



Potencializando Competências: O Impacto Do Pensamento Computacional Em Jovens Participantes De Um Curso Da ENTER Tech Edu

Gabriela Hennig Bordignon¹, Carlos Costa¹, Natan Klein¹, Ana Caroline de Longhi Ozelame¹, Julia Teston Machado¹, Amilton Rodrigo de Quadros Martins¹, Fernando Pinheiro¹, Ralph José Rassweiler¹

¹Time de Ciência de Dados – ENTER Tech Edu
99070-220 – Passo Fundo – RS – Brazil

gabriela.hennig@hotmail.com, carlos.costa@atitus.edu.br,
nata.klein@entertechedu.com, ana.ozelame@entertechedu.com,
julia.machado@entertechedu.com, amilton.martins@entertechedu.com,
fernando.pinheiro@entertechedu.com, ralph.rassweiler@atitus.edu.br

Abstract. The aim of this study was to evaluate the effectiveness of a ENTER Tech Edu course (SHIFT) in developing computational thinking in 59 Brazilian high school and secondary school students. Computational thinking was assessed using the Reduced Computational Thinking Test, and students showed high levels of this ability both at the beginning (T₀) and at the end of the program activities (T₁), the latter showing a significant increase. However, the test used had limitations that prevented accurate quantification of this increase. The SHIFT course has the potential to effectively and efficiently develop young participants' computational thinking skills. The significance of the observed effect is remarkable given the small sample size.

Resumo. O objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia de um curso da ENTER Tech Edu (o SHIFT) no desenvolvimento do Pensamento Computacional em 59 jovens brasileiros do ensino médio e pós-médio. O Pensamento Computacional foi avaliado por meio do Teste de Pensamento Computacional Reduzido, e os estudantes apresentaram níveis elevados dessa competência, tanto no início (T₀) quanto no final das atividades do programa (T₁), sendo que este último momento evidenciou um aumento significativo. O teste utilizado, no entanto, apresentou limitações que impediram a quantificação precisa desse aumento. O curso SHIFT tem o potencial de desenvolver de forma efetiva e eficiente as competências de Pensamento Computacional dos jovens participantes. A importância do efeito encontrado é notória, dado o reduzido tamanho amostral.

Introdução

A aquisição de conhecimentos, competências, habilidades, atitudes e estratégias necessárias para a utilização eficaz e crítica das tecnologias digitais torna-se cada vez mais crucial (Del Vasto, 2015). No entanto, frequentemente, o desenvolvimento desses valores é lacunar, especialmente nos contextos educacionais formais e por meio das aprendizagens tradicionais (Silva & Behar, 2019). Além disso, a fluência digital vai além da capacidade de simplesmente conversar, navegar e interagir com as tecnologias. Ela também exige a capacidade de projetar, criar e inventar, proporcionando ao indivíduo a oportunidade de refletir sobre seu próprio pensamento (Santella et al., 2022).

Assim, o Pensamento Computacional surgiu como uma competência essencial para o século XXI. Baseado nos princípios da Ciência da Computação, visa desenvolver a capacidade de resolução de problemas no contexto geral, mas com grande ênfase no cenário tecnológico e digital atual, atendendo às demandas e às necessidades dos estudantes contemporâneos (Soares et al., 2021; Santella et al., 2022). Diante disso, é imprescindível a implementação de programas formativos que promovam o Pensamento Computacional. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a eficácia de um dos cursos - o SHIFT - oferecido pela ENTER Tech Edu com o propósito de desenvolvimento do Pensamento Computacional em jovens do ensino médio e pós-médio. Trata-se de um curso online de programação *web front-end* com 11 certificações e mentoria de profissionais da tecnologia. Oferece aulas síncronas e assíncronas, e interações com empresa parceira.

