

Inclusão Digital e Transformação Social: Um Estudo sobre a Capacitação de Grupos Marginalizados

Gabriel Medeiros Teixeira

Departamento de Ciência da Computação (UFMG)

Belo Horizonte, Minas Gerais

gabrielmedeiros@dcc.ufmg.br

Resumo — A presente monografia tem como objetivo desenvolver uma análise crítica e abrangente da literatura científica sobre inclusão digital e transformação social, fundamentada nos achados empíricos da MSI I, buscando identificar estratégias eficazes, lacunas no conhecimento e diretrizes para a formulação de políticas públicas mais assertivas no contexto brasileiro, particularmente para a realidade de Belo Horizonte. Através de uma revisão bibliográfica extensiva e sistemática da literatura nacional e internacional, analisando evidências científicas consolidadas sobre exclusão digital, estratégias de inclusão, políticas públicas e práticas educacionais, foram obtidos insights fundamentais sobre as relações complexas entre inclusão digital e transformação social. Os resultados evidenciaram a natureza multidimensional da exclusão digital, que transcende o acesso físico à tecnologia para incorporar competências, motivação, suporte social e aplicações efetivas, confirmando e contextualizando os achados empíricos locais dentro de padrões estruturais globais. A análise apontou para a convergência entre os desafios identificados em Belo Horizonte e evidências internacionais, revelando que fatores socioeconômicos (especialmente educação), espaciais, demográficos e sistêmicos determinam estruturalmente a exclusão digital. A literatura documenta modelos de intervenção empiricamente validados, como Centros de Tecnologia Comunitária integrados, programas educacionais transformadores baseados em cultura digital crítica, e políticas públicas sustentáveis que articulam múltiplas dimensões simultaneamente, oferecendo direcionamento para estratégias adaptáveis ao contexto local. Este estudo busca contribuir para o avanço do conhecimento teórico sobre inclusão digital no Brasil, fornecendo fundamentação científica sólida para a elaboração de políticas públicas baseadas em evidências. A pesquisa identifica vantagens competitivas de Belo Horizonte (infraestrutura de qualidade, experiência em Telecentros, cobertura educacional) que, articuladas com estratégias internacionalmente testadas, posicionam a cidade para liderança em inclusão digital urbana. Ressalta-se a necessidade crítica de transcender perspectivas tecnicistas para abraçar abordagens multidimensionais que reconheçam a inclusão digital como mediadora de direitos fundamentais, requerendo mudança paradigmática que integre capacitação, transformação social e construção de cidadania digital participativa.

Palavras-chave — Inclusão digital; Revisão bibliográfica; Políticas públicas; Transformação social; Educação tecnológica; Belo Horizonte.

I. INTRODUÇÃO

A crescente digitalização da sociedade contemporânea tem reconfigurado fundamentalmente as estruturas sociais, econômicas e políticas, criando novas formas de participação cidadã e, simultaneamente, novos mecanismos de exclusão

social. No contexto brasileiro, onde persistem profundas desigualdades socioeconômicas, a inclusão digital emerge como um desafio multidimensional que transcende a simples disponibilização de equipamentos tecnológicos, demandando uma compreensão mais aprofundada de suas implicações para a transformação social. Os resultados obtidos na primeira etapa desta pesquisa (MSI I) evidenciaram a complexidade da inclusão digital em Belo Horizonte, revelando que, embora a tecnologia esteja presente no cotidiano dos cidadãos e seja reconhecida como fundamental para a inserção no mercado de trabalho, ainda persistem lacunas significativas na educação e no acesso equitativo aos recursos digitais. A pesquisa empírica realizada com 300 participantes demonstrou que 57,5% dos respondentes consideram insuficiente a educação digital recebida no ensino básico, enquanto 65,5% enfrentaram dificuldades ao iniciar o uso de tecnologias digitais, sendo o alto custo (33,3%) e a falta de conhecimento (21,8%) as principais barreiras identificadas. Esses achados convergem com evidências internacionais que apontam para a natureza multifacetada da exclusão digital, conforme demonstrado por Sorj e Guedes (2005)[1] em sua análise das comunidades de baixa renda do Rio de Janeiro, onde identificaram que "a exclusão digital não se refere a um fenômeno simples, limitado ao universo dos incluídos e excluídos, polaridade real mas que por vezes mascara seus múltiplos aspectos". Similarmente, o estudo de Haddad (2025)[2] sobre os Telecentros de Belo Horizonte revela correlações estatisticamente significativas entre o uso das TICs e o exercício da cidadania, demonstrando que "quanto mais os participantes consideram que os Telecentros oferecem oportunidades para a capacitação e a aprendizagem, a acessibilidade e a integração, [...] mais forte é a percepção de que, efetivamente, contribuem e são essenciais para o exercício da cidadania". Diante desse contexto, a presente monografia busca aprofundar a compreensão teórica sobre as relações complexas entre inclusão digital e transformação social através de uma revisão bibliográfica extensiva e sistemática. O objetivo central é transcender a análise empírica local desenvolvida no MSI I para construir um entendimento mais amplo e integrado sobre as causas, consequências e possíveis estratégias para a atenuação da exclusão digital, fundamentado em evidências científicas consolidadas na literatura acadêmica nacional e internacional.

A. Justificativa e Relevância

A necessidade de aprofundamento teórico justifica-se pela urgência de se desenvolver estratégias de inclusão digital mais efetivas e alinhadas com as realidades socioeconômicas locais. Como destacam os participantes da pesquisa realizada no MSI I, existe uma demanda clara por "incorporação do ensino de habilidades digitais nos currículos escolares, a realização de iniciativas comunitárias, o investimento em infraestrutura e acessibilidade, a implementação de programas de inclusão e suporte". No entanto, a elaboração de políticas públicas assertivas requer um embasamento teórico sólido que permita compreender não apenas o que deve ser feito, mas como e por que determinadas estratégias são mais eficazes em contextos específicos.

A relevância desta investigação é amplificada pelo momento histórico atual, em que as democracias enfrentam ameaças de desinformação e polarização, tornando a inclusão digital uma questão de cidadania e participação democrática. Como observa Haddad (2025)[2], "no momento atual, em que as democracias se encontram ameaçadas por estratégias de desinformação, tornam-se ainda mais relevantes que políticas de inclusão digital sejam responsabilidade do Estado".

B. Justificativa e Relevância

A necessidade de aprofundamento teórico justifica-se pela urgência de se desenvolver estratégias de inclusão digital mais efetivas e alinhadas com as realidades socioeconômicas locais. Como destacam os participantes da pesquisa realizada no MSI I, existe uma demanda clara por "incorporação do ensino de habilidades digitais nos currículos escolares, a realização de iniciativas comunitárias, o investimento em infraestrutura e acessibilidade, a implementação de programas de inclusão e suporte". No entanto, a elaboração de políticas públicas assertivas requer um embasamento teórico sólido que permita compreender não apenas o que deve ser feito, mas como e por que determinadas estratégias são mais eficazes em contextos específicos.

A relevância desta investigação é amplificada pelo momento histórico atual, em que as democracias enfrentam ameaças de desinformação e polarização, tornando a inclusão digital uma questão de cidadania e participação democrática. Como observa Haddad (2025)[2], "no momento atual, em que as democracias se encontram ameaçadas por estratégias de desinformação, tornam-se ainda mais relevantes que políticas de inclusão digital sejam responsabilidade do Estado".

C. Objetivos e Questões de Pesquisa

Ver ver uma análise crítica e abrangente da literatura científica sobre inclusão digital e transformação social, identificando estratégias eficazes, lacunas no conhecimento e diretrizes para a formulação de políticas públicas mais assertivas no contexto brasileiro, particularmente para a realidade de Belo Horizonte. Especificamente, busca-se responder às seguintes questões fundamentais:

Quais são as principais causas e consequências identificadas pela literatura científica sobre a exclusão digital em contextos

urbanos? Que estratégias de inclusão digital têm sido aplicadas com sucesso em outras regiões ou países que possam ser adaptadas para a realidade de Belo Horizonte? Como as políticas públicas atuais têm respondido ao desafio da exclusão digital e quais aspectos precisam ser aprimorados? Quais são as melhores práticas educacionais para a promoção de competências digitais eficazes entre grupos socioeconomicamente vulneráveis? De que forma a ampliação do acesso digital impacta diretamente as oportunidades no mercado de trabalho e na participação social dos cidadãos?

