

fevereiro/2025 • n. 53

COMPUTAÇÃO[®]

REVISTA DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO — BRASIL

ISSN: 2965-9728

Deserto Digital: o Mundo Desconectado e Não Visto

EDITORIAL

É com grande satisfação que apresentamos a primeira edição da Computação Brasil de 2025!

No último Congresso da Sociedade Brasileira de Computação (CSBC 2024), realizado no mês de julho em Brasília, completamos 11 meses de gestão na Diretoria da SBC. Ao longo de quase um ano, realizamos ações relacionadas com o Ensino de Computação na Educação Básica, reforçamos o compromisso da SBC com a Ciência Aberta e com Inclusão, Diversidade e Equidade, lançamos a segunda edição do Livro Memórias da SBC editado pelo Prof. Roberto Bigonha (UFMG), e criamos a série de livretos da SBC. Foram publicados dois livretos: (i) sobre a SBC Horizontes (escrito pelos Professores Mirella Moro, Roberto Pereira e Mariano Pimentel), e (ii) sobre a biblioteca digital aberta da SBC, a SOL (escrito pelo Prof. José Viterbo, Roberto Pereira e Annie Casali). Essas publicações contam a história e o status atual dessas duas importantes iniciativas da SBC. Manter viva a memória de uma sociedade científica não é apenas um ato de preservação histórica, mas uma



THAÍS VASCONCELOS BATISTA

Presidente da Sociedade Brasileira de Computação (SBC)

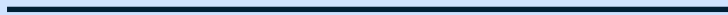
estratégia vital para a sustentabilidade, a relevância contínua e o crescimento intelectual e social da comunidade, um legado para as gerações futuras. Além disso, realizamos uma nova edição do Seminário dos Grandes Desafios da Computação, e o primeiro Seminário dos Grandes Desafios da Educação em Computação.

Diante do aumento da complexidade da infraestrutura computacional e dos sistemas da SBC, bem como da iminente implantação e operação do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Computação, criamos, recentemente, uma Diretoria Extraordinária de Tecnologia da Informação (TI) que será responsável pela governança de TI da SBC, que inclui o planejamento e gerenciamento da infraestrutura tecnológica da SBC, garantindo não apenas o suporte eficiente a todas as operações dos sistemas, mas também sua evolução sustentável para atender às novas demandas.

A tônica dessa primeira edição da Computação Brasil de 2025 está relacionada com o tema do CSBC 2024, “Deserto Digital: O Mundo Desconectado e Não Visto”, uma realidade de parte da população do Brasil que vive excluída da conectividade digital, seja devido à falta de infraestrutura tecnológica ou à dificuldade de acesso a dispositivos modernos e serviços digitais. Os artigos dessa edição discutem como diferentes iniciativas da SBC vêm colaborando para mitigar o deserto digital e contribuindo para diri-

mir as disparidades no acesso à tecnologia e à informação.

Agradecemos aos editores, Professores Lisandro Zambenedetti Granville, Marcelo Marotta e Marcos Caetano, e aos autores que escreveram os artigos presentes nesta edição, pela notável qualidade de seus trabalhos. Boa leitura!



fevereiro/2025 • n. 53

COMPUTAÇÃO[®]

REVISTA DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO — BRASIL

Caixa Postal 15012

CEP: 91.501-970 – Porto Alegre/RS

Av. Bento Gonçalves, 9.500 - Setor 4 – Prédio 43412 – Sala 219

Bairro Agronomia - CEP: 91.509-900 - Porto Alegre/RS

Fone: (51) 3308.6835 | Fax: (51) 3308.7142

marketing@sbc.org.br | sbc.org.br

Diretoria:

Presidente | Thais Vasconcelos Batista (UFRN)

Vice-Presidente | Cristiano Maciel (UFMT)

Diretor(a) Administrativa | Renata Galante (UFRGS)

Diretor(a) de Finanças | Francisco Dantas (UERN)

Diretor(a) de Eventos e Comissões Especiais | Denis Lima do Rosário (UFPA)

Diretor(a) de Educação | Claudia Lage Rebello da Motta (UFRJ)

Diretor(a) de Publicações | José Viterbo Filho (UFF)

Diretor(a) de Planejamento e Programas Especiais | André Luís Santos (UFPE)

Diretor(a) de Secretarias Regionais | Eunice Pereira dos Santos Nunes (UFMT)

Diretor(a) de Comunicação | Alirio Santos de Sá (UFBA)

Diretor(a) de Relações Profissionais | Tanara Lauschner (UFAM)

Diretor(a) de Competições Científicas | Carlos Eduardo Ferreira (USP)

Diretor(a) de Cooperação com Sociedades Científicas | Ronaldo Ferreira (UFMS)

Diretor(a) de Inovação | Michelle Silva Wingham (UNIVALI)

Diretor(a) de Computação na Educação Básica | Leila Ribeiro (UFRGS)

Diretor(a) de Tecnologia da Informação | Marcelo Marotta (UNB)

Editor(a) Responsável | Alirio Sá (UFBA)

Editores(as) Convidados(as) | Marcos F. Caetano (UnB), Marcelo Marotta (UnB)
e Lisandro Z. Granville (UFRGS)

Equipe de Comunicação | Cris Felix e Wangles Oliveira

Os artigos publicados nesta edição são de responsabilidade dos autores e não representam necessariamente a opinião da SBC.

Diagramação: Priscila Krüger | priscilahbk@gmail.com | 84 99112-7473

Revisão: Carla Simões de Azevedo

Imagens Ilustrativas: Unsplash.com e Freepik.com



CONHECIMENTO LIVRE, CIÊNCIA ABERTA.

**Acesso livre e irrestrito à
produção científica da SBC.**

A SBC OpenLib é a biblioteca digital da Sociedade Brasileira de Computação, reunindo todo o conhecimento produzido pela SBC. Pesquise, leia e utilize as publicações para impulsionar seus estudos e pesquisas.



Acesse a SOL: <https://sol.sbc.org.br/>



@sbcoficial



@sbcbrasil



@sbcoficial



@sbcoficial





COMPUTAÇÃO BRASIL

ÍNDICE

Deserto Digital: o Mundo Desconectado e Não Visto
Computação Brasil | Fevereiro 2025

02

EDITORIAL

Thais Vasconcelos Batista

08

APRESENTAÇÃO

Marcos F. Caetano, Marcelo Marotta, Lisandro Z. Granville

12

MUNDO DESCONECTADO E INVISÍVEL: DESAFIOS E OPORTUNIDADES DE PESQUISA PARA MITIGAR A DESIGUALDADE DIGITAL

18

ENFRENTANDO O DESERTO DIGITAL. UMA TAREFA MULTIFACETADA: EDUCAÇÃO, INDÚSTRIA E POLÍTICAS



O mundo real passou a ter sua representatividade no mundo virtual e, por muitas vezes, a existir apenas virtualmente.

-Marcos F. Caetano, Marcelo Marotta, Lisandro Z. Granville p. 08

24

MARATONA DE PROGRAMAÇÃO: RUMO AO FUTURO

30

WOMEN IN INFORMATION TECHNOLOGY: DESAFIOS E OPORTUNIDADES EM 18 ANOS DE HISTÓRIA

37

INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E EMPREENDEDORISMO ACADÊMICO: O SELO DE INOVAÇÃO SBC COMO IMPULSIONADOR

43

PARA ALÉM DO ACESSO À INTERNET: COMO GARANTIR A CONECTIVIDADE SIGNIFICATIVA





APRESENTAÇÃO

DESERTO DIGITAL: O MUNDO DESCONECTADO E NÃO VISTO

POR

Marcos F. Caetano, Marcelo Marotta, Lisandro Z. Granville
mfcaetano@unb.br, marcelo.marotta@unb.br e granville@inf.ufrgs.br

É indiscutível que vivemos hoje a era da informação digital. A Internet, com as suas inúmeras plataformas e diferentes mídias, proporciona um local diverso para o estudo, o trabalho e o lazer. Com ela, novas profissões surgiram e as antigas tiveram que se adaptar. O crescimento do comércio eletrônico impulsionou a informatização da

mão de obra, exigindo adaptações a essa nova realidade. O mundo real passou a ter sua representatividade no mundo virtual e, por muitas vezes, a existir apenas virtualmente. A forma como interagimos socialmente foi moldada pela Internet, tamanha a simbiose com a nossa sociedade. Chegamos ao ponto em que é difícil imaginarmos uma realidade desacoplada do mundo digital, dado o nosso nível de codependência.

Contudo, é importante reconhecer que essa realidade não se estende a todos de maneira igual. No Brasil, as disparidades regionais e socioeconômicas criam verdadeiros desertos digitais, onde comunidades inteiras têm acesso limitado ou inexistente à Internet e, consequentemente, às tecnologias digitais. Em pesquisa divulgada recentemente pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br), 29 milhões de brasileiros seguem sem acesso à Internet em 2024 [1]. Desses, 83% moram em áreas urbanas de periferia e possuem menor grau de escolaridade, sendo que 76% estudaram até o nível fundamental. Ainda de acordo com o estudo, 55% dos brasileiros sem acesso à Internet são das classes sociais D e E e 42% da classe C. Quase metade têm mais de 60 anos (48,2%) e são moradores das regiões Sudeste (42,4%) e Nordeste (27,6%) do Brasil, ou seja, as regiões mais povoadas. Por fim, a pesquisa mostra que apenas 68% das casas das classes D e E possuem acesso à Internet [2], [3].

Esses números refletem a realidade de um Brasil digitalmente excluído, vivendo à margem da sociedade em um verdadeiro deserto digital. Este processo de exclusão digital impacta diretamente a educação, o desenvolvimento econômico e a integração social dessas populações, perpetuando desigualdades que restringem oportunidades e avanços significativos. Para minimizar estes impactos, é fundamental o investimento público em infraestrutura de telecomunicações de interconexão de última milha, especialmente em áreas rurais e regiões de baixa

renda. Parcerias entre o setor público e privado podem viabilizar soluções inovadoras, como a expansão de redes de Internet via satélite de baixa órbita, redes de telecomunicações 4G/5G, redes Wi-Fi comunitárias e hotspots públicos, parcerias com ISPs locais, dentre outras. Além disso, programas de inclusão digital e capacitação tecnológica são essenciais para que as pessoas possam não apenas ter acesso à Internet, mas também desenvolver as habilidades necessárias para utilizá-la de forma produtiva e transformadora.

A relevância das questões levantadas é tamanha que o tema “Deserto Digital” foi o foco central do 44º Congresso da Sociedade Brasileira de Computação (CSBC) em 2024 e é o tema principal desta edição da Revista Computação Brasil. Neste número, aprofundaremos a discussão sobre o tema e suas implicações. Vamos explorar as iniciativas da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) que buscam mitigar esse problema e contribuir para a formação das próximas gerações de brasileiros, visando, assim, reduzir o impacto causado pelo Deserto Digital.

No primeiro artigo, intitulado “**Mundo Desconectado e Invisível: Desafios e Oportunidades de Pesquisa para Mitigar a Desigualdade Digital**”, o Prof. Weverton Cordeiro aprofunda a discussão do abismo digital atualmente presente entre um percentual considerável da população mundial. Promove a discussão dos principais motivos para a existência deste mundo desconectado e invisível e elenca os desafios e oportunidades de pesquisa em Computação para mitigar a exclusão

e desigualdade digital e promover a inclusão digital em regiões necessitadas.

Em seguida, no artigo **“Enfrentando o Deserto Digital. Uma Tarefa Multifacetada: Educação, Indústria e Políticas”**, os autores exploram este problema sob a ótica de políticas públicas robustas como forma de moldar o futuro da computação no país, capacitando a nova geração de cidadãos, profissionais e pesquisadores que irão impulsionar a inovação e competitividade nacional. Por fim, discutem a necessidade de investimentos em pesquisa e a criação de políticas de incentivo à inovação e a adoção de tecnologias emergentes por indústrias de tecnologia da informação.

Seguimos esta edição com o artigo intitulado **“Maratona de Programação: Rumo ao Futuro”**, no qual os autores discorrem sobre este importantíssimo evento anual organizado e apoiado pela Sociedade Brasileira de Computação. Eles abordam o evento sob o prisma de sua importância na formação dos alunos e profissionais da área de TI, bem como na sua relevância no cenário de computação mundial.

As autoras do artigo intitulado **“Women in Information Technology: Desafios e Oportunidades em 18 anos de História”** abordam este importante evento organizado pelo Programa Meninas Digitais (PMD) da Sociedade Brasileira de Computação. Evento pioneiro no Brasil, ele foi criado para promover a diversidade de

gênero no deserto digital da Computação. Nesses 18 anos de existência, as autoras apresentam uma retrospectiva dos desafios e resultados alcançados.

No artigo **“Inovação Tecnológica e Empreendedorismo Acadêmico: O Selo de Inovação SBC como Impulsionador”**, os autores abordam a iniciativa criada em 2019 pela SBC denominada Selo de Inovação SBC. Discutem também a importância do empreendedorismo acadêmico, destacando o papel das universidades na promoção da inovação tecnológica e na criação de startups. A análise dos dados apresentados aponta os desafios e as oportunidades para o empreendedorismo acadêmico, reforçando a importância de iniciativas que conectem pesquisa e mercado.

Por fim, discorrendo sobre o tema desta edição, os autores do artigo intitulado **“Para Além do Acesso à Internet: Como Garantir a Conectividade Significativa”** aprofundam a discussão apontando números e indicando que o simples acesso à Internet não é suficiente para garantir inclusão digital efetiva, sendo necessárias políticas públicas coordenadas. Os autores discutem os problemas encontrados e apontam possíveis caminhos.

Esperamos que os leitores apreciem esta edição especial da Computação Brasil que compreende alguns dos principais temas abordados no CSBC 2024.