Pensamento Computacional

O Pensamento Computacional abrange a sistematização, representação, análise e resolução de problemas por meio dos conhecimentos e estratégias da computação. Ele se baseia nos pilares da decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos, permitindo a divisão de problemas complexos. Ainda, a identificação de padrões, seleção de informações relevantes e criação de passos e instruções para soluções (Brackmann, 2017; CIEB, 2021). O reconhecimento do Pensamento Computacional e sua importância na educação tem crescido ao longo do tempo, com iniciativas de implementação em currículos escolares em vários países (Calbusch et al., 2022; Kaminski et al., 2021). Essa competência não foi prontamente integrada ao ambiente educacional, mas a literatura destaca seus benefícios no desenvolvimento de habilidades cognitivas, resolução de problemas, raciocínio e elaboração de estratégias, além de sua aplicação em diversas áreas do conhecimento e profissões (Brackmann, 2017; Kaminski et al., 2021).

Diversas abordagens foram utilizadas para promover o Pensamento Computacional ao longo do tempo. Inicialmente, a Linguagem LOGO, proposta por Seymour Papert nos anos 1980, utilizando os princípios da Ciência da Computação para solucionar problemas (Papert, 1980). Em seguida, surgiram softwares educacionais para capacitar as pessoas no uso das tecnologias. Atualmente, valoriza-se propostas que incentivam o protagonismo, a autoria e a autonomia dos estudantes, tornando o Pensamento Computacional um foco de inovação educacional reconhecido como uma habilidade fundamental para o século XXI, assim como a leitura, a escrita e a aritmética (Guzdial, 2008; Román-González, 2016; Wing, 2010; 2012).

Além disso, é importante destacar que o Pensamento Computacional tem sido objeto de estudo e pesquisa, o que fortalece sua relevância e impacto no campo educacional. Essas investigações evidenciam a necessidade de promover o Pensamento Computacional como uma competência essencial para os estudantes, preparando-os para enfrentar os desafios e demandas da sociedade contemporânea, que cada vez mais depende da tecnologia e da capacidade de resolver problemas de forma eficiente e criativa (Kaminski et al., 2021). Portanto, é fundamental que o Pensamento Computacional seja integrado de forma significativa nos currículos da educação formal e nas iniciativas informais, visando o desenvolvimento de habilidades essenciais para o sucesso dos indivíduos no mundo digital.

Muito embora alguns instrumentos tenham sido propostos na literatura para avaliar ou medir aspectos específicos do Pensamento Computacional (Maiorana et al., 2015; Moreno-León et al., 2015; Román-González, 2016; Seiter & Foreman, 2013; Wangenheim et al., 2018), a falta de evidências de validade é ainda uma das principais questões enfrentadas pelos educadores e pesquisadores nessa área (Calbusch et al., 2022; Román-González, 2016). Portanto, é necessário fomentar o desenvolvimento de ferramentas e instrumentos de avaliação do Pensamento Computacional, buscando abranger suas diferentes dimensões e adaptá-las aos diversos contextos educacionais. Diante desse cenário, é fundamental que educadores, pesquisadores e formuladores de políticas educacionais continuem a investigar e explorar diferentes abordagens e estratégias para o ensino do Pensamento Computacional. Essas ações visam aprimorar as práticas pedagógicas e promover o desenvolvimento dessa importante competência nos estudantes - intuito a que se propõe a ENTER Tech Edu.

Cursos da ENTER Tech Edu

A ENTER Tech Edu, antes conhecida por InovaEdu - criada em 2014, é uma *startup* do ecossistema Atitus Educação que oferece cursos diversos para estudantes do ensino fundamental, médio e pós-médio. Desde sua fundação, mais de 26.000 estudantes, oriundos de mais de 200 municípios e 24 estados brasileiros, participaram de atividades e cursos na área da formação para carreiras do futuro, que inclui a formação técnica e comportamental para preparar os estudantes para as profissões do futuro. Até o ano de 2019, os cursos ocorreram no formato presencial e com atuação em apenas duas cidades. Em 2020, devido à pandemia, o evento foi adaptado para o formato online. As atividades síncronas incluíam acompanhamento de mentores e facilitadores, além de apoio psicológico. Também eram oferecidas atividades assíncronas, por meio de tarefas semanais.

