

A ESCASSEZ DE PROFISSIONAIS EM TI: O PAPEL DA EDUCAÇÃO BÁSICA E SUPERIOR NA FORMAÇÃO PARA O MERCADO DE TRABALHO

Robson Escotiel Silva Rocha

Mestre, Centro Paula Souza, Cubatão, SP, Brasil

Resumo: A falta de mão de obra qualificada na área de Inovação em Dados (TI), especialmente no desenvolvimento de programação, é um problema crescente em alguns países. Essa situação tem gerado uma preocupação crescente sobre a preparação de profissionais capazes de atender às demandas do mercado. Este artigo examina como o ensino de algoritmos e programação em instituições de ensino secundário e superior pode contribuir para o desenvolvimento das competências necessárias nesta área. Através de uma revisão da literatura, são analisados os principais desafios enfrentados pelas instituições educacionais, como alinhar os currículos às exigências do mercado de trabalho e preparar os alunos para acompanhar os rápidos avanços tecnológicos. Apesar de algumas iniciativas educacionais promissoras, ainda existem lacunas significativas na formação profissional, o que impede a diminuição dessa carência. A pesquisa destaca que o treinamento em TI requer atualizações contínuas de conteúdo, além de uma abordagem prática alinhada às reais necessidades do setor. Assim, o ensino de algoritmos e programação desempenha um papel crucial no atendimento à crescente demanda, destacando-se como uma etapa fundamental na resolução do desafio de treinamento em larga escala. Conclui-se que, embora avanços tenham sido feitos, é fundamental fortalecer os esforços para promover uma educação mais conectada às demandas do mercado e capaz de preparar os profissionais para enfrentar os desafios de um setor em constante evolução.

Palavras-chave: ensino de algoritmos, programação, mercado de trabalho, qualificação profissional, desenvolvimento de software.

Abstract: The lack of gifted work in the Data Innovation (IT) area, especially in programming improvement, is a developing issue in a few nations. This present circumstance has prompted expanding worry about preparing experts fit for satisfying

business sector needs. This article examines how the instructing of calculations and programming in auxiliary and advanced education organizations can add to the capability required in this area. Through a writing survey, the principal challenges looked by instructive establishments are examined, for example, adjusting educational plans to work market prerequisites and getting ready understudies to stay aware of quick innovative headways. Regardless of a few promising instructive drives, critical holes actually exist in proficient preparation, which ruins the decrease of the lack. The examination features that IT preparing requires consistent substance refreshes as well as a useful methodology lined up with the area's genuine necessities. In this way, showing calculations and programming assumes a urgent part in satisfying the developing need, standing apart as a fundamental stage in tending to the huge scope preparing challenge. It is inferred that, despite the fact that headway has been made, it is urgent to strengthen endeavors to advance a schooling more associated with market requests and fit for planning experts to confront the difficulties of a continually developing area.

Keywords: teaching algorithms, programming, job market, professional qualification, software development.

INTRODUÇÃO

A área de Tecnologia da Informação (TI), particularmente no campo do desenvolvimento de programação, experimentou um crescimento expressivo nas últimas décadas, impulsionado principalmente pelo avanço e refinamento de tecnologias emergentes, como computação em nuvem, inteligência artificial e o aumento da conectividade global.

A computação em nuvem permitiu que empresas e indivíduos acessassem poder de processamento e armazenamento de dados flexíveis e eficientes, enquanto a inteligência artificial está transformando a maneira como as empresas operam, otimizando processos e criando novas oportunidades de negócios. Esses avanços ampliaram a demanda por profissionais qualificados em diversas áreas de TI, com

ênfase em desenvolvimento de software, análise de dados, segurança cibernética e inteligência artificial.

Na contramão desta crescente demanda, um dos principais obstáculos para aproveitar totalmente o potencial da área é a escassez de mão de obra qualificada. Apesar do crescente interesse por profissionais de TI, muitas empresas enfrentam dificuldades em encontrar talentos com as habilidades técnicas necessárias para lidar com tecnologias emergentes.

A escassez é ainda mais evidente em áreas específicas, como segurança cibernética e inteligência artificial, onde a complexidade das exigências técnicas demanda uma formação de nível avançado. Além disso, o rápido desenvolvimento das tecnologias torna desafiador o constante aprimoramento das habilidades dos profissionais da área, exigindo um investimento contínuo em educação e treinamento.

