

# **Desenvolvimento de Sistemas de Informação com Foco em Acessibilidade e Equidade: Um Desafio para a Inclusão Digital no Brasil**

**Lucas Quadros Silva<sup>1</sup>, Marcelo Morandini<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Escola de Artes, Ciências e Humanidades  
Universidade de São Paulo (USP)  
São Paulo – SP – Brasil

<sup>2</sup>Escola de Artes, Ciências e Humanidades  
Universidade de São Paulo (USP)  
São Paulo – SP – Brasil

quadros.lucas@usp.br, m.morandini@usp.br

**Resumo:** *A exclusão digital e a falta de acessibilidade nos sistemas de informação (SI) no Brasil perpetuam desigualdades sociais e econômicas, marginalizando grupos vulneráveis. Apesar dos avanços tecnológicos, muitas pessoas continuam desconectadas ou enfrentam barreiras no uso de serviços digitais. Diante desse problema, este artigo aborda o desafio de integrar acessibilidade e equidade nos SI na próxima década, considerando aspectos sócio-técnicos. O objetivo é incorporar esses princípios no desenvolvimento dos SI, garantindo o acesso universal à informação e aos serviços digitais. A pesquisa adota uma abordagem qualitativa, baseada em uma revisão da literatura, para analisar os desafios existentes e propor soluções. Os resultados destacam a necessidade de políticas públicas inclusivas, capacitação e a adoção de tecnologias assistivas para superar a exclusão digital e tornar os SI mais acessíveis e equitativos.*

**Palavras-chave:** *Acessibilidade, Equidade, Sistemas de Informação, Inclusão Digital, Experiência do Usuário, Inteligência Artificial.*

## **1. Ideia, Visão ou Reflexão de Desafio em SI no Brasil para os Próximos 10 Anos**

O desafio proposto é a inclusão do tema de desenvolvimento de sistemas de informação (SI) baseados na visão de acessibilidade e equidade, considerando as diversas limitações e diferenças presentes na sociedade brasileira. Isso engloba pessoas com limitações físicas, motoras, cognitivas, diferenças culturais, regionais, analfabetismo (tecnológico e educacional), cor, etária, gênero e sexualidade. A ideia central é garantir que os sistemas de informação sejam projetados e desenvolvidos de forma a atender a todos os usuários, independentemente de suas características individuais, promovendo a inclusão digital e a equidade no acesso à informação e aos serviços digitais.

No Brasil, a desigualdade no acesso à internet continua sendo um fator determinante para a exclusão digital. Em 2023, 92,5% dos domicílios brasileiros tinham acesso à internet; entretanto, 5,9 milhões de famílias ainda estavam desconectadas, refletindo disparidades significativas entre áreas urbanas e rurais [CETIC.BR 2024]. Além disso, a acessibilidade digital não é apenas uma questão técnica, mas também social e ética, exigindo uma abordagem holística que considere as necessidades de todos os usuários [NIC.br 2020]. A evolução da infraestrutura digital no país ainda reflete desigualdades socioeconômicas, tornando o desenvolvimento de sistemas acessíveis e equitativos um desafio urgente [NIC.br 2020].

Garantir a acessibilidade digital em sistemas de informação vai além das melhorias tecnológicas. Envolve políticas públicas que promovem a inclusão de grupos marginalizados, reduzindo a exclusão digital e possibilitando que a tecnologia seja um agente de equidade social e justiça no país.

## **2. Por que é Crítico que a Comunidade Direcione Esforços para Superá-lo?**

É crítico que a comunidade de SI direcione esforços para superar esse desafio porque a exclusão digital e a falta de acessibilidade nos sistemas de informação perpetuam desigualdades sociais e econômicas. No Brasil, onde a diversidade é uma característica marcante da população, a falta de sistemas inclusivos pode marginalizar ainda mais grupos já vulneráveis. Além disso, com o crescente uso de tecnologias digitais em todas as áreas da vida, a exclusão digital pode resultar em perda de oportunidades e aumento das disparidades sociais.

