Journal of Health Informatics

J Health Inform. 2026;18:e1876
DOI: https://doi.org/10.59681/2175-4411.v18.iEspecial.2026.1876

ARTIGO COMPLETO
CBIS 2026

Determinantes digitais de saúde como iniquidades emergentes: lacunas no mapeamento em escala pelo Gravity Project

Digital determinants of health as emerging inequities: gaps in scaled mapping by the Gravity Project

Matheus Bresser[1], Éder de Carvalho Januário[2], Lincoln de Assis Moura Jr.[3], Roberta Rubia de Lima[4], Maria Cristina Balestrin de Andrade[4], Carlos Roberto Ribeiro de Carvalho[1], Giovanni Guido Cerri[1]

ORCID: 0000-0002-3410-5172 · 0000-0001-8652-2130 · 0000-0002-0722-2058 · 0009-0006-8160-1423 · 0009-0006-1507-8849 · 0000-0002-1618-8509 · 0000-0002-6707-8721

[1] Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP), São Paulo (SP), Brasil.
[2] Ibmec Rio de Janeiro, Rio de Janeiro (RJ), Brasil.
[3] OneHealth Digital, Porto Alegre (RS), Brasil.
[4] Secretaria de Estado de Saúde de São Paulo.

FICHA DO ARTIGO

TIPO
Artigo completo · CBIS 2026

IDENTIFICADOR
e1876

DOI
10.59681/2175-4411.v18.iEspecial.2026.1876

RECEBIDO
17/05/2026

APROVADO
20/07/2026

PROCESSO DE AVALIAÇÃO
Double Blind Review

EDITOR RESPONSÁVEL
Juliano de Souza Gaspar

ACESSO
Aberto, CC BY 4.0

AUTOR CORRESPONDENTE
Matheus Bresser
mbresser@live.com

LICENÇA

Este é um artigo publicado em acesso aberto sob a licença Creative Commons CC BY 4.0, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que o trabalho original seja corretamente citado.

CC BY 4.0

RESUMO

Objetivo: Analisar em que medida os 37 determinantes digitais de saúde do consenso de van Kessel et al. (2025) encontram correspondência conceitual nos domínios do Gravity Project, padronizados em FHIR e integrados ao USCDI. **Método:** Análise documental e conceitual exploratória, cruzando as definições dos 37 determinantes com os 22 domínios do SDOHCC ValueSet SDOH Category (STU 2.3) e classificando a correspondência em coberta, parcial ou não coberta. A classificação foi conduzida por analista único, sem inspeção dos códigos nos value sets. **Resultados:** Nenhum determinante obteve correspondência coberta; apenas 3 dos 37 (acesso a dispositivos, conectividade e letramento digital) apresentam correspondência parcial e 34 não encontram correspondência. A distinção crítica separa habilidades individuais de condições do ecossistema digital, escala para a qual o Gravity não foi desenhado. **Conclusão:** A ausência de representação computável invisibiliza as iniquidades digitais em saúde, com implicações prospectivas para a Rede Nacional de Dados em Saúde.

Descritores: Tecnologia Digital; Política de Saúde; Estratégias de eSaúde.

ABSTRACT

Objective: To analyze the extent to which the 37 digital determinants of health from the consensus of van Kessel et al. (2025) find conceptual correspondence in the Gravity Project domains, standardized in FHIR and integrated into USCDI. **Method:** Exploratory documentary and conceptual analysis, cross-referencing the definitions of the 37 determinants with the 22 domains of the SDOHCC ValueSet SDOH Category (STU 2.3) and classifying correspondence as covered, partial or not covered. Classification was performed by a single analyst, without inspection of individual codes within the value sets. **Results:** No determinant achieved covered correspondence; only 3 of 37 (device access, connectivity and digital literacy) show partial correspondence and 34 find none. The critical distinction separates individual skills from digital ecosystem conditions, a scale Gravity was not designed to address. **Conclusion:** The absence of computable representation renders digital health inequities invisible, with prospective implications for Brazil's National Health Data Network.

Keywords: Digital Technology; Health Policy; eHealth Strategies.

CBIS 2026 XXI CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA EM SAÚDE

Artigo apresentado no XXI Congresso Brasileiro de Informática em Saúde (CBIS 2026), realizado de 23 a 25 de setembro de 2026, em Brasília (DF), e publicado na seção CBIS 2026 do Journal of Health Informatics.

