

CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO: DESAFIOS ÉTICOS E SOCIAIS NA ERA DA BIOTECNOLOGIA, CIDADES INTELIGENTES E COMPUTAÇÃO QUÂNTICA

ALVES, João Gabriel Zago

BARROS, Nathalia Alves

FRITZEN, Laura

MARCHETI, Roberta

Resumo

Perante os avanços acelerados da ciência e da inovação, surgem não apenas oportunidades significativas, mas também dilemas éticos, sociais e regulatórios que desafiam a humanidade a equilibrar progresso e responsabilidade. O desenvolvimento científico e tecnológico, segundo a UNESCO (2005), precisa estar fundamentado em diretrizes éticas claras para que benefícios sociais não venham acompanhados de violações de direitos, desequilíbrios de poder ou novos riscos. Além disso, políticas públicas eficientes e sistemas de governança adequados são essenciais para garantir que os avanços tecnológicos contribuam para o bem coletivo e não aprofundem desigualdades sociais (UNESCO, 2005). A partir da perspectiva da ética da ciência e tecnologia, conforme Ivan Domingues (2004) que discute a necessidade de reatar os juízos de valor e de fato no âmbito técnico-científico, percebe-se que a técnica e a investigação não podem se desvincular dos efeitos sociais que geram. Paralelamente, no âmbito da tecnologia urbana, a reflexão de Tatiana Tucunduva P. Cortese (2022) sobre a “porta de entrada para a cidade inteligente” evidencia que a inclusão

digital, os dispositivos e o domínio das ferramentas tecnológicas são fundamentais para que a cidade não se torne exclusiva ou aumente a marginalização de parcelas da população. No que tange à computação emergente, uma análise recente do Instituto Nacional de Tecnologia da Informação (2025) destaca que a Computação Quântica traz enormes oportunidades, mas exige reflexão sobre infraestrutura, soberania tecnológica e impactos na segurança digital — reforçando que inovação e regulação precisam andar lado a lado.

Diante do exposto, o presente resumo destaca a necessidade de direcionar o avanço científico e tecnológico por princípios de ética, justiça e inclusão, para reduzir riscos, prevenir desigualdades e ampliar os benefícios sociais. A questão central é: como a tecnologia tem evoluído ao longo do tempo e quais são seus impactos na sociedade contemporânea? O objetivo desta pesquisa é analisar a evolução tecnológica, identificando suas transformações e impactos, especialmente para os profissionais da contabilidade. Compreender esse processo é fundamental para refletir sobre as contribuições, desafios e consequências da tecnologia em áreas como educação, trabalho e comunicação. A pesquisa, de abordagem qualitativa, descritiva e bibliográfica, utiliza fontes como livros, artigos científicos e documentos oficiais de 2025, analisando dados e a aplicação da tecnologia pelos usuários.

O avanço científico e tecnológico precisa estar fundamentado em diretrizes éticas claras, conforme enfatiza a UNESCO (2021), para que seus benefícios não sejam acompanhados de violações de direitos, desequilíbrios de poder e novos riscos. A instituição defende que a Inteligência Artificial (IA) deve seguir princípios universais de transparência, justiça e responsabilidade, orientando políticas públicas, regulação e formação de capacidades humanas em todo o ciclo de vida das tecnologias.

No contexto brasileiro, essa preocupação se reflete na Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial (EBIA), que busca orientar o uso ético e responsável da IA, promovendo a inovação voltada ao bem-estar coletivo e à soberania digital (MCTI, 2021). A revisão da EBIA, anunciada em 2023, reforçou a

necessidade de consolidar competências nacionais e fortalecer a governança tecnológica (MCTI, 2023). Em paralelo, o debate sobre o uso de IA generativa e sua regulação vem ganhando destaque, especialmente com a tramitação do Projeto de Lei nº 2338/2023, que propõe um marco legal para classificar sistemas conforme o grau de risco, definir responsabilidades e assegurar transparência (Transparência Brasil, 2024). Segundo Loures (2025), a ausência de regras claras pode ampliar desigualdades, comprometer direitos autorais e fragilizar a confiança pública diante do avanço de ferramentas generativas.

Nas cidades brasileiras, a tecnologia também se manifesta em iniciativas de cidades inteligentes, que integram sustentabilidade, governança digital e inclusão. Curitiba e Fortaleza destacam-se em projetos-piloto reconhecidos nacionalmente, voltados à mobilidade urbana, eficiência energética e gestão de dados abertos, sempre com foco na inclusão social e transparência (Prefeitura de Curitiba, 2023; CNN Brasil, 2024). Essas experiências demonstram que o sucesso da inovação urbana depende de políticas públicas de proteção de dados e da participação cidadã no processo decisório (Costa & Almeida, 2024).

