

# TECNOLOGIA COMPUTACIONAL NA SALA DE AULA: POTENCIALIDADES E DESAFIOS NO AMBIENTE EDUCACIONAL

Laurita Christina Bonfim Santos<sup>1</sup>

Ana Maria Lemes Coelho<sup>2</sup>

Andréia Ferreira Nascimento de Paula<sup>3</sup>

Mariza Batista de Sousa Ferreira<sup>4</sup>

Thaysa Aguiar Barbosa Moura<sup>5</sup>

**Resumo:** O presente artigo aborda a utilização da tecnologia computacional na educação, discutindo habilidades necessárias e o impacto dessa abordagem no ambiente educacional. São apresentados conceitos como hardware, software e pensamento computacional, visando oferecer uma compreensão clara desses termos. Além disso, são destacados desafios, possibilidades e resultados obtidos por professores e alunos diante da adoção da tecnologia computacional em sala de aula. A implementação efetiva da tecnologia computacional requer que os

- 1 Bacharel em Administração (UFAL). Licenciatura em Letras Português/Inglês (Facese). Pós-graduada em Tecnologia da Informação (Facuminas). Pós-graduada em Business Intelligence (Facuminas). Pós-graduada em Educação Digital (UNEB). Pós-graduada em Educação a Distância (Unimontes). Pós-Graduada em Educação Profissional e Tecnológica (DocentEPT/IFES). Mestranda em Master of Science in Emergent Technologies in Education (Must University). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8832-1682>. Lattes: <https://lattes.cnpq.br/1994123477233997>. E-mail: [laurita.christina@gmail.com](mailto:laurita.christina@gmail.com) .
- 2 Graduada em Pedagogia - PUC-Goiás. Pós-graduada em Informática Educativa - PUC-Goiás. Pós-graduada em Formação do Grupo de Multiplicadores da Cultura Gerencial-FGV. Pós-graduada em Métodos e Técnicas de Ensino - Universo. Pós-graduada em Educação Especial na Perspectiva do AEE – ICG. Pós-graduada em Análise do Comportamento Aplicada para Transtorno Espectro do Autismo. Mestranda em Tecnologias Emergentes em Educação pela Must University. E-mail: [amlcoelho@gmail.com](mailto:amlcoelho@gmail.com)
- 3 Graduada em Pedagogia pela Universidade Católica de Goiás. Pós-graduação em Formação de Professores - Área de Concentração: Gestão Educacional - Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Pós-graduação em Psicopedagogia Institucional e Clínica - Faculdade Delta - Goiás. Mestranda em Master of Science in Emergent Technologies in Education (Must University). E-mail: [andreianfpaula@gmail.com](mailto:andreianfpaula@gmail.com)
- 4 Graduada em Pedagogia pela UNIVAR - Faculdades Unidas do Vale do Araguaia e em Artes Visuais pela UFG - Universidade Federal de Goiás. Pós-graduada em Educação Interdisciplinar, Mestranda em Tecnologias Emergentes em Educação pela Must University. E-mail: [marizabatista\\_7@hotmail.com](mailto:marizabatista_7@hotmail.com)
- 5 Graduada em Pedagogia. Pós-graduação em Gestão Orientação e Supervisão Escolar. Mestrando em Tecnologias Emergentes em Educação pela Must University. E-mail: [thata262020@gmail.com](mailto:thata262020@gmail.com)

educadores desenvolvam competências específicas e superem obstáculos como a falta de infraestrutura adequada e a resistência à mudança. No entanto, quando utilizada de maneira adequada, a tecnologia pode aumentar o engajamento dos alunos, oferecer recursos diversos e promover habilidades essenciais, ao mesmo tempo em que reduz as desigualdades de acesso. Através deste artigo, busca-se contextualizar e justificar a relevância do estudo sobre o advento das tecnologias na educação. Além disso, são apresentados os objetivos do estudo e a metodologia de pesquisa adotada, fornecendo um panorama abrangente sobre o tema e contribuindo para o avanço do conhecimento nessa área de estudo em constante transformação. A introdução da tecnologia computacional nas salas de aula tem o potencial de transformar o processo de ensino e aprendizagem. Logo, os educadores precisam compreender os conceitos e termos relacionados à tecnologia e estar dispostos a explorar seu potencial em sala de aula. Portanto, o presente estudo pretende contribuir para esse entendimento, fornecendo insights sobre as implicações e benefícios dessa abordagem, incentivando a adoção consciente e efetiva da tecnologia computacional na educação.