COMO CITAR ESTE ARTIGO: Bresser M, Januário ÉC, Moura Jr. LA, de Lima RR, de Andrade MCB, de Carvalho CRR, et al. Determinantes digitais de saúde como iniquidades emergentes: lacunas no mapeamento em escala pelo Gravity Project. J Health Inform 2026;18:e1876. doi: https://doi.org/10.59681/2175-4411.v18.iEspecial.2026.1876

1 INTRODUÇÃO

O reconhecimento de que as condições em que as pessoas nascem, crescem, vivem, trabalham e envelhecem determinam sua saúde é fundamento da saúde pública desde o modelo Dahlgren-Whitehead (1991) [1]. Nas últimas décadas, *frameworks* específicos foram desenvolvidos para determinantes comerciais [2], políticos [3] e, mais recentemente, digitais de saúde [4-6].

A *Lancet and Financial Times Commission on Governing Health Futures 2030* (Kickbusch *et al.*, 2021) posicionou as tecnologias digitais como novo determinante de saúde, argumentando que a governança fraca dessas tecnologias causa iniquidades e compromete direitos humanos [7]. Em editorial subsequente, o *The Lancet Digital Health* (2021) reforçou o chamado para que tecnologias digitais sejam reconhecidas como determinante de saúde análogo a renda, educação ou gênero [8]. Em 2024, Chidambaram, Darzi e colaboradores (*Imperial College London*) publicaram introdução sistemática ao conceito de determinantes digitais de saúde [5].

Em 2025, van Kessel e colaboradores (*London School of Economics* e Organização Mundial da Saúde, Região Europeia) publicaram revisão de escopo com consenso de especialistas no *Bulletin of the World Health Organization*, identificando 127 determinantes de saúde que emergiram ou se transformaram na era digital: 37 digitais, 33 sociais, 33 comerciais e econômicos e 24 políticos [4]. Destes, 30 foram classificados como de alta urgência para ação política, sendo 20 deles apenas do domínio digital.

Paralelamente, o Gravity Project, colaborativo público-privado vinculado ao HL7 International, desenvolveu o principal *framework* de padronização de determinantes sociais de saúde em *Fast Healthcare Interoperability Resources* (FHIR). O *SDOH Clinical Care Implementation Guide* (IG), da HL7 International, encontrava-se na versão STU 2.3 na data desta análise, integrado ao US Core e ao *United States Core Data for Interoperability* (USCDI) [9]. Nessa versão, o *SDOHCC ValueSet SDOH Category* enumera 22 domínios, além do código genérico *sdoh-category-unspecified* [9]; os *value sets* correspondentes são hospedados no Value Set Authority Center (VSAC) do *National Institutes of Health* (NIH) [10].

Este artigo analisa em que medida os determinantes digitais de saúde identificados por van Kessel *et al.* [4] encontram correspondência conceitual nos domínios do *framework* Gravity/FHIR. A análise parte do reconhecimento de que os dois instrumentos foram concebidos com finalidades distintas: van Kessel *et al.* mapeiam determinantes que operam em cinco níveis societários, ao passo que o Gravity representa riscos e necessidades sociais no contexto do cuidado clínico individual. O cruzamento é conduzido a partir das definições textuais dos domínios no *CodeSystem* do IG, versão STU 2.3, e da documentação dos instrumentos de *screening* aceitos pelo Gravity [9,10]. As definições dos 37 determinantes digitais foram extraídas da Tabela 1 de van Kessel *et al.* [4].

2 MÉTODOS

Trata-se de análise documental e conceitual exploratória, com cruzamento taxonômico estruturado entre dois *corpora* terminológicos públicos, documentados em três fontes. A pergunta de investigação é: em que medida os determinantes digitais de saúde identificados pelo consenso internacional de van Kessel *et al.* [4] encontram correspondência conceitual nos domínios do *framework* Gravity Project [10], padronizados em FHIR e integrados ao USCDI [9]?

2.1 Fontes de dados

Foram utilizadas três fontes documentais públicas: (i) a Tabela 1 de van Kessel *et al.* [4], que enumera os 37 determinantes digitais de saúde com suas definições textuais; (ii) o *SDOH Clinical Care Implementation Guide*, versão STU 2.3 [9], do qual se extraíram o *SDOHCC ValueSet SDOH Category* (que define a lista de domínios) e as vinculações terminológicas adicionais do perfil *SDOHCC Observation Screening Response*; (iii) a documentação *Confluence* do Gravity Project [10], que descreve os instrumentos de *screening* aceitos por domínio. A base de contagem adotada é a do *SDOHCC ValueSet SDOH Category* na versão STU 2.3, que contém 22 códigos de domínio além do código genérico *sdoh-category-unspecified* [9]. A explicitação da base é necessária porque outras bases produzem totais distintos: na versão 3.0.0, submetida a balotagem, a mesma lista passa a 23 domínios com a inclusão de *Protective Factor* [9].

