



APRESENTAÇÃO

OPORTUNIDADES E DESAFIOS DA INTEGRAÇÃO DOS MUNDOS FÍSICO E DIGITAL

POR

Francisco Daladier Marques Júnior e Paulo Ditarso Maciel Júnior
daladierjr@ifpb.edu.br e paulo.maciел@ifpb.edu.br

A convergência dos mundos físico e digital traz diversas oportunidades e desafios. As oportunidades incluem melhor conectividade, experiências personalizadas, novos modelos de negócio, tomada de decisões otimizada, inovação e crescimento econômico. A Internet das

Coisas (IoT, do inglês *Internet of Things*) permite a interconexão de dispositivos, objetos e pessoas, levando a automação, compartilhamento de dados e maior eficiência. Essa integração também possibilita experiências personalizadas, adaptadas às preferências individuais, através de dispositivos vestíveis e tecnologia de realidade aumentada. A convergência de dados físicos e digitais permite uma

melhor tomada de decisão com base em análise de dados em tempo real, otimizando operações e prevendo tendências. Além disso, a integração impulsiona a inovação e o crescimento econômico, digitalizando indústrias e criando novas oportunidades de negócios. No entanto, é importante considerar desafios e aspectos éticos, como a privacidade e segurança dos dados. A Indústria 5.0, com foco no aspecto humano, visa desenvolver tecnologias centradas nas pessoas para criar uma sociedade superinteligente, chamada Sociedade 5.0, que combina os mundos físico e digital para proporcionar uma alta qualidade de vida [1]. Tecnologias como 5G, virtualização, computação na nuvem e redes definidas por software são fundamentais para essa convergência [2].

A integração físico-digital oferece oportunidades de inovação e eficiência, mas também apresenta desafios tais como questões de segurança e privacidade, considerações éticas, complexidade tecnológica e requisitos de infraestrutura, e disrupção no mercado de trabalho. A interconexão de dispositivos aumenta os riscos de violação de dados e acesso não autorizado, exigindo medidas de segurança cibernética robustas. Há também dilemas éticos relacionados ao uso de tecnologias como reconhecimento facial e coleta de dados pessoais sem consentimento. A infraestrutura e a tecnologia necessárias para a integração podem ser desafiadoras para empresas menores e regiões com recursos limitados, sendo fundamental garantir o acesso equitativo à tecnologia e investimentos em infraes-

trutura. A automação e a inteligência artificial podem impactar negativamente o mercado de trabalho, exigindo políticas de requalificação profissional e proteção social. Enfrentar esses desafios requer uma abordagem colaborativa entre governos, empresas e sociedade para promover o uso responsável e ético da tecnologia. Superar esses desafios permitirá aproveitar o potencial da integração físico-digital para criar um futuro mais conectado, eficiente e inclusivo.

Dada a relevância da integração física-digital, a SBC decidiu abordá-la nesta edição da Revista Computação Brasil ao discutir aspectos relacionados ao uso de tecnologias digitais nos processos industriais, educativos, empresariais e cotidianos, sem desconsiderar as questões éticas envolvidas. Alguns dos pontos abordados incluem desde a otimização da Indústria 4.0 através de redes 5G aos benefícios do desenvolvimento de *soft skills* para o mercado de trabalho, passando pelo uso da automação digital nos processos empresariais até a integração dos ambientes clínicos e digitais para diagnóstico de distúrbios da fala, além do uso de plataformas digitais na educação e da responsabilidade social no desenvolvimento de modelos preditivos baseados em inteligência artificial.

No primeiro artigo, intitulado “**Redes 5G Privadas na Indústria 4.0**”, os autores destacam a importância de redes 5G privadas como impulsionadoras no contexto da manufatura inteligente. A Indústria 4.0 trouxe uma revolução industrial que envolve a integração de tecnologias digitais nos processos de manufatura. A

comunicação de dados e a conectividade em tempo real são fundamentais nesse contexto, e a implantação de redes 5G privadas tem se destacado como um facilitador importante dessa transformação. As redes 5G privadas oferecem alta velocidade, baixa latência, segurança aprimorada e capacidade para lidar com grandes volumes de dados. Elas são consideradas uma infraestrutura crítica para a implementação de iniciativas da Indústria 4.0. Os autores, portanto, exploram o conceito de redes 5G privadas no contexto da Indústria 4.0, abordando suas aplicações, benefícios, desafios e perspectivas futuras.