II. CAPÍTULO REFERENCIAL

A. Fundamentos Conceituais e Evolução Teórica da Exclusão Digital

1) *Da Divisão Digital à Inclusão Digital: Transformações Paradigmáticas:* A conceptualização da exclusão digital experimentou uma evolução paradigmática fundamental desde as primeiras formulações do conceito de "digital divide" na década de 1990. Van Dijk (2006)[3] documenta essa transformação historiográfica crucial, demonstrando como o campo migrou de uma compreensão binária e tecnodeterminista para modelos multidimensionais e socialmente situados.

Esta evolução conceitual encontra validação empírica direta nos achados da MSI I, onde 100% dos participantes possuíam acesso à internet, mas 57,5% consideraram insuficiente a educação tecnológica recebida. Tal paradoxo evidencia a inadequação de métricas baseadas exclusivamente em acesso físico e confirma a necessidade de abordagens mais sofisticadas.

Sorj e Guedes (2005)[1] oferecem uma crítica fundamental ao modelo binário, argumentando que "a exclusão digital não se refere a um fenômeno simples, limitado ao universo dos incluídos e excluídos, polaridade real mas que por vezes mascara seus múltiplos aspectos". Esta observação, baseada em pesquisa pioneira com 3.000 entrevistas em favelas do Rio de Janeiro, antecipa descobertas contemporâneas sobre a complexidade multifacetada da inclusão digital.

Particularmente significativo é o achado de que apenas 9% dos domicílios possuíam computador, mas 20,3% eram usuários de internet, revelando a importância do acesso distributivo através de centros comunitários, casas de amigos e espaços públicos. Este padrão encontra paralelo direto nos dados de Belo Horizonte, onde participantes relataram uso de tecnologia em múltiplos ambientes além do domiciliar.

2) *Modelos Teóricos Multidimensionais: Integração e Síntese Conceitual:* Warschauer (2003)[4] contribui decisivamente para esta reorientação teórica ao propor o conceito de "acesso significativo", que transcende a mera disponibilidade tecnológica. Seu framework incorpora recursos físicos (equipamentos e conectividade), digitais (conteúdo apropriado), humanos (letramento e educação) e sociais (suporte institucional e comunitário).

A validação empírica deste modelo emerge claramente na análise de casos paradigmáticos: o projeto Hole-in-the-Wall na Índia, o "Information Age Town" na Irlanda, e laboratórios de informática no Egito. Sistemáticamente, estes casos

demonstram como a disponibilização de equipamentos sem consideração de contextos socioculturais resulta em fracasso. Esta perspectiva encontra confirmação robusta nos dados de Belo Horizonte, onde a presença universal de conectividade não eliminou lacunas educacionais fundamentais.

Van Dijk (2006)[3] desenvolveu o modelo teórico mais influente na literatura contemporânea analisada para esta pesquisa, organizando a exclusão digital em quatro tipos de acesso cumulativos e recursivos:

- Acesso Motivacional: disposição psicológica para usar tecnologia, incluindo fatores como tecnofobia, percepção de utilidade e autoeficácia digital.
- Acesso Material: posse de equipamentos adequados e conexões de qualidade suficiente.
- Acesso por Habilidades: competências operacionais (uso básico), informacionais (busca e avaliação crítica) e estratégicas (uso para objetivos específicos).
- Acesso por Uso: aplicação efetiva da tecnologia para fins produtivos, comunicativos, informativos e recreativos.

Este modelo cumulativo oferece framework analítico particularmente útil para interpretar os achados da MSI I. Os 33,3% dos participantes que relataram "alto custo" como principal barreira situam-se primariamente no nível de acesso material, enquanto os 21,8% que enfrentaram dificuldades por "falta de conhecimento" localizam-se no acesso por habilidades. O modelo prevê que déficits nos níveis iniciais comprometem acessos subsequentes, explicando por que participantes com acesso material ainda enfrentam limitações no uso efetivo.

3) *Abordagens Críticas e Interseccionais: Poder, Identidade e Exclusão*: Raihan et al. (2025)[5] expandem essa conceptualização através de revisão sistemática integrativa de 31 artigos acadêmicos e 54 documentos de literatura cinzenta, identificando quatro dimensões principais que convergem notavelmente com os achados empíricos locais:

- Letramento digital (habilidades tecnológicas, proficiência linguística, consciência de serviços digitais).
- Acessibilidade financeira (custos de internet, dispositivos e conexão).
- Conteúdo sensível a grupos vulneráveis (falta de conteúdo culturalmente apropriado).
- Disponibilidade/acesso à infraestrutura (qualidade e disponibilidade de internet).

A convergência entre estes modelos e os dados empíricos de Belo Horizonte é teoricamente significativa. A dimensão de "acessibilidade financeira" alinha-se diretamente com os 33,3% que citaram custos como barreira principal, enquanto "letramento digital" corresponde aos 21,8% com dificuldades de conhecimento. Esta consonância sugere que os desafios identificados localmente refletem padrões estruturais globais, conferindo validade externa aos achados da MSI I.

Choudhary (2025)[6] introduz inovação metodológica significativa ao aplicar a Teoria do Ponto de Vista (Standpoint Theory) à análise de programas de letramento digital. Esta abordagem interseccional reconhece que experiências de exclusão digital são mediadas por múltiplas identidades sobre-

postas - gênero, classe, raça, idade, localização geográfica - criando "matrizes de dominação" que determinam diferentes formas de acesso e exclusão.

Sua pesquisa com 87 participantes revela como dinâmicas de poder estruturam experiências diferenciadas de inclusão digital. Particularmente relevante é a identificação de "barreiras subjetivas" - falta de confiança, ansiedade tecnológica, percepções de irrelevância - que operam em interação complexa com barreiras estruturais. Esta descoberta encontra eco nos achados da MSI I, onde fatores psicológicos e socio-culturais emergem como obstáculos significativos mesmo em contextos de alto acesso.

No contexto brasileiro, Massensini (2011)[7] articula a inclusão digital com a teoria da "cidadania regulada" de Wanderley Guilherme dos Santos. Segundo esta perspectiva, a cidadania brasileira historicamente vincula direitos à ocupação profissional, criando hierarquias baseadas na inserção no mercado formal. Massensini[7] argumenta que a exclusão digital contemporânea reproduz e aprofunda estes padrões, onde "quanto mais técnico se torna o mercado de trabalho, menor é o acesso concedido àqueles que carecem de oportunidades de educação".

Esta análise esclarece os dados da MSI I, onde 82,8% dos participantes usam tecnologia para trabalho e 96,6% consideram a inclusão digital importante para a vida profissional. A persistência de lacunas educacionais (apenas 20,7% consideram adequada a educação tecnológica recebida) sugere que uma "cidadania regulada" digital está emergindo, onde direitos e oportunidades dependem crescentemente de competências tecnológicas desigualmente distribuídas.

B. Causas Estruturais e Determinantes da Exclusão Digital

1) *Fatores Socioeconômicos: Renda, Educação e Estratificação Social*: A literatura internacional demonstra consenso robusto sobre o papel determinante de fatores socioeconômicos na configuração de padrões de exclusão digital. Lythreath et al. (2022)[8], em revisão sistemática de 50 estudos publicados entre 2017-2021, identificam educação como o fator mais citado globalmente (15 vezes), seguido por idade (14 vezes), evidenciando a centralidade destes determinantes mesmo em contextos de crescente disponibilidade tecnológica.