**Palavras-chave:** Tecnologia computacional. Pensamento computacional. Prática docente. Ambiente educacional.

**Abstract:** This article addresses the use of computational technology in education, discussing necessary skills and the impact of this approach on the educational environment. Concepts such as hardware, software, and computational thinking are presented in order to provide a clear understanding of these terms. In addition, challenges, possibilities, and results obtained by teachers and students in the face of the adoption of computational technology in the classroom are highlighted. The effective implementation of computational technology requires educators to develop specific competencies and overcome obstacles such as lack of adequate infrastructure and resistance to change. However, when used appropriately, technology can increase student engagement, offer diverse resources, and promote essential skills while reducing access inequalities. Through this article, we seek to contextualize and justify the relevance of studying the advent of technologies in education. Additionally, study objectives and research methodology are presented, providing a comprehensive overview of the topic and contributing to advancing knowledge in this constantly changing field of study. The introduction of computational technology in classrooms has the potential to transform the teaching and learning process. Therefore, educators need to understand concepts and terms related to technology and be willing to explore its potential in the classroom. Thus, this study aims to contribute to this understanding by providing

insights into the implications and benefits of this approach, encouraging conscious and effective adoption of computational technology in education.

**Keywords:** Computational technology. Computational thinking. Teaching practice. Educational environment.

## **Introdução**

### *Contextualização e justificativa*

A introdução da tecnologia computacional na sala de aula tem promovido uma transformação significativa no âmbito educacional, emergindo como uma tendência na educação. Segundo Johnson et al. (2016), essa abordagem oferece uma série de vantagens, incluindo o engajamento dos alunos, facilitando uma aprendizagem mais ativa e participativa, além do desenvolvimento de competências essenciais para a era digital. Ademais, a tecnologia possibilita o acesso a recursos educacionais diversificados, viabilizando uma abordagem personalizada e adaptada às necessidades individuais de cada aluno.

Ao integrar a tecnologia em sala de aula, os professores têm a oportunidade de explorar estratégias pedagógicas inovadoras e fomentar a colaboração entre os alunos. Em conformidade com Selwyn (2022), essa abordagem pode superar barreiras tradicionais de tempo e espaço, possibilitando a conexão entre estudantes locais diversos e facilitando a troca de ideias e o trabalho em equipe. Entretanto, a efetiva implementação desse método requer uma compreensão abrangente dos conhecimentos e das habilidades essenciais tanto por parte dos alunos quanto dos professores.

### *Objetivos do estudo*

O propósito deste artigo é discutir as competências necessárias para a utilização da tecnologia computacional na educação, abordando conceitos e terminologias computacionais essenciais, como hardware, software e pensamento computacional.

De acordo com Graziano et al. (2017), é crucial que educadores compreendam os fundamentos tecnológicos, incluindo conceitos

e terminologias relacionadas a hardware, software e pensamento computacional. A familiaridade com esses conceitos possibilita aos professores explorar todo o potencial da tecnologia e utilizá-la de maneira eficaz.

Adicionalmente, busca-se explorar o impacto dessa abordagem no contexto educacional, incluindo a prática docente diante desse novo cenário, os desafios enfrentados e as oportunidades proporcionadas, bem como apresentar casos de instituições que adotaram esse método. Para Moursund (2016), a incorporação da tecnologia em sala de aula pode transformar o papel do professor, passando de mero transmissor de conhecimento para facilitador da aprendizagem, com ênfase no desenvolvimento de habilidades do século XXI, como pensamento crítico, resolução de problemas e colaboração.

### *Metodologia de pesquisa*

A metodologia de pesquisa empregada neste estudo fundamenta-se em uma revisão sistemática da literatura. Foram consultadas bases de dados acadêmicas e bibliotecas digitais, com o intuito de buscar artigos científicos, livros e relatórios que abordam a evolução da educação a partir das tecnologias educacionais emergentes, com ênfase na utilização da tecnologia computacional em sala de aula.