Porém, é necessário o acompanhamento desses cursos, buscando a avaliação de sua efetividade e, ademais, a contribuição com a necessária demanda de pesquisas que visem melhor compreender o Pensamento Computacional. Desse modo, a hipótese inicial que moveu este estudo foi de que o curso SHIFT, oferecido pela ENTER Tech Edu, aumenta significativamente os níveis de Pensamento Computacional dos estudantes participantes.

Método

O contexto e os participantes

Neste estudo quantitativo, descritivo e quasi-experimental, participaram 59 jovens brasileiros, em sua maioria homens (66,1%) com faixa etária variando entre 15 e 30 anos ($M = 19,02$; $DP = 3,92$), a maioria sem ter iniciado sua vida profissional e com conhecimento prévio em linguagem de programação. Todos os participantes estavam inscritos no curso SHIFT oferecido pela ENTER Tech Edu. Esse é atualmente totalmente online e oferece aulas ao vivo e gravadas, com mentoria de profissionais da tecnologia. Os egressos recebem 11 certificações, que os habilitarão a conhecer e aplicar as bases da programação *web front-end*, criar soluções para web com uso de JavaScript, Git, HTML e CSS. Ainda, conhecer e aplicar frameworks como Bootstrap e React.

Cada turma do SHIFT pode ter até 100 participantes. As atividades presenciais são realizadas durante oito horas semanais, divididas em quatro horas de encontros online semanais (síncronos) em um dia fixo e quatro horas semanais de videoaulas (assíncronas) na plataforma HOME, baseada em Moodle 4.1. Em todos os momentos, os participantes contam com o apoio de um time composto de profissionais de tutoria e operação e, ainda, mentoria técnica na área de tecnologia. A empresa parceira pode interagir com os jovens semanalmente, por meio de *talks* de 15 minutos com conteúdo de seu interesse e dos participantes. Essas interações têm como objetivo aproximar a empresa dos jovens, identificando talentos para futuras parcerias (contratação).

Instrumentos de coleta de dados

Foram utilizados dois instrumentos para a coleta de dados primários: a) questionário para dados sociodemográficos; e, b) Teste de Pensamento Computacional Reduzido (TPCR), desenvolvido por Román-González (2016) e adaptado para o português brasileiro por Brackmann (2017).

Procedimentos

A coleta dos dados foi realizada online, em dois momentos: T0 (no processo seletivo, antes do início das atividades) e T1 (ao final das atividades do programa), utilizando a plataforma própria chamada HOME.

Análise de dados

Foi realizada análise descritiva das variáveis em estudo por meio de médias, medianas e desvio-padrão. A aferição da normalidade dos dados foi realizada utilizando-se do teste de Shapiro-Wilk. Como houve desvio da normalidade dos dados para as variáveis de interesse, foi empregado o teste de Wilcoxon, a fim de comparar as médias obtidas em T0 e T1. Considerou-se resultados significativos $p \leq 0,05$. O tamanho de efeito da diferença foi avaliado por meio da correlação biserial pareada dos postos, sendo que $r = 0,1-0,3$ = efeito pequeno; $r = 0,3-0,5$ = efeito moderado; $r \geq 0,5$ = efeito grande. Além disso, as diferenças foram representadas graficamente por meio de *box-plots* e *raincloud plots*. Os dados foram analisados com o programa estatístico JASP v. 0.17 (JASP Team, 2022).

Resultados

Os estudantes apresentaram níveis elevados de Pensamento Computacional, tanto em T0 quanto em T1. Em média, 79% dos respondentes acertaram às perguntas (itens) propostas em T0 e 82% em T1. Essa crescente teve efeito moderado: estudantes aumentaram sua pontuação no teste de Pensamento Computacional em, aproximadamente, um acerto após a intervenção. Esses resultados são consistentes com os de outros estudos que utilizaram

o mesmo instrumento (Almeida & Costa Junior, 2020; Alves et al., 2019). No entanto, a quantidade de habilidade adquirida ao longo do curso por um estudante com o escore máximo em T_0 não foi detectada pelo instrumento de medida em T_1 . Assim, os resultados das análises subsequentes provavelmente foram atenuados em função dessas limitações do instrumento. Essa diferença é representada em gráficos de *box-plot* e *Raincloud plots* na Figura 1.