2.2 Procedimento de cruzamento e rubrica

Para cada um dos 37 determinantes digitais, conduziu-se busca dirigida nos 22 domínios Gravity por correspondência semântica, comparando: (a) a definição textual do determinante em van Kessel *et al.* [4]; (b) a definição do domínio Gravity no *CodeSystem* [9]; (c) o escopo dos instrumentos de *screening* e das vinculações terminológicas associados ao domínio [9, 10].

O escore atribuído mede um único eixo: a correspondência conceitual entre a definição do determinante e o escopo do domínio Gravity, tal como delimitado por sua definição no *CodeSystem* e pelos instrumentos de *screening* a ele associados. Foi classificado em três categorias mutuamente exclusivas, segundo a rubrica abaixo. Para os determinantes com correspondência coberta ou parcial, registrou-se adicionalmente, como informação complementar, a existência de *value sets* de *screening* específicos do domínio vinculados ao perfil *SDOHCC Observation Screening Response* [9]: **Coberta:** a definição do determinante digital é integralmente

contemplada pela definição de um domínio Gravity e pelo escopo dos instrumentos de *screening* a ele associados. **Parcial:** a definição do determinante digital é parcialmente contemplada por um domínio Gravity, mas o escopo do domínio é mais restrito que o do determinante, ou o instrumento de *screening* disponível mede apenas uma dimensão do construto. **Não coberta:** nenhum dos 22 domínios Gravity contempla o determinante digital, nem em sua definição, nem no escopo de seus instrumentos de *screening*.

Não foram avaliados neste estudo três eixos adicionais, todos dependentes de inspeção código a código no VSAC: (i) a existência de códigos individuais (SNOMED-CT, ICD-10-CM, LOINC) capazes de tangenciar o determinante dentro de domínios não digitais; (ii) o status de completude de cada *value set* no VSAC; e (iii) a representabilidade do determinante em perfis FHIR fora do escopo do SDOHCC. Esses eixos são indicados como agenda de pesquisa na seção 6.

2.3 Limitações metodológicas declaradas

A classificação foi conduzida com base nas definições textuais dos domínios e nos instrumentos de *screening* aceitos pelo Gravity, e não pela inspeção exaustiva de todos os códigos individuais presentes nos *value sets* do VSAC. É possível que códigos individuais dentro de domínios não digitais (por exemplo, *Stress* ou *Intimate Partner Violence*) tangenciem aspectos de determinantes digitais como *cyberbullying*.

A classificação foi realizada por analista único e, portanto, sem medida de concordância entre avaliadores. Para permitir auditoria externa, a justificativa de cada uma das 37 decisões é apresentada no Quadro suplementar S1, assim como o quadro com as definições integrais dos determinantes.

O *corpus* Gravity é de escopo nacional norte-americano, alinhado ao US Core e ao USCDI, o que limita a transferibilidade direta das conclusões para outros ecossistemas regulatórios. O *framework* está em revisão contínua: a versão 3.0.0 do IG, submetida a balotagem, já amplia a lista de domínios [9]. Os achados são, portanto, um retrato da versão STU 2.3.

2.4 Aspectos éticos

O estudo é de natureza conceitual e analítica, baseado exclusivamente em fontes documentais públicas, sem coleta de dados primários junto a seres humanos ou animais. Não se aplicam, portanto, as exigências da Resolução CNS nº 466/2012 nem da Resolução CNS nº 510/2016, dispensando-se a apreciação por Comitê de Ética em Pesquisa.

3 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

3.1 Determinantes digitais de saúde: o modelo de van Kessel et al. (2025)

Van Kessel *et al.* [4] conduziram revisão de escopo em MEDLINE, Embase e Web of Science, complementada por buscas não sistemáticas em PubMed e Google Scholar, identificando 13.804 registros dos quais 204 atenderam aos critérios de inclusão. Os 127 determinantes identificados foram organizados em cinco categorias societárias afetadas pela digitalização: determinantes pessoais, comunitários, tecnológicos, de política setorial e político-econômico-culturais [4].

O *framework* conceitual resultante posiciona a saúde no centro, circundada por três camadas: a primeira enfatiza o espectro interconectado de determinantes; a segunda classifica os determinantes em sociais, comerciais e econômicos, políticos e digitais; e a camada externa ilustra o ecossistema digital no qual esses determinantes operam [4]. A contribuição central do *framework* é demonstrar que os determinantes não operam isoladamente: iniquidades digitais convertem-se em iniquidades sociais, comerciais e políticas, e vice-versa.