Pick, Sarkar e Parrish (2020)[9] oferecem evidência quantitativa robusta através de análise geoespacial de 36 países latino-americanos usando o modelo SATUM (Spatially Aware Technology Utilization Model). O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) emerge como preditor dominante da penetração tecnológica, com diferenças dramáticas entre países líderes (Chile, Barbados - 80%+) e atrasados (Bolívia, Haiti - <45%). Esta descoberta contextualiza o Brasil no Cluster 4 (junto com Argentina, Chile, Uruguai) mas ainda enfrentando desafios significativos identificados na MSI I.

A pesquisa seminal de Sorj e Guedes (2005)[1] documenta empiricamente estas desigualdades no contexto brasileiro urbano, revelando correlações educacionais dramáticas: apenas

2% com 1-3 anos de estudo eram usuários de internet, contrastando com 48,9% daqueles com 15+ anos de educação formal - uma diferença de 46,9 pontos percentuais. Estas disparidades persistem mesmo após duas décadas, conforme evidenciado nos achados contemporâneos da MSI I.

2) *Dinâmicas Espaciais e Territoriais da Exclusão Digital*: Gozzi et al. (2024)[10] oferecem contribuição metodológica inovadora ao analisar a evolução da conectividade através de 100 milhões de testes de velocidade em seis cidades brasileiras, incluindo Belo Horizonte. Utilizando grid hexagonal H3 para análise espacial uniforme e o Índice de Riqueza Relativa (RWI) como proxy socioeconômico, documentam padrões espaciais complexos de desigualdade digital intra-urbana.

Em Belo Horizonte especificamente, embora a cidade lidere em velocidade mediana (176 Mbps em 2023), persistem clusters espaciais de alta/baixa velocidade que se tornaram mais pronunciados ao longo do tempo. A correlação crescente entre velocidade de internet e riqueza sugere um processo de estratificação digital espacialmente estruturado. Durante a pandemia COVID-19, Belo Horizonte experimentou queda média de 16% na velocidade, com impacto desproporcional em áreas menos ricas, demonstrando como crises externas amplificam vulnerabilidades preexistentes.

Esta análise espacial oferece contexto fundamental para interpretar os achados da MSI I. Embora 100% dos participantes possuam acesso à internet, a qualidade e estabilidade deste acesso variam significativamente segundo localização geográfica e status socioeconômico. Significativamente, Belo Horizonte foi a única cidade com 0% das áreas educacionais abaixo do threshold para e-learning (< 80 Mbps), sugerindo vantagem competitiva que deve ser aproveitada em políticas de inclusão digital.

3) *Dimensões de Gênero, Idade e Interseccionalidade*: A literatura revela padrões consistentes de desigualdades demográficas que operam em interação complexa com fatores socioeconômicos. Afzal et al. (2023)[11], analisando 400 estudantes, documentam disparidades etárias significativas: jovens de 18-24 anos com 95% de acesso contrastam com pessoas acima de 55 anos (70%), e diferenças de gênero persistem (75% homens vs. 70% mulheres com dispositivos pessoais).

Choudhary (2025)[6] aprofunda a análise de gênero através de abordagem qualitativa, revelando como normas culturais estruturam experiências diferenciadas. Sua pesquisa identifica resistência familiar específica para mulheres participarem de programas de letramento digital, medo de tecnologia financeira, e responsabilidades domésticas como barreiras específicas de gênero. Estas descobertas ecoam padrões identificados por Sorj e Guedes (2005)[1] no Brasil urbano, sugerindo persistência transcultural de desigualdades de gênero no acesso digital.

Raihan et al. (2025)[5] oferece taxonomia abrangente de grupos vulneráveis: pessoas de baixa renda (25 estudos), idosos (17 estudos), minorias étnicas e raciais (8 estudos), imigrantes/refugiados (7 estudos), grupos indígenas (6 estudos), pessoas com deficiência (5 estudos), e mulheres (4

estudos). Esta classificação de vulnerabilidades sobrepostas oferece framework para compreender como diferentes identidades interagem criando experiências específicas de exclusão digital.

C. Estratégias de Inclusão Digital: Evidências de Efetividade e Modelos Replicáveis

1) *Intervenções Comunitárias e Modelos de Capacitação Local*: Wamuyu (2017)[12] oferece uma das evidências mais robustas sobre efetividade de Centros de Tecnologia Comunitária (CTCs) através de estudo longitudinal rigoroso na favela de Mathare, Nairobi. O modelo implementado combina baseline robusto (475 respondentes, 95% taxa de resposta), intervenção estruturada (8 coortes de 18 residentes, capacitação de 5 semanas, 2h/dia) e avaliação de impacto usando modelos teóricos validados (Technology Acceptance Model e Expectation Confirmation Model).

Os resultados são impressionantes: o baseline revelou apenas 8% dos domicílios com acesso à internet e 4% com habilidades digitais, mas pós-treinamento, 100% usaram internet para busca de informações e comunicação social, 60% para engajamento cívico, e 95% consideraram que o uso impactou positivamente suas vidas. Crucialmente, usos produtivos predominaram sobre entretenimento, contrariando expectativas de uso puramente recreativo e validando o potencial transformador da inclusão digital.

As barreiras identificadas em Nairobi - custo de dispositivos (90%), pagamento de acesso à internet (100%), falta de eletricidade (80%), medo de roubo (95%) - espelham obstáculos relatados em Belo Horizonte, sugerindo transferibilidade do modelo com adaptações contextuais apropriadas. Esta convergência valida as sugestões dos participantes da MSI I sobre a necessidade de "iniciativas comunitárias" e "pontos de acesso público".

Fu et al. (2025)[13] expandem esta evidência através de experimento randomizado controlado (RCT) rigorosamente desenhado em Bangladesh durante a pandemia COVID-19. O programa "Haate Haat" combinou desenvolvimento de aplicativo móvel com treinamento domiciliar (1,5h por household), atingindo 2.974 respondentes de comunidades marginalizadas.

Os resultados causais são notáveis: o grupo tratamento apresentou 9,6% menor diminuição na renda domiciliar durante a crise, 2,7% maior probabilidade de manter emprego, e 3,1% maior probabilidade de manter/criar negócios. O framework de seis mecanismos de empoderamento identificado oferece modelo teórico operacional: redução da pobreza informacional, modelagem de papéis/aspiração empreendedora, melhoria do capital social, aprendizagem e desenvolvimento de capacidades, criação de oportunidades/empregos, e redução de barreiras subjetivas.

2) *Programas Governamentais: Sucessos, Fracassos e Lições Aprendidas*: O Digital Communities Wales (DCW) ilustra a viabilidade de investimentos governamentais sustentáveis de longo prazo. Com investimento de £12 milhões em 6 anos (2019-2025), o programa focou inicialmente em grupos prioritários (idosos 50+, desempregados, pessoas com

deficiência, residentes de habitação social) e posteriormente expandiu para comunidades étnicas minoritárias e profissionais de saúde. A avaliação final documenta contribuição positiva para redução da exclusão digital, embora fatores externos (COVID-19, digitalização acelerada de serviços) tenham sido igualmente importantes.

Particularmente significativo é o achado de que empréstimo de equipamentos constitui "componente altamente efetivo" do programa, validando sugestões dos participantes da MSI I sobre democratização do acesso. A avaliação também identifica que grupos mais excluídos "precisam de suporte intensivo, presencial, cara-a-cara", insight que questiona abordagens predominantemente virtuais.

Em contraste, Garcia Alonso et al. (2020)[14] documentam o paradoxo do Plan Vive Digital I colombiano (2010-2014): todos os objetivos de infraestrutura foram superados, mas o uso permaneceu baixo e a apropriação efetiva limitada. Utilizando framework de três dimensões - conectividade (infraestrutura e equipamentos), acessibilidade (oferta de serviços e apropriação), e comunicabilidade (uso livre das TICs) - revelam falha sistemática na articulação entre dimensões.

