

Capítulo

3

Promoção e disseminação de práticas educacionais abertas para o desenvolvimento e a consolidação de ecossistemas dedicados à Educação em Computação

Fernando Cesar Balbino e Ellen Francine Barbosa

Abstract

The proposed challenge envisions the development of software tools, strategies, methods and techniques to form sustainable ecosystems based on open educational practices. Hence, the open culture is expected to disseminate computer education beyond academic and corporate environments, providing digital literacy and lifelong learning for all.

Resumo

O desafio proposto prevê o desenvolvimento de ferramentas de software, estratégias, métodos e técnicas para a formação de ecossistemas sustentáveis baseados em práticas educacionais abertas. Assim, espera-se que a cultura aberta dissemine a educação em computação para além dos ambientes acadêmicos e corporativos, proporcionando a literacia digital e o aprendizado ao longo da vida para todos.

Tópicos aos quais a proposta está relacionada

- Valorização da Educação em Computação
- Computação na Educação Básica
- Práticas e métodos para Educação em Computação
- Multi, inter e transdisciplinaridade na Educação em Computação
- Estratégias para aumentar a atratividade e o engajamento estudantil na Computação

- Inteligência Artificial na educação
- Formas de avaliação e feedback na aprendizagem de Computação
- Educação em aspectos humanos, sociais e culturais na Computação
- Repositórios de Recursos Educacionais Abertos e sistemas de gestão de aprendizagem
- Softwares colaborativos

3.1. Contextualização

Os rápidos e contínuos avanços das tecnologias digitais de informação e de comunicação (TDIC) vêm impelindo um movimento sucessivo de rupturas e ressignificações de paradigmas na sociedade em rede. Consequentemente, as relações socioculturais e éticas, seja no âmbito pessoal ou no mundo do trabalho, tornam-se passíveis de discussões e reformulações [Palazzo; Vanzin, 2022], exigindo uma postura resiliente dos indivíduos perante as novas configurações do ambiente.

Nesse contexto, o papel da Educação em Computação é imprescindível para a formação e o desenvolvimento, ao longo da vida, de competências e habilidades que viabilizem a resiliência e a proatividade cidadãos frente aos desafios desse cenário versátil e dinâmico [Viterbo; Bernardini, 2022].

Considerando-se que todas as pessoas devem ter oportunidades de acesso à educação de qualidade, inclusiva e equitativa [Unesco, 2016], os recursos educacionais abertos (REA) emergem e abrem as possibilidades para que materiais de ensino, de aprendizado e de pesquisa estejam amplamente acessíveis em qualquer hora ou lugar, em diferentes formatos ou meios [Unesco, 2019]. A atribuição de licenças abertas a materiais educacionais, além de lhes conferir a identidade de REA, oportunizam um ciclo menos oneroso de produção, reuso, adaptação, remixagem e redistribuição [Unesco, 2019].

Embora os REA venham sendo contemplados gradativamente em políticas públicas brasileiras, ainda existe um descompasso entre as práticas para efetivação desse movimento e as diretrizes estabelecidas nos documentos oficiais [Lauermann; Mallmann, 2023].

Por isso, o desafio aqui proposto enfatiza a necessidade e a relevância de investimentos em pesquisas para o desenvolvimento de ferramentas de software, estratégias, métodos e técnicas que atraiam e engajem diferentes atores sociais em práticas educacionais abertas (PEA), com o objetivo de fomentar e disseminar a (co)autoria e a adoção de REA para a Educação em Computação, tanto em setores formais quanto informais da sociedade.

Dessa forma, esperam-se contribuições que potencializem o desenvolvimento e a consolidação de ecossistemas focados na educação para a realidade digital, visando-se ao empoderamento cidadão para a apropriação e o uso conscientes de ferramentas e tecnologias computacionais no âmbito pessoal e profissional, fortalecendo-se a soberania digital do indivíduo e, consequentemente, da coletividade nacional [Camelo et al., 2024].

3.2. Problematização

O Parecer CNE/CEB 2/2022 é um marco relevante na história da Educação em Computação no Brasil, que estabeleceu novos e iminentes desafios [Balbino et al,

2023]. O ensino de Computação na Educação Básica demanda esforços significativos na formação inicial e continuada de professores e demais profissionais da educação, além do apoio necessário para que as orientações da BNCC Computação não se tornem ou sejam percebidas como mais um ônus em meio às muitas atribuições docentes.