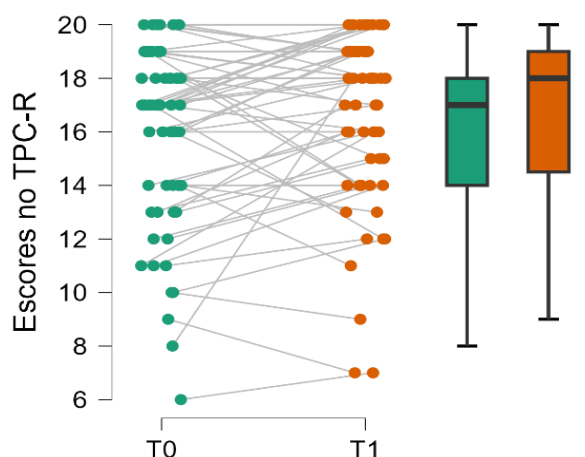


Figura 1. Gráficos de Box-Plot e Raincloud Plot representando Diferenças entre T_0 e T_1 nos Escores do Teste de Pensamento Computacional.

Os traços horizontais extremos, na Figura 1, representam os escores mínimo e máximo dos estudantes que participaram do estudo. O traço horizontal interno indica o escore que separa o grupo em duas partes iguais, com 50% dos estudantes acima e 50% abaixo desse valor. A espessura da caixa fornece os limites dentro dos quais se encontram 50% dos estudantes. Assim, os dados dos escores de TPCR mostram que os escores mínimo e máximo são, respectivamente, 6 e 20, em T_0 ; e 7 e 20, em T_1 . Isso significa que metade dos estudantes teve escore de TPCR superior a 17, em T_0 , e metade deles teve escore inferior.

Conclusões

Os resultados desse estudo mostram que o programa SHIFT da ENTER Tech Edu tem o potencial de desenvolver o Pensamento Computacional dos jovens participantes de maneira eficaz e eficiente. Essa descoberta é significativa porque o "Pensamento Computacional" é uma competência essencial para o sucesso no mundo de hoje. É a capacidade de pensar de forma lógica e sistemática, resolver problemas de forma criativa e comunicar ideias e soluções de forma eficaz.

O estudo foi realizado com um grupo de 59 jovens participantes com idades entre 15 e 30 anos, avaliados no início e no final do programa SHIFT usando uma ferramenta de medição validada para aferir o Pensamento Computacional (TPCR). Os resultados mostraram que os participantes melhoraram suas pontuações no final do Curso, um hit após a intervenção. Esse resultado é notável, considerando o pequeno número de participantes no estudo e as limitações do instrumento de medição.

Seria necessário fazer mais pesquisas com um número maior de participantes para ampliar os resultados do estudo. Entretanto, os resultados atuais são suficientes para

mostrar que o programa SHIFT pode ser uma ferramenta importante para o desenvolvimento do Pensamento Computacional em jovens.