A lição crítica é que "a contribuição do Plan Vive Digital à promoção da acessibilidade e comunicabilidade foi relativamente marginal, em comparação aos objetivos claramente definidos na construção e melhoramento de infraestrutura". Apenas 11% usavam tecnologia para participação cidadã e apenas 22% para busca de emprego, evidenciando o gap entre acesso e uso efetivo. Esta descoberta sugere a necessidade de rebalancear investimentos entre infraestrutura e capacitação, lição particularmente relevante para políticas brasileiras.

3) *Modelos Educacionais e Práticas Pedagógicas Transformadoras*: A literatura sobre práticas educacionais eficazes converge em torno de princípios pedagógicos específicos que transcendem abordagens puramente instrumentais. Choudhary (2025)[6] identifica limitações críticas em programas governamentais: ênfase excessiva em aspectos teóricos versus práticos, infraestrutura inadequada, classes irregulares, e pouco tempo para prática hands-on.

As recomendações emergentes incluem design de programa com 80% prático versus 20% teórico, grupos homogêneos por idade/nível para melhor pedagogia, conteúdo relevante focado em aplicações cotidianas, e suporte contínuo através de mentoria pós-treinamento. Para grupos específicos, sugere adaptações: idosos requerem ritmo mais lento e repetição; mulheres necessitam horários flexíveis e envolvimento familiar; grupos de baixa renda precisam de subsídios e equipamentos compartilhados.

Medeiros (2021)[15] contribui com o conceito inovador de "ciclo retroalimentado" da inclusão digital, argumentando que "ações de inclusão digital desprovidas de ações de inclusão social não têm efetividade". Este modelo teórico propõe que inclusão social e digital se fortalecem mutuamente: Social → Digital → Social melhorado → Digital aprimorado → Transformação social ampliada.

O ciclo positivo requer intervenção simultânea em múltiplas dimensões: "pequenas esferas sociais" (família, comunidade,

escola) devem ser fortalecidas para que tecnologias digitais sejam apropriadas efetivamente. Esta perspectiva explica por que participantes da MSI I com alto acesso ainda enfrentam barreiras: sem fortalecimento das dimensões sociais subjacentes, o acesso tecnológico permanece superficial e limitado.

D. Análise Crítica das Políticas Públicas de Inclusão Digital

1) *Trajetória e Limitações das Políticas Brasileiras*: Bonilla (2010)[16] oferece análise crítica sistemática da evolução das políticas brasileiras de inclusão digital escolar, traçando trajetória desde o Livro Verde (2000) até 2010. Sua análise identifica padrões persistentes de fragmentação institucional, formação docente inadequada, e confusão conceitual entre "alfabetização digital" e "cultura digital".

Os principais programas analisados revelam limitações estruturais recorrentes. O ProInfo (1997-2007) limitou-se à instalação de laboratórios e capacitação instrumental, enquanto sua reformulação (2007) incluiu objetivos de inclusão digital, mas manteve perspectivas tecnicistas. O Programa Banda Larga nas Escolas (2008) criou acordo com operadoras que resultou em monopólio privado, e o Projeto UCA (Um Computador por Aluno) teve implementação lenta com restrições de conteúdo significativas.

A crítica central de Bonilla[16] foca na predominância de "perspectiva instrumental" que confunde alfabetização digital (uso básico de ferramentas) com cultura digital (participação ativa, produção colaborativa, autoria e transformação social). Esta distinção é fundamental para compreender por que apenas 20,7% dos participantes da MSI I consideram adequada a educação tecnológica recebida: políticas focadas em instrumentalização técnica falham em desenvolver competências críticas e criativas necessárias para participação plena na sociedade digital.

Lavinas e Veiga (2013)[17] aprofundam esta análise através de avaliação rigorosa do Projeto UCA-Total, combinando metodologia longitudinal quantitativa (survey em painel com 10.484 alunos) e qualitativa (grupos focais, entrevistas) em cinco municípios brasileiros. Os achados são paradoxais e teoricamente significativos: o programa só gerou efeitos significativos quando alunos puderam levar laptops para casa, e benefícios concentraram-se em alunos não-pobres, perpetuando gaps socioeconômicos.

Esta descoberta é preocupante pois sugere que políticas universais podem paradoxalmente amplificar desigualdades se não considerarem adequadamente diferenças socioeconômicas de capital cultural e suporte familiar. A insuficiência da capacitação docente (80% dos professores relataram dificuldades após treinamento) e deficiências de infraestrutura espelham limitações identificadas contemporaneamente na MSI I.

2) *Frameworks Internacionais e Modelos de Governança Digital*: A OECD (2020)[18] oferece framework abrangente para maturidade de governo digital estruturado em seis dimensões complementares: Digital by Design, Data-driven Public Sector, Government as a Platform, Open by Default, User-driven e Proactiveness. Particularmente relevante é a distinção crítica entre "digital by default" e "digital by design":

o primeiro pode gerar discriminação contra segmentos com acesso limitado ou habilidades digitais reduzidas, enquanto o segundo considera inclusão desde o desenho inicial.

Esta distinção esclarece porque participantes da MSI I, mesmo com acesso universal, ainda enfrentam barreiras significativas: serviços desenhados com pressuposição de competências digitais avançadas excluem automaticamente usuários com limitações educacionais ou tecnológicas. O framework da OECD[18] sugere necessidade de "abordagem omnichannel" onde serviços funcionam perfeitamente em diferentes canais, reduzindo exclusão através de múltiplas opções de acesso.

Exemplos internacionais oferecem modelos práticos adaptáveis: Portugal desenvolveu "Citizen Spots"(balcões integrados que assistem cidadãos no acesso a serviços online), Estônia criou X-Road (plataforma interoperável para compartilhamento de dados entre 900+ organizações), e Reino Unido estabeleceu Government Digital Service (abordagem centralizada para padrões e componentes comuns).

3) *Impactos da Pandemia COVID-19 nas Políticas Digitais*: Muniz et al. (2021)[19] documentam como a pandemia COVID-19 funcionou como "experimento natural" revelando vulnerabilidades estruturais e acelerando processos de inclusão/exclusão digital. Sua análise identifica três formas de exclusão digital baseadas em Castells (2005)[19]: falta de acesso à rede, falta de capacidade técnica para manusear TICs, e mais criticamente, estar conectado mas não saber qual informação buscar ou como utilizá-la.

Os dados educacionais são reveladores: 20-25% dos estudantes ficaram sem acesso ao ensino remoto em vários estados brasileiros, enquanto 41,9% dos professores universitários não tinham experiência em aulas remotas e 21% dos alunos universitários careciam de equipamentos adequados. Estes números validam nacionalmente os achados da MSI I sobre inadequação da educação digital.

A análise sobre auxílio emergencial é especialmente significativa: filas presenciais se formaram devido à incapacidade de usar aplicativos, demonstrando consequências práticas imediatas da exclusão digital. Este evento ilustra como políticas exclusivamente digitais podem reproduzir e amplificar desigualdades existentes, validando argumentos sobre a necessidade de múltiplos canais de acesso.

E. Práticas Educacionais e Desenvolvimento de Competências Digitais

1) *Modelos Pedagógicos Transformadores e Educação Crítica*: A literatura converge crescentemente em torno de modelos pedagógicos que transcendem a instrumentalização técnica para promover educação digital crítica e transformadora. Tarapanoff, Suaíden e Oliveira (2002)[20] introduzem o conceito pioneiro de "alfabetização em informação" como "nova arte" que vai além do manuseio técnico para desenvolver capacidades críticas de análise, síntese e aplicação criativa da informação.

Esta perspectiva antecipa desenvolvimentos teóricos posteriores, particularmente a ênfase no "uso crítico da informação" e

desenvolvimento de "aprendizes ao longo da vida". Os autores identificam funções sociais centrais para profissionais da informação: educativa (alfabetização em informação) e mediação (animação da inteligência coletiva), papéis que se expandem na era digital para incluir facilitação de processos de inclusão digital comunitária.