Entre as tecnologias emergentes com maior potencial de transformação está a computação quântica, que promete revolucionar setores como a economia, a ciência e a segurança digital. Em 2024, o Google anunciou o chip Willow, capaz de executar em minutos cálculos que levariam milênios para serem resolvidos por supercomputadores tradicionais (The Verge, 2024). Já a IBM, em 2025, apresentou o projeto Starling, que busca desenvolver computadores quânticos tolerantes a falhas e aplicáveis em larga escala (IBM, 2025). De acordo com Pereira (2024), esses avanços abrem novas oportunidades, mas também aprofundam tensões éticas e geopolíticas relacionadas à concentração de poder tecnológico e à proteção das informações globais.

Por fim, conclui-se que o desenvolvimento científico e tecnológico depende da colaboração entre o Estado, as empresas e a sociedade civil para democratizar seus benefícios. O poder público deve regular e promover

inclusão, as empresas inovar com responsabilidade, e a sociedade civil atuar no controle social. Políticas públicas transparentes e mecanismos de accountability são essenciais, e estão diretamente ligados à formação em Ciências Contábeis, que desempenha papel crucial no monitoramento e implementação dessas políticas. Propostas como educação digital, ética nas inovações e democratização tecnológica são fundamentais para garantir um progresso justo e acessível a todos.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Gilmar da Silva et al. ALÉM DO HORIZONTE DIGITAL: O FASCÍNIO DA COMPUTAÇÃO QUÂNTICA. ARACÊ , v. 7, n. 2, p. 8015–8030, 2025. Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/view/3406>. Acesso em: 25 set. 2025.

Cidades Inteligentes. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/desenvolvimento-urbano-e-metropolitano/projeto-andus/carta-brasileira-para-cidades-inteligentes>. Acesso em: 25 set. 2025.

CORTESE, Tatiana Tucunduva P. A porta de entrada para a cidade inteligente. Connected Smart Cities, 1 abr. 2022. Disponível em: <https://portal.connectedsmartcities.com.br/2022/04/01/a-porta-de-entrada-para-a-cidade-inteligente/>. Acesso em: 17 out. 2025.

CNN BRASIL. Curitiba e Fortaleza avançam em projetos de cidades inteligentes. 2024. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/tecnologia>. Acesso em: 18 out. 2025.

DOMINGUES, Ivan. Ética, ciência e tecnologia. Kriterion: Journal of Philosophy, v. 45, n. 109, p. 159-174, 2004. Disponível em: <https://philpapers.org/rec/DOMTCE-3>. Acesso em: 17 out. 2025.

Ética e Inovação Científica. Como progredir juntos? Unicep, 3 mar. 2024. Disponível em: <https://www.unicep.edu.br/post/etica-e-inovacao-cientifica-como-progredir-juntos>. Acesso em: 25 set. 2025.

A importância da ciência, tecnologia e inovação para a sociedade. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/artigos/a-importancia-da-ciencia-tecnologia-e-inovacao-para-a-sociedade/845978281>. Acesso em: 25 set. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO. Viveremos no mundo da computação quântica! Gov.br, [s.d.]. Disponível em: <https://www.gov.br/iti/pt-br/assuntos/noticias/indice-de-noticias/viveremos-no-mundo-da-computacao-quantica>. Acesso em: 17 out. 2025.

MCTI – MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES. Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial (EBIA). Brasília: MCTI, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti>. Acesso em: 17 out. 2025.

RAMOS, Reinaldo Augusto de Oliveira; SILVA, Fabiana Raulino da; ROSSETTI, Rafael Diogo. Limites e possibilidades da complexidade computacional quântica. TECCOGS: Revista Digital de Tecnologias Cognitivas, n. 29–30, p. 108–130, 2025. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/teccogs/article/view/70662>. Acesso em: 28 set. 2025.

A teoria da informação quântica e sua computação na Revista Brasileira de Ensino de Física (RBEF). Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/zgLfpsV89Jbn8CPyGWbmgtp/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 28 set. 2025.

RESUMO EXPANDIDO

TRANSPARÊNCIA BRASIL. Debate sobre o Projeto de Lei nº 2338/2023: regulação da inteligência artificial. São Paulo, 2024. Disponível em: <https://www.transparenciabrasil.org.br>. Acesso em: 17 out. 2025.

UNESCO. Declaração Universal sobre Bioética e Direitos Humanos. Paris: UNESCO, 2005. Disponível em: https://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/declaracao_univ_bioetica_dir_hum.pdf. Acesso em: 18 out. 2025.