Conforme apontado pelo CETIC.br (2024), a exclusão digital no Brasil afeta especialmente populações rurais, idosos e pessoas com baixa renda, exacerbando as desigualdades existentes. A falta de sistemas acessíveis também pode limitar o acesso a serviços públicos digitais, como saúde e educação, que são essenciais para o desenvolvimento social e econômico.

## **3. Quais os Riscos se Não Avançarmos em sua Resolução?**

Se não avançarmos na resolução desse desafio, os riscos incluem:

- **Exclusão Digital:** A falta de acessibilidade digital pode excluir pessoas com deficiência, idosos e outros grupos marginalizados de serviços e oportunidades essenciais, como educação e trabalho, além de contribuir para o isolamento social, ao privar esses indivíduos de interações digitais essenciais no contexto atual [NIC.br 2020].
- **Perpetuação de Desigualdades:** A ausência de sistemas inclusivos pode aprofundar desigualdades sociais e econômicas, ampliando a exclusão em áreas menos desenvolvidas [NIC.br 2020].

- **Perda de Mercado:** Negócios que não adaptam suas plataformas para inclusão digital podem perder acesso a uma grande parte do mercado e sofrer com questões legais e de reputação, afetando sua credibilidade junto aos consumidores e à sociedade em geral [NIC.br 2020].
- **Dificuldade no Cumprimento de Normativas Legais:** A falta de adaptação às normas legais de acessibilidade pode gerar dificuldades legais para as empresas, além de multas e penalidades [Pio 2016, NIC.br 2020].
- **Viés Tecnológico:** Tecnologias que não consideram a diversidade podem reforçar estereótipos e discriminação, como no caso do viés em sistemas de inteligência artificial. Vários estudos demonstram que algoritmos de reconhecimento facial frequentemente falham em identificar corretamente pessoas de cor preta/negra ou determinando como casais apenas heterossexuais, perpetuando vieses preconceituosos [Cozman and Kaufman 2021, Silberg and Manyika 2019].

#### 4. Com Quais Outros Problemas, Áreas, Conhecimentos, Ações, Iniciativas, Tecnologias etc o Desafio se Relaciona?

Este desafio se relaciona com diversas áreas e problemas, incluindo:

- **Interação Humano-Computador (IHC):** A experiência do usuário e a usabilidade são elementos críticos para assegurar que os sistemas sejam acessíveis e inclusivos. Conforme destacado por Xu Wei (2022), o design centrado no usuário tem o foco em criar sistemas que atendam às necessidades de diversos públicos, incluindo pessoas com deficiência. Essa abordagem não apenas melhora a satisfação do usuário, mas também amplia o alcance e a eficácia dos sistemas de informação.
- **Inteligência Artificial (IA):** A promoção da equidade no desenvolvimento de sistemas de informação baseados em Inteligência Artificial (IA) requer uma abordagem multidimensional, integrando aspectos técnicos e sociais: a primeira dimensão crítica reside na arquitetura dos sistemas, especialmente no treinamento de modelos de IA, que exige conjuntos de dados representativos para mitigar vieses algorítmicos e garantir outputs equitativos, uma vez que a homogeneidade nos dados de treinamento pode perpetuar discriminações sistêmicas, comprometendo tanto a eficácia técnica quanto reforçando desigualdades estruturais [Mehrabi et al. 2021]; a segunda dimensão, intrinsecamente relacionada, envolve a diversidade nas equipes de desenvolvimento — abrangendo gênero, raça, orientação sexual e interseccionalidades —, relevantes para a criação de sistemas inclusivos, já que equipes plurais aumentam a detecção de vieses e fomentam inovação sensível a realidades diversas [Buolamwini and Gebru 2018, West et al. 2019]; assim, embora distintas, essas dimensões convergem no desafio da inclusão digital, influenciando desde a concepção até o impacto social dos sistemas, exigindo, no contexto brasileiro — marcado por

profundas desigualdades —, políticas que articulem justiça algorítmica e representatividade na cadeia tecnológica.

