

Tecnologias na Educação em Computação: Primeiros Referenciais

Title: Technologies in Computing Education: First Frames of Reference

Esdras L. Bispo Jr.
Universidade Federal
de Jataí (UFJ)
bispojr@ufg.br

André Raabe
Universidade do Vale
do Itajaí (Univali)
raabe@univali.br

Ecivaldo Matos
Universidade Federal
da Bahia (UFBA)
ecivaldo@ufba.br

Eleandro Maschio
Universidade Tecnológica
Federal do Paraná (UTFPR)
eleandrom@utfpr.edu.br

Ellen F. Barbosa
Universidade de
São Paulo (USP)
francine@icmc.usp.br

Leandro G. Carvalho
Universidade Federal
do Amazonas (UFAM)
galvao@icom.ufam.edu.br

Roberto A. Bittencourt
Universidade Estadual
de Feira de Santana (UEFS)
roberto@uefs.br

Rodrigo S. Duran
Instituto Federal do
Mato Grosso do Sul (IFMS)
rodrigo.duran@ifms.edu.br

Taciana Pontual Falcão
Universidade Federal Rural
de Pernambuco (UFRPE)
taciana.pontual@ufrpe.br

Resumo

O movimento de pesquisadores de Educação em Computação no Brasil vem promovendo vários espaços de diálogo dentro da Sociedade Brasileira de Computação com diversas áreas da Computação. Uma destas áreas é a Informática na Educação, com a qual estabelece convergências de pesquisa promissoras. Este artigo busca tecer considerações iniciais sobre as convergências entre estas duas áreas: a Educação em Computação e a Informática na Educação, estabelecendo o que chamaremos de Tecnologias na Educação em Computação.

Palavras-chave: Educação em Computação; Informática na Educação; Pesquisa.

Abstract

Within the Brazilian Computing Society, researchers in Computing Education in Brazil have been promoting several opportunities for interaction with other areas of Computer Science. In particular, there is promising convergence in research with the area of Informatics in Education. This paper seeks to outline preliminary considerations about the convergence between Computing Education and Informatics in Education, establishing what we call Technologies in Computing Education.

Keywords: Computing Education; Informatics in Education; Research.

1 Introdução

O movimento de pesquisadores de Educação em Computação no Brasil está presente e atuante dentro da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) em diversas áreas da Computação. Eventos como WEI (Workshop sobre Educação em Computação), WAlgProg (Workshop de Ensino em Pensamento Computacional, Algoritmos e Programação), WLIC (Workshop da Licenciatura em Computação) e WRE (Workshop de Robótica Educacional), por exemplo, agregam pesquisas nos diversos níveis educacionais e em diferentes disciplinas da Computação. Como reflexo do amadurecimento dessa comunidade, o Conselho da SBC publicou uma resolução¹, no início de 2020, criando o Grupo de Interesse em Educação em Computação (GIEC).

Uma das áreas com a qual a Educação em Computação estabelece convergências de pesquisa promissoras é a Informática na Educação. Podemos citar como exemplos de temas convergentes de pesquisa: recursos digitais no ensino de Computação e desenvolvimento do pensamento computacional na educação básica (Ortiz e Pereira, 2019; Santos, Silva, Roque, Lima e Ben, 2019); ferramentas digitais para análise e gestão do ensino e aprendizagem de computação (presencial e online) (N. Alves, Wangenheim, Hauck, Borgatto e Andrade, 2019; Prates, Garcia e Maldonado, 2019); suporte a interações de ensino e aprendizagem em programação de computadores (Maschio e Direne, 2015; Oliveira, Oliveira, Carvalho e Fernandes, 2019), entre tantos outros.

Este artigo busca estabelecer os primeiros referenciais sobre a convergência entre estas duas áreas – Educação em Computação (EC) e Informática na Educação (IE) – demarcando a área que chamaremos de Tecnologias na Educação em Computação (TEC). O restante do texto está dividido como segue: apresentaremos sucintamente as áreas de Educação em Computação (Seção 2) e de Informática na Educação (Seção 3); em seguida, destacamos as TEC (Seção 4) e, por fim, elencaremos as considerações finais (Seção 5).

2 Educação em Computação

De vez em quando, em conversas sobre o escopo da Ciência da Computação, surge a pergunta: “A Educação em Computação é uma área da Computação?”. É bem possível que esta pergunta também tenha existido para os primeiros que ousaram dizer que a Engenharia de Software é uma área da Computação. Deveriam apenas os engenheiros pesquisarem sobre esta área? O quanto de Computação se perde ao mesclá-la com as Engenharias? Haveria como alguém da “Computação” realizar, com qualidade, a produção, a entrega e o acompanhamento de um produto como os engenheiros fazem?