A convergência entre esta visão teórica inicial e os achados empíricos da MSI I é notável: os autores alertavam que "uma sociedade baseada no uso intensivo de informação produz simultaneamente fenômenos de maior inclusão e exclusão social", previsão que se confirma duas décadas depois nos dados de Belo Horizonte, onde acesso universal não elimina exclusões educacionais e socioeconômicas.

2) *Universal Design for Learning e Princípios de Acessibilidade*: A literatura pós-pandemia enfatiza crescentemente princípios de Universal Design for Learning (UDL) como framework fundamental para práticas educacionais inclusivas. Este modelo estrutura-se em três princípios centrais: múltiplas formas de representação (apresentando informação de formas variadas), múltiplas formas de engajamento (diferenciando formas de motivar aprendizes), e múltiplas formas de ação/expressão (oferecendo opções para demonstrar conhecimento).

A aplicação de UDL a contextos de inclusão digital é particularmente relevante para grupos marginalizados que podem ter diferentes estilos de aprendizagem, barreiras linguísticas, limitações de acesso, ou necessidades específicas de acomodação. A literatura documenta que a implementação efetiva de UDL requer não apenas adaptação de conteúdos, mas transformação estrutural de práticas pedagógicas, avaliação e suporte institucional.

Afzal et al. (2023)[11] contribuem com evidências sobre necessidade de diferenciação pedagógica, documentando que disparidades de acesso e competências requerem estratégias educacionais específicas para diferentes grupos demográficos. Suas recomendações incluem parcerias público-privadas para financiamento, centros de recursos tecnológicos em escolas, programas de letramento digital integrados ao currículo, e subsídios direcionados para famílias de baixa renda.

3) *Formação Docente e Capacitação Profissional Contínua*: A formação docente emerge consistentemente como fator crítico determinante do sucesso de iniciativas de inclusão digital educacional. Lavinhas e Veiga (2013)[17] documentam que 80% dos professores participantes do UCA-Total relataram dificuldades com tecnologia mesmo após treinamento oficial, evidenciando inadequação dos modelos de capacitação predominantes.

Bonilla (2010)[16] oferece análise estrutural deste problema, identificando que cursos de formação docente caracterizam-se por: perspectiva tecnicista focada em softwares específicos, modalidade a distância para professores sem familiaridade digital prévia, ausência de suporte presencial adequado, e falta de integração com práticas pedagógicas cotidianas.

As recomendações emergentes incluem: formação presencial e continuada versus pontual, foco na cultura digital ver-

sus alfabetização digital, experimentação e descoberta versus instrução didática, e integração das TICs como elementos estruturantes versus ferramentas auxiliares das práticas pedagógicas. Choudhary (2025)[6] adiciona dimensão de mentoria pós-treinamento e grupos de prática como estratégias de sustentação e aprofundamento de competências.

F. Impactos da Inclusão Digital no Mercado de Trabalho e Transformação Social

1) *Evidências Causais sobre Empregabilidade e Produtividade*: Hjort e Tian (2021)[21] oferecem revisão abrangente da literatura empírica sobre impactos econômicos da conectividade à internet em países em desenvolvimento, desenvolvendo framework teórico que organiza mecanismos de impacto em forças do lado da oferta (como internet afeta produtividade de firmas e fatores de produção) e demanda (como expande acesso a mercados e reduz fricções informacionais).

As evidências causais compiladas são impressionantes: estudos mostram aumentos de 13% na produtividade em firmas etíopes com acesso à internet, melhorias significativas em resultados educacionais quando combinado com treinamento adequado, e redução substancial em fricções de busca no mercado de trabalho. Particularmente relevante é a evidência sobre "matching firma-trabalhador", onde tecnologias digitais facilitam encontro entre oferta e demanda de trabalho, especialmente relevante para economias com alto desemprego friccional como o Brasil.

Esta evidência internacional contextualiza os achados da MSI I, onde 82,8% dos participantes usam tecnologia para trabalho e 96,6% consideram inclusão digital importante para vida profissional. A literatura documenta que benefícios econômicos manifestam-se através de múltiplos canais: acesso a informações sobre oportunidades de emprego, desenvolvimento de habilidades valorizadas pelo mercado, facilitação de empreendedorismo digital, e participação em economias de plataforma.

Fu et al. (2025)[13] expandem esta evidência através de experimento rigorosamente controlado, demonstrando que intervenção integrada (aplicativo móvel + treinamento) resultou em 2,7% maior probabilidade de manter emprego e 3,1% maior probabilidade de manter/criar negócios durante crise pandêmica. O framework de seis mecanismos identificados inclui "criação de oportunidades/empregos" como pathway direto através do qual a inclusão digital impacta a empregabilidade.

2) *Transformações no Mercado de Trabalho e Economia Digital*: Massensini (2011)[7] oferece análise teórica fundamental sobre como as transformações digitais reconfiguram relações de trabalho no contexto brasileiro. Baseando-se na teoria da "cidadania regulada" de Wanderley Guilherme dos Santos, argumenta que a inclusão digital pode perpetuar ou romper padrões históricos onde direitos dependem da ocupação profissional.

A análise identifica paradoxo fundamental: enquanto tecnologias criam novas oportunidades de "trabalho imaterial" que transcendem limitações geográficas e temporais tradicionais, também estabelecem novas formas de exclusão baseadas em

competências digitais. "Quanto mais técnico se torna o mercado de trabalho, menor é o acesso concedido àqueles que carecem de oportunidades de educação", criando uma "elite informacional" com privilégios crescentes.

Esta perspectiva é particularmente relevante para interpretar descobertas da MSI I sobre persistência de barreiras educacionais (57,5% insatisfação com educação tecnológica) mesmo em contextos de alto acesso. Sugere que sem políticas deliberadas de inclusão educacional, a transformação digital pode aprofundar desigualdades existentes ao invés de democratizar oportunidades.

Westerman, Bonnet e McAfee (2014)[22] complementam esta análise documentando como "Digital Masters-organizações que conseguem alavancagem tecnológica para vantagem competitiva - requerem não apenas capacidades tecnológicas mas também capacidades de liderança para criar visão digital, engajar equipes e cultivar talentos digitais. Embora focado em grandes empresas, este framework é relevante para compreender o sucesso/fracasso de iniciativas de inclusão digital, sugerindo necessidade de articulação entre dimensões técnicas e socioculturais.

3) *Cidadania Digital e Participação Social*: Haddad (2025)[2] oferece evidência empírica robusta sobre relações entre inclusão digital e exercício da cidadania através de estudo quantitativo com 515 usuários de Telecentros em Belo Horizonte. Utilizando análises correlacionais, identifica 37 dimensões distribuídas entre cidadania passiva, cidadania ativa, TICs e Telecentros, demonstrando correlações estatisticamente significativas entre uso das TICs e exercício da cidadania.

Os achados revelam que "quanto mais os participantes consideram que os Telecentros oferecem oportunidades para a capacitação e a aprendizagem, a acessibilidade e a integração, [...] mais forte é a percepção de que, efetivamente, contribuem e são essenciais para o exercício da cidadania". Esta descoberta local oferece validação empírica de argumentos teóricos sobre o potencial transformador da inclusão digital para participação democrática.

O modelo conceitual desenvolvido conecta Telecentros → TICs → Internet → Cidadania Digital → Cidadania Passiva, oferecendo framework operacional para compreender como o acesso tecnológico pode traduzir-se em empoderamento cívico. Particularmente significativo é o achado de que correlação é mais forte quando programas oferecem não apenas acesso mas "capacitação e aprendizagem", validando argumentos sobre necessidade de ir além da conectividade física.

Muniz et al. (2021)[19] expandem esta discussão através do conceito de "direito à cidade digital", argumentando que a inclusão digital constitui direito fundamental e mediador de outros direitos na sociedade contemporânea. Baseando-se em Henri Lefebvre, propõem que "direito à cidade" deve ser expandido para incluir acesso às TICs como elemento constitutivo da cidadania urbana.