Além disso, a celeridade da evolução ou da transformação das TDIC, cujas atualizações são comumente adotadas e absorvidas pelo mercado e pela indústria em um breve intervalo de tempo, ainda tem instigado discussões e reflexões acerca da formação do profissional de computação. Do ponto de vista acadêmico, questiona-se sobre a manutenção da compatibilidade dos currículos dos cursos superiores da área de Computação com as demandas do mundo do trabalho. Do ponto de vista corporativo, as novas tecnologias exigem reiterados programas de capacitação ou, nos casos mais críticos, implicam demissões e substituição de profissionais.

Por fim, reconhece-se que muito conteúdo instrucional tem sido elaborado, especialmente com a popularização dos modelos de linguagem de grande escala [Marques; Morandini, 2024]. Contudo, não há garantias de que os conteúdos produzidos estejam sendo compartilhados publicamente, de maneira intencional e estruturada. Por outro lado, o conhecimento tácito acumulado pela experiência geralmente fica confinado à atuação do profissional, que precisa ser estimulado a exteriorizá-lo, “materializando-o” preferencialmente na forma de REA.

Diante desses problemas, emerge a seguinte questão norteadora: *Como fomentar um ecossistema que integre diferentes profissionais da educação e do mundo do trabalho em um ciclo colaborativo e sustentável para a produção do conhecimento em prol da educação de qualidade, inclusiva e equitativa em Computação?*

3.3. Ecossistemas baseados em PEA para o ensino e a aprendizagem ao longo da vida: desafios e oportunidades

A Educação Aberta é um movimento que combina a experiência humana de compartilhar boas ideias com a cultura interativa e colaborativa da Internet [Declaração, 2007], em uma “tentativa de buscar alternativas sustentáveis para algumas das barreiras evidentes no que tange ao direito de uma educação de qualidade” [Amiel, 2012].

Dentre as vertentes desse movimento, destacam-se os recursos educacionais abertos (REA), que consistem em materiais de aprendizado, ensino e pesquisa, compartilhados em quaisquer formatos e meios, sob uma licença aberta que permita o acesso, o reuso, a ressignificação, a adaptação e a redistribuição por terceiros [Unesco, 2019]. Essas práticas colaborativas, que incluem a criação, o uso e o reuso de REA, bem como práticas pedagógicas que empregam tecnologias participativas e redes sociais para a interação, o aprendizado por pares, a construção de conhecimento e o empoderamento de aprendizes, são denominadas práticas educacionais abertas (PEA) [Cronin, 2017].

Neste contexto, este trabalho propõe a discussão dos desafios inerentes ao desenvolvimento e à consolidação de ecossistemas dedicados à educação de qualidade, inclusiva e equitativa em Computação, considerando-se as PEA como dinâmica basilar. Conforme ilustrado na Figura 1, o ecossistema deve ser caracterizado pela interação e colaboração entre diferentes atores, direta ou indiretamente envolvidos com a Educação em Computação. O cenário descrito a seguir ilustra a proposta, de modo geral.