A Educação em Computação, assim como a Engenharia de Software, compartilha um pouco deste mesmo cenário. Trata-se de uma área aplicada da Computação. O Sistema de Classificação de Computação da ACM (Rous, 2012) situa a Educação em Computação como uma área vincu-

¹Resolução nº 03/2020, de 06 de abril de 2020. Disponível em <https://tinyurl.com/yd2crb4r>.

lada ao campo profissional, ao lado da Computação Industrial, por exemplo². A propósito, na ACM, um dos grupos de interesse mais antigos é o SIGCSE³ com mais de 50 anos de existência (Hrabowski, 2019), com capítulos locais inclusive no Brasil (Rezende e Bispo Jr, 2020).

A Educação em Computação é uma área interdisciplinar que exige competências mais específicas de seus pesquisadores. Assim como os primeiros cursos da área de Computação não incluíam no currículo disciplinas como Projeto de Software ou Padrões de Projeto, é necessária uma mudança de cultura para se perceber a necessidade de se atentar às peculiaridades dessa área. Com a nova Base Nacional Curricular Comum (BNCC), já está clara, por exemplo, a necessidade do desenvolvimento do pensamento computacional dos estudantes desde o ensino básico (Ministério da Educação, 2018).

Um bom ponto de partida para descrever a Educação em Computação (EC) são as duas principais áreas que a compõem: a Educação e a Ciência da Computação. Pode-se definir, como um dos objetivos principais da EC, o aperfeiçoamento dos processos de ensino e aprendizagem da Computação como ciência (Holmboe, McIver e George, 2001).

A EC contempla todos os níveis formais do sistema educacional, da educação infantil à pós-graduação. Pode-se dar como exemplos trabalhos relacionados (i) ao ensino de Computação na Educação Básica a partir do Pensamento Computacional (Barcelos e Silveira, 2012; França, Silva e Amaral, 2013), (ii) à análise das causas da evasão escolar de cursos técnicos de Informática (Cravo, 2012), (iii) às questões sobre o trabalho e a formação do professor de Computação nos cursos de licenciatura (Paiva, Bompert, Corlett, Matos e Schwarzelmuller, 2017), e (iv) aos desafios em relação à diversidade de gênero na pós-graduação em Computação (Falkner, Szabo, Michell, Szorenyi e Thyer, 2015; Holanda e Araujo, 2019).

Além dos níveis formais, a educação informal também é contemplada pela EC. Tissenbaum, Sheldon e Abelson (2019) apresentam a definição de uma “ação computacional”. Assim, atuar em Educação em Computação não se restringe apenas ao sentido conteudista do termo, mas também diz respeito a empoderar os aprendizes, causando impacto em suas próprias vidas e na comunidade onde se inserem.

Podemos citar alguns outros interesses de pesquisa da EC tais como: Psicologia da EC (Duran, Sorva e Leite, 2018), mentoria profissional de graduandos de Computação (Iacob e Faily, 2020), ensino da honestidade acadêmica na Computação (Malan, Yu e Lloyd, 2020), e a influência da língua materna em erros de compilação (Reestman e Dorn, 2019).

²Ver mais detalhes em <https://dl.acm.org/ccs>.

³Ver mais detalhes em: <https://sigcse.org/sigcse/>

3 Informática na Educação

Não é fácil encontrar definições explícitas e claras na literatura sobre o que seria a Informática na Educação (IE). Como em muitas áreas, essas definições surgem como uma tentativa de organizar conceitualmente a história de pesquisa de uma comunidade.

Há um paralelo feito por Valente (2008) que pode ser útil como ponto de partida para esta discussão. Ele distingue o “Ensino através do Computador” e o “Ensino de Computação”. Segundo o autor, o primeiro seria o ensino mediado pelo artefato tecnológico (no caso, o computador), enquanto o segundo teria o computador⁴ como objeto de ensino.

Podemos extrapolar esta distinção de Valente e definir que a pesquisa em IE refere-se primariamente ao uso de artefatos tecnológicos como mediadores nos processos de ensino e aprendizagem, e aos seus impactos.

A partir de um mapeamento bibliográfico que buscou caracterizar a IE (Magalhães, Santos, Silva e Gomes, 2013), pode-se listar alguns tópicos de interesse da área, tais como: Simuladores e Jogos Educativos (Cox e Bittencourt, 2017), Mineração de Dados Educacionais (Pimentel, Passos, Fernandes e Goldschmidt, 2019; Bispo Jr., 2019), e Aprendizagem Colaborativa Apoiada por Computadores (Falcão e Price, 2011). Além desses tópicos, a IE pode ser caracterizada também pelos desafios emergentes que surgem na área (V. Borges, Nogueira e Barbosa, 2015; Bittencourt e Isotani, 2018).

Utilizamos neste trabalho a expressão “Tecnologias na Educação” (TE) como um sinônimo de IE. Sabemos que algumas terminologias nem sempre refletem, com a clareza devida, o significado desejado. A nossa intenção é sinalizar tanto para as TICs e NTICS (Novas Tecnologias da Informação e Comunicação) (Kenski, 2012; Miranda, 2016) quanto para as NTDICs (Novas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação) (P. Borges, 2019).