Referências

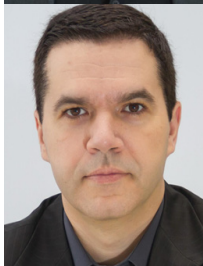
1. HELDER, Darlan. Acesso à internet em residências brasileiras salta de 13% para 85% em 20 anos, aponta pesquisa TIC Domicílios 2024. Disponível em: <https://g1.globo.com/tecnologia/noticia/2024/10/31/acesso-a-internet-em-20-anos-pesquisa-tic-domicilios-2024.ghtml>. Acessado em: 07/11/24.
2. Cetic.br. TIC Domicílios 2024. Disponível em: <https://cetic.br/pt/tics/domicilios/2024/individuos>. Acessado em: 07/11/24.
3. NIC.br. 29 milhões de brasileiros não acessam a Internet, aponta a pesquisa TIC Domicílios. Disponível em: <https://www.nic.br/noticia/na-midia/29-milhoes-de-brasileiros-nao-acessam-a-internet-aponta-a-pesquisa-tic-domicilios/>. Acessado em: 07/11/24.



MARCOS FAGUNDES CAETANO é Professor Adjunto de Ciência da Computação da Universidade de Brasília. É Bacharel (Universidade Federal de Santa Catarina, 2005), Mestre (Universidade de Brasília, 2008) e Doutor (Universidade de Brasília, 2017) em Ciências da Computação. Possui experiência na área de sistemas computacionais. Suas áreas de pesquisa incluem Computação Móvel, 5G/6G, Redes de Computadores, Redes Programáveis, Redes Definidas por Software, Redes Baseadas em Intenções, VANET, Internet das Coisas, Redes Multimídias e Segurança em Redes.

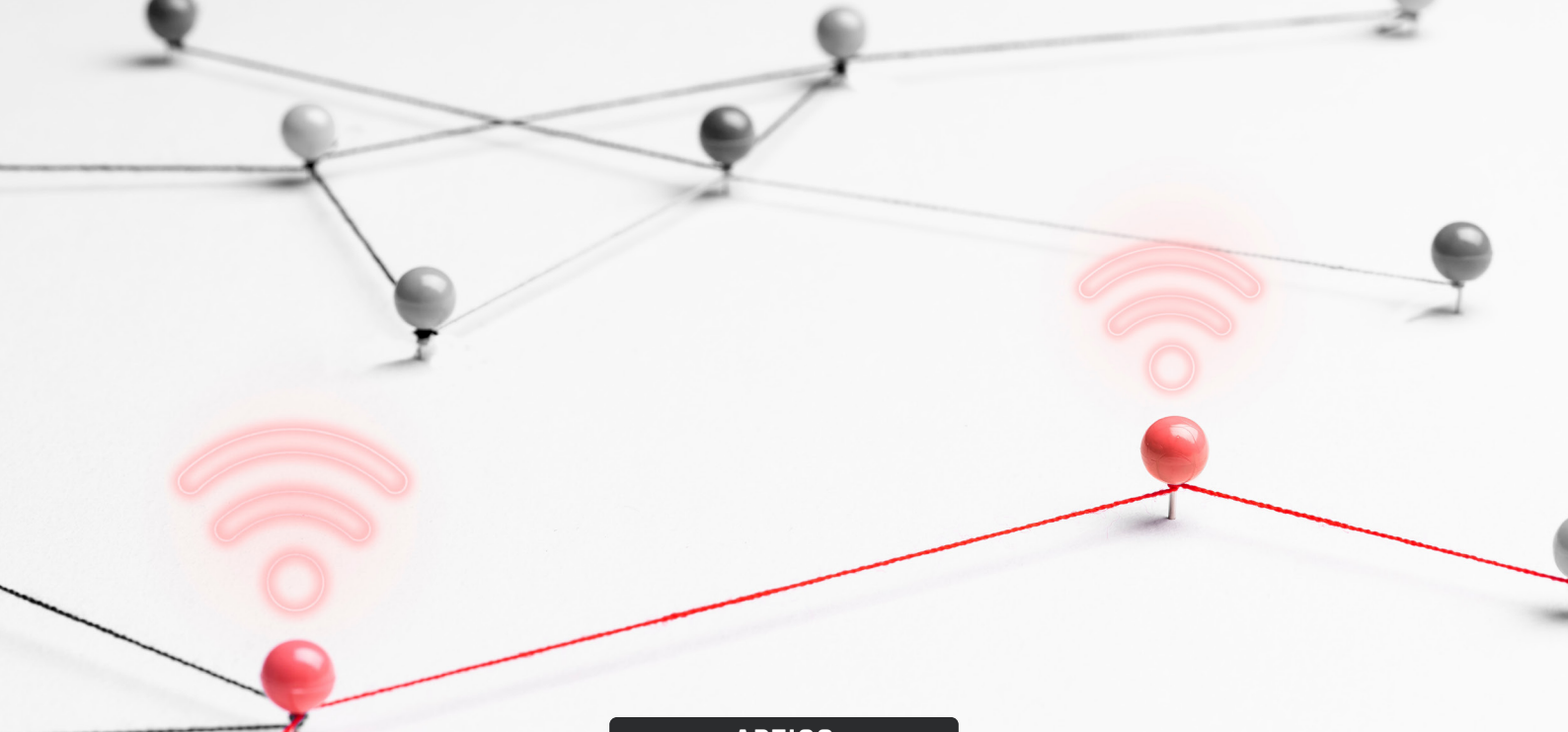


MARCELO ANTONIO MAROTTA é Professor Adjunto de Ciência da Computação da Universidade de Brasília. É doutor em Ciência da Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul em 2019. Seus interesses de pesquisa incluem Redes de Acesso de Rádio em Nuvem Heterogêneas, Internet das Coisas, Redes Definidas por Software, Rede de Rádios Cognitivos e Segurança em Redes.



LISANDRO ZAMBENEDETTI GRANVILLE é ex-presidente (2015-2019) e Conselheiro (2019-2023) da Sociedade Brasileira de Computação (SBC). Lisandro Zambenedetti Granville possui graduação, mestrado e doutorado em Ciência da Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), obtidos em 1995, 1997 e 2001, respectivamente. É Professor Titular do Instituto de Informática da (UFRGS) e Diretor Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento da Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP). Suas áreas de interesse incluem Gerência de Redes e Serviços, Virtualização de Redes, Centralização e Soberania Digital na Internet.





ARTIGO

MUNDO DESCONECTADO E INVISÍVEL: DESAFIOS E OPORTUNIDADES DE PESQUISA PARA MITIGAR A DESIGUALDADE DIGITAL

POR

Weverton Cordeiro

weverton.cordeiro@inf.ufrgs.br

De acordo com o Censo IBGE 2022, 28,2 milhões de brasileiros não têm acesso à Internet¹, e quase um milhão de brasileiros não têm acesso à energia elétrica (USP, 2022). Esses números, infelizmente, refletem internamente um problema persistente no restante do mundo. Em plena era digital, cerca de 675 milhões de pessoas ainda vivem sem eletricidade², 2,7 bilhões sem Internet³ e dois terços das crianças em idade esco-

lar não tem acesso à Internet em casa⁴. Apesar de significativos, esses números não revelam um outro problema sério e igualmente importante: a existência de um “mundo desconectado e invisível”, que engloba uma parcela significativa da população mundial que não é capaz de alcançar uma conectividade significativa (NIC.Br, 2024). Esse conceito, que se refere à capacidade do indivíduo em alcançar benefícios pessoais e oportunidades decorrentes do acesso à Internet, abrange aspectos como qualidade do acesso, dispositivos disponíveis para uso e habilidades digitais. Por exemplo, a falta de acessibilidade em websites, apps, etc., muitas vezes priva pessoas

1 <https://www.infomoney.com.br/consumo/282-milhoes-de-brasileiros-nao-tem-acesso-a-internet-diz-ibge/>

2 <https://noticias.uol.com.br/colunas/ja-mil-chade/2023/06/06/em-plena-era-digital-675-milhoes-de-pessoas-ainda-vivem-sem-eletricidade.htm>

3 <https://gizmodo.uol.com.br/crescimento-da-internet-desacelera-e-mais-de-27-bilhoes-estao-sem-acesso/>

4 <https://www.unicef.org/brazil/comunicados-de-impressao/dois-tercos-das-criancas-em-idade-escolar-no-mundo-nao-tem-acesso-a-internet>

com necessidades especiais do direito a participar plenamente no mundo digital (Bentley et al., 2024). Mesmo pessoas que têm um smartphone às vezes são incapazes de acessar a Internet por falta de eletricidade ou cobertura de rede celular, ou porque a interface não atende às necessidades particulares dessas pessoas.

Esses exemplos, que afetam desde o acesso a serviços básicos de saúde, educação, cultura e cidadania e comprometem o desenvolvimento econômico e social, impõem um grande desafio multidisciplinar para desenvolver soluções computacionais – a partir de avanços em áreas como Interface Humano-Computador, Engenharia de Software, Redes de Computadores, entre outros – para promover a conectividade significativa da população.

Como Definir Esse Mundo Desconectado e Invisível?

O fenômeno da exclusão digital, que leva à existência de um mundo desconectado e invisível, é referenciado e estudado pelo menos desde a década de 90, com os anos 2000 testemunhando o surgimento de uma pesquisa interdisciplinar focada nos aspectos tecnológicos, psicológicos, sociológicos, econômicos, e educacionais relacionados (Van Dick, 2017). Em resumo, a exclusão digital descreve a lacuna existente entre pessoas que possuem níveis satisfatórios de acesso a tecnologias digitais (incluindo aqui as capacidades econômicas para adquiri-las) bem como as habilidades para usar essas tecnologias efetivamente, em contraste às pessoas que possuem acesso limitado e habilida-

des digitais reduzidas (Lythreatis et al., 2022).

O que esse mundo engloba? Para além de classificar as pessoas entre as que possuem e não possuem acesso a tecnologias digitais, esse mundo compreende pessoas que, embora tenham acesso, são excluídas de uma vida plenamente digital por fatores diversos. Por exemplo, Sin et al. (2021) recentemente definiram o conceito de “marginalização pelo projeto digital”, que se refere a decisões de projeto de interfaces de software (incluindo aqui apps de smartphones) que ativamente criam barreiras para certos grupos de usuários em usufruírem de serviços on-line. Um exemplo bastante debatido recentemente é o de cardápios digitais em restaurantes⁵, que pode criar dificuldades de acesso para alguns grupos de pessoas. Essas barreiras podem ter consequências diversas, como perda de acesso de qualidade a serviços digitais, aumento de estigma social (Caldeira et al., 2022), menor auto-estima, entre outros.

Por que esse mundo existe (e persiste)?

De acordo com Myrdal (1968), as próprias desigualdades econômicas regionais podem representar obstáculos ao progresso econômico (a pobreza se torna sua própria causa). Da mesma forma, pode-se argumentar que o mundo desconectado e invisível se retroalimenta, impedindo que muitos indivíduos possam se integrar a uma sociedade digital devido ao contexto social, cultural, econômico, em um momento em que tanto serviços quanto oportunidades consistentemente migram

⁵ <https://g1.globo.com/jornal-hoje/noticia/2023/05/12/cardapio-digital-atraves-de-qr-code-divide-opinioes-e-gera-debate-ate-em-casas-legislativas-do-rj-e-mg.ghml>

para o mundo digital. Assim, aspectos como baixa renda familiar, lacunas educacionais, infraestrutura deficiente, limitações de acesso a dispositivos, e ausência de políticas públicas mais efetivas contribuem tanto para marginalizar digitalmente diversos grupos sociais, como também pode impedir indivíduos desses grupos possam alcançar individualmente a conectividade significativa.

Qual o impacto desse mundo para a sociedade? Há diversos estudos que mapeiam os efeitos prejudiciais da marginalização digital nas mais variadas dimensões. Em termos econômicos, um estudo do Google e da consultoria McKinsey revelou i) que o brasileiro domina apenas o básico na Internet, ii) que quanto maior a renda, melhor a qualidade do acesso e as oportunidades que a pessoa tem acesso e iii) que maior maturidade digital invariavelmente levaria a maior produtividade e menor desemprego⁶. Portanto, além de prejudicar no acesso à informação e a serviços básicos, a falta de letramento digital da população representa uma amarra ao desenvolvimento econômico social, impedindo a geração coletiva de riqueza e de bem-estar social.

Áreas Habilitadoras, Desafios e Oportunidades

A Computação tem muito a contribuir com soluções para mitigar, reduzir e mesmo prevenir a marginalização digital via esforço multidisciplinar, com desafios científicos e tecnológicos em áreas habilitadoras, discutidas de forma não exaus-

tiva a seguir:

Interação Humano-Computador (IHC).

Sin et al. (2021) argumentam que muitos serviços essenciais estão migrando para o ambiente digital e que certas populações estão sendo excluídas neste processo. Essa marginalização ocorre, entre outros, devido a decisões de projeto que não levam em consideração as situações socioeconômicas, culturais, físicas e mentais da diversidade da população alvo dos serviços. O design inclusivo tem sido uma abordagem na indústria para o desenvolvimento de interfaces que levem em consideração a diversidade humana.

Engenharia de Software. Assim como em IHC, uma ampla literatura tem reconhecido há tempos na disciplina de Engenharia de Software que o projeto de software deve abordar as diversas necessidades dos usuários (Paiva et al., 2021). Aqui, pode-se vislumbrar diversas preocupações, como i) desenvolvimento de sistemas energeticamente eficientes (para uso em comunidades com acesso dificultado à energia elétrica), ii) desenvolvimento de software que garanta a evolução dos serviços sem constantes atualizações de hardware (que acabe limitando o acesso de populações mais carentes com dispositivos mais antigos) e iii) processos de atualização de software que considerem o levantamento de requisitos e implementação cientes dos grupos populacionais alvos dos softwares.

Redes de Computadores. Embora o acesso universal à Internet seja um direito humano fundamental (UN, 2011), vários desafios nos mantêm longe de fornecer

⁶ <https://oglobo.globo.com/economia/inclusao-digital-pode-engordar-pib-em-us-70-bilhoes-23550013>

acesso facilitado, tanto para populações isoladas tecnologicamente como para regiões mais carentes. Várias iniciativas públicas e privadas visam mitigar esses desafios, apesar dos desafios ambientais, sociais e econômicos que implicam em altos custos de capital e custeio de infraestrutura de rede. Aqui, a principal direção de pesquisa é como desenvolver soluções tecnológicas que possam permitir a conexão à Internet em locais sem cobertura de rede celular e mesmo de energia elétrica, para um público sem condições de custear serviços via satélite – por ex., na região Amazônica, onde zerar a exclusão digital ainda é um desafio⁷.