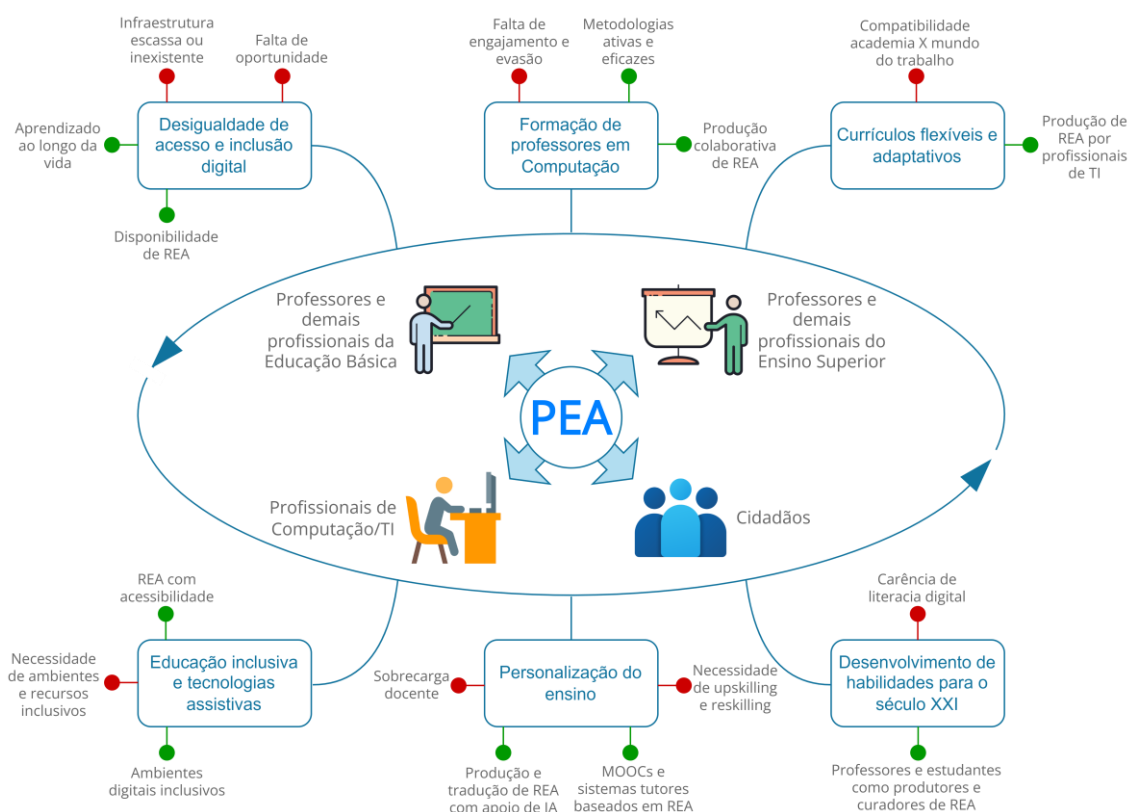


Figura 3.1 Ecosistema baseado em PEA.

3.3.1. Ecosistema baseado em PEA: um cenário prático

Professores de uma escola municipal da cidade de São Paulo, que vêm enfrentando dificuldades para planejar, elaborar e conduzir atividades baseadas na BNCC Computação, recebem a visita do Prof. Xavier, de uma universidade da mesma cidade, com a finalidade de discutir possibilidades de parcerias entre as instituições. Ao longo do primeiro encontro, Xavier toma conhecimento das dificuldades enfrentadas por aqueles professores, iniciando-se uma série de tratativas que culmina em uma parceria entre o curso de Licenciatura em Computação da universidade e essa escola.

Concomitantemente, os professores do curso de Licenciatura passam a discutir novas abordagens e metodologias para as disciplinas do curso. Uma delas, adotada pela maioria dos professores, é a avaliação renovável, que passa a ser usada como instrumento formativo de avaliação, proporcionando a prática profissional por meio da produção de materiais didáticos na forma de REA, ao mesmo tempo em que viabiliza a curricularização da extensão. Cada REA, orientado às necessidades apresentadas pelos professores da Educação Básica, é compartilhado em um repositório de acesso aberto. Esses professores utilizam-nos na prática e, posteriormente, compartilham os respectivos planos de aula no mesmo repositório de REA, enriquecendo o material didático com uma proposta de utilização e com relatos de experiência.

No decorrer de um semestre, as pesquisas dos licenciados em Computação levam-nos a conhecer um conjunto de REA produzidos em uma escola estadual da cidade de Sobral (CE). O material é riquíssimo, mas requer adaptações de linguagem e de aspectos culturais muito próprios daquela região; eles então utilizam um software de edição baseada em Inteligência Artificial (IA) treinada para essa finalidade. Em pouco

tempo, os REA adaptados são disponibilizados para a escola municipal de São Paulo.

O sucesso do projeto é ainda mais evidenciado quando os professores da universidade tomam conhecimento de que o repositório e os REA também foram adotados por uma ONG, que desenvolve trabalhos sociais em bairros periféricos da cidade de São Paulo, com ênfase na literacia digital para pessoas com deficiências. Desde então, o repositório passou a contar com um conjunto de REA adaptados para acessibilidade, um processo facilitado pela mediação de outra ferramenta de IA.