Dos 37 determinantes especificamente digitais, 20 foram classificados como de alta urgência para ação política pelo painel de 54 autores e contribuidores, por meio de processo de consenso interno em duas rodadas realizado na plataforma Welphi entre janeiro e maio de 2024 [4].

3.2 O paradoxo digital da saúde

Van Kessel *et al.* (2022) documentaram o paradoxo digital da saúde: as populações que mais se beneficiariam das tecnologias digitais em saúde (idosos, pessoas com deficiência, populações com alta carga de doença, migrantes e outros grupos vulneráveis) são precisamente as mais excluídas digitalmente [11]. O estudo analisou políticas de inclusão digital em saúde de seis países (Suécia, Austrália, Canadá, Estônia, Reino Unido e Estados Unidos), utilizando a comunidade autista como estudo de caso, e concluiu que ecossistemas de Saúde Digital devem ser desenhados com equidade como prioridade [11].

O paradoxo opera em dois níveis. No primeiro, a exclusão digital básica impede o uso de serviços de saúde digitais. No segundo, a introdução de tecnologias avançadas como inteligência artificial, *blockchain* e computação espacial gera uma segunda divisão digital que incorpora e amplifica a primeira [4]. Além disso, projeções de aumento das desigualdades socioeconômicas sugerem que a divisão digital tende a se agravar [4]. Entre as condições necessárias para endereçar o paradoxo está a possibilidade de capturar os determinantes digitais de forma sistemática nos

Tabela 1. Domínios do SDOHCC ValueSet SDOH Category (STU 2.3) por nível de operação do determinante

Domínio no SDOHCC ValueSet SDOH Category (STU 2.3)	n	Nível de operação do determinante
Food Insecurity, Housing Instability, Homelessness, Inadequate Housing, Transportation Insecurity, Financial Insecurity, Material Hardship, Employment Status, Educational Attainment, Veteran Status, Stress, Social Connection, Intimate Partner Violence, Elder Abuse, Personal Health Literacy, Medical Cost Burden, Health Insurance Coverage Status, Utility Insecurity	18	Determinantes sociais clássicos — circunstância do indivíduo
Digital Literacy, Digital Access	2	Determinantes digitais — habilidade e acesso do indivíduo
Language Access	1	Determinante social/digital — acesso individual ao serviço
Incarceration Status	1	Determinante estrutural com registro individual
Total	22	—

Domínios do SDOHCC ValueSet SDOH Category, SDOH Clinical Care IG, STU 2.3. Não inclui o código genérico sdoh-category-unspecified.

Fonte: Elaborado pelos autores (2026), a partir de [9].

sistemas de informação em saúde.

3.3 O Gravity Project e a padronização de determinantes sociais em FHIR

O Gravity Project, lançado em 2019 pela *University of California San Francisco* (UCSF) *Social Interventions Research and Evaluation Network* (SIREN), financiada inicialmente pela *Robert Wood Johnson Foundation* e em parceria com a *EMI Advisors LLC*, é um colaborativo público-privado que desenvolve padrões de dados por consenso para determinantes sociais de saúde [10,12]. O projeto opera por meio de quatro atividades clínicas padronizadas: *screening*, diagnóstico, definição de metas e intervenções, cada uma com *value sets* por domínio hospedados no VSAC, em graus variáveis de completude [9,10].

Na versão STU 2.3, o *SDOHCC ValueSet SDOH Category* enumera 22 domínios, abrangendo determinantes sociais clássicos, dois domínios digitais (*Digital Literacy* e *Digital Access*) e domínios estruturais como *Incarceration Status* e *Language Access* [9]. A Tabela 1 apresenta a distribuição desses domínios por nível de operação do determinante.

Os dois domínios digitais têm graus distintos de maturidade terminológica na STU 2.3. Para *Digital Access*, o perfil *SDOHCC Observation Screening Response* possui vinculações adicionais a *value sets* específicos do domínio, hospedados no VSAC, tanto para a pergunta quanto para a resposta do instrumento de *screening* [9]. Para *Digital Literacy*, o mesmo perfil não vincula *value set* específico do domínio: a vinculação recai sobre os conjuntos genéricos *US Core Survey Codes* e *observation-codes* [9]. Ambos os domínios possuem, contudo, *value sets* de diagnóstico próprios (*Digital Access Diagnoses* e *Digital Literacy Diagnoses*) vinculados ao perfil *SDOHCC Condition* [9]. O instrumento de referência para letramento em eSaúde é o *eHealth Literacy Scale* (eHEALS), desenvolvido por Norman e Skinner em 2006, com 8 itens que medem conhecimento combinado, conforto e habilidades percebidas na busca, avaliação e aplicação de informações eletrônicas de saúde [13]; o eHEALS está codificado em LOINC (código 107619-9) [14]. Em 2025, Milanti e colaboradores propuseram atualização do modelo conceitual de letramento em eSaúde, denominada *eHealth Literacy 3.0*, acompanhada de versão revisada do instrumento (eHEALS-R) [15]. Conforme declarado na seção 2.3, a verificação dos códigos individuais contidos nesses *value sets* no VSAC não foi realizada.