Inteligência Artificial. IA apresenta grandes promessas na revolução ao acesso à informação, aprendizado personalizado, oportunidades de trabalho, etc. (Božić, 2023). Com a revolução em andamento da IA e a emergência de plataformas como ChatGPT, há uma grande preocupação sobre o surgimento de um AI-divide (exclusão digital promovida

pela inteligência artificial) (Bentley et al., 2024). O temor é que alguns grupos possam ter maior acesso às vantagens proporcionadas pela IA, enquanto outros grupos estarão mais vulneráveis ou terão acesso a menos oportunidades. Além de maior investigação sobre o impacto de IA em populações menos favorecidas, vislumbra-se a necessidade de desenvolvimento de educação e treinamento em IA, promoção de diversidade e inclusão em IA, etc. (Farahani e Ghasemi, 2024).

Cibersegurança. Com a maior adoção de serviços on-line, incluindo serviços financeiros, cria-se um ambiente propício para crimes cibernéticos contra populações mais vulneráveis, as quais acabam (in)voluntariamente se excluindo do ambiente digital por receio de golpes, etc. (Holgersson et al., 2021). Assim, os desafios em cibersegurança vão desde o letramento e alfabetização digital, a compreensão das necessidades específicas dos grupos mais vulneráveis, desenvolvimento de ferramentas de segurança com interfaces simplificadas e análise de riscos específicos para grupos marginalizados.

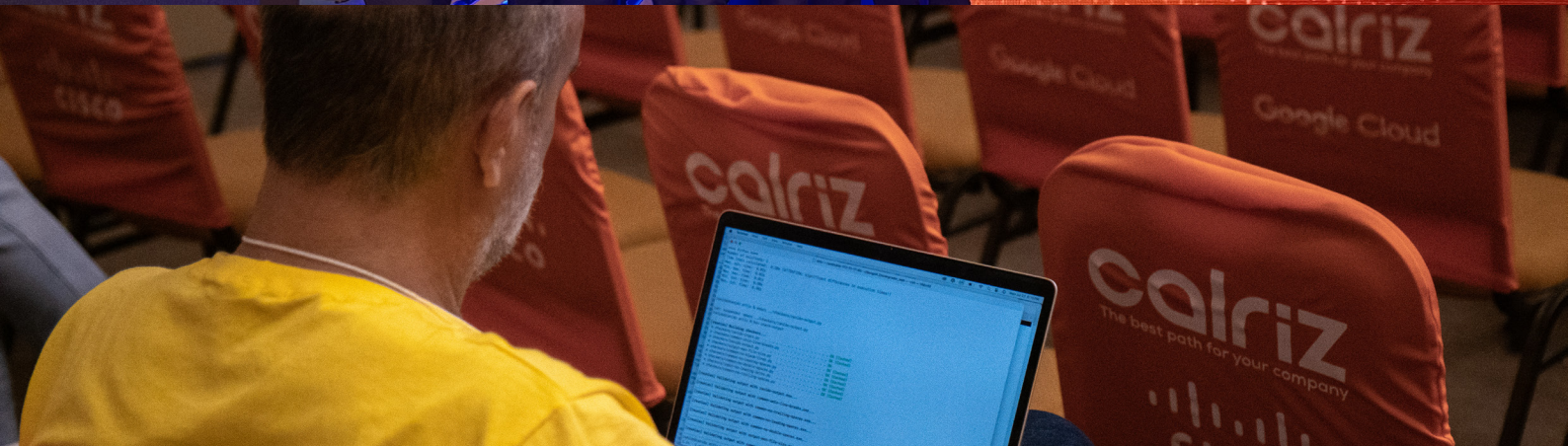
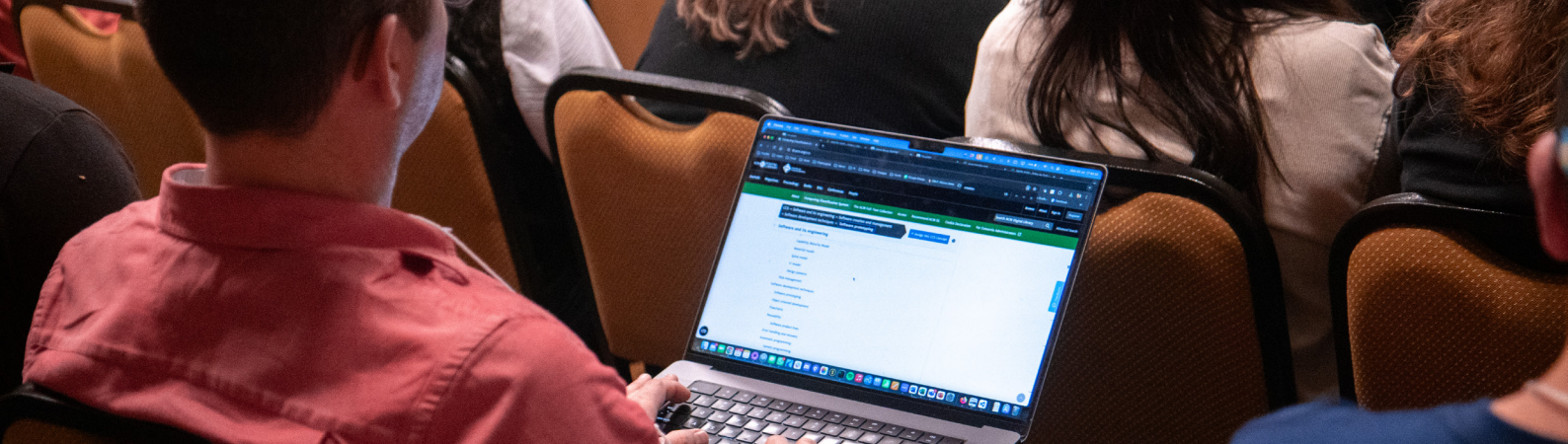
⁷ <https://www.oliberal.com/economia/mais-que-dobra-o-numero-de-locais-rurais-com-cobertura-total-de-internet-no-para-1.600970>

Referências

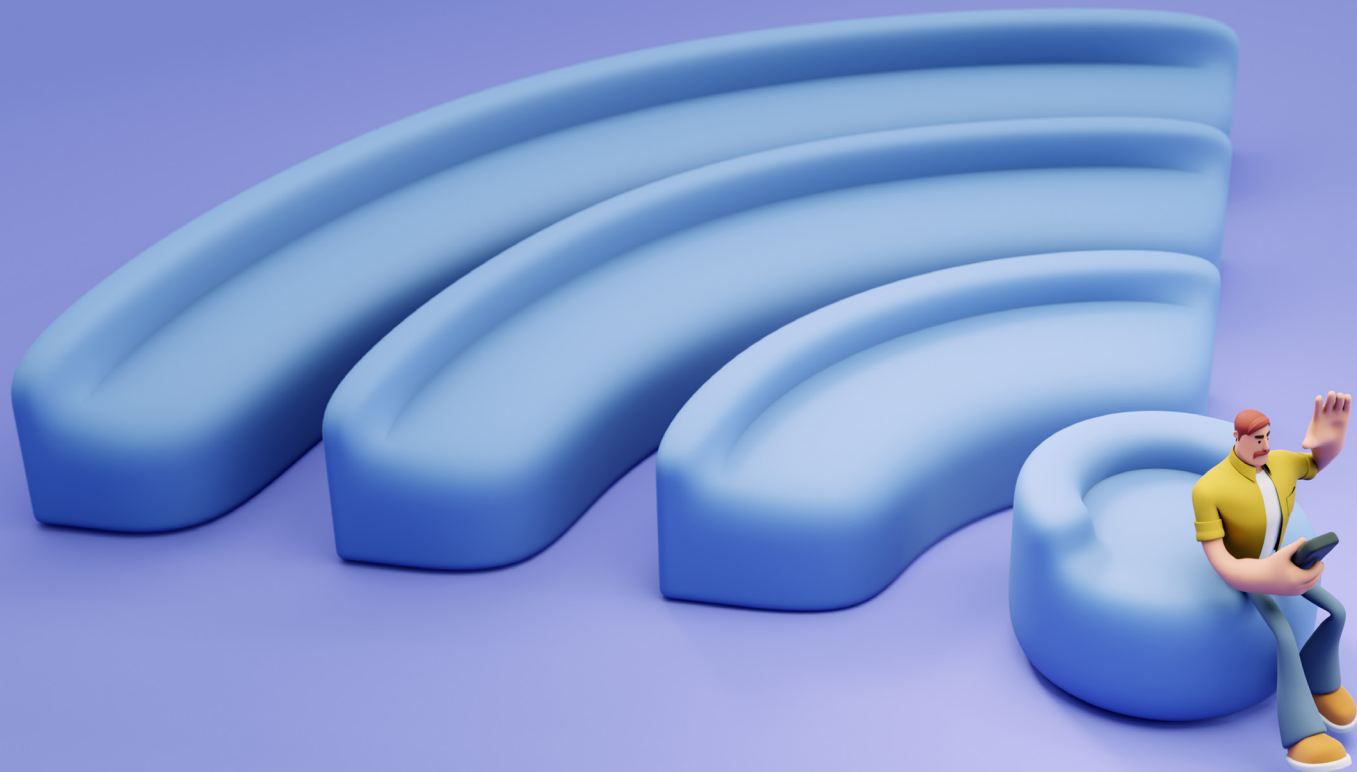
1. BENTLEY, Sarah V. et al. The digital divide in action: how experiences of digital technology shape future relationships with artificial intelligence. *AI and Ethics*, p. 1-15, 2024.
2. BOŽIĆ, Velibor. Artificial intelligence as the reason and the solution of digital divide. *Language Education and Technology*, v. 3, n. 2, 2023.
3. CALDEIRA, Clara; NURAIN, Novia; CONNELLY, Kay. "I hope I never need one": Unpacking Stigma in Aging in Place Technology. In: *Proceedings of the 2022 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. 2022. p. 1-12.
4. FARAHANI, Milad; GHASEMI, Ghazal. Artificial intelligence and inequality: Challenges and opportunities. *International Journal on Innovative Education*, v. 9, p. 78-99, 2024.
5. HOLGERSSON, Jesper; KÄVRESTAD, Joakim; NOHLBERG, Marcus. Cybersecurity and Digital Exclusion of Seniors: What Do They Fear?. In: *International Symposium on Human Aspects of Information Security and Assurance*. Cham: Springer International Publishing, 2021. p. 12-21.
6. LYTHREATIS, Sophie; SINGH, Sanjay Kumar; EL-KASSAR, Abdul-Nasser. The digital divide: A review and future research agenda. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 175, p. 121359, 2022.
7. MYRDAL, Gunnar. Teoria econômica das regiões. Saga, 1968. Disponível em: <<https://institutomyrdal.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/03/teoria-econoc3b4mica-das-regic3b5es-subdesenvolvidas.pdf>>. Acesso em: Dezembro, 2024.
8. CONECTIVIDADE SIGNIFICATIVA: propostas para medição e o retrato da população no Brasil. Comitê Gestor da Internet no Brasil-CGI.br São Paulo 2024. Disponível em: <https://cetic.br/media/docs/publicacoes/7/20240415183307/estudos_setoriais-conectividade_significativa.pdf>. Acesso em: Dezembro, 2024.
9. PAIVA, Débora Maria Barroso; FREIRE, André Pimenta; DE MATTOS FORTES, Renata Pontin. Accessibility and software engineering processes: A systematic literature review. *Journal of Systems and Software*, v. 171, p. 110819, 2021.
10. SIN, Jaisie et al. Digital design marginalization: New perspectives on designing inclusive interfaces. In: *Proceedings of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. 2021. p. 1-11.
11. UNITED NATIONS. Promotion and protection of all human rights, civil, political, economic, social and cultural rights, including the right to development. United Nations: General Assembly. UN Digital Library, A/HRC/17/27, 2011.
12. VAN DIJK, J. A. G. M. Digital divide: Impact of access. *The international encyclopedia of media effects*, v. 1, p. 1-11, 2017.



WEVERTON CORDEIRO é nascido e criado em Itaituba, Pará, região Amazônica, e conhece por experiência própria os desafios de acesso à energia elétrica e internet em regiões mais remotas do interior do país. É Doutor em Ciência da Computação (UFRGS, 204). Desde 2017 é Professor Adjunto na UFRGS. É bolsista de Produtividade em Pesquisa nível 2 do CNPq. Atuou como general co-chair do SBRC 2019 e como TPC co-chair do SBSeg 2023. Será organizador geral do CSBC 2026 juntamente com Prof. Alberto Schaeffer-Filho.



CSBC 2024



ARTIGO

ENFRENTANDO O DESERTO DIGITAL. UMA TAREFA MULTIFACETADA: EDUCAÇÃO, INDÚSTRIA E POLÍTICAS

POR

Marcelo Duduchi e Daniel Porto

marcelo.duduchi@cpspos.sp.gov.br e daniel.porto@unb.br

O Brasil, como país de dimensões continentais e realidades sociais das mais diversas, enfrenta realidades diferentes em suas diversas regiões. Por um lado, nos grandes centros econômicos do país, buscamos criar cidades inteligentes onde quase a totalidade de cidadãos andam conectados com seus smartphones. Por outro lado, em regiões distantes desses centros, muitas pessoas nunca tiveram acesso a um computador. E as que têm acesso, por vezes não tem nem disponi-

bilidade de energia elétrica durante todo o dia para utilizá-lo, permanecendo num grande Deserto Digital. Isso representa um desafio imenso, já que tal situação tende a acentuar as desigualdades sociais existentes.