Uma das voluntárias da ONG, Diana, é analista de sistemas em uma empresa de desenvolvimento de softwares. Em contato com a universidade, ela também passa a ser uma interlocutora proativa no ecossistema em desenvolvimento. Convidada para ministrar uma palestra para alunos do curso de Sistemas de Informação, ofertado pela mesma universidade, novas interações são estabelecidas, agora entre o ambiente acadêmico e o corporativo. Inspirados pelo sucesso da iniciativa aberta do curso de Licenciatura, um projeto passa a ser delineado com o intuito de se viabilizar meios para a flexibilização e adaptação dos currículos de ambos os cursos com foco em tecnologias e práticas adotadas no mercado. Isso passa a ser feito por meio da distribuição de materiais de capacitação produzidos pelos profissionais da empresa na forma de REA, que se tornam materiais didáticos em disciplinas. Em contrapartida, a empresa também é beneficiada pela possibilidade de criar MOOCs (Cursos Online Abertos e Massivos) para treinamentos internos a partir de REA elaborados por professores e alunos da universidade. Vários desses MOOCs são disponibilizados gratuitamente para quaisquer interessados em tecnologias computacionais, seja para aperfeiçoar ou desenvolver habilidades, seja para uma realocação ou novas oportunidades no mundo do trabalho.

À medida em que os resultados dessas parcerias são divulgados, novos atores se integram ao ecossistema, assegurando a sustentabilidade do ciclo colaborativo baseado em PEA. Consequentemente, os REA ganham em diversidade e qualidade, são disseminados e passam a ser relevantes para a Educação em Computação ao longo da vida, democratizando-se as oportunidades de literacia, de fluência e de inclusão digitais.

3.4. Relevância e impactos do desafio na sociedade

Além do ecossistema baseado em PEA, a Figura 1 também ilustra algumas áreas específicas e os respectivos problemas (pinos vermelhos) e oportunidades de investigação científica (pinos verdes) a serem endereçados no desafio. Embora essas áreas estejam representadas separadamente, é possível vislumbrar interseções entre elas.

De modo geral, este desafio abrange, ao menos:

(i) O desenvolvimento de ferramentas de software para elaboração e compartilhamento de REA, baseadas na colaboração e na interoperabilidade, isto é, que disponham de APIs (Interface de Programação de Aplicação) para o intercâmbio automatizado de REA. Desse modo, espera-se prover mecanismos que facilitem a produção, o acesso e o reuso de REA em ambientes formais e informais, inclusive abrangendo-se o conhecimento tácito dos atores sociais.

(ii) A elaboração de estratégias e modelos de negócio para fomentar as PEA entre ambientes acadêmicos e corporativos. Desse modo, espera-se promover e fortalecer o intercâmbio entre esses ambientes, motivando-se estudantes, professores e profissionais de computação a se reconhecerem e atuarem como agentes habilitados e

essenciais na produção e disseminação de conhecimento. Essa simbiose pode e deve contribuir efetivamente na formação inicial e continuada desses profissionais, favorecendo a formação acadêmica com a visão pragmática do mundo do trabalho e alargando as práticas corporativas por meio da contribuição científica. Por extensão, os REA produzidos e compartilhados também favorecem a comunidade externa.

(iii) A investigação do uso da IA na coautoria, na tradução e na adaptação de REA, considerando-se o contexto educacional, a cultura local e aspectos de acessibilidade. Desse modo, os modelos de linguagem de grande escala (LLM) podem se tornar aliados para mitigar barreiras para a disseminação de REA, como o tempo necessário para se elaborar materiais instrucionais, além de viabilizar mecanismos para que os próprios aprendizes também assumam um papel protagonista na produção de recursos educacionais de qualidade.

(iv) A proposição de estratégias, métodos e técnicas para apoiar e facilitar a elaboração de REA por professores e estudantes, além de assegurar o engajamento para a aprendizagem e a produção de conhecimento baseados na cultura aberta.

(v) A integração de sistemas tutores inteligentes a ambientes virtuais de aprendizagem com vistas à disseminação da cultura aberta e de oportunidades de aprendizado autônomo e assistido ao longo da vida. Desse modo, apoia-se a Educação em Computação não só em ambientes formais, mas também se promove a inclusão, proporcionando oportunidades amplas de educação informal para pessoas que visam aprimorar (*upskilling*) ou adquirir (*reskilling*) novas competências e habilidades.

(vi) A proposição de estratégias e mecanismos para fomentar a garantia de qualidade e a curadoria de REA de forma coletiva, pela própria comunidade. Desse modo, a cultura aberta é disseminada e fortalecida sobre um alicerce sustentável de qualidade, a fim de que os REA sejam estabelecidos como fontes confiáveis de informação e para formação.

