



ARTIGO

A NOVA AGENDA DIGITAL: ÉTICA, INCLUSÃO, SUSTENTABILIDADE, PARTICIPAÇÃO E EQUIDADE NA COMPUTAÇÃO

POR

Claudia Cappelli
claudia.cappelli@gmail.com

A Computação permeia todas as atividades humanas contemporâneas. O avanço rápido da Inteligência Artificial, das plataformas digitais e da automação cria oportunidades, mas também amplia desigualdades e riscos sociais. Nesse cenário, discutir ecossistemas computacionais éticos, inclusivos e sustentáveis deixa de ser somente um tópico transversal na Computação e é um ponto central e estratégico para o desenvolvimento de tecnologia [4].

O documento “Grandes Desafios da

Computação no Brasil 2025–2035” da SBC [6] apresenta, nos desafios para a Área de Computação nos próximos 10 anos, quatro elementos essenciais para essa discussão: (i) a necessidade da existência de ecossistemas éticos, inclusivos e sustentáveis; (ii) a formação de profissionais capazes de atuar nesse cenário; (iii) a construção de abordagens educacionais alinhadas à ética, inclusão e cidadania digital e (iv) a necessidade de desenvolvimento de recomendações estruturadas para o setor público e para políticas de tecnologia.

Essas quatro dimensões são detalhadas na sequência.

A - Ecossistemas Computacionais Éticos, Inclusivos e Sustentáveis

Este item [6] mostra que desenvolver ecossistemas computacionais éticos vai muito além da criação de sistemas livres de vieses. Trata-se de projetar tecnologia com uma visão de sociedade, considerando diversidade, participação social e impactos a longo prazo [7]. Para isso, tais ecossistemas devem: (i) alinhar tecnologia e princípios éticos, garantindo transparência e responsabilidade; (ii) promover diversidade cultural e inclusão digital como pilares estruturantes; (iii) incorporar práticas interdisciplinares, combinando Computação com áreas como Ciências Sociais, Filosofia, Comunicação e Direito; (iv) atuar como ferramenta de empoderamento, permitindo a participação ativa de cidadãos e comunidades na tomada de decisão; e (v) reduzir desigualdades e fortalecer políticas públicas baseadas em dados. Desta forma, a Computação passa a não ser somente uma infraestrutura técnica, mas um ambiente capaz de influenciar valores, comportamentos e políticas [5].

B - Formação de Recursos Humanos para um Futuro Inclusivo

Este item [6] reforça que nenhuma transformação tecnológica será sólida se não existir investimento na formação humana. A Computação exige profissionais capazes de lidar com complexidade, diversidade e responsabilidade ética [7].

Para isso são apontadas quatro dimensões fundamentais: (i) inovação e formação continuada – Programas de capacitação contínua e parcerias entre universidades e setor produtivo; (ii) interdisciplinaridade – Demanda por diálogo entre Computação, Ciências Sociais, Filosofia, Engenharia e Saúde; (iii) inclusão digital e ética – Formar profissionais conscientes sobre os impactos sociais e éticos da Computação; e (iv) infraestrutura e colaboração – Redes de cooperação e investimentos adequados fortalecem pesquisa, ensino e inovação. Essa abordagem forma pessoas preparadas para compreender que a tecnologia molda a sociedade.

C - Educação para Ética, Inclusão e Cidadania Digital

Este item [6] amplia a discussão ao afirmar que construir ecossistemas éticos e inclusivos depende também de mudanças profundas na educação em Computação. Aqui são identificados desafios como: (i) poucas disciplinas sobre ética, cidadania e inclusão digital nos currículos tradicionais; (ii) dificuldade de integrar aspectos sociotécnicos a cursos mais técnicos, muitas vezes por falta de profissionais com essa formação; e (iii) necessidade de incorporar visões interdisciplinares na formação de novos profissionais. Também traz recomendações importantes como inserir Ética em Computação nos currículos e estimular reflexão crítica sobre o papel da tecnologia na sociedade. A agenda é transformar a maneira como formamos profissionais, colocando pessoas, sociedade e território no centro da inovação tecnológica.

D - Políticas Públicas para Ecossistemas Digitais Éticos, Inclusivos e Sustentáveis

A partir de todos os pontos apresentados anteriormente [6], é necessário propor diretrizes como a criação de uma política de tecnologia centrada no cidadão, onde governos devem: (i) incorporar diretrizes de ética, participação social e acessibilidade em seus sistemas digitais, favorecendo processos transparentes e inclusivos; (ii) incrementar o fomento à pesquisa interdisciplinar através da implementação de programas públicos para incentivar projetos; (iii) criar uma governança ética de dados e algoritmos com a adoção de frameworks que incluam auditoria de algoritmos, métricas de impacto social e mecanismos de prestação de contas; (iv) realizar investimentos em formação docente e infraestrutura educacional para fortalecer a formação de profissionais multidisciplinares; e (v) promover a inovação social em tecnologia.