O Brasil lida há anos com diversos problemas como acesso à energia elétrica, distribuição de água e coleta de esgoto. Segundo o relatório do Grupo Banco Mundial de 2022 [1], a desigualdade é especialmente acentuada no acesso à Internet e computadores. O mesmo relatório apre-

senta os níveis de investimento nos últimos 40 anos desde os anos 1980. Os investimentos passaram de 5% do PIB nesta época, para menos de 3% nos anos 1990. Em 1995 chegou a ínfimos 1,33% do PIB. Desde 2005, a triste realidade se manteve entre 1,5% e pouco mais de 2% até 2020.

As recomendações do Banco Mundial (Bird) para este cenário foram três: fazer investimento público (3,7% do PIB ao ano até 2030); maximizar o impacto dos investimentos focando as prioridades estratégicas e aumentar a capacidade técnica a nível subnacional. Além disso, o Bird fez recomendações específicas para setores como transporte, energia elétrica, água e saneamento, gestão de recursos hídricos, desenvolvimento digital e participação do setor privado.

Apesar de todos estes setores merecerem atenção, destacamos a seguir os aspectos relacionados ao desenvolvimento digital diretamente relacionado ao nosso desafio de enfrentar o Deserto Digital a partir de três frentes: educação, indústria e políticas públicas.

Educação

A educação é essencial no combate ao Deserto Digital, capacitando populações e reduzindo a exclusão tecnológica, especialmente em regiões com acesso limitado à tecnologia. A falta de alfabetização digital e familiaridade com ferramentas digitais dificulta o desenvolvimento econômico e social, exigindo políticas educacionais que integrem habilidades digitais desde cedo, preparando as futuras gerações para um mundo global cada vez

mais conectado.

A formação de professores e a inclusão de tecnologias nas escolas são essenciais, especialmente em áreas mais afetadas. Capacitar educadores tem um efeito multiplicador, pois eles podem transmitir esse conhecimento a muitos alunos, melhorando a qualidade da educação e preparando-os para o mercado de trabalho.

Nas regiões rurais e remotas, onde o acesso à internet é limitado, as escolas desempenham um papel ainda mais vital como porta de entrada para o mundo digital. A educação à distância (EAD) se destaca como uma aliada poderosa para superar as barreiras geográficas, permitindo que a educação chegue a locais de difícil acesso e oferecendo a estudantes conteúdos de alta qualidade. O modelo EAD também tem potencial para democratizar o ensino superior e a formação técnica, reduzindo barreiras financeiras e logísticas. Ao oferecer certificações amplamente reconhecidas, o aprendizado on-line capacita jovens e adultos para áreas de alta demanda, como TI, o que combate a exclusão digital e promove o desenvolvimento local.

Esse movimento cria um círculo virtuoso, onde a capacitação gera novas oportunidades e atrai investimentos, ajudando a reduzir o Deserto Digital de forma contínua e sustentável. Com mais profissionais qualificados, cada região poderá expandir sua infraestrutura tecnológica, gerando mais inclusão e crescimento econômico.

Indústria

O combate ao Deserto Digital exige mais do que esforços isolados do setor público, pois demanda uma estratégia de longo prazo que envolva também o setor privado, especialmente no desenvolvimento de infraestruturas digitais. A indústria de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) desempenha um papel central nesse processo, atuando como uma força transformadora em regiões com baixa conectividade e infraestrutura tecnológica limitada.

Em nosso país, é notória a disparidade regional no acesso à tecnologia. Segundo estudo da ABES [2], enquanto a Região Sudeste tem 62,42% do mercado de TI, com ecossistemas tecnológicos robustos, startups, empresas multinacionais e um mercado de trabalho dinâmico, a Região Nordeste tem só 8,89% e a Região Norte tem somente 3,57% do mercado de TI, com baixa densidade de empresas da área, agravando o distanciamento digital de suas populações.

A disparidade associada ao acesso à tecnologia é particularmente acentuada quando se observa a distribuição geográfica do mercado de TI no Brasil, sem falar na dificuldade de acesso a tecnologias entre as regiões urbanas e rurais. Segundo dados do IBGE de 2022 [3], enquanto 92,3% da população urbana faz uso de internet, somente 74,7% da população rural o faz.

O acesso à internet de qualidade é o primeiro passo para a inserção de comunidades na economia digital global, abrindo portas para educação on-line, serviços de saúde à distância e até o empreendedo-

rismo digital. Sobre este último, a economia local seria diretamente muito beneficiada, considerando que, em 2023, o setor de Serviços de Tecnologia da Informação e Comunicação contribuiu com R\$ 321,4 bilhões ao PIB nacional, igual a 3,0% do total [4]. Iniciativas como o projeto Starlink na Amazônia mostram como a indústria de TIC pode superar barreiras geográficas e levar conectividade a áreas remotas, criando novas oportunidades de inclusão digital, empreendedorismo e desenvolvimento econômico local. O acesso à internet de qualidade é essencial para integrar essas regiões à economia digital global, beneficiando não apenas os moradores locais, mas também empresas que buscam explorar novos mercados.

Para combater o Deserto Digital de forma eficaz, é fundamental uma estratégia conjunta entre governo, empresas e sociedade civil, focada na expansão da infraestrutura de TIC, criação de hubs tecnológicos e capacitação de profissionais. Embora o desafio seja grande, a indústria de TIC tem o potencial de ser o motor de transformação necessário para diminuir essas disparidades regionais e promover um crescimento mais inclusivo e sustentável.

Políticas

Enfrentar o Deserto Digital é um desafio que passa necessariamente pela educação e pela participação da indústria de TIC como força transformadora. Entretanto, são fundamentais políticas públicas robustas para impulsionar transformações significativas. É importante

também que essas políticas promovam o desenvolvimento da infraestrutura de conectividade e o crescimento da indústria tecnológica em todo o país, especialmente nas áreas mais marginalizadas. Sem essas ações, a exclusão digital continuará a perpetuar as desigualdades regionais.

A ampliação da infraestrutura de internet de alta qualidade em regiões rurais e remotas deve ser uma prioridade. Essa deve vir acompanhada de políticas de educação digital desde o ensino fundamental. Elas são essenciais para preparar as novas gerações para o mercado de trabalho moderno e promover a inovação.

É importante mencionar que a capacitação contínua de professores em tecnologia e investimentos em pesquisa e desenvolvimento até políticas de incentivo à inovação e à adoção de tecnologias emergentes por indústrias de Tecnologia

da Informação, juntamente com a disponibilização de equipamentos e infraestrutura nas escolas, são passos vitais para integrar áreas excluídas digitalmente. Por isso, políticas que fomentem a criação de hubs tecnológicos descentralizados podem criar empregos, atrair investimentos e estimular o desenvolvimento local, especialmente fora dos grandes centros urbanos e impulsionar o avanço tecnológico no campo da computação em nosso país.

Por fim, é importante a criação de programas de inclusão digital para atender às populações mais vulneráveis. Esses devem oferecer subsídios para a compra de dispositivos e garantir acesso à internet em espaços públicos. A alfabetização digital avançada, focada em segurança e oportunidades online, será crucial para integrar plenamente essas populações na economia digital e reduzir o Deserto Digital de forma inclusiva e sustentável.

Referências

1. BANCO MUNDIAL. Avaliação da Infraestrutura no Brasil: Desenvolvimento de uma resposta resiliente, sustentável e inclusiva no processo de recuperação do Brasil. World Bank, 2022.
2. ABES. Mercado Brasileiro de Software: panorama e tendências, 2023. 1ª ed. São Paulo: ABES - Associação Brasileira das Empresas de Software, 2024.
3. IBGE. Acesso à internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.
4. SOFTEX. Indústria de Software e Serviços de TIC no Brasil: Caracterização e Trajetória Recente. Brasília: Softex, 2024.



MARCELO DUDUCHI é professor da Faculdade de Tecnologia de São Paulo (FATEC-SP) e do Programa de Pós-Graduação em Gestão e Tecnologia em Sistemas Produtivos do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (CEETEPS). Tecnólogo pela FATEC-SP, mestre e doutor pela USP, atua há 33 anos na docência e gestão no ensino superior em computação e pós-graduação. É sócio da SBC desde 1999, onde atuou como coordenador de GTs, membro da Comissão de Educação e Diretor de Secretarias Regionais.



DANIEL PORTO é professor da Universidade de Brasília (UnB) no Departamento de Ciência da Computação. Mestre e doutor em Ciência da Computação pela Universidade Federal de São Carlos (2021). Tem mais de 10 anos de experiência profissional na área de desenvolvimento de software. Atualmente leciona aulas na UnB e realiza pesquisa nos seguintes temas: qualidade de software, inspeção de software, estudos secundários e gamificação. É membro da Sociedade Brasileira de Computação.





ARTIGO

MARATONA DE PROGRAMAÇÃO: RUMO AO FUTURO

POR

Guilherme N. Ramos, Edson A. Costa Jr. e Vinícius R. P. Borges
gnramos@unb.br, edsonalves@unb.br e viniciusrpb@unb.br

Universidades têm o papel de fomentar os futuros programadores em um mundo cada vez mais dependente de computadores e o uso de programação competitiva mostrou-se uma estratégia eficiente para motivar alunos a desenvolverem suas habilidades de resolução de problemas [2]. O ambiente competitivo estimula o interesse dos alunos em aprender e aprimora o aprendizado autônomo, o pensamento inovador e a capacidade de propor soluções, consequentemente aumentando a empregabilidade dos envolvidos [1]. Este contexto a) permite uma clara noção do que é con-

siderado alto desempenho e uma comparação direta entre os participantes; b) fomenta o desejo e empenho na melhoria das habilidades; e c) atende ao desejo daqueles que simplesmente gostam de disputas [4].

O International Collegiate Programming Contest¹ (ICPC) é o maior, mais antigo e mais prestigioso evento de programação competitiva vigente no cenário acadêmico, envolvendo globalmente mais de 75.000 participantes de mais de 3.000 instituições de ensino em mais de 100 países, e sua abordagem pode ser resumida pela ideia de, dados problemas

¹ <https://icpc.global>

conhecidos da Ciência da Computação, vence quem os resolve mais rapidamente. Embora o propósito declarado seja que os competidores conquistem “prêmios, elogios e o direito de se gabar como os melhores”, o verdadeiro objetivo é produzir cientistas da computação/programadores melhor preparados para criarem soluções de software e encararem os problemas da área no futuro [5]. Focada em discentes na área de Computação e afins, as atividades estimulam disciplina, trabalho em equipe, criatividade e inovação na produção de soluções de software, além de fomentar a disseminação de conhecimento e habilidades e também networking entre os competidores.

A Maratona de Programação² da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) surgiu em 1996 como etapa classificatória para as provas internacionais do ICPC. Atualmente, em torno de 900 times no Brasil participam da Primeira Fase, disputando cerca de 60 vagas na Final Brasileira onde competem por quase 20 vagas na fase Latino-americana de onde, geralmente, em torno de cinco times têm a oportunidade de participar da Final Mundial.

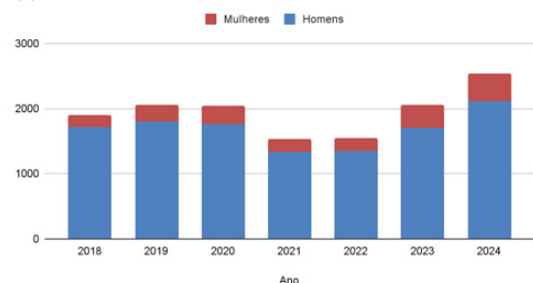
Inclusão Digital

A Maratona SBC fomenta um espaço para os futuros profissionais de programação ampliarem e aprimorarem suas habilidades, tornando-os egressos bem preparados que são rapidamente absorvidos pelo mercado [3] (especialmente as *Big Techs*). Além disso, a Final Brasileira busca diversificar a participação com vagas discricio-

nárias, geralmente visando instituições de unidades de federação não contempladas. Isso enriquece o *networking* entre os competidores, pois o ambiente saudável incentiva a troca de experiências e informações. Um resultado expressivo são as comunidades de aprendizagem criadas como o grupo *Maratona de Programação Brasil*³, com mais de 2.200 membros, inclusive não brasileiros, onde se discute ativamente sobre as principais competições: Maratona SBC, Olimpíada Brasileira de Informática (OBI) e ICPC. Grupos locais, como o *UnBalloon* (525 membros), também promovem iniciativas similares, o que incentiva futuros universitários a buscarem instituições de renome e jovens a participarem de eventos relacionados, como a OBI.

³ <https://t.me/maratonabrasil> e <https://t.me/unballoon>

(a) Primeira Fase



(b) Final Brasileira

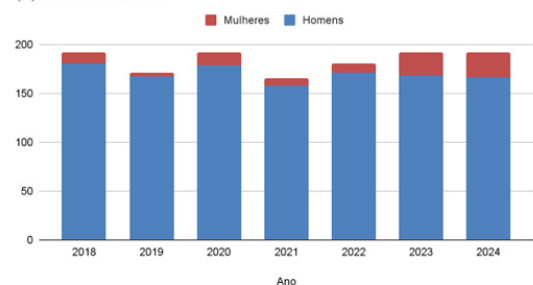


FIG. 01 | PARTICIPAÇÃO POR GÊNERO.

² <https://maratona.sbc.org.br>

Historicamente, há uma enorme disparidade no interesse feminino na área de computação, com uma proporção aproximada de 16% a 20% de mulheres entre os graduados em cursos da área de Computação e TIC desde 2018, segundo o Painel de Estatísticas do Censo da Educação Superior⁴ do INEP. A taxa de matrícula de mulheres subiu de 15% em 2018 para 23% em 2023, refletida na Primeira Fase da Maratona SBC, onde a participação subiu de 11% para mais de 20% no mesmo período (Figura 1 (a)). Entretanto, a participação feminina na Final Brasileira se manteve em apenas 5% de 2018 a 2022 (Figura 1 (b)). Em 2023, a Maratona SBC passou a direcionar cerca de 10% das vagas para times com competidoras, e o efeito foi o crescimento feminino em cerca de 200% nesta etapa, subindo para 15% em 2024. Esta ação também estimulou a participação na Primeira Fase, que aumentou em 30%.