Referências

- Almeida, W. D. M., & Costa Junior, A. de O. (2020). *A Aplicação de uma Sequência Didática no Processo de Desenvolvimento do Pensamento Computacional com Alunos do 4º Ano do Ensino Fundamental I*. Anais do Workshop de Informática na Escola (WIE). <https://doi.org/10.5753/cbie.wie.2020.11>
- Alves, P. M. B. F., & Morais, P. S. de M., & Alves, R. de O. (2021). O pensamento computacional no ensino fundamental I: saberes articulados entre computação e artes visuais. *Revista Contexto & Educação*, 36(114). <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2021.114.166-178>
- Brackmann, C. P. (2017). *Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.32976.61444>
- Calbusch, L. F. de Á., Couto, N. E. R., Rocca, J. Z., & Raabe, A. L. A. (2022). Aprimoramento do CT Puzzle Test para avaliação do pensamento computacional. *Estudos Em Avaliação Educacional*, 33, e08938. <https://doi.org/10.18222/eae.v33.8938>
- Centro de Informação para a Educação Brasileira. (2021). *Portal*. <https://curriculo.cieb.net.br/medio>
- Del Vasto, P. M. H. (2015). Influencia de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en el proceso enseñanza-aprendizaje: una mejora de las competencias digitales. *Rev. Cient. Gen. José María Córdova*, 13(16), 121-132. <https://doi.org/10.21830/19006586.34>
- Guzdial, M. (2008). Education: Paving the way for computational thinking. *Communications of the ACM*, 51(8), 25–27. <https://doi.org/10.1145/1378704.1378713>
- Kaminski, M., Klüber, T., & Boscaroli, C. (2021). Pensamento computacional na educação básica: reflexões a partir do histórico da informática na educação brasileira. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 29, 604-633. <http://dx.doi.org/10.5753/rbie.2021.29.0.604>
- Maiorana, F., Giordano, D., & Morelli, R. (2015). Quizly: a live coding assessment platform for App Inventor. <http://dx.doi.org/10.1109/BLOCKS.2015.7368995>
- Moreno-León, J., Robles, G., & Román-González, M. (2015). Dr. Scratch: automatic analysis of Scratch projects to assess and foster computational thinking. *RED-Revista de Educación a Distancia*, 46, 1-23. https://www.researchgate.net/publication/281714025_Dr_Scratch_Automatic_Analysis_of_Scratch_Projects_to_Assess_and_Foster_Computational_Thinking
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: children, computers and powerful ideas*. New York: Basic Books, Inc.
- Román-González, M. (2016). *Codigoalfabetización y Pensamiento Computacional en Educación Primaria y Secundaria: Validación de un Instrumento y Evaluación de*

- programas* (Tesis Doctoral). Universidad Nacional de Educación a Distancia (España). Escuela Internacional de Doctorado. Programa de Doctorado en Educación, Madrid. <http://e-spacio.uned.es/fez/view/tesisuned:Educacion-Mroman>
- Santella, I., Terçariol, A., & Ikeshoji, E. (2022). Del pensamiento computacional desenchufado al enchufado en el proceso de aprendizaje de las matemáticas. *Revista Latinoamericana De Tecnología Educativa - RELATEC*, 21(1), 75-95. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.21.1.75>
- Seiter, L., & Foreman, B. (2013). Modeling the learning progressions of computational thinking of primary grade students. *Annals of the 9th Annual International ACM Conference on International Computing Education Research* (pp. 59-66). New York: ACM. <https://doi.org/10.1145/2493394.2493403>
- Silva, K. K. A. D., & Behar, P. A. (2019). Competências digitais na educação: uma discussão acerca do conceito. *Educação em Revista*, 35, e209940. <https://doi.org/10.1590/0102-4698209940>
- Soares, M., Silva, D. C. da, & Teixeira, C. A. S. (2021). O pensamento computacional sob a luz do pensamento complexo-pensamos, logo existimos. *EaD & Tecnologias Digitais Na Educação*, 9(11), 14–27. <https://doi.org/10.30612/eadtde.v9i11.16050>
- Wangenheim, C. G. V., Hauck, J. C. R., Demetrio, M. F., Pelle, R., Alves, N. D. C., Barbosa, H., & Azevedo, L. F. (2018). CodeMaster: automatic assessment and grading of App Inventor and Snap! programs. *Informatics in Education*, 17(1), 117-150. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1177148.pdf>
- Wing, J. M. (2010). Computational thinking: what and why? <http://www.cs.cmu.edu/~CompThink/resources/TheLinkWing.pdf>
- Wing, J. M. (2012). Computational Thinking. Microsoft Asia Faculty Summit. <https://doi.org/10.1145/1595496.1562941>