Simultaneamente, as instituições de ensino superior têm tentado se ajustar a essa realidade, modificando seus currículos para atender às necessidades do mercado de TI. Ensinar algoritmos e programação tornou-se um ponto fundamental na formação de profissionais de tecnologia, pois essas habilidades são essenciais para o desenvolvimento de sistemas e soluções inovadoras.

Em oposição muitos críticos argumentam que, apesar dos esforços, a educação ainda não está alinhada com as necessidades reais do mercado de trabalho, que exige profissionais capazes de aplicar essas habilidades de forma prática em condições dinâmicas e desafiadoras.

Além disso, o foco excessivo em teoria e conceitos nos currículos pode não ser suficiente para preparar os alunos para o ambiente de trabalho, onde habilidades tais como colaboração, resolução de problemas e adaptação rápida a novas tecnologias são igualmente importantes.

Este artigo tem como objetivo explorar a relação entre o ensino dos principais tópicos de TI, como algoritmos e programação, desde a educação básica até o ensino superior, e a capacidade das práticas educacionais atuais de formar profissionais

qualificados. A pesquisa se concentrará em investigar se as abordagens educacionais atuais são adequadas para atender às crescentes demandas do mercado de trabalho, considerando tanto as oportunidades quanto as limitações dos currículos existentes.

NECESSIDADES DO MERCADO E FORMAÇÃO DE PROFISSIONAIS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO: CENÁRIO ATUAL

A demanda global por desenvolvedores de software e profissionais de TI continua a crescer rapidamente, impulsionada por tendências tecnológicas emergentes, como inteligência artificial, computação em nuvem, segurança cibernética e a digitalização generalizada dos negócios. No entanto, a oferta de profissionais qualificados não acompanhou esse crescimento.

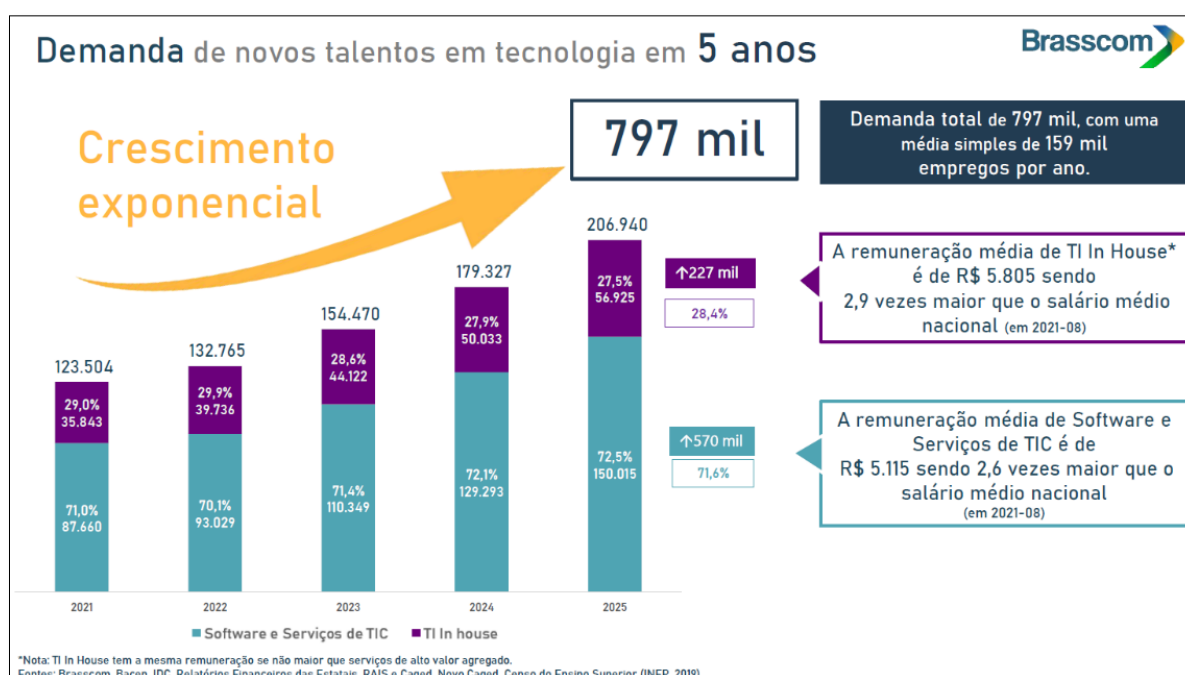
De acordo com o relatório "State of the Tech Workforce" de 2024 da CompTIA, a lacuna entre oferta e demanda é particularmente crítica no campo da segurança cibernética. Nos Estados Unidos, há cerca de 663.000 vagas em aberto na área, enquanto a força de trabalho atual cobre apenas cerca de 69% dessa demanda, deixando uma escassez de mais de 225.000 profissionais qualificados. Além disso, espera-se que o setor de TI como um todo nos EUA cresça 2,7% em 2024, com a adição de cerca de 41.000 novos trabalhadores ao mercado. Globalmente, a situação reflete desafios semelhantes, com uma necessidade significativa de expandir programas de treinamento e atrair mais talentos para o setor.