Desafios

Instituições com melhor estrutura tendem a atrair os melhores alunos e proporcionar condições de treinamento mais adequadas, o que tende a levar a melhores resultados e, conseqüentemente, manter o bom desempenho nas competições no decorrer dos anos. Segundo o *World University Rankings 2024*⁵, dentre as 25 melhores instituições de ensino superior brasileiras na área de Ciência da Computação, 17 estão nas regiões Sul e Sudeste. Esta proporção reflete no desempenho das equipes, como ilustrado nas Figuras 2 e 3.

⁴ <https://tinyurl.com/bdcepzmv>

⁵ <https://tinyurl.com/rdkjuhxx>

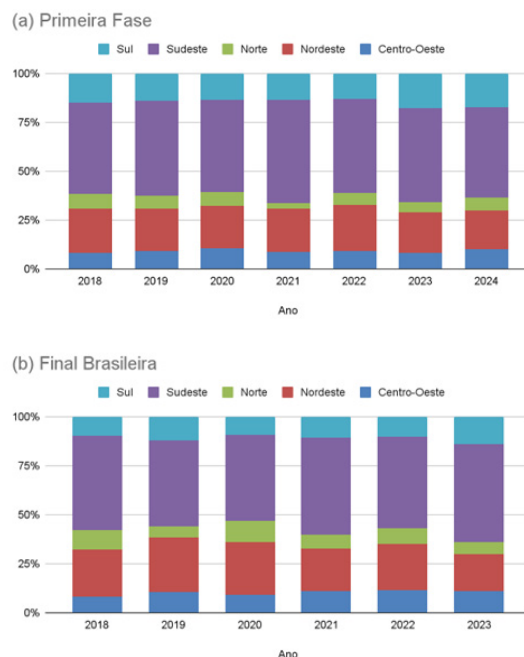


FIG. 02 | DISTRIBUIÇÃO DAS VAGAS POR REGIÃO.



FIG. 03 | DISTRIBUIÇÃO DOS MELHORES TIMES POR REGIÃO

Além desta disparidade em âmbito nacional, fica clara a diferença em nível mundial⁶. O Brasil obteve, em média, a 49a posição nos últimos sete eventos. Apesar da excepcional 17a colocação em 2018, o vencedor acertou 50% mais problemas que o melhor time brasileiro. Algumas dificuldades são inerentes ao processo e atingem todas as instituições, como falta de recursos, suporte financeiro e logístico para participação nos eventos locais ou da Maratona SBC, e a escassez de professores especializados. Poucos competidores de elite seguem a carreira acadêmica e, dentre docentes envolvidos, poucos têm ou conseguem manter a experiência de programação necessária para o treinamento de alto desempenho. Além disso, a disputa pelo topo em nível internacional demanda planejamento mais detalhado das atividades de preparação ao longo da graduação dos alunos e extensão delas para alunos do Ensino Médio.

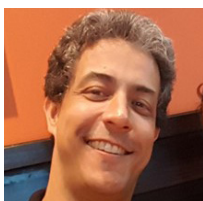
⁶ <https://cphof.org/contest/icpc>

Rumo ao Futuro

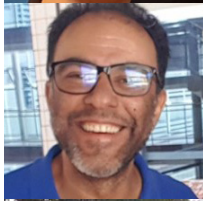
Apesar da programação competitiva contribuir significativamente na qualidade da formação dos alunos, existem dificuldades inerentes ao processo e ao contexto de cada instituição. Alternativas para mitigá-las seriam: a) maior divulgação da programação competitiva na sociedade civil, b) ampliação, nas instituições de ensino, dos recursos financeiros para custeio, treinamento e incentivo dos competidores, e c) envolvimento da iniciativa privada como facilitador das atividades. Estas ações podem reforçar iniciativas que têm o potencial de posicionar o Brasil estrategicamente em uma realidade que cada vez mais demanda as qualidades de trabalho em equipe, inovação e excelência no desenvolvimento de software.

Referências

1. KEVIN K. F. et al., Competitive programming in computational thinking and problem solving education, Computer Applications in Engineering Education Vol. 31(4), 2023.
2. LUIS H. G. G. et al., Enhancing Problem-Solving Skills: The Synergy of Competitive Programming and Gamification Strategy, 2024 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), Kos Island, Greece, 2024.
3. PRASHANT R. N., Increasing Employability of Indian Engineering Graduates through Experiential Learning Programs and Competitive Programming: Case Study, Procedia Computer Science, Volume 172, 2020.
4. ROBERT E. F. e DOUGLAS J. B., Why do people like competition? The motivation for winning, putting forth effort, improving one's performance, performing well, being instrumental, and expressing forceful/aggressive behavior, Personality and Individual Differences, Volume 19, Issue 2, 1995.
5. STEVEN H. et al., Competitive programming 3, Morrisville, NC, USA: Lulu Independent Publish, 2013.



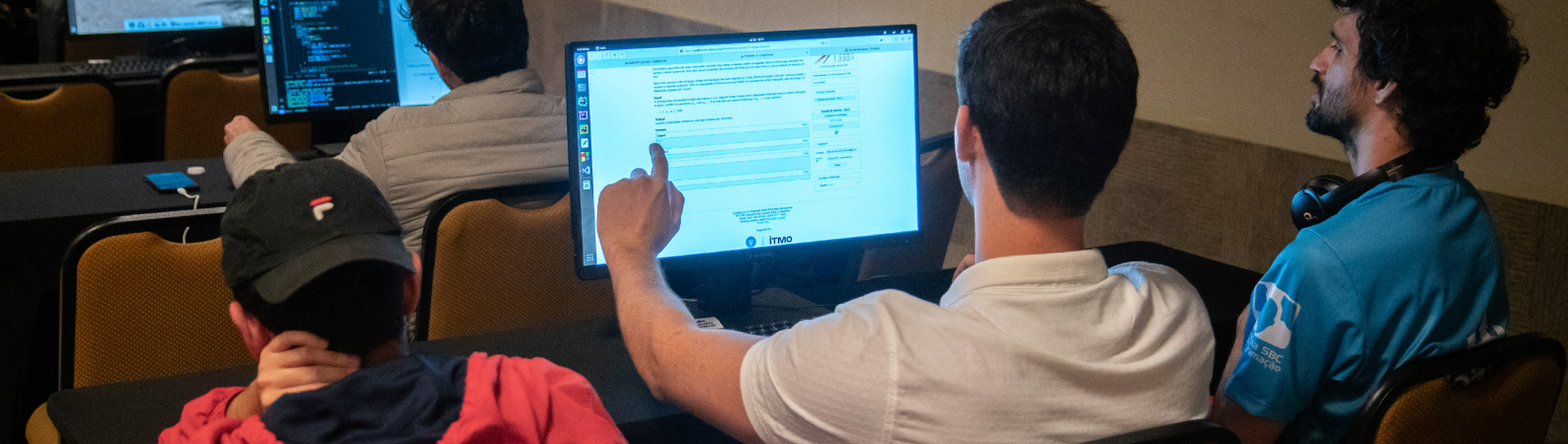
GUILHERME N. RAMOS é Professor Associado de Ciência da Computação na Universidade de Brasília. Atualmente foca nos temas de inteligência artificial generativa, mineração de dados, otimização multiobjetivos, sistemas multiagentes e robótica. Atua na Maratona SBC de Programação desde 2013.



EDSON A. COSTA JR é Professor Associado da Universidade de Brasília, campus Gama (FGA). Atua nas áreas de Matemática, com ênfase em Geometria Algébrica, e de Computação, com ênfase em algoritmos, desenvolvimento de jogos e criptografia. Também treina as equipes do curso de Engenharia de Software para a Maratona SBC de Programação.



VINÍCIUS R. P. BORGES é Professor Adjunto de Ciência da Computação da Universidade de Brasília. Pesquisa em aprendizado de máquina, processamento de linguagem natural, visualização de dados e visão computacional. Coordena o projeto de extensão "Maratona de Programação no Distrito Federal", além de ser um dos técnicos das equipes do CIC/UnB na Maratona SBC de Programação e no International Collegiate Programming Contest (ICPC).





ARTIGO

WOMEN IN INFORMATION TECHNOLOGY: DESAFIOS E OPORTUNIDADES EM 18 ANOS DE HISTÓRIA

POR

Aleteia Araujo, Renata Viegas, Luciana Salgado, Mirella M. Moro,

Maristela Holanda, Thalia Santana

*aleteia@unb.br, renata@dcx.ufpb.br, luciana@ic.uff.br, mirella@dcc.ufmg.br,
mholanda@unb.br, thaliassantana15@gmail.com*

Nesse vasto deserto digital, onde a desigualdade ecoa e a exclusão consome sonhos, o *Women in Information Technology* (WIT) tem sido, há 18 anos, uma fonte efervescente, um oásis que desafia a homogeneidade da paisagem. Nesse ambiente árido, no qual o brilho do progresso muitas vezes ofusca a sombra das ausências, o WIT é uma brisa que anuncia a chegada de tempos mais inclusivos e diversos. Por quase duas décadas, ele tem abrigado e difundido ideias e ações para fomentar uma sociedade na Computação mais justa e igualitária, oferecendo um

espaço seguro para que vozes femininas floresçam em meio ao deserto digital de representatividade feminina.

O deserto digital não é apenas uma metáfora para a escassez de diversidade; ele é real e impõe desafios diários às mulheres que atuam em Computação. Assim, o Programa Meninas Digitais (PMD) da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) tem trabalhado para ampliar o alcance do WIT como uma ferramenta para as estudantes e as profissionais de Computação transformarem suas realidades e moldarem novas rotas para outras seguirem. O PMD é direcionado às alunas do ensino funda-

mental, médio e tecnológico para que conheçam melhor a área de Informática e das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), de forma a motivá-las a seguir carreira nessas áreas.

A importância de 18 anos de WIT reside em cada história, cada conquista, cada mulher que encontra e renova suas forças para continuar na Computação. Reside também em cada garota que é inspirada pelo sucesso dessas mulheres. O evento é mais do que uma celebração anual. Ele é uma construção coletiva, na qual cada conversa, palestra e mesa-redonda é colocada como uma semente para transformar a realidade de quem sabe aonde quer chegar [1, 2, 3].

Women in Information Technology - WIT

O WIT teve início em 2007 como uma ação da SBC voltada à promoção da diversidade de gênero na área de TIC no Brasil. Hoje, o evento é um dos principais pilares do Congresso da Sociedade Brasileira de Computação (CSBC), apresentando uma programação variada que inclui a exposição de trabalhos acadêmicos, palestras e debates. As discussões abrangem tanto o ambiente profissional quanto o acadêmico, além de envolver a análise de dados, projetos de extensão e iniciativas que buscam aumentar a presença feminina na Computação.

Completar 18 anos em uma sociedade científica majoritariamente mas-

culina representa muito mais do que apenas uma transição para a “vida adulta” de um evento. É, na verdade, um marco crucial para quebrar barreiras e desafiar normas sociais que historicamente marginalizam as mulheres.

O caminho de sucesso construído pelo WIT só foi possível porque ele é apoiado pelo PMD, o qual é o responsável anualmente por indicar as pessoas que vão compor a Organização Geral, a Organização Local e o Comitê de Programa. Além desses, o WIT conta com os comitês permanentes de organização do Fórum Meninas Digitais, Grupo de Mídias e Finanças. A Organização Geral tem sido realizada em dupla, sendo sempre uma integrante do Comitê Gestor do PMD (CGPMD) e mais uma pessoa da comunidade científica. O Comitê de Programa foi criado em 2016, quando o WIT lançou sua primeira chamada de trabalhos. Desde então, este comitê tem crescido e se renovado, como será detalhado na próxima seção.

O Fórum Meninas Digitais faz parte das atividades do WIT desde 2011 e é uma das ações do PMD. Durante o evento os projetos parceiros do PMD, que atuam como multiplicadores da temática sobre diversidade, aproveitam a oportunidade para discutir ideias e parcerias, de forma a disseminar a iniciativa em todo o território nacional. De acordo com o último Relatório Anual de Projetos Parceiros [2], o PMD tem 84 projetos parceiros ativos em todo o território brasileiro.

A região Sudeste tem o maior número de projetos parceiros (39), seguida pelo Sul (19). No geral, esses projetos têm mais de 1.407 membros de equipe que impactam milhares de pessoas sobre a importância e a necessidade de se garantir equidade de gênero na TI, para se construir uma sociedade mais justa¹. O WIT torna-se o evento no qual os projetos parceiros anualmente se encontram, apresentam suas ações e se conectam uns com os outros.

Comitê de Programa - WIT

Uma recente análise dos comitês de programa ao longo das edições do WIT mostra uma evolução em termos de quantidade de pessoas e diversidade por sexo e geográfica [3]. Os números mostram o crescimento do comitê de programa do WIT de 33 pessoas em 2016 para 119 pessoas em 2024. Ainda assim, a composição de cada comitê de programa se mantém majoritariamente feminino. Identificou-se também o crescimento no número de instituições localizadas fora das capitais brasileiras, o que é igualmente importante para ampliar o alcance e a visibilidade da diversidade de gênero na Computação (Veja Figura 1).

¹ Mais informações estão disponíveis no site do PMD - <https://meninas.sbc.org.br>

O mesmo estudo indicou que as cinco regiões do Brasil mantêm a representatividade em todas as edições do evento, com maior presença das regiões Sul e Sudeste, que igualmente concentram o maior número de IES que ofertam cursos de Computação.

Assim, o comitê de programa do WIT, nesses 18 anos, vem se consolidando como plural. Um comitê com membros de diferentes origens, gêneros, instituições, regiões, culturas e experiências promove decisões mais inclusivas e equilibradas, contribuindo para a criação de uma programação mais rica e abrangente, que reflete melhor as necessidades da área de TIC.

