

Avaliação de Habilidades do Pensamento Crítico no Ensino Técnico e Superior no Ensino de Computação: Um Mapeamento Sistemático

Deise M. Arndt^{1,2}, Ramon M. Martins², Jean C. R. Hauck¹

¹Departamento de Informática e Estatística – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)- 88.040-370 – Florianópolis – SC – Brasil

²Área de Telecomunicações – Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC)- São José, SC, Brasil.

{deise.arndt, ramon.mayor}@ifsc.edu.br, jean.hauck@ufsc.br

Abstract. Critical thinking is an essential 21st-century skill and particularly crucial for computing professionals, who need to constantly solve complex problems and make informed decisions in a rapidly evolving technological landscape. This study presents a systematic mapping of the literature on critical thinking assessment in technical and higher education in computing. Twelve articles published between 2013 and 2024 were analyzed, identifying trends and gaps in this area. The results indicate a predominance of studies in Asian countries, focusing on higher education, especially for incoming students in Computer Science and Engineering courses. Most studies use self-assessment and standardized instruments, such as the Computational Thinking Scale (CTS), to evaluate critical thinking skills. The most frequently assessed skills are Evaluation, Analysis, Self-regulation, and Inference. Variability was observed in the quality and reporting of psychometric properties of the instruments. This mapping provides findings for educators and researchers, highlighting the need to develop more robust and specific assessment instruments for the computing context, as well as to conduct longitudinal studies on the development of critical thinking in computing education.

Resumo. O pensamento crítico é uma habilidade essencial do século XXI e particularmente importante para profissionais de computação, que precisam constantemente resolver problemas complexos e tomar decisões fundamentadas em um cenário tecnológico em rápida evolução. Este estudo apresenta um mapeamento sistemático da literatura sobre a avaliação do pensamento crítico no ensino técnico e superior de computação. Foram analisados 12 artigos, publicados entre 2013 e 2024, identificando tendências e lacunas nesta área. Os resultados indicam uma predominância de estudos em países asiáticos, com foco no ensino superior, especialmente para ingressantes de cursos de Ciência da Computação e Engenharias. A maioria dos estudos utiliza autoavaliação e instrumentos padronizados, como o

Computational Thinking Scale (CTS), para avaliar habilidades de pensamento crítico. As habilidades mais frequentemente avaliadas são: Avaliação, Análise, Autorregulação e Inferência. Observou-se uma variabilidade na qualidade e no relato das propriedades psicométricas dos instrumentos. Este mapeamento fornece achados para educadores e pesquisadores, destacando a necessidade de desenvolver instrumentos de avaliação mais robustos e específicos para o contexto da computação, bem como de realizar estudos longitudinais sobre o desenvolvimento do pensamento crítico na formação em computação.

1. Resumo Estendido

O pensamento crítico é amplamente reconhecido como uma competência essencial do século XXI e um requisito central para profissionais de computação, que precisam resolver problemas complexos e tomar decisões informadas em um ambiente tecnológico em rápida transformação (Mäkiö e Mäkiö, 2023; Huang e Qiao, 2024).

Neste contexto, este artigo realiza um mapeamento sistemático da literatura sobre a avaliação do pensamento crítico no ensino técnico e superior de Computação, visando identificar tendências, lacunas e métodos utilizados na mensuração dessas habilidades.

A pesquisa foi conduzida com base nas diretrizes de Petersen *et al.* (2008, 2015) para mapeamentos sistemáticos, abrangendo publicações entre 2013 e 2024 nas bases IEEE Xplore, Scopus, ACM Digital Library, ScienceDirect, SpringerLink e Google Scholar. Após o processo de triagem e aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, 12 estudos foram selecionados para análise detalhada. A maioria das pesquisas foi conduzida em países asiáticos, principalmente na China e Taiwan, com foco no ensino superior, especialmente em cursos de Ciência da Computação e Engenharias.

Os resultados indicam que a autoavaliação é o método predominante para medir o pensamento crítico, frequentemente empregando instrumentos padronizados, como a *Computational Thinking Scale (CTS)* de Korkmaz *et al.* (2017). As habilidades mais avaliadas foram Avaliação, Análise, Autorregulação e Inferência, conforme as categorias do Delphi Report (Facione, 1990). Em contrapartida, a habilidade de Interpretação não foi abordada em nenhum dos estudos, revelando uma lacuna importante na literatura. Observou-se ainda grande variação nos índices de confiabilidade (α de Cronbach de 0,39 a 0,96) e validação estrutural (*CFI* variando de 0,82 a 0,99), sugerindo inconsistências metodológicas e a necessidade de maior rigor psicométrico.

A análise comparativa mostra que, embora alguns estudos apresentem boa validade e confiabilidade, muitos carecem de detalhamento sobre amostras, procedimentos de análise e justificativas teóricas para os instrumentos aplicados. Tal cenário evidencia a necessidade de desenvolver instrumentos de avaliação mais robustos, contextualizados e validados empiricamente para o domínio da Computação.

Conclui-se que o campo de investigação sobre a avaliação do pensamento crítico em Computação encontra-se em processo de consolidação, apresentando avanços significativos, mas ainda marcado por baixa padronização metodológica e limitada integração entre abordagens quantitativas e qualitativas. Este mapeamento estabelece uma base empírica e conceitual para futuras investigações, ressaltando a relevância de avaliações contextualizadas e multidimensionais no ensino de computação. Recomenda-se que estudos posteriores ampliem as amostras, adotem modelos híbridos de avaliação e desenvolvam análises longitudinais para acompanhar o desenvolvimento do pensamento crítico ao longo da formação acadêmica.

Referencias

- Facione, P. A., & Facione, N. C. (1990). Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction. ERIC, Institute of Education Sciences.
- Huang, X., & Qiao, C. (2024). Enhancing computational thinking skills through artificial intelligence education at a STEAM high school. *Science & Education*, 33, 207–225. <https://doi.org/10.1007/s11191-022-00392-6>.
- Korkmaz, Ö., Çakir, R., & Özden, M. Y. (2017). A validity and reliability study of the Computational Thinking Scales (CTS). *Computers in Human Behavior*, 72, 558-569. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.01.005>.
- Mäkiö, E., & Mäkiö, J. (2023). The task-based approach to teaching critical thinking for computer science students. *Education Sciences*, 13(7), 742. <https://doi.org/10.3390/educsci13070742>.
- Petersen, K., Vakkalanka, S., & Kuzniarz, L. (2015). Guidelines for conducting systematic mapping studies in software engineering: An update. *Information and Software Technology*, 64, 1-18. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2015.03.007>.
- Petersen, K., Feldt, R., Mujtaba, S., & Mattsson, M. (2008). Systematic mapping studies in software engineering. In Proceedings of the 12th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering (pp. 1-10).