Os autores do artigo **“Viés, ética e responsabilidade social em modelos preditivos”** discutem os aspectos associados a vieses, ética e responsabilidade na construção de modelos preditivos. Tais modelos baseados em Aprendizado de Máquina são amplamente utilizados para auxiliar em várias decisões, mas é crucial considerar o impacto deles nos direitos humanos. Esses modelos podem ser treinados com dados que possuem vieses incorporados ou aprendidos da sociedade, o que pode gerar consequências negativas para grupos específicos. Portanto, é necessário transcender a busca apenas pelo desempenho dos modelos e incorporar princípios éticos e responsáveis em sua concepção, treinamento e implementação, visando o benefício social. Conscientizar organizações públicas e privadas sobre a justiça de dados e algoritmos e sua importância para a sociedade é fundamental. A interpretabilidade dos modelos preditivos também é uma área de pesquisa signifi-

cativa. Adicionalmente, é fundamental que políticas sejam adotadas, a sociedade seja envolvida e que esforços sejam feitos para promover uma educação verdadeiramente cidadã nesse contexto.

Os autores do artigo **“Percepção e desenvolvimento de *soft skills* em discentes de Computação”** relatam as experiências de uma capacitação voltada à preparação dos estudantes para enfrentar os desafios da integração dos mundos físico e digital. O Programa Capacitação 4.0 da EMBRAP II tem como objetivo oferecer capacitação em habilidades interpessoais por meio do aprendizado baseado em projetos a estudantes em diferentes níveis de ensino. A unidade EMBRAP II do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB) aderiu ao programa em 2022, utilizando projetos espelho com atividades práticas reais, coordenadas por pesquisadores. No primeiro ano do programa, 24 estudantes, principalmente da área de Computação, participaram do desenvolvimento de habilidades sociais e emocionais, complementando a formação técnica e científica deles. O uso do aprendizado baseado em projetos permitiu que os estudantes se preparassem para os desafios da era digital, adquirindo habilidades de comunicação, colaboração, resolução de problemas complexos e promoção da inovação. Os próximos passos incluem o aproveitamento dos estudantes em projetos reais e a consolidação dos resultados para propor melhorias ao referido programa de capacitação.

No artigo **“Como a *Robotic Process Automation (RPA)* pode contribuir para integrar o mundo físico ao digital”**, os

autores descrevem um processo de automação com benefícios para as áreas de logística e fiscal. RPA é uma tecnologia emergente que utiliza robôs de software para automatizar tarefas anteriormente realizadas por humanos em processos de negócios. Esses robôs interagem com sistemas de software para executar tarefas de maneira semelhante a um ser humano. A RPA é uma solução de automação *low-code* que torna os processos mais confiáveis, padronizados e eficientes. A implementação da automação de processos, incluindo a RPA, tem crescido nas empresas nos últimos anos. Pesquisas afirmam que as organizações estão se movendo em direção à automação inteligente, e o número de empresas em processo de implantação quase dobrou desde 2019. Um exemplo de aplicação da RPA é nas áreas logística e fiscal, nas quais um processo de registro de entrada de produtos físicos para estoque e cadastro de notas fiscais pode ser automatizado. Esse processo envolve a leitura da nota fiscal do produto e o seu lançamento no sistema de gestão empresarial (ERP). A automação desse processo traz benefícios como a redução do volume de casos para processamento, eliminação de erros de digitação e mitigação de riscos financeiros decorrentes de lançamentos incorretos.