Essa escassez não é apenas um problema numérico, mas também de habilidades. As empresas estão procurando profissionais com habilidades técnicas, mas também com a capacidade de se adaptar e resolver problemas em um cenário tecnológico em constante mudança. Consequentemente, parcerias entre governos, empresas e instituições educacionais são essenciais para reduzir essa disparidade e atender às necessidades de um mercado em rápido crescimento.

No Brasil, a lacuna de profissionais qualificados em Tecnologia da Informação (TI) se ampliou significativamente devido à crescente demanda do setor. Segundo a Associação Brasileira das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação (Brasscom, 2021), o país enfrentará uma escassez de cerca de 800.000 profissionais

de TI até 2025. Isto ocorre porque a taxa atual de formação de profissionais de TI está bem abaixo dessa necessidade, com cerca de 53.000 profissionais formados anualmente em diversos níveis em um cenário onde pelo menos 159.000 seriam necessários.

Figura 1 – Demanda de novos talentos em tecnologia em 5 anos



Fonte: Brasscom. (2021).

Essa disparidade ocorre mesmo em um contexto onde os salários oferecidos no setor de TI são bastante atrativos, com remuneração média 2,6 vezes superior à média nacional (Figura 1). O crescimento das empresas digitais, a transformação digital e a crescente dependência de novas tecnologias, como inteligência artificial e computação em nuvem, são fatores que aumentam ainda mais a demanda por profissionais qualificados. Apesar disso, o país ainda apresenta desafios estruturais, como a falta de treinamento técnico adequado e a escassez de políticas públicas eficazes que possam expandir suas ofertas educacionais no ensino médio e no ensino superior.

As iniciativas educacionais precisam ser ajustadas para preparar melhor os alunos para as demandas do mercado, com ênfase no ensino prático de habilidades tecnológicas e na adoção de metodologias ágeis. Além disso, a qualificação dos

professores e o investimento em infraestrutura são essenciais para atender a essa demanda crescente. A falta de alinhamento entre a educação e as necessidades do mercado de trabalho destaca a urgência de reformas educacionais mais profundas capazes de resolver a escassez de profissionais totalmente preparados.

Essa situação ressalta a urgência de iniciativas tanto do setor público quanto privado para expandir a capacidade de treinamento em TI, além de fornecer maior inclusão e acesso a recursos educacionais que preparem os profissionais para um mercado em constante evolução.

O Papel do Ensino de Algoritmos e Programação

O ensino de algoritmos e programação é fundamental para o desenvolvimento de habilidades analíticas e lógicas, que são essenciais para o desenvolvimento de software. Segundo Santos et al. (2021), a introdução do raciocínio computacional no ensino médio pode aumentar o interesse dos alunos pela área de TI e melhorar sua preparação para cursos de ensino superior. Entretanto, muitos currículos escolares ainda carecem de conteúdo prático e atualizado, limitando o impacto dessa formação inicial.

No Brasil, existem iniciativas que promovem o raciocínio computacional tanto em escolas públicas quanto privadas, lideradas pela Política Nacional de Educação Digital (PNED), com o objetivo de preparar os alunos para desenvolver habilidades como lógica, criatividade, resolução de problemas e outras competências.