4 RESULTADOS

4.1 Visão geral

O cruzamento integral dos 37 determinantes, com a justificativa individual de cada classificação, é apresentado no Quadro S1 do material suplementar. Esse quadro apresenta o cruzamento individual entre cada um dos 37 determinantes digitais de saúde identificados por van Kessel *et al.* [4] e os domínios do Gravity Project [9,10]. Conforme a Tabela 1 do artigo original, os determinantes estão organizados pelas cinco categorias societárias do *framework*: pessoal (n=8), comunitário (n=5), tecnológico (n=10), política setorial (n=6) e político-econômico-cultural (n=8). A terceira coluna resume a definição do determinante conforme van Kessel *et al.* [4]; a quarta coluna registra a avaliação de correspondência, fundamentada nas definições dos domínios Gravity, nas vinculações terminológicas do perfil *SDOHCC Observation Screening Response* e no escopo dos instrumentos de *screening* aceitos [9,10].

4.2 Síntese: habilidades individuais e condições ecossistêmicas

Nenhum determinante digital obteve correspondência coberta. Apenas 3 dos 37 (8,1%) apresentam correspondência conceitual parcial nos 22 domínios Gravity, todos da categoria pessoal e relativos a acesso e letramento; dois deles remetem ao domínio *Digital Access*, que possui *value sets* de *screening* específicos, e um ao domínio *Digital Literacy*, que ainda não os possui na STU 2.3 [9]. Os 34 determinantes sem correspondência (91,9%) distribuem-se pelas cinco categorias societárias, mas operam predominantemente nos níveis comunitário, tecnológico, setorial e político-

econômico-cultural. A distinção crítica é entre determinantes que são habilidades do indivíduo (capturáveis por instrumentos como o eHEALS) e determinantes que são condições do ecossistema digital, tais como qualidade da infosfera, viés algorítmico, infraestrutura digital pública e governança de dados. Esta segunda classe não constitui objeto do *screening* clínico individual: sua ausência no Gravity não configura deficiência do *framework*, mas diferença de finalidade, e sua captura requer instrumentos de outra natureza, discutidos na seção 6.

5 IMPLICAÇÕES PROSPECTIVAS PARA O CONTEXTO BRASILEIRO

A lacuna de operacionalização dos determinantes digitais de saúde tem relevância particular para o Brasil. O país apresenta heterogeneidade expressiva de acesso digital entre regiões: dados da TIC Domicílios 2024 do Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br)/ Cetic.br indicam que apenas 11% dos indivíduos de 10 anos ou mais residentes no Nordeste alcançam conectividade significativa (indicador que combina custo e velocidade da conexão, presença de banda larga fixa no domicílio e acesso por múltiplos dispositivos), contra 33% no Sul [16]. A edição seguinte da pesquisa, lançada em dezembro de 2025, registra avanço do acesso domiciliar (86% dos domicílios conectados e 76% com banda larga fixa) e evidencia a persistência de desafios de inclusão digital [17]. Dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) Contínua TIC 2025 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) corroboram a desigualdade regional: a região Norte apresenta a menor proporção de domicílios com banda larga fixa (86,2%), o Nordeste apresenta a menor proporção de banda larga móvel (72,4%) e o Sudeste alcança 91,9% nesta última [18].

A Rede Nacional de Dados em Saúde (RNDS), principal iniciativa federal de interoperabilidade, opera sobre padrão FHIR R4 [19]. Registre-se que a RNDS não foi submetida ao mesmo cruzamento sistemático aplicado ao Gravity neste estudo; o que segue é, portanto, implicação prospectiva e não achado. O escopo dos perfis FHIR publicados pela RNDS no Guia de Integração [19], centrado em recursos clínicos como Resultado de Exame Laboratorial, Registro de Atendimento Clínico e Sumário de Alta, não contempla, até a data desta análise, extensões específicas para captura de *Digital Literacy* ou *Digital Access*, tampouco instrumentos de *screening* de determinantes digitais codificados nas terminologias adotadas pela rede. Um cruzamento sistemático entre os determinantes digitais e os perfis da RNDS, com o mesmo protocolo aqui aplicado, constitui agenda de pesquisa.