No artigo **“Desafios e oportunidades na integração do ambiente clínico e digital para apoio ao diagnóstico da gagueira”**, os autores investigam as possibilidades da integração clínica-digital no processo de identificar esse distúrbio neurobiológico que afeta a fala. A gagueira é um

transtorno da fluência que afeta crianças e adultos. Pessoas que gaguejam apresentam padrões neurais atípicos na produção da fala como repetições de sons, bloqueios e pausas. O diagnóstico é feito por fonoaudiólogos, que analisam o histórico da queixa e a fluência na fala. No Brasil, o Protocolo de Avaliação da Fluência é utilizado para avaliar a fluência da fala. Internacionalmente, o SSI-4 (*Stuttering Severity Instrument*) é o instrumento mais utilizado, com um software que facilita a contagem das disfluências. No entanto, ambos são produtos comerciais, o que dificulta a prática da ciência aberta. Nesse contexto, a integração do ambiente clínico com tecnologias da informação e comunicação se torna importante, permitindo o uso de técnicas da inteligência artificial, como Aprendizado de Máquina e Aprendizado Profundo, para auxiliar na automatização e indução de hipóteses com base em experiências anteriores.

Os autores do artigo **“O uso do ChatGPT no ensino de programação”** exploram o uso do ChatGPT no ensino de programação e destacam suas possibilidades. Sugere-se que o ChatGPT pode ser útil para fornecer e refinamento de ideias para professores e alunos. O artigo apresenta dicas para maximizar o aproveitamento no ensino de programação, incluindo a criação de projetos e problemas, aprendizado adaptativo e customizado, e a criação de exercícios e desafios. A utilização de tecnologias de Inteligência Artificial, como o ChatGPT, traz diversas possibilidades, mas também levanta preocupações. O artigo ressalta o uso da IA como forma de estimular a criatividade e for-

necer suporte no aprendizado. As dicas apresentadas são baseadas em trabalhos publicados e experiência em disciplinas ministradas no Instituto Federal da Paraíba, e podem ser adaptadas de acordo com as necessidades específicas.

No artigo **“Uma Plataforma Gamificada de Revisão de Conteúdos do Ensino Médio a Partir de Uma Abordagem Baseada em Problemas”**, os autores abordam a adoção do ensino remoto na educação básica e as dificuldades enfrentadas pelos professores no uso de plataformas virtuais. Propõe-se o uso de gamificação e metodologias ativas, como a Aprendizagem Baseada em Problemas, para aumentar o engajamento dos alunos. Os autores desenvolveram uma plataforma de revi-

são de conteúdo para o Ensino Médio, com resultados preliminares indicando interesse dos alunos na plataforma. A interação com os professores foi considerada importante, enquanto a postagem de notícias educacionais teve menos interesse. As funcionalidades de gamificação mais populares foram as de “barras de progresso”, “conquistas” e “níveis de conteúdo”. Em resumo, a aplicação de conceitos de gamificação, como competições, conquistas e ranqueamento, demonstrou ser promissora no processo de ensino e aprendizagem.

Esperamos que os leitores apreciem esta edição especial da Computação Brasil, que compreende alguns dos principais temas abordados no CSBC 2023.

Referências

1. MOURTZIS, D.; ANGELOPOULOS, J.; PANOPOULOS, N. A Literature Review of the Challenges and Opportunities of the Transition from Industry 4.0 to Society 5.0. *Energies* 2022, 15, 6276. <https://doi.org/10.3390/en15176276>
2. TYAGI, A.K.; DANANJAYAN, S.; AGARWAL, D.; AHMED, T.H.F. Blockchain–Internet of Things Applications: Opportunities and Challenges for Industry 4.0 and Society 5.0. *Sensors* 2023, 23, 947. <https://doi.org/10.3390/s23020947>.



FRANCISCO DALADIER MARQUES JÚNIOR é Professor do IFPB/Campus de Cajazeiras, com mestrado em Ciência da Computação na Universidade Estadual do Ceará (UECE) e doutorado em Ciência da Computação no Centro de Informática (CIn) da UFPE. Foi pesquisador visitante da Aston University/Aston Business School em 2017/2018. Suas áreas de interesse são: data envelopment analysis (DEA), avaliação de desempenho de redes, computação em nuvem, virtualização de redes, SDN, segurança digital e otimização.



PAULO DITARSO MACIEL JÚNIOR é Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), com mestrado em Engenharia de Sistema e Computação pela COPPE/UF RJ (2005) e doutorado em Ciência da Computação pela UFCG (2013). Atua no Programa de Pós-Graduação em Tecnologia da Informação (PPGTI/IFPB) e suas áreas de pesquisa incluem computação na borda/nuvem, redes definidas por software e redes 5G, com ênfase em análise de desempenho, alocação de recursos e segurança.