Maioridade em Brasília - O Aniversário

Em 2024, o WIT comemorou seus 18 anos com muitas novidades e recordes. Mais uma vez, quebramos o recorde de submissões de artigos, com 130 trabalhos enviados, o que representa um aumento superior a 31% em relação à 2023, reafirmando a relevância do WIT na comunidade científica de Computação. Em 2024, os 28 artigos completos foram organizados em trilhas específicas – artigos de pesquisa,

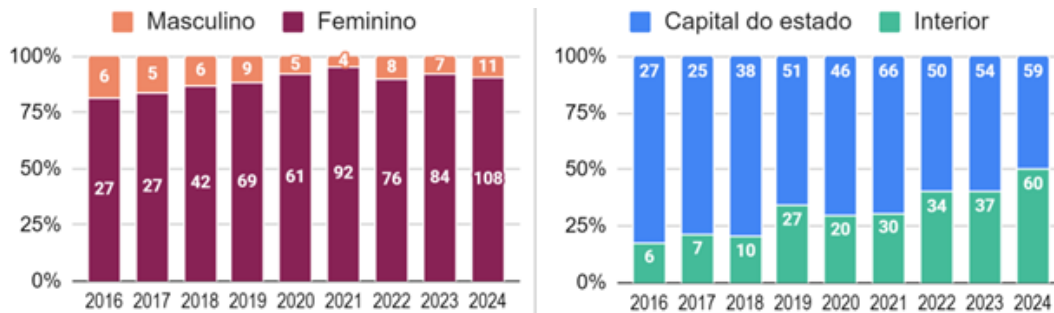


 FIG. 01 | DIVERSIDADE NO COMITÊ DE PROGRAMA DO WIT, FONTE [3].

ferramentas e relatos de experiência —, facilitando o direcionamento das pesquisas de cada grupo.

Outro recorde de 2024 foi o número de empresas apoiadoras do evento, totalizando 11 patrocinadores e apoiadores, um aumento de quase 50% em relação ao ano anterior. Esses números evidenciam o alinhamento do mercado com os objetivos do WIT, de promover uma maior inclusão de mulheres na tecnologia. Além disso, o WIT recebeu o maior número de projetos parceiros do PMD na sessão de pôsteres apresentada durante o Fórum Meninas Digitais, alcançando o marco de 45 apresentações. Isso ocorre porque o evento traz consigo a promessa de que, mesmo no deserto digital da diversidade, é possível encontrar parceria, criatividade e inovação. As mulheres que atravessam esse cenário árido, enfrentando tempestades de estereótipos e barreiras invisíveis, encontram no WIT, a cada nova edição, a bússola que aponta para um caminho mais inclusivo, mais diverso e mais justo.

A celebração da maioria do WIT aconteceu ao longo dos três dias de evento, com palestras e painéis que destacaram a importância da diversidade, apresentações de artigos científicos e importantes debates em painéis. Além da programação técnico-científica, o evento também celebrou sua trajetória, lembrando marcos das edições anteriores e homenageando aqueles que contribuíram para essa história. Um dos momentos marcantes foi a exposição de todas as camise-

tas das edições anteriores, marca registrada do evento desde sua primeira edição (veja Figura 2). Outro ponto memorável do evento aconteceu durante a tradicional foto com participantes vestindo a camisa do WIT, quando houve a presença da Ministra da Ciência, Tecnologia e Inovação, Luciana Santos, reforçando o apoio do Governo Federal à diversidade de gênero na tecnologia e ao WIT.

Assim, como todo bom aniversário, não poderia faltar uma festa com bolos e balões, e foi isto que o WIT fez em Brasília-DF. Para isso, como parte da programação, no primeiro dia do evento foi feita uma festa que contou com a distribuição de 500 mini-bolos, 2.000 docinhos, muitos balões e uma linda decoração. Os parabéns foram cantados com um bolo personalizado que resgatava a memória de todos os 18 anos deste evento.

Essa festa foi um momento de gratidão pelos desafios superados; de orgulho pelas vitórias alcançadas; e de renovação do compromisso com um futuro mais inclusivo. Esse momento foi a chance de olhar para trás, reconhecer o caminho trilhado e, com entusiasmo, vislumbrar tudo que ainda está por vir, com a certeza de que a diversidade é a umidade que falta neste deserto digital para fortalecer e transformar o mundo tecnológico.

O Presente para Todos

Assim como um oásis não surge por acaso, o WIT também não atingiu sua

maioridade sem esforço. Foram necessárias mãos que plantaram as primeiras sementes, regando com perseverança o solo do preconceito, até que as primeiras árvores da igualdade comessem a crescer. O WIT, ao longo desses 18 anos, tem sido um espaço onde essas sementes são cuidadas com carinho e determinação, e onde cada projeto parceiro que participa do evento leva um pouco dessa água vital, espalhando-a por onde passa e semeando novos territórios.



FIG. 02 | CAMISETAS DISTRIBUÍDAS NO WIT ANO A ANO

Essas árvores estão brotando e se multiplicando nos diversos congressos e simpósios das Comissões de Área apoiados pela SBC, tais como

SBRC (que conta com o MUSAS - Mulheres em redes de computadores e sistemas distribuídos), SBBD, IHC, SBSI, entre outros, que estão incluindo em suas programações técnicas painéis, palestras e mesas-redondas para regar a semente da diversidade nessas áreas. Outro presente para todos, apoiado pelo WIT ao atingir sua maioria, foi o amadurecimento da pauta da diversidade e inclusão junto à SBC, que lançou em 2024 a Comissão de Inclusão, Diversidade e Equidade (CIDE), e que conta com uma representante do PMD.

O WIT é o presente para toda a sociedade porque ele oferece não só um refúgio, mas também ferramentas para que todos possam transformar a paisagem ao seu redor. Com o WIT, a sociedade não apenas sobrevive no deserto digital, mas cria rotas e caminhos para que novas sementes possam frutificar. E, assim, o WIT pavimenta um caminho que não se encerra nele mesmo. Ao contrário, ele aponta para o futuro, onde a diversidade não será mais uma exceção, mas a regra.

Referências

1. ARAUJO, A., HOLANDA, M., CASTANHO, C., KOIKE, C., OLIVEIRA, R., CANEDO, E., and MORO, M. (2022). Pandemia de covid-19 tem gênero. 16o WIT, pages 110–121, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
2. ARAUJO, A., SALGADO, L., MORO, M., CAPPELLI, C., NAKAMURA, F., VIEGAS, R., and SANTANA, T. (2024). Relatório projetos parceiros 2023/2024. Technical report, SBC. <https://meninas.sbc.org.br/relatorios-anuais>.
3. MORO, Mirella M.; SALGADO, Luciana; ARAUJO, Aleteia. WIT 18 Anos: A Evolução de seus Comitês de Programa. 18o WIT, Brasília/DF. Porto Alegre: SBC, 2024 . p. 206-217.



ALETEIA ARAÚJO é professora da Universidade de Brasília (UnB) desde 2009, Co-fundadora do Projeto Meninas.Comp e Coordenadora do Programa Meninas Digitais da SBC.



RENATA VIEGAS é professora da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) desde 2012, Coordenadora do Projeto IT Girls e integrante do Comitê Gestor do Programa Meninas Digitais da SBC



LUCIANA SALGADO é professora da Universidade Federal Fluminense (UFF) desde 2014, Coordenadora do Projeto #include <meninas.uff> e Coordenadora do Programa Meninas Digitais da SBC.



MIRELLA M. MORO é professora da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) desde 2008, Coordenadora do Projeto BitGirls e Coordenadora do Programa Meninas Digitais da SBC.



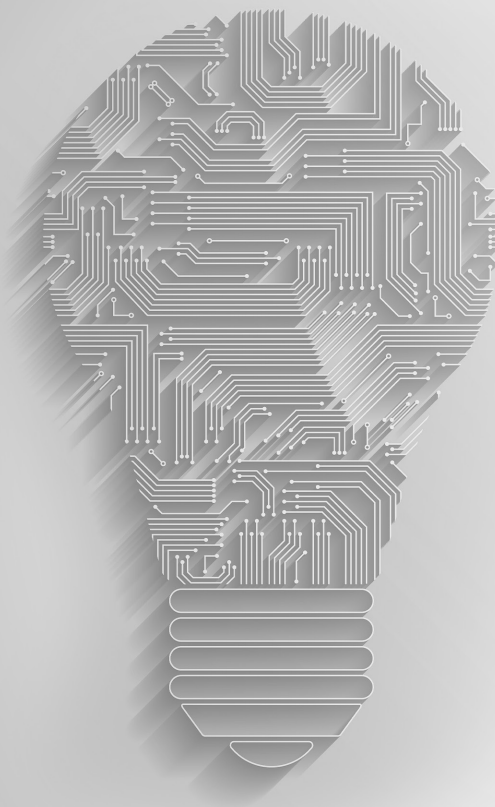
MARISTELA HOLANDA é professora da Universidade de Brasília (UnB) desde 2009, Co-fundadora do Meninas.comp em 2010 e Coordenadora Local do WIT 2024.



THALIA SANTANA é professora do Instituto Federal Goiano (IF Goiano) desde 2024, Coordenadora do projeto Meninas Digitais no Cerrado e integrante do Comitê Gestor do Programa Meninas Digitais da SBC.



CSBC 2024



PROMOVENDO A **INOVAÇÃO** NA ACADEMIA



ARTIGO

INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E EMPREENDEDORISMO ACADÊMICO: O SELO DE INOVAÇÃO SBC COMO IMPULSIONADOR

POR

Michelle Wingham, Priscila Solis, Bruno Siqueira da Silva e Marcelo Martins da Silva
wingham@univali.br, pris@unb.br, bruno.siqueira@inf.ufpel.edu.br, mmartins@ufc.br

As universidades, como Instituições de Ensino Superior, desempenham um papel fundamental na formação profissional, no desenvolvimento científico e tecnológico, e no progresso socioeconômico e cultural da sociedade. Ao promover a inovação, ampliam sua atuação por meio de colaborações que vão além da tradicional parceria com a indústria,

envolvendo uma rede diversificada de interações com organizações públicas e privadas. Essas iniciativas não apenas impulsionam o avanço do conhecimento, mas também criam um ambiente propício para a experimentação e a transformação social.

A inovação acadêmica se manifesta em diversas práticas, desde o registro de

patentes para descobertas científicas até a adoção de métodos pedagógicos inovadores. Essas iniciativas também se refletem nos projetos de extensão, que geram benefícios diretos para a comunidade [1][2]. O empreendedorismo acadêmico, parte da “terceira missão” das universidades, incentiva a criação de startups e empresas de base tecnológica, conectando a pesquisa ao mercado e gerando impactos significativos na indústria e na sociedade [3][4].

A Sociedade Brasileira de Computação (SBC) realiza anualmente o concurso **Selo de Inovação SBC**¹, uma iniciativa que visa fomentar a inovação e o empreendedorismo no ambiente acadêmico. O concurso seleciona projetos de Computação desenvolvidos por estudantes de graduação, mestrado e doutorado, que apresentem potencial para se tornarem inovações tecnológicas relevantes. A competição é dividida em duas fases: na primeira, cinco projetos finalistas são escolhidos para apresentar suas propostas durante o Seminário de Computação e Mercado (COMPUTEC), parte do Congresso da SBC (CSBC). Na fase final, os três melhores projetos são premiados com o Selo de Inovação SBC, um reconhecimento que destaca o mérito e o impacto dessas iniciativas.

Ao valorizar esses projetos, o Selo de Inovação SBC desempenha um papel crucial ao aproximar a pesquisa acadêmica do mercado, incentivando a criação de soluções tecnológicas para demandas reais da sociedade. A inicia-

tiva também promove o desenvolvimento de competências empreendedoras nos estudantes, ampliando o impacto da academia no ecossistema de inovação e tecnologia do país.

Em 2024 no COMPUTEC em Brasília, foi realizada uma pesquisa durante a apresentação da sessão dos pitches dos cinco finalistas. Os participantes foram questionados sobre a existência de oportunidades e apoio para empreender em suas instituições de ensino. Dos 89 respondentes, 84% indicaram que sim, 4% disseram que não e 12% afirmaram que não sabiam informar. Quando questionados se já haviam considerado empreender, 29% responderam que já estavam empreendendo ou se preparando. Notavelmente, 34% expressaram interesse em empreender, mas ainda não sabiam por onde começar, e 23% demonstraram dúvidas sobre o desejo de empreender. Apenas 9% afirmaram não ter interesse. Esses dados revelam um cenário positivo para o empreendedorismo acadêmico, mas também apontam para uma necessidade de maior orientação e capacitação nas universidades, evidenciando a importância de iniciativas como o Selo de Inovação SBC.

A edição de 2024 do Selo de Inovação contou com 25 propostas submetidas, desafiando a comissão avaliadora a selecionar apenas cinco para a fase final. Cada proponente realizou um pitch (apresentação) de cinco minutos para uma banca de especialistas, e três projetos foram escolhidos para receber o Selo de Inovação SBC.

¹ <https://www.sbc.org.br/selo-de-inovacao-sbc/>

O projeto vencedor, a plataforma **ORBIO**, nasceu de uma parceria entre o Instituto Federal Farroupilha (IFFar), o Instituto Federal Sul-rio-Grandense (IFSul), a Universidade Federal de Pelotas (UFPel), a Embrapa Instrumentação e a startup Birdview Drone Bio Control. A plataforma, desenvolvida no Programa de Doutorado em Computação da UFPel, é um sistema para planejamento de rotas de veículos aéreos não tripulados (VANTs) voltados ao controle biológico de pragas. Ao longo de quatro anos, o projeto evoluiu para um modelo de Software como Serviço (SaaS), possibilitando testes de campo com apoio financeiro do Programa BIOATA Fapesp PIPE Fase I e II, que captou R\$ 1,6 milhão.

Durante os testes experimentais, desafios técnicos como a calibração de sensores e a integração dos dispositivos de dispersão biológica foram superados, resultando na redução do erro humano no planejamento de rotas de 18% para menos de 1% graças à automação do sistema. A plataforma também demonstrou melhorias no consumo energético dos VANTs e na precisão da dispersão de agentes biológicos, sendo validada em uma área de 50 hectares. Com o suporte da Embrapa Instrumentação e do Escritório de Propriedade Intelectual da UFPel, a plataforma foi registrada no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) e alcançou o nível de maturidade tecnológica TRL 7, consolidando-se como uma solução SaaS no mercado.

