por um futuro humano na nova fronteira do poder". Rio de Janeiro: Intrínseca, 2021.

Transformation, platforms, and digital vulnerabilities: proposing an approach for technology studies

Abstract: Throughout the history of computers and the Internet, terms such as digital exclusion, digital divide, or digital inclusion have been used to highlight how different groups experience these technologies from varying perspectives, benefiting more or less from their advantages. However, ownership or access alone does not reveal the complexity of technology appropriation. Beyond mere possession, it is essential to know how to use technology critically, creatively, and ethically. Within this debate, this study aims to develop an approach for observing digital transformation and digital platforms beyond a binary perspective. To achieve this, it conducts a literature review, seeking to establish this reflection based on interdisciplinary scientific literature, while considering the intellectual traditions of other fields related to vulnerability. As a result, it proposes the concept of Digital Vulnerabilities and discusses it through the establishment of natural, sociocultural, socioeconomic, geopolitical, material, and technoscientific dimensions. These dimensions serve as a starting point and a research agenda, as well as an analytical framework for different contexts of research on digital transformation, digital platforms, and platformization. The study aims to provide a suitable and multidimensional lens for technology studies, particularly from the perspective of the Global South, where Digital Vulnerabilities exhibit unique characteristics and potential for dissemination.

Keywords: digital vulnerability; digital transformation; digital platform; platformization; risks

Declaração de autoria

Concepção e elaboração do estudo: Rodrigo Eduardo Botelho-Francisco

Coleta de dados: Rodrigo Eduardo Botelho-Francisco

Análise e interpretação de dados: Rodrigo Eduardo Botelho-Francisco

Redação: Rodrigo Eduardo Botelho-Francisco

Revisão crítica do manuscrito: Rodrigo Eduardo Botelho-Francisco

Declaração de disponibilidade de dados

Não se aplica.

Autoria para correspondência

Rodrigo Eduardo Botelho-Francisco

rodrigobotelho@ufpr.br

Editor-chefe

Thiago Henrique Bragato Barros

Como citar

BOTELHO-FRANCISCO, Rodrigo Eduardo. Transformação, plataformas e vulnerabilidades digitais: proposição de uma abordagem para estudos de tecnologia. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 31, e-146123, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1590/1808-5245.31.146123>

Parecer(es) aberto(s):

<https://doi.org/10.1590/1808-5245.31.146123A>

<https://doi.org/10.1590/1808-5245.31.146123B>

Recebido: 01/03/2025

Aceito: 27/05/2025