Iniciativas como o "Programaê¹!" e workshops promovidos por eventos como a Conferência Brasileira de Educação em Computação (EduComp²) oferecem recursos e formação prática para professores. Esses programas incluem atividades "off-line", que ensinam conceitos de computação sem a necessidade de tecnologia de ponta, e o uso de ferramentas como o Scratch, que tornam a programação acessível

¹ <https://programae.org.br/>

² <https://www.educompbrasil.org/>

e interativa. Os resultados dessas iniciativas mostram um progresso lento, mas significativo, na incorporação do raciocínio computacional no currículo escolar.

Atividades como decomposição algorítmica e a criação de projetos interativos têm o potencial de atrair os alunos e conectar a computação ao cotidiano. Dessa forma, para ampliar o impacto dessas mudanças torna-se indispensável investimento contínuo em formação de professores, infraestrutura e políticas públicas que garantam a inclusão digital nas escolas.

No ensino superior, há uma crescente disparidade entre o que é ensinado nos cursos de TI e as habilidades que o mercado de trabalho exige dos profissionais da área. Muitas vezes, os currículos em Ciência da Computação e áreas relacionadas focam no ensino dos fundamentos teóricos, em detrimento do desenvolvimento de habilidades práticas, como o uso de técnicas modernas e a aplicação de metodologias ágeis. Essa limitação curricular é apontada por vários autores como uma das razões pelas quais muitos graduados enfrentam dificuldades em se adaptar às exigências do setor de TI.

Zaremba e Daros (2024) discutem como o uso de metodologias ágeis, como Scrum e Kanban, pode transformar o ensino superior, destacando a importância de práticas mais flexíveis e orientadas a resultados. Segundo os autores, essas abordagens são amplamente utilizadas no mercado de trabalho, e ao integrá-las ao currículo acadêmico, seria possível alinhar melhor a formação dos alunos com as necessidades reais do setor. O foco em metodologias ágeis, que priorizam a entrega incremental de soluções e a colaboração em equipe, é crucial para preparar os futuros profissionais para ambientes de trabalho dinâmicos e em constante evolução.

Além disso, Almeida et al. (2021) destacam que a falta de ênfase em habilidades práticas nas universidades brasileiras contribui para a discrepância entre a formação acadêmica e as demandas do mercado. Os autores argumentam que, embora as bases teóricas, como algoritmos e estruturas de dados, sejam essenciais para a formação de um bom profissional, os alunos devem ser expostos às ferramentas e práticas utilizadas no dia a dia do mercado, como o uso de ambientes

de desenvolvimento modernos, integração contínua e metodologias de trabalho colaborativas.

Outro ponto relevante é a análise de Ferreira et al. (2020), que apontam a lacuna na infraestrutura tecnológica das instituições de ensino superior, o que dificulta o aprendizado sobre tecnologias emergentes. Segundo os autores, muitas universidades ainda enfrentam problemas de conectividade e falta de recursos para implementar laboratórios e cursos de atualização, o que agrava a escassez de profissionais capacitados para lidar com as tecnologias de ponta.

Barreiras para a Formação de Profissionais Qualificados

A formação de profissionais qualificados em Tecnologia da Informação (TI) enfrenta uma série de barreiras que dificultam o atendimento às crescentes demandas do mercado. Entre os principais obstáculos, destaca-se a falta de professores qualificados, especialmente aqueles com experiência prática em desenvolvimento de software. De acordo com Ferreira et al. (2020), muitas instituições de ensino superior, especialmente nas regiões mais afastadas dos grandes centros urbanos, enfrentam dificuldades para recrutar docentes com experiência no mercado de trabalho. Esta escassez compromete a qualidade da formação oferecida, uma vez que os estudantes não têm a oportunidade de aprender diretamente com profissionais que vivenciam as tecnologias mais recentes do setor. A experiência prática dos professores é fundamental para aproximar o conteúdo teórico das necessidades reais do mercado, permitindo uma formação mais aplicada e dinâmica.

Outro fator significativo é a infraestrutura deficiente, que também limita a formação de profissionais competentes. Almeida et al. (2021) destacam que muitas instituições de ensino, especialmente as públicas, enfrentam dificuldades para manter laboratórios atualizados e para oferecer aos estudantes as ferramentas necessárias para o desenvolvimento de competências práticas. A falta de recursos financeiros e tecnológicos impede que os estudantes se familiarizem com *softwares* e plataformas utilizadas no mercado, limitando sua capacidade de aprender de forma efetiva. A infraestrutura deficiente, portanto, compromete a formação prática dos estudantes,

dificultando a adoção de metodologias ativas e o ensino de novas tecnologias de forma integrada.