A desinformação em saúde é um determinante digital particularmente crítico no contexto brasileiro. D'Almonte *et al.* [20] analisaram 80 publicações falsas sobre vacinas, coletadas em 2020 em duas plataformas brasileiras de *debunking*, e identificaram que 58,75% dos conteúdos eram integralmente falsos, com predomínio de circulação em Facebook e WhatsApp; os autores situam a desinformação entre os fatores associados à hesitação vacinal no país [20]. A ausência de captura padronizada desse determinante nos sistemas de informação do Sistema Único de Saúde (SUS) impede a identificação de populações expostas e o direcionamento de intervenções de letramento em Saúde Digital. A discussão sobre a adoção de domínios digitais no ecossistema FHIR poderia ser um caminho para endereçar essa lacuna no âmbito do SUS.

6 AGENDA PRELIMINAR PARA OPERACIONALIZAÇÃO

A partir da análise realizada, delineiam-se três caminhos de operacionalização. Trata-se de agenda preliminar, formulada a partir de análise documental e ainda não submetida a validação; sua consolidação requer apreciação por especialistas em FHIR e em terminologias em saúde, por especialistas em saúde pública e equidade digital e profissionais da RNDS.

Primeiro: propor novos domínios digitais ao Gravity Project. O Gravity opera por processo de consenso público aberto e demonstrou capacidade de expansão para novos domínios: estresse, conexão social, abuso de idosos, violência por parceiro íntimo e fatores protetivos foram incorporados em ciclos sucessivos [10]. Determinantes como uso problemático de internet, exposição a desinformação e *cyberbullying* poderiam ser propostos como novos domínios, seguindo o mesmo processo. Este caminho é aplicável apenas aos determinantes que se deixam representar no nível individual. **Segundo:** completar a cadeia entre a codificação em LOINC e o *value set* do domínio. O caso do letramento digital é ilustrativo: o eHEALS já está codificado em LOINC [14], mas o domínio *Digital Literacy* ainda não dispõe de *value set* de *screening* específico na STU 2.3 [9], de modo que o passo faltante não é a codificação, e sim a vinculação. Instrumentos validados que ainda não tenham código LOINC precisariam percorrer as duas etapas. **Terceiro:** desenvolver dispositivos complementares ao *screening* individual para os determinantes ecossistêmicos. Para determinantes como qualidade da infosfera, penetração de *dark patterns* comerciais ou nível de interoperabilidade do ecossistema digital local, o *screening* clínico individual é estruturalmente insuficiente, e essa insuficiência não representa falha do instrumento. A captura desses determinantes requer dispositivos de outra natureza: indicadores populacionais e territoriais, auditorias organizacionais e algorítmicas, métricas regulatórias e instrumentos de avaliação de maturidade digital de serviços e redes. Esses dispositivos poderiam ser integrados a *dashboards* de saúde pública digital, articulando a captura individual

no nível do estabelecimento com a mensuração ecossistêmica nas escalas regional e nacional.

7 DISCUSSÃO

A análise revela uma lacuna estrutural entre a conceituação dos determinantes digitais de saúde e sua operacionalização em sistemas de informação. O Gravity Project captura com excelência os determinantes sociais clássicos e iniciou a expansão para os domínios digitais (*Digital Literacy* e *Digital Access*), apoiando-se em instrumentos já codificados em LOINC pelo *Regenstrief Institute*, como o eHEALS [14]. Porém, a grande maioria dos determinantes digitais identificados por van Kessel *et al.* [4] opera em níveis que o Gravity não foi desenhado para endereçar.

Esta lacuna não é uma deficiência do Gravity; é uma lacuna do campo. O Gravity é um *framework* de *screening* individual e cumpre esse propósito de forma consistente. Os determinantes digitais sem correspondência são predominantemente ecossistêmicos: operam nos níveis comunitário, tecnológico e político. Capturá-los requer instrumentos e mecanismos diferentes do *screening* individual, possivelmente indicadores populacionais, auditorias algorítmicas, métricas de qualidade da informação e novos *frameworks* regulatórios.

A ausência de representação computável não é causa do paradoxo digital da saúde [11], mas contribui para sua persistência. Sem captura padronizada de determinantes digitais além de acesso e letramento, os sistemas de saúde não conseguem identificar quais populações estão expostas a desinformação, a viés algorítmico (cujo enfrentamento em disparidades raciais e étnicas foi sistematizado por Chin *et al.* [21]), a uso problemático de internet ou a *dark patterns* comerciais. O efeito direto da lacuna é a invisibilidade estatística dessas exposições; o enfrentamento das iniquidades depende dessa visibilidade, mas não se esgota nela.