Inovação Social: Integrando Tecnologia, Responsabilidade Social e Diversidade na Construção de Ecossistemas Computacionais

A construção de ecossistemas computacionais éticos, inclusivos e sustentáveis não depende somente de decisões técnicas. Ela exige uma articulação entre tecnologia, responsabilidade social e diversidade — três dimensões que determinam como as soluções digitais moldam o cotidiano das pessoas, afetam direitos fundamentais e influenciam oportunidades sociais. Para que se avance nessa direção, é preciso compreender que ecossistemas computacionais não são somente redes

tecnológicas; são também redes humanas, políticas, institucionais e culturais [8].

O eixo central para isso é a inovação social, que amplia a noção de inovação tecnológica para incluir impacto social, transformação territorial e engajamento comunitário [3]. Ela, aplicada à Computação, estimula equipes multidisciplinares a criar soluções sustentáveis, centradas no usuário e orientadas para necessidades reais — como serviços públicos acessíveis, plataformas de participação social, aplicativos de saúde comunitária, monitoramento ambiental e iniciativas de combate à desinformação. Populações vulneráveis — em especial comunidades periféricas, grupos racializados, mulheres, povos tradicionais e pessoas com deficiência — enfrentam barreiras de acesso, letramento digital e participação em processos de tomada de decisão.

Desenvolvimento de sistemas voltado à Ética, Inclusão e Sustentabilidade

A Engenharia de Software desempenha papel estratégico na construção de ecossistemas computacionais, por definir como estes são projetados, desenvolvidos, testados e mantidos. Para apoiar um futuro digital responsável, práticas de Engenharia de Software devem incorporar princípios sociotécnicos em todas as etapas do ciclo de vida dos sistemas. Durante o processo de desenvolvimento deve-se exigir padrões éticos mínimos para softwares. Isso inclui: (i) auditoria e explicabilidade de algoritmos, garantindo que decisões automatizadas possam ser compreendidas, contestadas e monitora-

das; (ii) uso de dados com transparência e responsabilidade, respeitando princípios de equidade e evitando viés discriminatório; (iii) adoção de padrões de acessibilidade digital em todas as plataformas públicas; e (iv) incentivo à participação cidadã na avaliação de impacto social de sistemas.

A pesquisa nesta área [2] precisa avançar em três frentes principais: (i) modelos e metodologias que permitam avaliar efeitos sociais na definição de requisitos e arquitetura; (ii) processos e ferramentas capazes de medir impacto, rastrear decisões algorítmicas e detectar vieses ou riscos emergentes; e (iii) estruturas de pesquisa que unam Computação, Ciências Sociais, Antropologia, Filosofia e Direito para investigar os efeitos sociotécnicos dos softwares.

A ética, inclusão e sustentabilidade não devem ser somente elementos transversais aos processos de desenvolvimento de software [1], mas sim princípios contínuos na definição de requisitos,

arquitetura, implementação, validação e na manutenção.

Conclusão

Construir ecossistemas computacionais éticos, inclusivos e sustentáveis que promovam a participação e a equidade não é somente um desejo, mas uma necessidade estratégica para o mundo. Ao integrar ética, diversidade, cidadania digital e interdisciplinaridade, a Computação pode se tornar uma ferramenta poderosa para reduzir desigualdades e promover participação social.

O futuro digital depende de investimento em formação humana, políticas públicas responsáveis e tecnologias desenvolvidas com base em valores sociais. Os desafios são grandes, mas o caminho está bem delineado: tecnologia não deve ser apenas eficiente, deve ser justa.

Referências

1. EUBOEUL; AI High level Expert Group. Ethics Guidelines for Trustworthy AI. European Commission, 2019.
2. Friedman, Batya.; Hendry, David. Value Sensitive Design: Shaping Technology with Moral Imagination. Cambridge: MIT Press, 2019.
3. NESTA Innovation Foundation. Guide to Social Innovation in Digital Government. Londres: NESTA, 2020.
4. OECD. The Path to Becoming a Data-Driven Public Sector. OECD Digital Government Studies. Paris: OECD Publishing, 2019.
5. Raso, Filippo and Hilligoss, Hannah and Krishnamurthy, Vivek and Bavitz, Christopher and Kim, Levin Yerin, Artificial Intelligence & Human Rights: Opportunities & Risks, 2018. Berkman Klein Center Research Publication No. 2018-6, <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3259344>
6. Sociedade Brasileira de Computação (SBC). Grandes Desafios da Computação no Brasil 2025–2035. Porto Alegre: SBC, 2025.
7. UNESCO. Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence. Paris: UNESCO, 2021.
8. DR. SANA RAUF. Digital Inequality and the Future of Work: A Socioeconomic Analysis of Remote Labor Trends. International review of business and social sciences, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 18–25, 2021. Disponível em: <https://irbss.org/index.php/IRBSS/article/view/8>. Acesso em: 10 dec. 2025.



CLAUDIA CAPPELLI é doutora em Ciência de Computação. Especialista em Linguagem Simples e Transparência da Informação. Professora da graduação, mestrado e doutorado da UERJ. Fundadora do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Democracia Digital (INCT-DD). Representante da SBC no Comitê Consultivo da Estratégia Nacional de Governo Digital do MGI. Gestora do Linguagem Simples LAB. Representante do Brasil na Clarity. Membro da Plain Internacional. Atua nos temas de Transparência, Linguagem Simples, Gestão de Processos de Negócio, Arquitetura Corporativa, Gestão de TI e Governo Digital.