G. Perspectivas Emergentes e Direções Futuras

1) *Inteligência Artificial, Algoritmos e Novas Formas de Exclusão*: Lythreath et al. (2022)[8] identificam "consciência algorítmica" como potencial quarto nível da divisão digital, reconhecendo que crescente mediação algorítmica de serviços digitais cria novas formas de exclusão baseadas na compreensão de como algoritmos funcionam e influenciam experiências online. Esta perspectiva é particularmente relevante considerando a penetração crescente de inteligência artificial em serviços públicos, plataformas de emprego, e sistemas educacionais.

A literatura emergente sobre "desigualdades de dados" sugere que grupos marginalizados não apenas têm menor acesso a tecnologias mas também menor controle sobre dados pessoais, menor benefício de sistemas algorítmicos (que podem reproduzir vieses históricos), e menor capacidade de contestar decisões automatizadas. Estas dimensões transcendem frameworks tradicionais focados em acesso e competências, requerendo expansão conceitual significativa.

Para o contexto de Belo Horizonte, estas perspectivas emergentes sugerem necessidade de incluir letramento algorítmico e proteção de dados em programas de inclusão digital. Participantes da MSI I podem ter competências básicas de uso tecnológico mas carecer de compreensão sobre como algoritmos moldam suas experiências online, criando nova camada de vulnerabilidade.

H. Síntese Crítica e Implicações para Belo Horizonte

1) *Convergências Teóricas e Validação Empírica*: A análise integrada da literatura revela convergência robusta em torno de princípios fundamentais que transcendem diferenças contextuais e metodológicas. Primeiro, há consenso de que a inclusão digital constitui fenômeno multidimensional que transcende acesso físico para incorporar competências, motivação, suporte social e aplicações efetivas. Este princípio encontra validação empírica consistente desde estudos pioneiros (Sorj e Guedes, 2005)[1] até pesquisas contemporâneas (Fu et al., 2025)[13], e é exemplarmente ilustrado pelos achados da MSI I.

Segundo, estratégias eficazes requerem abordagens integradas que articulam múltiplas dimensões simultaneamente. Evidências internacionais demonstram consistentemente que intervenções focadas exclusivamente em infraestrutura ou distribuição de equipamentos falham em gerar impactos transformadores. Sucessos documentados caracterizam-se por integração entre acesso, capacitação, suporte social e aplicações contextualmente relevantes.

Terceiro, fatores educacionais e socioeconômicos emergem como determinantes primários atravessando contextos geográficos e culturais diversos. Esta descoberta é teoricamente significativa pois sugere que inclusão digital não constitui desafio puramente tecnológico mas espelha e pode amplificar desigualdades sociais preexistentes, requerendo políticas que enderecem simultaneamente dimensões digitais e sociais.

2) *Desafios Estruturais e Riscos*: A literatura alerta para riscos significativos que requerem atenção proativa. A correlação crescente entre velocidade de internet e riqueza documentada por Gozzi et al. (2024)[10] sugere processo de estratificação digital que pode amplificar desigualdades existentes. Evidências internacionais demonstram que políticas universais mal desenhadas podem inadvertidamente beneficiar grupos já privilegiados, perpetuando exclusões.

Clusters espaciais de alta/baixa velocidade tornando-se mais pronunciados indicam emergência de "geografia digital" desigual dentro da cidade. Esta descoberta ecoa achados de Sorj e Guedes (2005)[1] sobre a importância de fatores territoriais e sugere necessidade de políticas espacialmente diferenciadas que considerem especificidades de diferentes bairros e regiões.

O impacto desproporcional da pandemia em áreas menos ricas (-16% queda média com variação por status socioeconômico) demonstra vulnerabilidade diferencial durante crises. Considerando frequência crescente de choques externos (pandemias, mudanças climáticas, crises econômicas), necessidade de construir resiliência digital para grupos vulneráveis torna-se prioridade estratégica.

3) *Diretrizes para Políticas Baseadas em Evidências*: A convergência entre achados da MSI I e evidências internacionais oferece fundação sólida para desenvolver recomendações de política pública empiricamente fundamentadas:

Transcender o foco em acesso: Necessidade de abraçar abordagens multidimensionais que integrem capacitação, suporte social, e aplicações contextualmente relevantes, conforme documentado em sucessos internacionais.

Considerar dinâmicas de desigualdade: Importância de desenhar políticas que considerem explicitamente dinâmicas de desigualdade para evitar amplificação inadvertida de gaps existentes. Evidências sugerem que políticas mais efetivas priorizam grupos vulneráveis através de ações afirmativas e suporte diferenciado.

Estabelecer monitoramento robusto: Necessidade de sistemas de monitoramento e avaliação que vão além de métricas quantitativas tradicionais para capturar impactos qualitativos em empoderamento, cidadania e transformação social.

Aproveitar vantagens competitivas: A confluência entre vantagens locais (infraestrutura de qualidade, cobertura educacional) e estratégias internacionalmente testadas oferece oportunidade única para estabelecer Belo Horizonte como referência em inclusão digital urbana no contexto brasileiro e latino-americano.

Esta revisão bibliográfica demonstra que os desafios identificados na MSI I não constituem anomalias locais mas refletem padrões estruturais mais amplos da exclusão digital global. Simultaneamente, evidências internacionais oferecem esperança e direcionamento, sugerindo que intervenções teoricamente fundamentadas, empiricamente validadas e contextualmente adaptadas podem gerar impactos transformadores significativos na redução de desigualdades digitais e promoção de justiça social.

III. CAPÍTULO DE CONTRIBUIÇÃO

A. Síntese dos Achados: Respostas às Questões de Pesquisa

A presente monografia, fundamentada em uma revisão bibliográfica extensiva e sistematizada que analisou evidências científicas nacionais e internacionais sobre inclusão digital e transformação social, oferece respostas fundamentadas às questões centrais de pesquisa propostas, integrando os achados teóricos com os dados empíricos obtidos na MSI I.

1) *Principais Causas e Consequências da Exclusão Digital em Contextos Urbanos*: A literatura científica revela consenso robusto sobre a natureza multidimensional e estruturalmente determinada da exclusão digital urbana. As principais **causas identificadas** organizam-se em quatro categorias inter-relacionadas:

Determinantes Socioeconômicos: A educação emerge como o fator mais citado globalmente (Lythreath et al., 2022[8]), seguido por renda familiar e estratificação social. A correlação documentada por Sorj e Guedes (2005)[1] entre anos de escolaridade e uso de internet (2% com 1-3 anos vs. 48,9% com 15+ anos) exemplifica esta relação estrutural, que se confirma nos achados da MSI I onde 57,5% dos participantes consideram insuficiente a educação digital básica recebida.

Fatores Espaciais e Territoriais: A análise de Gozzi et al. (2024)[10] documenta a emergência de "geografia digital" desigual dentro de Belo Horizonte, onde clusters espaciais de alta/baixa velocidade correlacionam-se crescentemente com riqueza, criando estratificação digital territorialmente estruturada.

Dimensões Demográficas e Interseccionais: A literatura revela padrões consistentes de exclusão baseados em gênero (75% homens vs. 70% mulheres com dispositivos pessoais), idade (95% jovens 18-24 vs. 70% acima de 55 anos), e interseccionalidades complexas que criam "matrizes de dominação" (Choudhary, 2025[6]).

Barreiras Sistêmicas: Van Dijk (2006)[3] identifica quatro tipos de acesso cumulativos - motivacional, material, por habilidades e por uso - demonstrando como déficits nos níveis iniciais comprometem acessos subsequentes.

As **consequências documentadas** transcendem limitações individuais para configurar exclusões sistêmicas: perpetuação de desigualdades educacionais, limitação de oportunidades de emprego, redução da participação cidadã, e emergência de "cidadania regulada digital" (Massensini, 2011)[7] onde direitos dependem crescentemente de competências tecnológicas desigualmente distribuídas.