### **Desenvolvimento**

A tecnologia computacional na sala de aula é a integração de métodos pedagógicos com recursos digitais para acelerar ou complementar o processo de ensino dos alunos. Ela pode ser utilizada dentro ou fora da sala de aula, por meio de equipamentos simples para exibição de multimídia, tecnologias interativas como jogos e simuladores, softwares, plataformas e aplicativos para quiz e avaliação, plataformas adaptativas que personalizam o conteúdo de acordo com o nível de cada aluno e ferramentas que permitem ao aluno um papel ativo na construção do conhecimento.

A tecnologia tem desempenhado um papel cada vez mais relevante na educação contemporânea. Conforme apontado por Johnson et al. (2016), a integração da tecnologia na sala de aula pode enriquecer o processo educacional, proporcionando novas oportunidades de aprendizagem e engajamento dos alunos. Além disso, a tecnologia permite

o acesso a uma ampla gama de recursos educacionais, como simuladores, vídeos interativos e ambientes virtuais, que podem enriquecer o conteúdo e promover a compreensão dos estudantes.

Nesse contexto, é fundamental que os educadores estejam familiarizados com as possibilidades e os desafios trazidos pela tecnologia. Como mencionado por Selwyn (2022), é necessário que os professores entendam como a tecnologia pode ser integrada de maneira eficaz no currículo, promovendo a aprendizagem ativa e a participação dos alunos.

A utilização efetiva da tecnologia computacional na educação requer a aquisição de habilidades específicas por parte dos professores e dos alunos. Segundo Graziano et al. (2017), os educadores devem desenvolver competências relacionadas à seleção, uso e avaliação de recursos tecnológicos, bem como habilidades de planejamento de aulas e design instrucional que incorporem o uso da tecnologia de forma significativa.

Simplificando, é possível afirmar que a utilização da tecnologia computacional na educação requer o desenvolvimento de habilidades, tanto por parte dos professores quanto dos alunos. Dentre essas habilidades, destacam-se as seguintes:

- Capacidade de compreender e utilizar de forma crítica, significativa, reflexiva e ética as TICs nas diversas práticas sociais, incluindo o contexto escolar.
- Capacidade de se comunicar por meio de diferentes linguagens e mídias, além de produzir conhecimentos, resolver problemas e desenvolver projetos autorais e coletivos.
- Capacidade de pesquisar, selecionar, analisar e avaliar as informações disponíveis na internet e em outras fontes digitais.
- Capacidade de colaborar com outros indivíduos em rede, respeitando a diversidade cultural e as normas éticas de convivência.
- Capacidade de aprendizado contínuo, mantendo-se atualizado sobre as novidades tecnológicas e suas implicações na área educacional.

Por outro lado, os alunos também precisam adquirir habilidades digitais essenciais. Moursund (2016) destaca a importância do pensamento crítico, da resolução de problemas e da colaboração no contexto da tecnologia. Além disso, os estudantes devem desenvolver habilidades de alfabetização digital, compreendendo como encontrar, avaliar e utilizar informações de forma ética e eficaz.

Essas habilidades estão alinhadas com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que estabelece como uma das competências gerais da Educação Básica a cultura digital (Brasil, 2018). Para desenvolvê-las, é importante que os professores e os alunos conheçam as principais terminologias computacionais que envolvem o uso da tecnologia computacional na sala de aula. Entre elas, podemos citar: hardware, software e pensamento computacional.

### *Conceitos e terminologias computacionais essenciais*

#### Hardware: componentes e funcionamento básico

O hardware refere-se aos componentes físicos de um sistema computacional. Segundo Tanenbaum (2015), o hardware é composto por elementos como processadores, placa-mãe, memória, dispositivos de entrada e saída, como teclados, mouses e monitores, e unidades de armazenamento, como discos rígidos e unidades de estado sólido. O entendimento dos diferentes componentes e seu funcionamento básico é fundamental para compreender como a tecnologia computacional opera na sala de aula.