Além disso, há um descompasso entre o que as instituições de ensino oferecem e as exigências do mercado de trabalho. Conforme apontado por Almeida et al. (2021), muitos graduados em TI precisam de treinamento adicional após a conclusão do curso para suprir as lacunas práticas que não foram abordadas durante a graduação. Esse desalinhamento impede que os estudantes estejam plenamente preparados para atuar em um mercado competitivo e em constante evolução.

Portanto, para superar essas barreiras, é fundamental que as instituições de ensino superior adotem políticas de recrutamento eficazes para atrair docentes qualificados, invistam em infraestrutura moderna e atualizada, e alinhem seus currículos com as necessidades reais do mercado de trabalho, incorporando metodologias práticas e ferramentas que sejam amplamente utilizadas no setor de TI.

MÉTODO

Este estudo adota uma metodologia qualitativa, com base na análise da literatura existente sobre a escassez de mão de obra qualificada no setor de Tecnologia da Informação (TI), com foco na formação de profissionais em desenvolvimento de software.

A pesquisa foi conduzida por meio de uma revisão sistemática de artigos científicos, relatórios de mercado, documentos educacionais e publicações especializadas, cobrindo o período de 2015 a 2023. O objetivo principal foi compreender as principais dificuldades enfrentadas pelas instituições educacionais na formação de profissionais qualificados para atender às necessidades do mercado de TI.

A coleta de dados foi realizada em bases de dados acadêmicas renomadas, como Scopus, IEEE Xplore e Google Scholar, utilizando palavras-chave específicas,

como "ensino de algoritmos", "déficit de mão de obra em TI", "formação em desenvolvimento de software" e "alinhamento curricular em TI".

A pesquisa teve como objetivo identificar tanto as lacunas na formação educacional, a necessidade de atualização dos currículos, quanto a integração de práticas pedagógicas mais alinhadas às demandas do mercado, além das estratégias educacionais adotadas para suprir essas lacunas.

Além disso, o estudo buscou identificar os principais fatores que contribuem para o sucesso na formação de profissionais qualificados, com ênfase na importância do ensino de algoritmos e programação.

DISCUSSÃO

A deficiência de mão de obra qualificada no setor de tecnologia da informação é um reflexo de diversos fatores além da simples escassez de profissionais disponíveis, incluindo a falta de alinhamento entre as instituições educacionais e as demandas do mercado, bem como o impacto das mudanças tecnológicas aceleradas.

Esse fenômeno é global, observado até mesmo em países desenvolvidos como os Estados Unidos, que enfrentam uma grande carência de especialistas qualificados em TI. Por exemplo, há mais de 225.000 vagas abertas apenas no setor de cibersegurança, apesar do forte compromisso do país com a adoção de programas de pensamento computacional desde a educação básica.

No Brasil, o desafio é ainda mais significativo, com uma projeção de necessidade de 800.000 novos profissionais até 2025, enquanto o número de formados nas áreas tecnológicas é insuficiente para atender a essas demandas.

A desconexão entre a formação acadêmica e as necessidades práticas do mercado tem sido identificada como um dos principais obstáculos. Muitos currículos acadêmicos permanecem desatualizados, focando em conteúdos teóricos que não são aplicáveis ao ambiente corporativo atual. Ferramentas e metodologias

amplamente utilizadas, como Scrum, Kanban e ferramentas de DevOps, são frequentemente negligenciadas, resultando em profissionais recém-formados despreparados para atender às expectativas do mercado. Além disso, a falta de treinamento em habilidades socioemocionais (as chamadas soft skills), como comunicação e trabalho em equipe, agrava o problema, especialmente em áreas onde a interação com os stakeholders ³é essencial.

A falta de investimentos em infraestrutura tecnológica no ensino básico e superior também compromete o desenvolvimento de talentos. Muitos estudantes ainda não têm acesso a laboratórios adequados, equipamentos modernos ou conexões de internet de qualidade, criando uma barreira para o aprendizado prático. Os programas educacionais oferecidos pelos governos têm alcançado resultados promissores, mas são limitados em alcance e impacto devido à falta de recursos e à ausência de políticas públicas abrangentes para consolidá-los em nível nacional.