É relevante notar que o Gravity Project está em expansão contínua, com novos domínios incorporados em ciclos sucessivos de consenso [10]. Essa trajetória sugere que a incorporação de novos domínios digitais é possível dentro do mesmo processo, ainda que limitada aos determinantes representáveis no nível individual.

Para além das limitações declaradas na seção 2.3 (inspeção dos códigos individuais no VSAC, codificação por analista único e escopo nacional do *corpus* Gravity), duas considerações adicionais são pertinentes. Primeiro, o *framework* de van Kessel *et al.* [4] é recente e poderá ser revisado à medida que novos determinantes emergem. Segundo, a distinção entre as categorias política setorial e político-econômico-cultural reflete a complexidade inerente à taxonomia dos determinantes digitais de saúde.

8 CONCLUSÃO

Este artigo analisou a distância entre a conceituação dos determinantes digitais de saúde e sua operacionalização no principal *framework* de padronização de determinantes sociais em FHIR. Do cruzamento exploratório dos 37 determinantes digitais identificados por van Kessel *et al.* (2025) com os 22 domínios do Gravity Project resultaram 3 correspondências parciais e 34 ausências de correspondência. O achado não deve ser lido como deficiência do Gravity, e sim como evidência de que a maior parte dos determinantes digitais opera em escalas que o *screening* clínico individual não alcança e que requerem instrumentos de outra natureza. Enquanto os sistemas de informação capturarem apenas as dimensões mais básicas da exclusão digital, as demais permanecerão estatisticamente invisíveis, o que dificulta o enfrentamento das iniquidades digitais em um contexto de transformação digital acelerada dos sistemas de saúde. A extensão desta análise aos perfis da RNDS, a inspeção dos códigos individuais nos *value sets* e a validação da agenda proposta junto a especialistas constituem os próximos passos.

Contribuição dos autores. Os autores contribuíram igualmente em todas as etapas de construção do artigo: concepção e delineamento do estudo; coleta, análise e interpretação dos dados; redação e revisão crítica do manuscrito; e aprovação da versão final.

Agradecimentos. Agradecemos ao Programa de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Saúde Digital do Governo do Estado de São Paulo (PDI/SES/HCFMUSP) pelo apoio à realização deste estudo.

Financiamento. Este estudo foi desenvolvido no âmbito do Programa de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Saúde Digital do Governo do Estado de São Paulo (PDI/SES/HCFMUSP), com apoio da Fundação Faculdade de Medicina (FFM).

Disponibilidade de dados e materiais. O estudo baseia-se exclusivamente em fontes documentais públicas; todos os dados que sustentam os achados constam do próprio artigo e do material suplementar (Quadro S1), não havendo geração de dados primários.

Conflitos de interesse. Os autores declaram que não possuem conflitos de interesse de natureza pessoal, profissional, institucional, comercial ou financeira relacionados a este manuscrito.

Declaração de uso de IA. A ferramenta de Inteligência Artificial Claude (Anthropic) foi utilizada no desenvolvimento deste manuscrito para apoio à organização textual, à revisão editorial e à verificação da consistência textual. Os autores declaram que o uso dessa ferramenta não substituiu a autoria intelectual humana, não foi empregado como método científico autônomo e que assumem total responsabilidade pelo conteúdo, integridade, originalidade e interpretações apresentadas neste trabalho.