#### Software: tipos, aplicações e importância na educação

O software consiste nos programas e aplicativos que são executados em um sistema computacional, sendo responsável por fazer o hardware funcionar. Segundo Shelly et al. (2018), existem diferentes tipos de software: sistemas operacionais, softwares educacionais, softwares de produtividade, aplicativos móveis, navegador web, editor de texto etc. O software desempenha um papel crucial na educação, oferecendo recursos e ferramentas que auxiliam a aprendizagem dos alunos e facilitam o trabalho dos professores. Compreender os diferentes tipos de software e suas aplicações na sala de aula é essencial para a utilização efetiva da tecnologia computacional.

#### Pensamento computacional

O pensamento computacional é uma habilidade essencial no

mundo atual e envolve a capacidade de resolver problemas complexos de maneira lógica e sistemática, utilizando conceitos e técnicas da ciência da computação. Wing (2006) define o pensamento computacional como “um processo de formulação de problemas e sua solução, que envolve quatro etapas, a saber:

- decomposição (dividir o problema em partes menores);
- reconhecimento de padrões (identificar semelhanças entre as partes);
- abstração (simplificar as partes ignorando detalhes irrelevantes); e
- algoritmo (criar uma sequência lógica e ordenada de passos para resolver cada parte).

A relevância do pensamento computacional na educação vai além da programação de computadores, segundo Grover e Pea (2013). Eles ressaltam sua aplicabilidade em disciplinas como matemática, ciências e estudos sociais, auxiliando os alunos a enfrentarem desafios complexos e desenvolverem habilidades de resolução de problemas.

Dessa forma, o pensamento computacional desenvolve habilidades cognitivas fundamentais, incluindo raciocínio lógico, solução de problemas e criatividade, valiosas para os alunos em diversas áreas do conhecimento.

### *Tecnologia Computacional no Ambiente Educacional*

A introdução da tecnologia computacional na sala de aula impacta significativamente o ambiente escolar, modificando as relações entre os envolvidos no processo de ensino-aprendizagem e as formas de acesso, produção e disseminação do conhecimento. De acordo com Fullan (2016), essa abordagem demanda uma mudança de paradigma, passando de um modelo de ensino tradicional centrado no professor para um modelo centrado no aluno, em que o professor assume o papel de facilitador da aprendizagem. A tecnologia permite a personalização do ensino de acordo com as necessidades individuais dos alunos, oferecendo recursos adaptativos e promovendo a participação ativa dos estudantes.

A implementação da tecnologia computacional na educação enfrenta desafios significativos, conforme destacado por Ertmer (2015). Esses desafios incluem a falta de infraestrutura adequada, a ausência de conhecimento e habilidades tecnológicas por parte dos professores, e a resistência à mudança. Além disso, a integração da tecnologia requer um

planejamento cuidadoso e a seleção apropriada de recursos tecnológicos alinhados aos objetivos educacionais, implicando em desafios, tanto para professores quanto para alunos. Para atender essas necessidades, é preciso considerar: a) infraestrutura adequada, que assegure o acesso à internet e aos equipamentos necessários para o uso das ferramentas digitais; b) formação continuada dos professores, que deve abranger a atualização sobre as novas tecnologias e suas aplicações pedagógicas, bem como o desenvolvimento de habilidades para planejar, implementar e avaliar atividades computacionais; c) orientação dos alunos, para conscientizá-los sobre os riscos e responsabilidades do uso da internet e das redes sociais, além de abordar questões relacionadas à produção e compartilhamento de conteúdo digital; d) equilíbrio entre o uso da tecnologia e outras abordagens de ensino e aprendizagem, que valorizem também as interações humanas, as experiências práticas e a diversidade cultural.

Apesar dos desafios, a utilização efetiva da tecnologia computacional na sala de aula oferece diversas possibilidades e tem demonstrado resultados promissores. Segundo Means et al. (2013), a tecnologia proporciona um ambiente de aprendizagem dinâmico e interativo, envolvendo os alunos de forma significativa. Além disso, ela oferece recursos para colaboração entre os alunos, acesso a informações em tempo real e a exploração de simulações e ambientes virtuais, enriquecendo a experiência educacional.

Segundo Sae Digital (2022), a tecnologia em sala de aula traz benefícios como o aumento do engajamento e motivação dos alunos, a ampliação das possibilidades de aprendizagem, a personalização do ensino, o estímulo ao desenvolvimento de competências socioemocionais e a promoção da inclusão digital e social.