Outro aspecto importante é a dificuldade em atrair e reter professores qualificados. O ensino de tecnologia exige profissionais com conhecimentos técnicos atualizados, mas a baixa remuneração e a falta de incentivos para a carreira docente tornam essa área pouco atrativa. Isso cria um ciclo vicioso, onde a escassez de educadores qualificados reduz a qualidade do ensino e, conseqüentemente, a formação dos estudantes.

Por outro lado, a iniciativa privada tem feito esforços para mitigar essas lacunas por meio de programas de treinamento corporativo, estágios e bootcamps⁴. Embora essas soluções sejam importantes, frequentemente não alcançam indivíduos de regiões mais remotas ou em situações de vulnerabilidade social, perpetuando desigualdades no acesso às oportunidades de qualificação. Além disso, a rápida evolução tecnológica exige uma reciclagem constante do conhecimento, algo que nem sempre é priorizado nos programas de formação inicial.

³ Pessoas ou grupos que têm interesse ou são impactados por um projeto ou organização, como clientes, funcionários, investidores e fornecedores.

⁴ Programa intensivo de treinamento focado em habilidades específicas, geralmente em tecnologia ou desenvolvimento, com duração curta e foco prático.

Por fim, é importante destacar que a transformação digital, impulsionada pela pandemia de COVID-19, aumentou ainda mais a urgência por profissionais qualificados em TI. As empresas, independentemente de seu porte, passaram a depender de soluções tecnológicas para manter suas operações, ampliando a demanda por especialistas em áreas como computação em nuvem, segurança da informação e inteligência artificial. Contudo, sem uma abordagem sistemática para abordar a lacuna de habilidades, o setor continuará enfrentando dificuldades para atender às exigências crescentes da economia digital.

CONCLUSÃO

A escassez de profissionais qualificados em Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) continua sendo um desafio significativo no Brasil e no mundo, especialmente em áreas como segurança cibernética e inteligência artificial. O mercado de trabalho exige uma combinação de habilidades técnicas e competências comportamentais, que ainda não são totalmente atendidas pelas iniciativas educacionais atuais.

É urgente um esforço conjunto de governos, empresas e instituições de ensino para alinhar a formação acadêmica com as necessidades do setor. O ensino de algoritmos e programação desempenha um papel crucial nessa preparação, mas é necessário integrar essas habilidades com a prática profissional, utilizando metodologias ágeis e promovendo um ensino de TI mais adaptado à realidade do mercado de trabalho.

Além disso, é fundamental que os currículos de TI sejam atualizados de forma contínua para incorporar as novas tecnologias e tendências do setor. A capacitação contínua, a ampliação da infraestrutura tecnológica nas instituições de ensino e a formação de professores são passos importantes para garantir que os profissionais de TI estejam preparados para enfrentar os desafios de um mercado em constante evolução.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, João; FERRERA, Henrique; PEREIRA, Luísa. **Desafios e soluções no ensino de TI: A integração de metodologias modernas nas universidades brasileiras**. São Paulo: Editora Acadêmica, 2021.

BRASSCOM. (2021). **Demanda de Talentos em TIC e Estratégia Σ TCEM 2021**. Disponível em: <https://brasscom.org.br/inteligencia/demanda-de-talentos/>. Acesso em 01/12/2024.

COMPTIA. **State of the Tech Workforce 2024**. Disponível em: <https://www.comptia.org/newsroom/press-releases/2023/03/29/tech-workforce-grows-in-depth-and-breadth-comptia-releases-year-in-review-state-of-the-tech-workforce-report>. Acesso em 01/12/2024.

FERREIRA, Carlos; SANTOS, Mariana; LIMA, Roberta. **Infraestrutura tecnológica nas universidades e sua influência no ensino de TI**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2020.

ORGANISMO BRASIL. **Crescimento no mercado nacional de TI é maior que taxa mundial, e desafio é treinar profissionais**. Disponível em: <https://organismobrasil.com.br/crescimento-no-mercado-nacional-de-ti-e-maior-que-taxa-mundial-e-desafio-e-treinar-profissionais/>. Acesso em 01/12/2024.

ZAREMBA, F. de A., & Daros, T. (2024). **Como as metodologias ágeis podem transformar o ensino superior**. Desafios da Educação. Disponível em: <https://desafiosdaeducacao.com.br>. Acesso em 01/12/2024.