2) *Estratégias de Inclusão Digital com Evidências de Efectividade*: A análise comparativa internacional identifica modelos replicáveis com validação empírica robusta:

Centros de Tecnologia Comunitária (CTCs): O modelo implementado por Wamuyu (2017)[12] em Nairobi demonstra efetividade notável através de abordagem integrada: base-line rigoroso, capacitação estruturada (5 semanas, 2h/dia), e avaliação teoricamente fundamentada. Resultados incluem 100% uso pós-treinamento para busca de informações, 60%

para engajamento cívico, e 95% impacto positivo percebido. As barreiras identificadas (custos, conectividade, segurança) espelham obstáculos de Belo Horizonte, sugerindo transferibilidade com adaptações contextuais.

Intervenções Digitais Integradas: Fu et al. (2025)[13] validam através de experimento randomizado controlado em Bangladesh que programas combinando desenvolvimento de aplicativo com treinamento domiciliar geram impactos causais mensuráveis: 9,6% menor diminuição de renda, 2,7% maior probabilidade de manter emprego, 3,1% maior probabilidade de manter/criar negócios durante crises.

Programas Governamentais Sustentáveis: O Digital Communities Wales documenta viabilidade de investimentos de longo prazo (£12 milhões/6 anos) com foco em grupos prioritários e empréstimo de equipamentos como "componente altamente efetivo". Crucialmente, identifica que grupos mais excluídos "precisam de suporte intensivo, presencial, cara-a-cara".

Aplicabilidade para Belo Horizonte: A convergência entre barreiras identificadas internacionalmente e achados da MSI I (33,3% custos, 21,8% conhecimento) sugere alta transferibilidade destes modelos, especialmente considerando vantagens locais como infraestrutura de qualidade (176 Mbps mediana) e 0% áreas educacionais abaixo do threshold para e-learning.

3) *Análise Crítica das Políticas Públicas de Inclusão Digital*: A literatura revela **limitações estruturais** recorrentes nas políticas brasileiras: Fragmentação e Tecnicismo: Bonilla (2010)[16] documenta trajetória desde o Livro Verde (2000) caracterizada por fragmentação institucional, formação docente inadequada, e confusão entre "alfabetização digital" (uso básico) e "cultura digital" (participação crítica e criativa). O ProInfo, UCA e Banda Larga nas Escolas exemplificam predominância de "perspectiva instrumental" que explica por que apenas 20,7% dos participantes da MSI I consideram adequada a educação tecnológica recebida.

Paradoxos de Implementação: Lavinas e Veiga (2013)[17] revelam que o UCA-Total gerou efeitos significativos apenas quando alunos levaram laptops para casa, e benefícios concentraram-se em alunos não-pobres, demonstrando como políticas universais podem paradoxalmente amplificar desigualdades.

Déficits de Governança Digital: A análise do framework OECD (2020)[18] sugere necessidade crítica de migrar de "digital by default" para "digital by design", incluindo consideração de inclusão desde o desenho inicial e "abordagem omnichannel" para múltiplas opções de acesso.

Aspectos que Necessitam Aprimoramento:

- Articulação intersetorial e continuidade institucional.
- Formação docente presencial e continuada versus pontual.
- Foco na cultura digital versus instrumentalização técnica.
- Abordagens territorialmente diferenciadas considerando geografia digital desigual.
- Sistemas robustos de monitoramento e avaliação de impacto.

Sistemas robustos de monitoramento e avaliação de impacto

4) *Melhores Práticas Educacionais para Grupos Vulneráveis*: A convergência da literatura identifica **princípios pedagógicos transformadores**:

Universal Design for Learning (UDL): Framework estruturado em múltiplas formas de representação, engajamento e ação/expressão, particularmente relevante para grupos com diferentes estilos de aprendizagem, barreiras linguísticas e necessidades específicas.

Educação Digital Crítica: Transcendendo instrumentalização técnica, Tarapanoff, Suaíden e Oliveira (2002)[20] propõem "alfabetização em informação" como desenvolvimento de capacidades críticas de análise, síntese e aplicação criativa - perspectiva validada pela insuficiência educacional identificada na MSI I.

Princípios Operacionais Validados:

- Design 80% prático versus 20% teórico (Choudhary, 2025[6]).
- Grupos homogêneos por idade/nível para melhor pedagogia.
- Conteúdo relevante focado em aplicações cotidianas.
- Mentoria pós-treinamento e grupos de prática.
- Diferenciação para grupos específicos (idosos: ritmo lento; mulheres: horários flexíveis; baixa renda: subsídios).

Modelo de Ciclo Retroalimentado: Medeiros (2021)[15] propõe que inclusão social e digital se fortalecem mutuamente (Social → Digital → Social melhorado), requerendo intervenção simultânea em "pequenas esferas sociais" (família, comunidade, escola).

5) *Impactos no Mercado de Trabalho e Participação Social*: A literatura oferece **evidências causais robustas** sobre transformações no trabalho e cidadania: **Impactos Econômicos**: Hjort e Tian (2021)[21] compilam evidências de aumentos de 13% na produtividade em firmas com acesso à internet, melhorias educacionais quando combinado com treinamento, e redução substancial em fricções de busca no mercado de trabalho. Esta evidência contextualiza achados da MSI I onde 82,8% usam tecnologia para trabalho e 96,6% consideram a inclusão digital importante profissionalmente.

Mecanismos de Transformação: Fu et al. (2025)[13] identifica seis pathways através dos quais inclusão digital impacta empregabilidade: redução da pobreza informacional, modelagem de papéis empreendedores, melhoria do capital social, aprendizagem e desenvolvimento de capacidades, criação de oportunidades/empregos, e redução de barreiras subjetivas.

Cidadania Digital: Haddad (2025)[2] documenta empiricamente correlações estatisticamente significativas entre uso das TICs e exercício da cidadania em Telecentros de Belo Horizonte, demonstrando que programas oferecendo "capacitação e aprendizagem" fortalecem a percepção de contribuição para cidadania. O modelo Telecentros → TICs → Internet → Cidadania Digital → Cidadania Passiva oferece framework operacional.

Transformações Estruturais: Massensini (2011)[7] alerta para emergência de "elite informacional" onde competências

digitais determinam crescentemente acesso a direitos e oportunidades, criando nova forma de "cidadania regulada" baseada em tecnologia.

B. Implicações para Políticas Públicas

Os achados fundamentam **diretrizes estratégicas empiricamente validadas**:

Transcender Foco em Acesso: Necessidade urgente de abraçar abordagens multidimensionais integrando capacitação, suporte social e aplicações contextualmente relevantes, conforme validado internacionalmente.

Política Educacional Transformadora: Migrar de alfabetização digital instrumental para cultura digital crítica, incluindo formação docente presencial e continuada, integração curricular estrutural (não apenas laboratorial), e princípios de Universal Design for Learning.

Abordagem Territorialmente Diferenciada: Considerando geografia digital desigual documentada, desenvolver políticas espacialmente específicas que aproveitem vantagens (infraestrutura de qualidade) e mitiguem vulnerabilidades (clusters de baixa velocidade correlacionados com pobreza).

Articulação Intersetorial Sustentável: Estabelecer governança que articule educação, trabalho, assistência social e desenvolvimento urbano, evitando fragmentação histórica identificada na análise de políticas brasileiras.

C. Limitações e Direções Futuras

Esta pesquisa apresenta limitações importantes que configuram agenda para investigações futuras:

Limitações Metodológicas: A predominância de jovens universitários na MSI I pode não refletir grupos mais vulneráveis. Pesquisas futuras devem priorizar metodologias participativas com grupos marginalizados usando abordagens etnográficas e pesquisa-ação.