Assim, nesse novo contexto educacional, os professores devem adotar uma nova postura, utilizando tecnologia computacional como uma aliada para enriquecer suas estratégias pedagógicas, estimular a participação ativa dos alunos e promover uma aprendizagem significativa e contextualizada.

### *Instituições que adotam tecnologia computacional*

Diversas instituições educacionais ao redor do mundo têm incorporado a tecnologia computacional em seus ambientes de aprendizagem. A Khan Academy é um exemplo notável, uma organização educacional sem fins lucrativos que utiliza recursos tecnológicos, como



vídeos educativos e exercícios interativos, para fornecer educação de qualidade de forma acessível e personalizada. A plataforma da Khan Academy é utilizada por mais de 200 mil professores no Brasil, sendo reconhecida por seu impacto positivo na aprendizagem dos alunos e tornando-se referência para o uso efetivo da tecnologia na educação (Khan Academy, 2023).

Outra experiência é o projeto Lousa Digital Interativa (LDI), desenvolvido pela empresa MOVPLAN, que tem o propósito de contribuir para o avanço da educação de qualidade. A LDI é uma tecnologia em sala de aula que suporta acesso à internet e materiais multimídia em forma de texto, imagem, áudio e vídeo. A MOVPLAN já equipou mais de 20 mil salas de aula na América Latina com o recurso (Zanette, 2010).

Um estudo realizado por Selwyn (2022) destaca que alguns desafios incluem a dependência excessiva da tecnologia, a desigualdade de acesso e a necessidade de formação adequada dos professores. É essencial que os educadores estejam preparados para integrar a tecnologia de maneira significativa e para lidar com questões relacionadas à privacidade e à segurança dos alunos.

## **Considerações finais**

Ao longo deste artigo discutimos o uso da tecnologia computacional na sala de aula, realidade cada vez mais presente nas escolas. Esse cenário traz oportunidades e desafios para professores e alunos, ambos devendo desenvolver habilidades para utilizar as ferramentas digitais de forma crítica, significativa, reflexiva e ética. Além disso, é preciso conhecer as principais terminologias computacionais que envolvem esse uso, bem como seu impacto no ambiente educacional. No entanto, é necessário superar desafios e garantir que a tecnologia seja integrada de maneira significativa, promovendo uma aprendizagem ativa e engajadora.

Através do levantamento bibliográfico foi possível constatar os benefícios advindos da tecnologia computacional, tais como a personalização da aprendizagem, o acesso a recursos educacionais diversificados e o desenvolvimento de habilidades fundamentais para os alunos. Também foram apontados desafios, como a falta de infraestrutura adequada, a resistência à mudança e a necessidade de formação dos professores. Além disso, é essencial que os educadores estejam preparados para lidar com os desafios e as demandas associados à tecnologia computacional na sala de

aula.

A formação continuada dos professores, juntamente com a disponibilidade de infraestrutura adequada e recursos tecnológicos de qualidade, são aspectos cruciais para o sucesso da integração da tecnologia na educação. Assim, com base nas discussões realizadas, é possível fornecer algumas recomendações para a prática docente diante desse novo contexto educacional. Em primeiro lugar, é fundamental que os professores se atualizem constantemente em relação às tecnologias educacionais disponíveis e suas aplicações. Isso pode ser alcançado por meio de participação em cursos de formação, workshops e grupos de discussão sobre tecnologia na educação.

Além disso, os professores devem buscar integrar a tecnologia de forma significativa em suas práticas pedagógicas, considerando os objetivos educacionais e as necessidades dos alunos. Isso implica em selecionar os recursos tecnológicos apropriados, desenvolver atividades que estimulem o pensamento computacional e promover a colaboração e a interação entre os alunos.

Por fim, é importante que os educadores estejam atentos aos desafios e às limitações da tecnologia, trabalhando em parceria com outros profissionais, como administradores escolares e especialistas em tecnologia educacional, para superar obstáculos e garantir o uso efetivo da tecnologia computacional na sala de aula.

Ao seguir essas recomendações, os professores estarão preparados para explorar todo o potencial da tecnologia computacional, promovendo uma educação mais engajadora, personalizada e alinhada com as demandas do mundo contemporâneo.

## Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

Ertmer, P. A. (2015). Teacher Technology Change: How Knowledge, Confidence, Beliefs, and Culture Intersect. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(3), 255-284. Disponível em [https://www.researchgate.net/publication/272007146\\_Teacher\\_Technology\\_Change\\_How\\_Knowledge\\_Beliefs\\_and\\_Culture\\_Intersect](https://www.researchgate.net/publication/272007146_Teacher_Technology_Change_How_Knowledge_Beliefs_and_Culture_Intersect). Acesso em 10 mai. 2023.

Fullan, M. (2016). *The Principal: Three Keys to Maximizing Impact*. Wiley. Disponível em [https://michaelfullan.ca/wp-content/uploads/2016/06/14\\_The-Principal-Handout\\_Spring-Summer\\_compressed.pdf](https://michaelfullan.ca/wp-content/uploads/2016/06/14_The-Principal-Handout_Spring-Summer_compressed.pdf). Acesso em 25 abr. 2023.

Graziano, K.J., Herring, M.C., Carpenter, J.P. et al. A TPACK Diagnostic Tool for Teacher Education Leaders. *TechTrends* 61, 372–379 (2017). Disponível em <https://doi.org/10.1007/s11528-017-0171-7>. Acesso em 21 fev. 2023

Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational Thinking in K–12: A Review of the State of the Field. *Educational Researcher*, 42(1), 38–43. <https://doi.org/10.3102/0013189X12463051>. Acesso em 11 jun. 2023.

Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A. & Hall, C. (2016). *NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium. Disponível em <https://www.learntechlib.org/p/171478/>. Acesso em 16 mar. 2023.

Khan Academy. (2023). *Sobre*. Disponível em: <https://www.khanacademy.org/about>. Acesso em 20 mai. 2023.

Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., & Baki, M. (2013). The Effectiveness of Online and Blended Learning: A Meta-Analysis of the Empirical Literature. *Teachers College Record*, 115(3), 1–47. Disponível em <https://doi.org/10.1177/016146811311500307>. Acesso em 19 dez. 2022.

Moursund, D. (2016). *Project-Based Learning Using Information Technology*. ISTE. Disponível em [https://www.researchgate.net/profile/David-Moursund-2/publication/247276594\\_Project-based\\_learning\\_using\\_information\\_technology/links/58c59e9645851538eb8afd94/Project-based-learning-using-information-technology.pdf](https://www.researchgate.net/profile/David-Moursund-2/publication/247276594_Project-based_learning_using_information_technology/links/58c59e9645851538eb8afd94/Project-based-learning-using-information-technology.pdf). Acesso em 24 abr. 2023.

SAE. (2021). *Tecnologia em sala de aula: Saiba qual é a mais adequada para cada segmento*. Sae Digital. Disponível em <https://sae.digital/tecnologia-em-sala-de-aula/>. Acesso em 17 jan. 2023.

Selwyn, N. (2022). *Education and Technology: Key Issues and Debates*. Bloomsbury Publishing. Disponível em [https://www.researchgate.net/publication/364165885\\_Neil\\_Selwyn\\_Education\\_and\\_technology\\_Key\\_issues\\_and\\_debates](https://www.researchgate.net/publication/364165885_Neil_Selwyn_Education_and_technology_Key_issues_and_debates). Acesso em 14 mai. 2023.

Shelly, G. B., Vermaat, M. E., & Quasney, J. (2018). *Discovering*

Computers. Cengage Learning. Disponível em [https://repository.dinus.ac.id/docs/ajar/Computers\\_Fundamentals.pdf](https://repository.dinus.ac.id/docs/ajar/Computers_Fundamentals.pdf). Acesso em 22 jan. 2023.

Tanenbaum, A. S. (2015). *Structured Computer Organization*. Pearson.

Zanette, E. N., Nicoleit, E. R., Giacomazzo, G. F., Fiuza, P. J., & Santos, C. R. dos. (2010). Construindo novas interações: AVA e lousa digital interativa no ensino superior. *Revista Novas Tecnologias Na Educação*, 8(2). <https://doi.org/10.22456/1679-1916.15213>

Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35. Disponível em <https://www.cs.cmu.edu/~15110-s13/Wing06-ct.pdf>. Acesso em 14 mai. 2023