

Capítulo

4

Inovações Metodológicas na Educação em Computação

Milene Selbach Silveira, Roberto Pereira, Taciana Pontual Falcão

4.1. Contexto

A Sociedade Brasileira de Computação (SBC), no contexto de suas atribuições, tem promovido a discussão, estabelecimento e refinamento de referenciais de formação para os diferentes cursos superiores associados à área - Ciência da Computação, Engenharia de Computação, Engenharia de Software, Licenciatura em Computação, Sistemas de Informação e os Cursos Superiores em Tecnologia — alinhados às Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN). Aliado às especificidades de conteúdos de cada curso, em 2017, a SBC publicou os “Referenciais de Formação para os Cursos de Graduação em Computação” [Zorzo et al. 2017]. Nestes, se destaca a formação orientada a competências esperadas dos egressos dos cursos da área. Já em 2019, a SBC publica um novo relatório — “Referenciais de Formação para os Cursos de Graduação em Computação no Brasil - Competências Atitudinais” — complementando estes referenciais, com foco nas competências atitudinais dos egressos [Araújo et al. 2019].

Nos Referenciais de 2017, quando se fala em competências, vemos destaque para: questões de **cooperação e interação**, incluindo trabalho em equipes, para atuação com profissionais de diferentes áreas e mesmo ações **interdisciplinares** em busca de soluções para diferentes domínios; aprimoramento de **capacidade de expressão verbal e escrita**, para o desenvolvimento, apresentação e defesa de suas ideias, projetos e resultados; fomento ao **empreendedorismo**, não no sentido apenas de se empreender em busca de criação de novos negócios, mas se empreender no dia a dia, em busca de soluções mais eficazes e **inovadoras**; importância de se manter em **aprendizagem contínua e autônoma**, considerando-se tanto os avanços tecnológicos diários da área quanto desenvolvimento pessoal; tudo isto apoiado em uma **reflexão permanente, crítica e criativa**. Enquanto no documento de 2017 estas competências são especificadas para cada um dos cursos da área, no de 2019 elas são especificadas — de forma geral — para todos os cursos. Neste último, elas são articuladas e estruturadas em eixos temáticos de formação que objetivam capacitar o egresso em competências atitudinais genéricas, às quais são relacionadas competências derivadas a serem desenvolvidas nos cursos.

Considerando a metodologia de ensino e aprendizagem, os referenciais de cada curso destacam a necessidade de **protagonismo do(a) estudante** na aprendizagem; o(a) **docente como facilitador(a)/mediador(a)** do processo de ensino e de aprendizagem; e a necessidade de uso de — diferentes — **metodologias ativas**, que busquem apoiar o desenvolvimento das — diferentes — competências elencadas. Mas, mesmo com estas necessidades destacadas nos referenciais, a discussão associada a elas encontra-se, sempre, em uma seção denominada “Metodologias de Ensino” e não “Metodologias de Ensino e de Aprendizagem”, o que acaba por demonstrar, em muito, o enfoque esperado delas nos diferentes cursos.

Por mais que esta seja uma discussão de longa data, e que acompanhem a apresentação de propostas de aplicação destas metodologias associadas à Educação em Computação em fóruns mais amplos como o Workshop sobre Educação em Computação (WEI) e o Simpósio Brasileiro de Educação em Computação (Educomp), e mais específicos como trilhas dedicadas à educação nos Simpósios das diferentes subáreas da Computação, ainda é difícil vermos estas metodologias sendo amplamente aplicadas no ambiente de ensino superior. O currículo em Computação ainda é fortemente centrado em disciplinas com carga horária e horário de condução fixos, oferecidas em salas de aula convencionais em aulas expositivas, em um contexto que ainda apresenta muitas restrições para a inovação metodológica, o que cunha o desafio aqui apresentado, o qual está associado, prioritariamente, ao tópico “Práticas e métodos para educação em computação”.

4.2. Inovações Metodológicas na Educação em Computação

Metodologias (inov)ativas [Camargo e Daros 2018, Filatro e Cavalcanti 2018] têm sido buscadas para motivar a participação de estudantes em sala de aula, promovendo seu protagonismo e o desenvolvimento de diferentes competências. Aprendizagem baseada em problemas ou em projetos, aprendizado em pares, atividades desplugadas, gamificação, jogos, pesquisa em sala de aula, sala de aula invertida, são alguns dos métodos que vemos sendo empregados e discutidos nos fóruns associados ao tema.