Lacunas Temáticas Emergentes: A literatura sobre "consciência algorítmica" (Lythreath et al., 2022[8]) sugere necessidade urgente de pesquisa sobre inteligência artificial e novas formas de exclusão digital, tema praticamente ausente nos estudos analisados.

Necessidade de Estudos Longitudinais: A maioria das evidências baseia-se em estudos transversais. Pesquisas futuras devem investir em desenhos longitudinais para capturar processos de mudança e impactos de longo prazo.

Dimensões Subexploradas: Questões de proteção de dados, privacidade digital, e participação democrática online requerem investigação aprofundada no contexto brasileiro.

IV. CAPÍTULO DE FECHAMENTO

A convergência entre achados empíricos locais e evidências científicas internacionais demonstra que a inclusão digital constitui desafio estrutural que transcende peculiaridades contextuais, requerendo respostas igualmente estruturais e empiricamente fundamentadas. Os dados de Belo Horizonte revelam paradoxo contemporâneo: acesso universal não elimina exclusões educacionais e socioeconômicas, confirmando inadequação de métricas baseadas exclusivamente em conectividade física.

A literatura oferece esperança e direcionamento, demonstrando que intervenções teoricamente fundamentadas, empiricamente validadas e contextualmente adaptadas podem gerar transformações significativas. Particularmente promissora é a identificação de vantagens competitivas locais - infraestrutura de qualidade, cobertura educacional, experiência em Telecentros - que, articuladas com estratégias internacionalmente testadas, posicionam Belo Horizonte para liderança em inclusão digital urbana.

Contudo, este potencial só se realizará através de mudança paradigmática que abandone perspectivas tecnicistas para abraçar abordagens multidimensionais focadas em transformação social. Como alertam Sorj e Guedes (2005)[1], "a exclusão digital não se refere a um fenômeno simples", requerendo respostas igualmente complexas e integradas.

A inclusão digital emerge não como fim em si mesmo, mas como mediadora de direitos fundamentais na sociedade contemporânea. Sua efetivação requer compromisso sustentado com justiça social, reconhecendo que tecnologias podem tanto perpetuar quanto romper desigualdades históricas. A escolha entre estes futuros alternativos depende da qualidade das políticas públicas que serão desenvolvidas nos próximos anos.

Desta forma, esta monografia oferece fundamentação científica para esta escolha, demonstrando que evidências robustas, vontade política e engajamento social podem convergir para construir Belo Horizonte como cidade verdadeiramente inclusiva na era digital. O momento é de urgência e oportunidade: urgência pela persistência de exclusões documentadas, oportunidade pela confluência de vantagens locais e conhecimento global disponível para orientar ação transformadora.

REFERÊNCIAS

- [1] B. Sorj and L. E. Guedes, "Exclusão digital: problemas conceituais, evidências empíricas e políticas públicas," *Novos Estudos CEBRAP*, no. 72, pp. 117–137, Jul 2005. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1590/S0101-33002005000200006>
- [2] S. R. HADDAD, "Cidadania digital e democracia: modelo de avaliação de iniciativas públicas de inclusão digital," *Cadernos Metrópole*, vol. 27, no. 63, May-Aug 2025, artigo Original. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1590/2236-9996.2025-6368006-pt>
- [3] J. A. G. M. van Dijk, "Digital divide research, achievements and shortcomings," *Poetics*, vol. 34, no. 4–5, pp. 221–235, August–October 2006. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.poetic.2006.05.004>
- [4] M. Warschauer, *Technology and Social Inclusion: Rethinking the Digital Divide*. Cambridge, MA and London, England: MIT Press, 2003.
- [5] M. Raihan, S. Subroto, N. Chowdhury, K. Koch, E. Ruttan, and T. Turin, "Dimensions and barriers for digital (in)equity and digital divide: a systematic integrative review," *Digital Transformation and Society*, vol. 4, no. 2, pp. 111–127, 2025. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1108/DTS-04-2024-0054>
- [6] H. Choudhary, "From margins to mainstream: Paving the way to digital equity through digital literacy training programs," *Evaluation and Program Planning*, vol. 109, April 2025. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2024.102533>
- [7] R. L. Massensini, "Inclusão digital: sob a ótica da cidadania plena," *DataGramaZero*, vol. 12, no. 2, 2011.
- [8] S. Lythreatis, S. K. Singh, and A.-N. El-Kassar, "The digital divide: A review and future research agenda," *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 175, February 2022. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121359>
- [9] J. Pick, A. Sarkar, and E. P. and, "The latin american and caribbean digital divide: a geospatial and multivariate analysis," *Information Technology for Development*, vol. 27, no. 2, pp. 235–262, 2021. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1080/02681102.2020.1805398>
- [10] N. Gozzi, N. Comini, and N. Perra, "Bridging the digital divide: mapping internet connectivity evolution, inequalities, and resilience in six brazilian cities," *EPJ Data Science*, vol. 13, p. 69, 2024. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1140/epjds/s13688-024-00508-8>
- [11] A. Afzal, S. Khan, S. Daud, Z. Ahmad, and A. Butt, "Addressing the digital divide: Access and use of technology in education," *Journal of Social Sciences Review*, vol. 3, no. 2, pp. 883–895, 2023. [Online]. Available: <https://doi.org/10.54183/jssr.v3i2.326>
- [12] P. K. Wamuyu, "Bridging the digital divide among low income urban communities: Leveraging use of community technology centers," *Telematics and Informatics*, vol. 34, no. 8, pp. 1709–1720, December 2017. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.tele.2017.08.008>
- [13] X. Fu, P. Ghauri, and J. Lu, "Digital technology and inclusive development during global crisis: Evidence from a randomised experiment in bangladesh," *Research Policy*, vol. 54, no. 3, April 2025. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2025.105173>
- [14] R. Garcia Alonso, D. Davila, J. Caldas, and U. Thoene, "Políticas públicas de inclusión digital en colombia. una evaluación del plan vive digital i (2010-2014)," *Espacios*, vol. 40, 04 2020.
- [15] I. C. Medeiros, "O ciclo da inclusão digital: social-digital-social / digital inclusion cycle: social-digital-social," *Brazilian Journal of Development*, vol. 7, no. 8, pp. 75 705–75 714, 2021. [Online]. Available: <https://doi.org/10.34117/bjdv7n8-002>
- [16] M. H. S. Bonilla, "Políticas públicas para inclusão digital nas escolas," *Motrivência*, vol. 22, no. 34, pp. 40–60, Jun. 2010. [Online]. Available: <https://doi.org/10.5007/2175-8042.2010n34p40>
- [17] L. Lavinias and A. Veiga, "Desafios do modelo brasileiro de inclusão digital pela escola," *Cadernos de Pesquisa*, vol. 43, no. 149, pp. 542–569, 2013. [Online]. Available: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-15742013000200009&lng=pt&nrm=iso
- [18] OECD, "The oecd digital government policy framework: Six dimensions of a digital government," OECD Publishing, Paris, OECD Public Governance Policy Papers 2, 2020. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1787/f64fed2a-en>
- [19] C. R. Muniz, G. B. Leugi, C. d. M. Pereira, Przybilowicz, and A. M. Alves, "Uma análise sobre exclusão digital durante a pandemia de covid-19 no brasil: Quem tem direito às cidades inteligentes?" *Revista de Direito da Cidade*, vol. 13, no. 2, pp. 700–728, abr. 2021. [Online]. Available: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/rdc/article/view/54909>

- [20] K. M. A. Tarapanoff, E. J. Suaiden, and C. L. Oliveira, “Funções sociais e oportunidades para profissionais da informação,” *DataGramaZero*, vol. 3, no. 5, 2002.
- [21] J. Hjort and L. Tian, “The economic impact of internet connectivity in developing countries,” *Annual Review of Economics*, vol. 17, 2021. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1146/annurev-economics-081224-102352>
- [22] G. Westerman, D. Bonnet, and A. McAfee, *Leading Digital: Turning Technology into Business Transformation*. Boston, MA: Harvard Business Review Press, 2014.