O reconhecimento do projeto com o Selo de Inovação da SBC destacou a importância da colaboração entre academia e indústria e a contribuição de equi-

pes multidisciplinares. A trajetória do ORBIO exemplifica como a pesquisa acadêmica pode gerar produtos e serviços que promovem práticas mais eficientes e sustentáveis, com impacto direto no setor produtivo.

Os **Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs)** são unidades estratégicas criadas nas universidades para promover a inovação, apoiar a transferência de tecnologia e incentivar o empreendedorismo acadêmico. Os NITs têm se consolidado como agentes fundamentais na transformação do conhecimento em soluções aplicáveis, ampliando as oportunidades de carreira para estudantes e pesquisadores.

Um exemplo é o Núcleo de Inovação e Empreendedorismo (**INOVE**) da Universidade Federal do Ceará em Quixadá, que atua em diversas frentes, como comunicação, robótica, tecnologias assistivas e desenvolvimento de software. Entre seus projetos de destaque estão o Smart Glasses e o Aurichecks, ambos premiados com o segundo lugar no Selo de Inovação SBC em 2023 e 2024, respectivamente. O **Smart Glasses** é uma tecnologia assistiva que auxilia pessoas com deficiência visual na detecção de obstáculos utilizando sensores conectados ao telefone do usuário para fornecer feedback por voz, vibração ou ambos. O **Aurichecks** é um mouse adaptado para pessoas sem mobilidade nos membros superiores, controlado por movimentos da cabeça e da bochecha. Ambas as inovações, focadas em acessibilidade, demonstram o impacto social significativo e a relevância das iniciativas. Publi-

cações científicas [6][7] foram conduzidas e novos produtos estão em fase de aprimoramento, com o objetivo de atender melhor as necessidades dos usuários e reforçar o impacto social das iniciativas do INOVE.

Em muitas cidades do interior do país, a falta de recursos e financiamento ainda representa um desafio para a inovação e a aceleração de ideias. No entanto, os casos de sucesso apresentados neste artigo demonstram a força do empreendedorismo acadêmico, mesmo em contextos adversos. A colaboração entre diferentes áreas do conhecimento tem sido fundamental na criação de soluções eficazes para problemas complexos. Parcerias com empresas e instituições ampliam o acesso a recursos e fortalecem os projetos acadêmicos.

Por fim, os NITs desempenham um papel essencial ao fornecer orientação estratégica e suporte na gestão de propriedade intelectual, facilitando a escalabilidade das ideias inovadoras. Promover uma cultura que valorize a criatividade e a experimentação é crucial para motivar estudantes de todos os níveis – graduação, mestrado e doutorado – a explorar novas ideias e desenvolver soluções transformadoras. Projetos voltados para desafios sociais e ambientais têm o potencial de atrair maior interesse e financiamento, conectando a inovação acadêmica com as demandas reais da sociedade.

Referências:

1. FAGERBERG, Jan; VERSPAGEN, Bart. Innovation studies—The emerging structure of a new scientific field. *Research policy*, v. 38, n. 2, p. 218-233, 2009.
2. HALÁSZ, Gábor. Measuring innovation in education: The outcomes of a national education sector innovation survey. *European Journal of Education*, v. 53, n. 4, p. 557-573, 2018.
3. FUCHS, L.; BOMBAERTS, G.; REYMEN, I. Does entrepreneurship belong in the academy? Revisiting the idea of the university. *Journal of Responsible Innovation*, p. 1-19, 2023.
4. COMPAGNUCCI, L.; SPIGARELLI, F. The Third Mission of the university: A systematic literature review on potentials and constraints. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 161, p. 120284, 2020.
5. DE ANDRADE, Roberta Dutra; MONTEIRO, Ingrid Teixeira. INOVE, UFC Quixadá. *Interactions*, v. 26, n. 6, p. 16-19, 2019.
6. DA SILVA, Marcelo Martins et al. Wearable device in the form of glasses to assist the visually impaired in detecting obstacles. In: *Proceedings of the XX Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*. 2021. p. 1-11.
7. NEVES FILHO, Petrucio De Carvalho et al. AuriCheeks: Assistive Technology to Assist in Desktop's Navigation. In: *Proceedings of the XXII Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*. 2023. p. 1-11.



MICHELLE WANGHAM é Professora na Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI) e Gerente de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) na Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP), com mestrado (2000) e doutorado (2004) em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Atuou como pesquisadora visitante na University of Ottawa (2015-2016). Atualmente é Diretora de Inovação na SBC. Seus tópicos de interesse incluem cibersegurança, sistemas distribuídos e gestão de identidade.



PRISCILA SOLIS é Professora do Departamento de Ciência da Computação da Universidade de Brasília. Possui graduação em Engenharia de Sistemas, Informática e Computação pela Universidade Francisco Marroquín, Guatemala, com posterior estágio de aperfeiçoamento em protocolos de redes no DIST (Dipartimento de Informatica, Sistemistica e Telemática) da Università degli Studi di Genova, Itália, Especialização em Redes de Computadores pela PUC-Goiás, mestrado em Engenharia Elétrica e de Computação pela Universidade Federal de Goiás e Doutorado em Engenharia Elétrica pela Universidade de Brasília (2007). Seus tópicos de interesse incluem redes de computadores, avaliação de desempenho e otimização.



BRUNO SIQUEIRA DA SILVA é Professor Doutor em Computação no Instituto Federal Farroupilha, campus São Borja, com atuação nas áreas de Inovação, Empreendedorismo, Sistemas Inteligentes e Robótica. Sua pesquisa foca no desenvolvimento de soluções tecnológicas nessas áreas, contribuindo para o avanço do conhecimento e aplicação prática de sistemas inovadores. Mais detalhes sobre sua trajetória acadêmica podem ser encontrados no link de seu currículo Lattes: <https://lattes.cnpq.br/0662443450686303>.



MARCELO MARTINS DA SILVA é Professor Assistente na Universidade Federal do Ceará. Graduado em Engenharia de Computação com foco em Sistemas Embarcados pela Universidade Federal do Ceará (2020) e com mestrado em Informática, com foco em Interação Humano-Computador pela PUC- Rio (2023). Suas pesquisas são focadas em Acessibilidade, Inovação e Empreendedorismo, Tecnologias Assistivas, Sistemas Ubíquos e Avaliação de Sistemas. Mais detalhes sobre a trajetória acadêmica e profissional podem ser encontradas no seu currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4032618135238167>



CSBC 2024



ARTIGO

PARA ALÉM DO ACESSO À INTERNET: COMO GARANTIR A CONECTIVIDADE SIGNIFICATIVA

POR

Alexandre Barbosa e Graziela Castello

Nos últimos anos, o debate sobre o impacto das tecnologias digitais na sociedade tem se tornado cada vez mais intenso e abrangente. Nesse contexto, o uso da Internet e de dispositivos digitais cresceu de forma exponencial, impulsionado pelo surgimento de novas aplicações e serviços, transformando significativamente os estilos de vida das pessoas. Apesar dos avanços, ainda existem grupos de pessoas excluídas do mundo digital

devido a fatores como acesso limitado à infraestrutura e dispositivos adequados, habilidades digitais insuficientes e barreiras socioeconômicas, impedindo que todos aproveitem as oportunidades da era digital.

Diante desse cenário de rápidas mudanças, a Inteligência Artificial (IA), a Internet das Coisas (IoT) e uma nova economia digital, alimentada pela produção massiva de dados, são fenômenos que demandam, e continuarão demandando, uma conectividade cada vez maior dos

indivíduos. Essa conectividade é fundamental para que as pessoas possam não apenas aproveitar as oportunidades trazidas por essas inovações, mas também lidar de maneira eficaz com os potenciais riscos que elas podem gerar. O aproveitamento seguro e benéfico dessas oportunidades, com foco no desenvolvimento humano, depende, em primeiro lugar, das condições de acesso da população a esse vasto leque de possibilidades.

Para uma compreensão ampla das condições de conectividade da população, é essencial adotar uma perspectiva multidimensional. Essa abordagem deve ir além do simples acesso à Internet, incluindo aspectos como os dispositivos utilizados, a qualidade das conexões, a viabilidade financeira para adquirir os recursos necessários a uma navegação satisfatória, além das oportunidades de uso em diferentes contextos e com a intensidade desejada. Em outras palavras, é preciso considerar a capacidade dos indivíduos de acessar a Internet onde, quando e da forma que preferirem.

É igualmente crucial reconhecer que uma abordagem multidimensional é essencial para compreender as diferentes limitações de conectividade. Por exemplo, a qualidade da conexão disponível e os tipos de dispositivos de acesso são dimensões distintas que influenciam essa experiência. A falta de qualquer um desses elementos já impõe obstáculos relevantes para uma conectividade significativa, e a ausência de ambos torna o problema ainda mais grave.

Além disso, a formulação eficaz de

políticas que respondam a essas necessidades complexas exige a consideração de fatores sociais, econômicos e ambientais que afetam diferentes grupos sociais. Compreender as reais condições de acesso de cada grupo torna-se, assim, um elemento crucial para o planejamento adequado de políticas públicas, o ajuste de ações já implementadas e a correta alocação dos recursos investidos. Estratégias que negligenciam certos segmentos sociais não só têm menos chance de sucesso, como também podem agravar situações de exclusão já existentes. Em alguns casos, ao invés de mitigá-las, podem até gerar novos problemas sociais e econômicos.

Nesse contexto, medir o problema com uma abordagem multidimensional, baseada em indicadores individuais de acesso, mostra-se uma estratégia promissora para análises mais profundas. Além de refletir as condições reais de conectividade, esse tipo de abordagem permite um monitoramento mais preciso das mudanças nas dinâmicas sociais, bem como uma avaliação dos possíveis impactos, positivos ou negativos, que as condições de conectividade podem ter no desenvolvimento econômico e no bem-estar das pessoas.

Em abril de 2024, o Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br), departamento do Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br), lançou a publicação ["Conectividade significativa: propostas de mensuração e o retrato da população no Brasil"](#), que oferece novas perspectivas sobre como medir a

conectividade significativa. O “[Capítulo 3 – Conectividade significativa no Brasil: o retrato da população](#)” apresenta um panorama inicial da população brasileira em termos de conectividade significativa, com base no reprocessamento de indicadores quantitativos da pesquisa TIC Domicílios¹.

A pesquisa fornece indicadores para indivíduos e domicílios, possibilitando diversas abordagens analíticas controladas por meio de seus microdados. Baseados em marcos metodológicos internacionais e em uma longa série histórica, os indicadores podem ser analisados retrospectivamente para medir o progresso do país e garantir o acompanhamento contínuo no futuro. Além disso, esses dados asseguram uma compreensão mais precisa da situação dos indivíduos diante de sua diversidade social, econômica e territorial, permitindo uma visão mais aprofundada do fenômeno.

De acordo com a pesquisa [TIC Domicílios 2023](#), 84% dos brasileiros com 10 anos ou mais são usuários da Internet, e, dentre esses, quase todos (95%) utilizam a rede diariamente. Embora esses números sugiram que o Brasil esteja amplamente conectado, esse dado agregado não reflete as reais condições de conectividade da população. Foi essa preocupação que motivou o estudo, cujo foco estava em aferir não apenas o acesso à Internet, mas também a qualidade desse acesso: a conectividade significativa da população.

Para desenvolver esse estudo, com base nas dimensões e definições presentes na literatura sobre o conceito de conectivi-

dade significativa ([A4AI, 2021](#) e [UIT, 2022](#)), foram analisados os dados da pesquisa TIC Domicílios e desenvolvido um quadro analítico e conceitual para medir a conectividade significativa entre a população. Foram definidos nove indicadores em quatro dimensões para compreender os níveis de conectividade significativa na população. Essas dimensões foram definidas como fatores críticos habilitadores para a conectividade significativa, quais sejam:

1. Acessibilidade financeira: que analisa quanto custa para as pessoas se manterem conectadas. Para essa dimensão foram incluídos os indicadores de “custo da conexão domiciliar relativo à renda domiciliar” e “plano de telefone celular”.

2. Acesso a equipamentos: que verifica se as pessoas têm os dispositivos adequados para realizar as atividades desejadas. Nesta dimensão, foram incluídos três indicadores: (a) dispositivos per capita no domicílio; (b) presença de computador no domicílio; e (c) uso variado de dispositivos, compreendendo que o uso exclusivo de celular impõe limitações.

3. Qualidade das conexões: que avalia se as conexões são confiáveis e rápidas. Para essa dimensão, foram incluídos os indicadores “tipo de conexão no domicílio” e “velocidade da conexão no domicílio”.

4. Ambiente de uso: dimensão que examina a frequência e os locais de uso da Internet, a partir de dois indicadores: uso diário da Internet e uso em diferentes ambientes institucionais (casa, trabalho, escola, centros).

¹ Ver mais em: <https://cetic.br/pt/pesquisa/domicilios/>

Esses nove indicadores, distribuídos entre as quatro dimensões apresentadas, geraram uma escala de zero a nove, na qual cada pessoa recebeu uma pontuação, variando de não possuir nenhum dos atributos medidos (pontuação 0) até possuir todos os nove atributos medidos pelos indicadores (pontuação 9). Aqueles que alcançaram pelo menos sete dos nove pontos atributos foram considerados conectados de maneira significativa.

Utilizando essa escala, em 2023, apenas 22% dos brasileiros foram considerados significativamente conectados, com pontuação entre 7 e 9 pontos. Infelizmente, o maior grupo identificado trata do pior nível de conectividade aferido, com pontuações de até 2 pontos, representando um terço (33%) da população brasileira. Esse cenário apresentou-se mais desafiador do que quando se considera apenas os 84% de usuários da Internet.

É importante destacar que o panorama tem melhorado, embora de maneira gradual. Em 2017, apenas 10% dos brasileiros estavam conectados de forma significativa e 48% da população estava no grupo dos com piores níveis de conectividade significativa (até 2 pontos), os dados históricos permitem acompanhar o ritmo com o qual tem melhorado o acesso da população. Embora os resultados revelem uma melhoria gradativa ao longo do tempo, é crucial que esses indicadores avancem mais rapidamente, especialmente considerando o avanço acelerado das novas tecnologias e formas como se incorporam na vida dos indivíduos.