A inovação em computação tem ocorrido e tem apresentado resultados relevantes, porém, que ainda encontram barreiras em termos de ampla adoção e de mudança efetiva na educação em computação. Nesse cenário, é preciso que a educação em computação, em sua concepção e condução, se inspire em referenciais teóricos e metodológicos que entendam a aprendizagem como um processo em que o conhecimento é continuamente criado e recriado através da experiência — e.g., [Kolb 2014], e não algo que deve ser adquirido ou transmitido em uma abordagem criticada por Freire e caracterizada como “educação bancária” [Freire 2021].

Indo além: a educação em computação não deve estar inspirada pura e simplesmente em uma visão centrada na experiência descontextualizada e fria, e sim em uma experiência alinhada ao conceito de práxis [Freire 2021]: “*reflexão e ação sobre o mundo para transformá-lo*”. A educação deve, portanto, alinhar a vivência de problemas relevantes da computação com a sua contextualização no mundo social que dá sentido a eles, em toda a sua pluralidade, e que exige o entendimento e resolução desses problemas de forma responsável e ética. Freire defende que a educação já começa com as práticas pedagógicas quando educadores se questionam se as pessoas vão dialogar, e sobre o que e como esse diálogo poderá ocorrer. É por isso que a educação em computação deve

entender a aprendizagem como um processo recursivo em que as pessoas experienciam (vivenciam), refletem, pensam e agem, que deve ser sensível ao contexto (físico, social, político) que dá sentido à aprendizagem e ao que está sendo aprendido.

Esse entendimento se reflete na necessidade de criarmos e adotarmos, de forma consciente, metodologias de ensino e de aprendizagem que ampliem as possibilidades de experiências que estudantes poderão ter, individuais e sociais, físicas e digitais, durante as aulas e fora delas. Por isso, precisamos nos questionar quais metodologias podem oferecer experiências transformadoras para a educação em computação, e como nossos currículos, disciplinas, ementas e conteúdos programáticos podem (e precisam) ser alinhados para viabilizar a sua aplicação.

Uma outra questão que vem gerando bastante polêmica nos processos de ensino e aprendizagem é a disseminação das ferramentas de Inteligência Artificial (IA), em particular de IA gerativa. Ao mesmo tempo em que essas ferramentas são associadas a um potencial de abrir novas possibilidades de ensino e aprendizagem, elas exigem profundas mudanças de paradigma na forma como ensinamos e avaliamos a aprendizagem dos estudantes, o que gera resistência de muitos educadores que têm dificuldade de visualizar como a IA pode ser integrada ao processo de aprendizagem sem comprometer a formação de qualidade. Duas grandes preocupações que têm se destacado são [Al Ahmed e Sharo, 2024]: o risco dos estudantes se tornarem excessivamente dependentes da IA, comprometendo o desenvolvimento de habilidades críticas, como pensamento analítico, resolução de problemas e criatividade; e a trapaça acadêmica, ou seja, o uso indevido do ponto de vista ético, levando à necessidade de novas estratégias de detecção de plágio. É bastante claro que a integração de ferramentas de IA gerativa nos processos de educação formal demanda mudanças de paradigma, mudanças na forma como conhecemos e compreendemos a aprendizagem e a formação dos estudantes, e consequentemente a formação adequada dos professores, o que no ensino superior, representa por si só um desafio considerável, dado que não existe uma cultura de formação continuada no ensino superior.

4.3. O Desafio

Trazendo os atributos que caracterizam um Grande Desafio de Pesquisa (conforme exposto por Pereira, Darin e Silveira (2024) de forma alinhada ao que é determinado pela SBC [Bauzer 2008], e adotado no I GranDIHC-BR [Baranauskas, de Souza e Pereira 2014 e 2015]) para o caso específico de Grandes Desafios **em Educação**, apresentamos os seguintes aspectos para o desafio de **Inovações Metodológicas na Educação em Computação**:

- *[Visa Avanços Significativos: um Grande Desafio de Pesquisa deve visar avanços substanciais na área, contribuindo significativamente para o progresso científico em vez de focar em melhorias incrementais de trabalhos existentes]* - um grande Desafio de Educação em Computação deve visar avanços significativos na forma como o ensinar e o aprender impactam no perfil esperado dos egressos de nossos cursos;
- *[Além de uma Pesquisa Convencional: os esforços e o trabalho necessários para enfrentar um desafio devem exceder o escopo de projetos de pesquisa individuais típicos, exigindo abordagens inovadoras e não convencionais]* - um grande Desafio de Educação em Computação deve ir além do uso de metodologias

tradicionais de ensino, para, de fato, a incorporação de metodologias e esforços individuais, trazendo o debate para metodologias que permitam a reflexão e a ação, na oferta de experiências transformadoras para o(a)s discentes e docentes;