Adicionalmente, é preciso enfatizar que o aspecto humano tende a ser o mais desafiador dentre os componentes do ecossistema. Afinal, *como engajar os atores sociais e mantê-los engajados nas PEA?* Por isso, modelos de negócio podem e devem ser pensados para atrair o potencial humano e alavancar suas contribuições.

Quaisquer que sejam as áreas ou os enfoques de proposição e de implementação de soluções, vale ressaltar a imprescindível necessidade de se coletar métricas quantitativas e qualitativas, com o intuito de se produzir evidências sobre o ecossistema e a dinâmica das respectivas práticas educacionais abertas. Dessa forma, pode-se gerar uma base de conhecimento a respeito dos resultados efetivamente alcançados, das dificuldades e dos desafios a serem endereçados. Isso tende a proporcionar um ambiente propício à interação dialógica entre os atores sociais diretamente envolvidos nas iniciativas abertas e os agentes responsáveis pelas políticas públicas, a fim de se negociar e trabalhar conjuntamente em prol de incentivos e fomentos à Educação em Computação baseada em PEA.

3.5. Considerações finais

Conforme abordado ao longo desta proposta, uma educação de qualidade, inclusiva e equitativa em Computação é emergente, em consonância com a pervasividade tecnológica na sociedade contemporânea e com o Objetivo de

Desenvolvimento Sustentável 4, “Educação de qualidade”, estabelecido pela Organização das Nações Unidas (ONU) [Unesco, 2016]. Nesse contexto da sociedade do conhecimento, os REA podem desempenhar um papel fundamental, democratizando o acesso aberto e participativo a uma educação de qualidade [Unesco, 2019].

Assim, espera-se promover relações sociais, duradouras e escaláveis em uma dimensão horizontal, mediadas por tecnologias computacionais, a fim de alavancar a disseminação das PEA. Consequentemente, a formação de uma “massa crítica” pode irromper uma demanda coletiva por incentivos e políticas institucionais e governamentais para consolidar a cultura aberta, invertendo-se o paradigma *top-down* (decisões e demandas “empurradas” pelo poder público ou privado) para uma abordagem *bottom-up* (decisões e demandas requeridas pelo movimento cidadão).

Referências

- Amiel, T. (2012). “Educação aberta: configurando ambientes, práticas e recursos educacionais”. In: Santana, B. et al. (org.) Recursos Educacionais Abertos: práticas colaborativas e políticas públicas. Salvador: Edufba, p. 71–90.
- Balbino, F. C.; de Deus, W. S.; Barbosa, E. F. (2023). “Recursos Educacionais Abertos para apoio ao ensino de Computação na Educação Básica”. In: Anais Estendidos do III Simpósio Brasileiro de Educação em Computação, p. 48-49. Porto Alegre: SBC.
- Camelo, A. P. et al. (2024). Soberania digital: para quê e para quem? Análise conceitual e política do conceito a partir do contexto brasileiro. São Paulo: CEPI FGV DIREITO SP; ISOC Brasil.
- Cronin, C. (2017). “Openness and praxis: exploring the use of Open Educational Practices in Higher Education”. In: The International Review of Research in Open and Distributed Learning, v. 18, n. 5.
- Declaração. (2007). “Declaração de Cidade do Cabo para Educação Aberta”, www.capetowndeclaration.org/read/brazilian-portuguese-translation/.
- Lauermann, R. A. C.; Mallmann, E. M. (2023). “Recursos Educacionais Abertos (REA) nas teses e dissertações brasileiras entre 2002 e 2019”. In: Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa, v. 22, n. 2.
- Marques, D.; Morandini, M. (2024). “Uso do ChatGPT no contexto educacional: uma Revisão Sistemática da Literatura”. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), 35, Rio de Janeiro/RJ. Anais [...]. Porto Alegre: SBC.
- Palazzo, L. A. M.; Vanzin, T. (2022). “Relações digitais na cibersociedade: como a evolução tecnológica impacta a sociedade digital”. In: Vanzin, T.; Fadel, L. M. (org). “Presença social na cibersociedade”. São Paulo: Pimenta Cultural.
- Unesco. (2016). “Unpacking Sustainable Development Goal 4: Education 2030”, unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000246300.
- Unesco. (2019). “Recommendation on Open Educational Resources”. Paris, France, www.unesco.org/legal-affairs/recommendation-open-educational-resources-oer.
- Viterbo, J. e Bernardini, F. (2022). “Empoderamento Digital: o papel da Computação na construção de uma sociedade inclusiva e democrática”, Computação Brasil, (48).