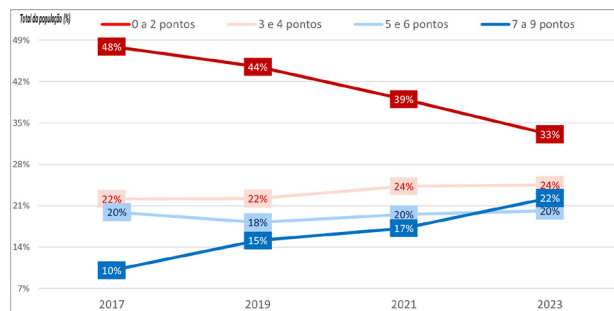


FIG. Q1 | NÍVEIS DE CONECTIVIDADE SIGNIFICATIVA NO BRASIL (2017, 2019, 2021 E 2023) FONTE: NIC.BR (2024).

Analizados individualmente, os nove indicadores selecionados para medir a conectividade significativa revelam importantes barreiras de acesso, que vão além do simples uso ou não uso da Internet. Das quatro dimensões analisadas, os indicadores de acessibilidade financeira apresentaram o pior desempenho, seguidos pelos indicadores de acesso a equipamentos e qualidade da conexão. Isso revela a carência de infraestrutura digital ainda presente no Brasil.

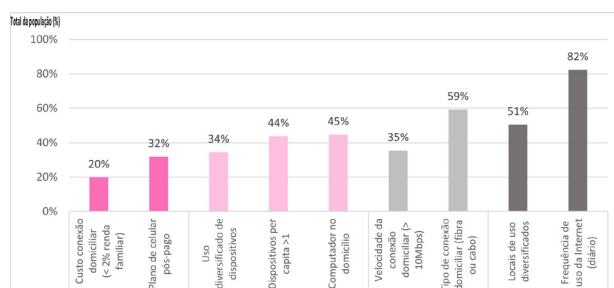


FIG. Q2 | INDICADORES DE CONECTIVIDADE SIGNIFICATIVA NO BRASIL (2023). FONTE: NIC.BR (2024).

É importante destacar que, além dos fatores habilitadores, a análise também explorou as lacunas de conectividade, examinando os dados através de dimensões territoriais, sociodemográficas e socioeconômicas. A análise dos níveis de conectividade significativa por dimensão

territorial revelou a sobreposição de situações de maior vulnerabilidade em regiões desfavorecidas no país. Entre as cinco regiões, o Norte e o Nordeste apresentaram as piores condições, com apenas 11% e 10%, respectivamente, da população possuindo conectividade significativa (entre 7 e 9 pontos). As regiões Sul (27%) e Sudeste (31%) foram as que obtiveram os melhores resultados.

A área e o porte do município de residência também demonstraram forte associação com o nível de conectividade significativa. Residentes de grandes municípios (29%), considerando o tamanho da população (acima de 500 mil habitantes), e de áreas urbanas (25%) apresentaram condições de conectividade significativamente melhores em comparação com as populações de municípios pequenos (16%) - com menos de 50 mil habitantes - e de áreas rurais (7%). Esses resultados indicam a persistente falta de infraestrutura de conectividade em áreas remotas e de baixa densidade populacional, geralmente regiões de difícil acesso e de menor interesse comercial. Os dados reforçam a necessidade de políticas e estratégias que abordem as particularidades dessas localidades.

Ao analisar os níveis de conectividade significativa por condicionantes socio-demográficos, foram observadas desigualdades de gênero (28% dos homens possuem conectividade significativa, em comparação com apenas 17% das mulheres), assim como diferenças por raça/etnia. Também é importante destacar o fator etário: os idosos (60 anos ou mais) apresentam os piores níveis de conecti-

vidade significativa (apenas 8%), contudo, os mais jovens também se encontram em situação bastante vulnerável nesse aspecto. Apenas 16% dos indivíduos entre 10 e 15 anos possuem conectividade significativa, o que os coloca em desvantagem tanto no desenvolvimento pessoal quanto profissional.

Quanto à dimensão socioeconômica, a escolaridade e a inserção no mercado de trabalho também são fatores determinantes para a conectividade significativa. Enquanto a proporção de conectados significativamente é de 34% entre os que trabalham com remuneração, é de apenas 15% entre os desempregados.

Por classe social, a diferença é ainda mais acentuada quando se considera a conectividade significativa: 83% dos mais ricos (classe A) têm conectividade significativa, em comparação com apenas 1% dos mais pobres (classe DE). Essa desigualdade extrema impacta diretamente as oportunidades disponíveis para os diferentes segmentos da sociedade no ambiente virtual, prejudicando ainda mais aqueles que já se encontram em situação de vulnerabilidade.

Por fim, o estudo também incluiu uma camada adicional de análise, explorando a associação entre a conectividade, a qualificação e o tipo de uso da Internet (incluindo habilidades digitais e atividades online no estudo).

Os níveis mais altos de conectividade significativa estão associados a melhores habilidades para lidar com tecnologias, desde habilidades técnicas, como saber anexar um arquivo em uma mensagem,

até habilidades voltadas para o uso seguro e confiável da Internet. Isso inclui atividades relacionadas à segurança na navegação, proteção da privacidade e verificação das informações acessadas no ambiente virtual. À medida que os níveis de conectividade significativa aumentam, mais pessoas adquirem as habilidades digitais avaliadas.

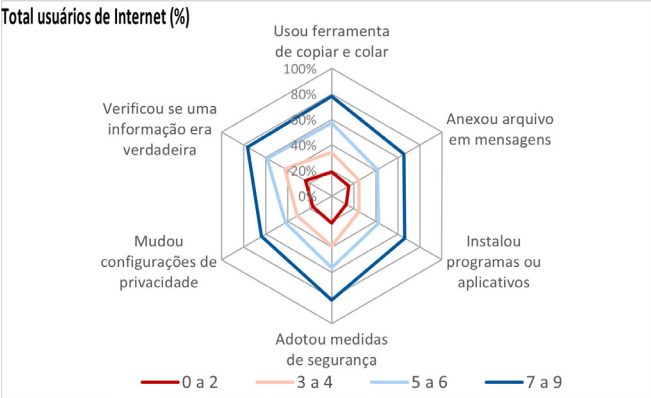


FIG. 03 | NÍVEIS DE CONECTIVIDADE SIGNIFICATIVA POR HABILIDADES DIGITAIS NO BRASIL (2023). FONTE: NIC.BR (2024).

Também observamos diferenças significativas entre os tipos de uso que se faz da Internet. Enquanto os níveis de conectividade significativa têm um impacto menos acentuado em atividades de comunicação, como o envio de mensagens ou o uso de redes sociais, em atividades de caráter transacional, os diferentes níveis de conectividade significativa fazem uma grande diferença em tarefas como acessar serviços públicos digitais, realizar atividades financeiras ou estudar de maneira autônoma pela Internet.

Os resultados revelaram que aqueles com condições de acesso mais frágeis (os piores níveis de conectividade significa-

tiva) são também os que possuem menos habilidades necessárias para mitigar os riscos do uso da Internet e aproveitar as oportunidades online.

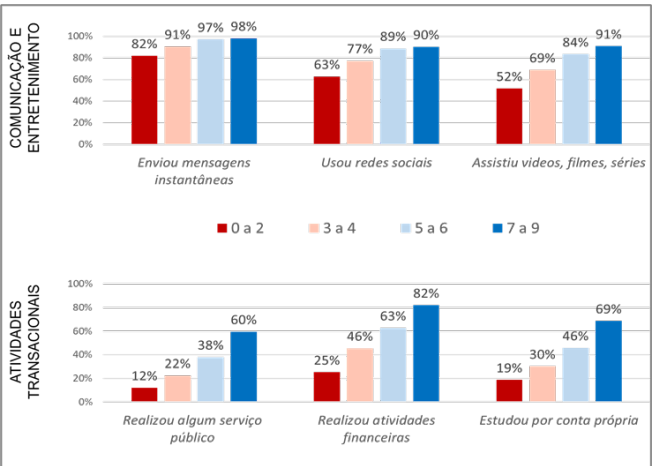


FIG. 04 | NÍVEIS DE CONECTIVIDADE SIGNIFICATIVA POR ATIVIDADES ONLINE NO BRASIL (2023). FONTE: NIC.BR (2024).

Os níveis de análise propostos no estudo surgem como primeiro exercício de aferição das condições de conectividade da população, a partir de uma lente analítica mais abrangente, como tentativa de complexificar o significado efetivo da inclusão digital para além do simples uso ou não uso da Internet. Nesse sentido, torna-se imperativo adotar um conceito mais amplo de conectividade, que considere não apenas o acesso às tecnologias, mas também uma série de fatores habilitadores que contribuem para uma conectividade verdadeiramente significativa.

Reconhecer a conectividade como um direito é um marco essencial na transformação digital da sociedade. Assegurar que todos, independentemente do contexto socioeconômico ou localização geográfica, tenham acesso a uma conectividade significativa não é apenas um

avanço, mas um imperativo para a inclusão digital que vai além do acesso apenas. Esse princípio é o alicerce para construir uma sociedade conectada, na qual as oportunidades geradas pela era digital sejam distribuídas de maneira justa, fomentando o progresso e a inovação em todas as esferas da vida humana e social.

Referências

1. Alliance for Affordable Internet. (2020). Meaningful connectivity: A new target to raise the bar for Internet access. https://a4ai.org/wp-content/uploads/2021/02/Meaningful-Connectivity_Public-.pdf
2. NIC.br. (2023). Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros: TIC Domicílios 2023 [Microdados]. <https://cetic.br/en/tics/domicilios/2023/individuos/>
- NIC.br. (2024). "Conectividade Significativa: propostas para medição e o retrato da população no Brasil" São Paulo: CGI.br. <https://cetic.br/pt/publicacao/conectividade-significativa-propostas-para-medicao-e-o-retrato-da-populacao-no-brasil/>
3. União Internacional de Telecomunicações. (2022). Achieving universal and meaningful digital connectivity: Setting a baseline and targets for 2030. https://www.itu.int/itu-d/meetings/statistics/wp-content/uploads/sites/8/2022/04/UniversalMeaningfulDigitalConnectivityTargets2030_BackgroundPaper.pdf



ALEXANDRE FERNANDES BARBOSA é Gerente do Centro Regional para Estudos sobre o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (CETIC.br), vinculado ao NIC.br. É responsável por projetos de pesquisa para a produção de estatísticas relacionadas às TICs para o monitoramento de políticas nacionais e metas internacionais, como os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Alexandre é Doutor em Administração de Empresas pela Fundação Getúlio Vargas (Brasil), mestre em Administração de Empresas pela Universidade de Bradford (Reino Unido), mestre em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Minas Gerais (Brasil) e bacharel em Engenharia Elétrica pela Universidade Católica (Brasil). Também realizou estágio pós-doutoral na HEC Montreal (Canadá).



GRAZIELA LUZ CASTELLO é Coordenadora de Estudos Setoriais e Métodos Qualitativos do Centro Regional de Estudos sobre o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br | NIC.br). De 2017 a 2022, atuou como diretora superintendente do CEBRAP – Centro Brasileiro de Análise e Planejamento, onde também atuou como pesquisadora e coordenadora do Centro de Desenvolvimento. De 2010 a 2015, ela ocupou o cargo de gerente sênior na Ipsos Public Affairs Brasil. De 2001 a 2010 foi pesquisadora do CEBRAP. Pesquisador visitante no Institute of Development Studies (IDS) da Universidade de Sussex, Brighton, Inglaterra em 2004 e 2008.



2025 CSBC

CONGRESSO DA SOCIEDADE
BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO

20 a 24 de Julho | Maceió - AL

**Governo Digital para
uma Sociedade Sustentável**



Inscrições Abertas

csbc.sbc.org.br/2025



INSTITUTO FEDERAL
Alagoas

DeepRacer CSBC 2025



O que é o DeepRacer?

Um **dispositivo educacional**, desenvolvido para colocar **aprendizado de máquina** nas mãos dos **desenvolvedores** de uma maneira divertida. Inicie sua jornada de aprendizado de máquina com o AWS DeepRacer.

Sobre o DeepRacer CSBC 2025:

Convidamos todos para o evento AWS DeepRacer que acontecerá durante o CSBC 2025, em Maceió-AL, seguem as informações essenciais para sua participação:

Quem pode participar:

- Os workshops estão abertos a estudantes de ensino superior e professores interessados em aprender mais sobre o AWS DeepRacer, Machine Learning, e ficar por dentro das novidades (que sempre estão por vir.) A participação não é obrigatória, mas altamente recomendada.



Datas Importantes:

Workshops para alunos

- Workshop 1 – 28/02/2025 (sexta-feira) às 17h30;
- Workshop 2 – 28/03/2025 (sexta-feira) às 10h;
- Workshop 3- 28/04/2025 (segunda-feira) às 15h;
- **Corrida Virtual de classificação** – 5 à 9 de maio;
- **Corridas físicas** – 20 à 23 de julho;

Acesso ao canal do *Discord*:

<https://discord.gg/sVReWtwm>;

Acompanhe o perfil do CSBC2025 nas redes sociais;



Sociedade Brasileira
de Computação

CONHEÇA AS NOVAS SUBCATEGORIAS DE ASSOCIAÇÃO À SBC

Faça parte da nossa Comunidade.
Associe-se à SBC!

 [+55 51 3308-6835](tel:+555133086835)

 www.sbc.org.br

 sbs@sb.org.br



Associado(a) Efetivo **Professor de Educação Básica**

- » Professor de Educação Básica Municipal/Estadual
- » Professor de Educação Básica Federal



Associado(a) Institucional

- » Startup
- » Empresas Públicas e Privadas
- » Instituições de Ensino e Pesquisa
- » Instituições de Ensino e Pesquisa – OURO



sbc.org.br