- **Educação e Capacitação:** A capacitação de desenvolvedores, designers e profissionais de TI em acessibilidade e equidade busca aprimorar suas habilidades para promover a inclusão digital [Parthasarathy and Joshi 2024]. No Brasil, estudos da CETIC.br (2024) e NIC.br (2020) revelam o crescimento no uso de TIC, mas também as barreiras para pessoas com deficiência, reforçando a necessidade de ações inclusivas e capacitação para garantir a plena acessibilidade digital.
- **Políticas Públicas:** A implementação de políticas públicas para regulamentar a acessibilidade digital está relacionada à inclusão. Estudos apontam que, no Brasil, desafios como a integração das tecnologias digitais no sistema educacional e as limitações das políticas de tecnologia assistiva para pessoas com deficiência física precisam ser superados [Camozzato et al. 2015, Bastos et al. 2023].
- **Tecnologias Assistivas:** O desenvolvimento e a integração de tecnologias assistivas, como leitores de tela, softwares de reconhecimento de voz e dispositivos de entrada alternativos, são recursos que visam garantir a acessibilidade digital. Conforme apontado por Bastos et al. (2023), as tecnologias assistivas são ferramentas poderosas para promover a inclusão digital.
- **Diversidade e Inclusão:** A diversidade e inclusão nas equipes de desenvolvimento de SI proporciona a criação de soluções mais criativas, eficazes e acessíveis. Conforme Hyrynsalmi et al. (2024), equipes diversas, incluindo aspectos de gênero, cultura e neurodiversidade, são mais produtivas e inovadoras, além de resolverem melhor problemas de acessibilidade. Projetos de código aberto também prosperam com colaboradores diversos. No entanto, é necessário criar ambientes inclusivos para aproveitar esses benefícios.

## Referências

- Bastos, P. A. L. S., Silva, M. S., Ribeiro, N. M., Mota, R. d. S., and Galvão Filho, T. (2023). Tecnologia assistiva e políticas públicas no Brasil. *Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional*, 31:e3401.
- Buolamwini, J. and Gebru, T. (2018). Gender shades: Intersectional accuracy disparities in commercial gender classification. In *Proceedings of Machine Learning Research*, volume 81, pages 77–91.
- Camozzato, S. T., Perondi, M. A., and Mello, N. A. (2015). Políticas públicas de inclusão digital: desafios educacionais na sociedade contemporânea. *COLOQUIO – Revista do Desenvolvimento Regional*, 12(1):101–115.
- CETIC.BR (2024). TIC Domicílios 2024: Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros. Relatório técnico, Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br).

- Cozman, F. G. and Kaufman, D. (2021). Viés no aprendizado de máquina em sistemas de inteligência artificial: a diversidade de origens e os caminhos de mitigação. *Revista Brasileira de Política Internacional*, 64(2):206235.
- Hyrynsalmi, S. M., Baltes, S., Brown, C., Prikladnicki, R., Rodriguez-Perez, G., Serebrenik, A., Simmonds, J., Trinkenreich, B., Wang, Y., and Liebel, G. (2024). Bridging gaps, building futures: Advancing software developer diversity and inclusion through future-oriented research.
- Mehrabi, N., Morstatter, F., Saxena, N., Lerman, K., and Galstyan, A. (2021). A survey on bias and fairness in machine learning. 54(6).
- NIC.br (2020). Acessibilidade e tecnologias: um panorama sobre acesso e uso de tecnologias de informação e comunicação por pessoas com deficiência no Brasil e na América Latina.
- Parthasarathy, P. D. and Joshi, S. (2024). Exploring the need of accessibility education in the software industry: Insights from a survey of software professionals in India. In *Proceedings of the 46th International Conference on Software Engineering: Software Engineering Education and Training*. ACM.
- Pio, N. R. C. (2016). A tipificação do descumprimento do dever de acessibilidade como ato de improbidade administrativa. *Tribunal de Justiça do Estado do Pará*.
- Silberg, J. and Manyika, J. (2019). Como lidar com vieses na inteligência artificial (e nos seres humanos). *McKinsey & Company*.
- West, S. M., Whittaker, M., and Crawford, K. (2019). Discriminating systems: Gender, race and power in ai. *Relatório técnico*, AI Now Institute.
- Xu, W. (2022). User centered design (vi): Human factors approaches for intelligent human-computer interaction.