- [*Progresso e Avaliação Incrementais: o progresso de um desafio deve ser continuamente avaliado, permitindo análises regulares e ajustes na direção da pesquisa*] - um grande Desafio de Educação em Computação deve considerar a análise contínua das metodologias empregadas, a fim de observar seu impacto no ambiente de ensino e as necessidades de refinamento e mudança das mesmas, de acordo com os resultados obtidos, com a crescente evolução da área e as possibilidades de apoio nos diferentes cenários que encontramos neste país tão diverso em termos sociais, culturais e econômicos;
- [*Crítérios de Avaliação Claros: o sucesso de um desafio deve ser medido em relação a critérios de avaliação claros e explícitos para garantir transparência e responsabilidade*] - um grande Desafio de Educação em Computação deve poder ter critérios claros de avaliação, principalmente, na partilha dos desafios e avanços entre os pares, na direção de uma construção compartilhada e efetiva de um novo panorama de ensino e de aprendizagem;
- [*Soluções Multidisciplinares ou Transdisciplinares: soluções e avanços potenciais podem vir da integração de conhecimento e métodos de múltiplas disciplinas*] - um grande Desafio de Educação em Computação deve envolver docentes das diferentes subáreas da Computação para trocas e compartilhamentos de saberes e possibilidades;
- [*Viável e Desafiador de Paradigmas: o desafio deve ser alcançável dentro de um prazo realista (por exemplo, 10 anos), ao mesmo tempo em que deve ser ambicioso o suficiente para questionar paradigmas existentes e provocar uma evolução significativa na área*] - um grande Desafio de Educação em Computação deve poder ser alcançável, na medida que diferentes abordagens (plugadas e desplugadas) possam ser concebidas e discutidas, considerando os diferentes cenários em que nossas universidades se encontram;
- [*Orientado pela Comunidade e Independente: um grande desafio de pesquisa deve se originar da proposta da comunidade, servindo como uma meta de longo prazo independente de políticas de financiamento ou mudanças estruturais na área*] - um grande Desafio de Educação em Computação deve ser fruto de compartilhamentos da comunidade, no sentido de um currículo vivo (*living curriculum*), como expõem Churchill, Bowser e Preece (2016), com a criação de uma rede colaborativa com foco no compartilhamento e co-criação de recursos educacionais.

Referências

Al Ahmed, Y.; Sharo, A. On the Education Effect of CHATGPT: Is AI CHATGPT to Dominate Education Career Profession? In: International Conference on Intelligent Computing, Communication, Networking and Services (ICCNS), 2023, Valencia, Espanha.

Araujo, R.; Calsavara, A.; Cerqueira, A.; Leite, J. (2019). Referenciais de Formação para os Cursos de Graduação em Computação no Brasil - Competências Atitudinais. Relatório Técnico nº 002/2019 da SBC. Porto Alegre: SBC. 11p.

- Baranauskas, M.C.C; de Souza, C.S.; Pereira, R. (2014). I Grandihc-BR—Grandes Desafios de Pesquisa em Interação Humano-Computador no Brasil. Relatório Técnico. Comissão Especial de Interação Humano-Computador (CEIHC) da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) (2014), 27–30.
- Baranauskas, M.C.C; de Souza, C.S.; Pereira, R. (2015). I GrandIHC-BR—Grand Research Challenges in Human-Computer Interaction in Brazil. Human-Computer Interaction Special Committee (CEIHC) of the Brazilian Computer Society (SBC) (2015).
- Camargo, F. e Daros, T. (2018) A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo. Porto Alegre: Penso.
- Churchill, E.F.; Bowser, A.; Preece, J. (2016). The future of HCI education: a flexible, global, living curriculum. *Interactions* 23, 2 (March + April 2016), 70–73.
- Filatro, A. e Cavalcanti, C.C. (2018) Metodologias Inov-ativas na educação presencial, a distância e corporativa. São Paulo: Saraiva Educação.
- Freire, P. (2021). Pedagogia do oprimido. Rio de Janeiro: Paz&Terra.
- Kolb, D. A. (2014). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Hoboken: Pearson FT Press.
- Medeiros, C.B (2008). Grand Research Challenges in Computer Science in Brazil. *Computer* 41, 6 (2008), 59–65. <https://doi.ieeecomputersociety.org/10.1109/MC.2008.188>
- Pereira, R., Darin, T.; Silveira, M.S. (2024). GrandIHC-BR: Grand Research Challenges in Human-Computer Interaction in Brazil for 2025-2035. In *Proceedings of the XXIII Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems (IHC '24)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA.
- Zorzo, A. F.; Nunes, D.; Matos, E.; Steinmacher, I.; Leite, J.; Araujo, R. M.; Correia, R.; Martins, S. (2017). Referenciais de Formação para os Cursos de Graduação em Computação. Porto Alegre: SBC. 153p.