REFERÊNCIAS

1. Whitehead M, Dahlgren G. Policies and strategies to promote social equity in health. Stockholm: Institute for Future Studies; 1991.
2. Gilmore AB, Fabbri A, Baum F, Bertscher A, Bondy K, Chang HJ, et al. Defining and conceptualising the commercial determinants of health. Lancet. 2023;401(10383):1194-213. doi: https://doi.org/10.1016/S0140-6736(23)00013-2
3. Ottersen OP, Dasgupta J, Blouin C, Buss P, Chongsuvivatwong V, Frenk J, et al. The political origins of health inequity: prospects for change. Lancet. 2014;383(9917): 630-67. doi: https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)62407-1
4. van Kessel R, Seghers LE, Anderson M, Schutte NM, Monti G, Haig M, et al. A scoping review and expert consensus on digital determinants of health. Bull World Health Organ. 2025;103(2):110-125H. doi: https://doi.org/10.2471/BLT.24.292057
5. Chidambaram S, Jain B, Jain U, Mwavu R, Baru R, Thomas B, et al. An introduction to digital determinants of health. PLOS Digit Health. 2024;3(1):e0000346. doi: https://doi.org/10.1371/journal.pdig.0000346
6. Kickbusch I, Holly L. Addressing the digital determinants of health: health promotion must lead the charge. Health Promot Int. 2023;38(3):daad059. doi: https://doi.org/10.1093/heapro/daad059
7. Kickbusch I, Piselli D, Agrawal A, Balicer R, Banner O, Adelhardt M, et al. The Lancet and Financial Times Commission on governing health futures 2030: growing up in a digital world. Lancet. 2021;398(10312):1727-76. doi: https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01824-9
8. The Lancet Digital Health. Digital technologies: a new determinant of health. Lancet Digit Health. 2021;3(11):e684. doi: https://doi.org/10.1016/S2589-7500(21)00238-7
9. HL7 International. SDOH Clinical Care Implementation Guide, STU 2.3 [Internet]. 2026 [citado 2026 out 30]. Disponível em: https://hl7.org/fhir/us/sdoh-clinicalcare/STU2.3/
10. Gravity Project. Social Risk Terminology Value Sets. HL7 Confluence. Disponível em: https://confluence.hl7.org/spaces/GRAV/pages/97463504. Acesso em: 17 mai. 2026.
11. van Kessel R, Hrzic R, O'Nuallain E, Weir E, Wong BLH, Anderson M, et al. Digital Health Paradox: International Policy Perspectives to Address Increased Health Inequalities for People Living With Disabilities. J Med Internet Res. 2022;24(2):e33819. doi: https://doi.org/10.2196/33819
12. Gravity Project. The Gravity Project. HL7 Confluence. Disponível em: https://confluence.hl7.org/spaces/GRAV/pages/91996855. Acesso em: 17 mai. 2026.
13. Norman CD, Skinner HA. eHEALS: The eHealth Literacy Scale. J Med Internet Res. 2006;8(4):e27. doi: https://doi.org/10.2196/jmir.8.4.e27
14. Regenstrief Institute. LOINC 107619-9: eHealth Literacy Scale [eHEALS] [Internet]. 2026 [citado 2026 out 30]. Disponível em: https://loinc.org/107619-9/
15. Milanti A, Norman C, Chan DNS, So WKW, Skinner H. eHealth Literacy 3.0: Updating the Norman and Skinner 2006 Model. J Med Internet Res. 2025;27:e70112. doi: https://doi.org/10.2196/70112
16. Comitê Gestor da Internet no Brasil. Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros: TIC Domicílios 2024 [Internet]. São Paulo: CGI.br; 2024 [citado 2026 out 30]. Disponível em: https://cetic.br/pt/pesquisa/domicilios/
17. Comitê Gestor da Internet no Brasil. Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros: TIC Domicílios 2025 [Internet]. São Paulo: CGI.br; 2025 [citado 2026 out 30]. Disponível em: https://cetic.br/pt/pesquisa/domicilios/
18. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua: módulo TIC 2025 [Internet]. Rio de Janeiro: IBGE; 2026 [citado 2026 out 30]. Disponível em: https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/47410-internet-chega-a-95-de-domicilios-do-pais-em-2025
19. Brasil. Ministério da Saúde. Rede Nacional de Dados em Saúde: guia de integração [Internet]. Brasília: SEIDIGI/MS; 2024 [citado 2026 out 30]. Disponível em: https://rnds-guia.saude.gov.br/
20. D'Almonte EF, Siqueira EL, Silva GA. Vacinas e desinformação: uma análise de conteúdo sobre fake news apuradas por plataformas de debunking em redes sociais. Rev Eletron Comun Inf Inov Saúde. 2023;17(3). doi: https://doi.org/10.29397/reciis.v17i3.3821
21. Chin MH, Afsar-Manesh N, Bierman AS, Chang C, Colón-Rodríguez CJ, Dullabh P, et al. Guiding Principles to Address the Impact of Algorithm Bias on Racial and Ethnic Disparities in Health and Health Care. JAMA Netw Open. 2023;6(12):e2345050. doi: https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2023.45050

NOTAS EDITORIAIS

O Journal of Health Informatics é uma publicação científica mantida pela Sociedade Brasileira de Informática em Saúde, associação científica sem fins lucrativos dedicada ao desenvolvimento da Informática em Saúde e da Saúde Digital no Brasil. O processo editorial é conduzido com independência científica, sem interferência institucional, comercial ou de patrocinadores, e segue as boas práticas internacionais de ética em publicação científica.

Este artigo foi avaliado por pares, em sistema duplo-cego, por especialistas da área. A equipe editorial usou ferramentas de inteligência artificial, com supervisão humana, na triagem inicial, na conferência do texto, das referências e dos números e, quando necessário, no redesenho de figuras, quadros e tabelas, aprovado pelos autores na prova. As ferramentas e as salvaguardas estão na Política de uso de inteligência artificial da revista. As decisões editoriais foram tomadas por pessoas.