É possível que, ao delimitarmos a IE por sua perspectiva de mediação tecnológica, estejamos limitando as potencialidades de exploração desta área, bem como as suas possíveis aproximações com a EC. Entretanto, no intuito de estabelecer estes primeiros referenciais entre a IE e a EC, adotamos essa perspectiva inicial para facilitar a construção deste diálogo.

Assim, a EC e a IE são duas áreas distintas de pesquisa, tendo cada uma delas suas peculiaridades. Entretanto, existe uma convergência entre estas duas áreas que apresentaremos a seguir.

⁴Esta leitura feita por Valente é bastante restritiva em relação à expressão “Ensino de Computação” no sentido em que queremos apresentar aqui. Defendemos como objeto de ensino a Computação (ao invés do computador) e suas relações.

4 Tecnologias na Educação em Computação

A partir da apresentação sucinta das duas áreas, podemos definir Tecnologias na Educação em Computação (TEC) como o encontro entre a Educação em Computação e a Informática na Educação (ver Figura 1). Utilizando os termos apresentados por Valente (2008), as TEC seriam o encontro do Ensino através do Computador com o Ensino de Computação. Assim teríamos o Ensino de Computação através do Computador.

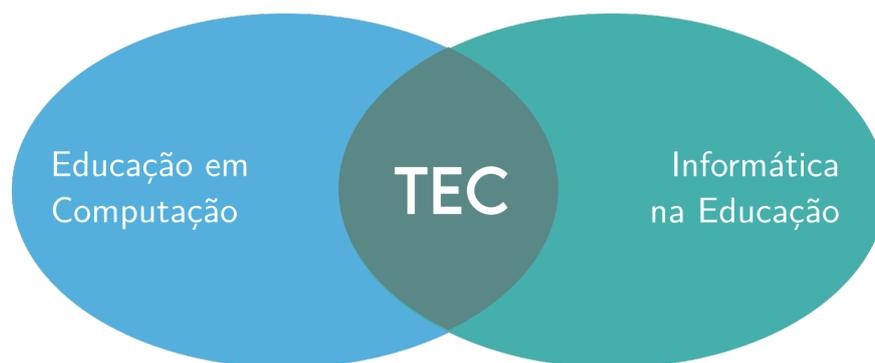


Figura 1: Diagrama representando as Tecnologias na Educação em Computação (TEC) como a convergência entre a Educação em Computação e a Informática na Educação.

Na edição de 2020, o Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE) abrigará uma nova trilha chamada “Tecnologias na Educação em Computação”. Com o propósito de ambientar autores e revisores nesta área de convergência, elencamos a seguir vários artigos que servem como exemplos dos conceitos envolvidos em cada tópico componente desta trilha.

4.1 TEC: Tópicos no SBIE

Listamos a seguir todos os tópicos presentes da Trilha 6 do SBIE 2020⁵ (“Tecnologias na Educação em Computação”), com exemplos de artigos que se encaixariam em cada um deles. A apresentação destes artigos de exemplo tem o propósito de ilustrar o recorte da área em termos conceituais. Não é objetivo desta seção apontar referências como padrão em relação ao rigor científico ou à qualidade dos resultados apresentados. Os artigos citados na sequência devem ser compreendidos como “nortes conceituais” para cada um dos tópicos a seguir⁶.

Tecnologias no Ensino-Aprendizagem de Disciplinas da Computação

- Ensino de demonstração na disciplina de Grafos utilizando um ambiente visual de algoritmos (Carvalho, Borges, Silva, Borges e Bispo Jr, 2017);

⁵Ver mais em <https://cbie.ceie-br.org/2020/eventos/sbie.html>.

⁶Destaca-se que uma mesma pesquisa pode se enquadrar em mais de um dos tópicos listados. Para o caso do SBIE, o autor pode associar isso no momento da submissão.

- Construção de ontologias na aprendizagem de Ética em Computação (Pinto, Santos, Burnham e Pereira, 2008);
- Análise de softwares educacionais para o ensino de banco de dados (J. A. Pereira e Resende, 2012).

Tecnologias na Aprendizagem Colaborativa de Computação

- Uso de projetos reais de código-aberto no ensino e aprendizagem de Computação (Alasbali e Benatallah, 2015);
- *Coding Dojo* como prática de aprendizagem colaborativa para apoiar o ensino introdutório de programação (G. Alves, Rebouças e Scaico, 2019);
- Avaliação de contribuições de estudantes durante a construção de uma “Wiki” (Putro, Carbone e Sheard, 2014).

Tecnologias na Avaliação da Educação em Computação

- Sistemas de detecção de plágio de algoritmos (Zhang, Jhi, Wu, Liu e Zhu, 2012);
- Gerador automático de perguntas para competições de Segurança Computacional (Ladeira, Obelheiro, Custódio e Martins, 2020);
- Ferramentas de avaliação para atividades de programação (Souza, Felizardo e Barbosa, 2016).

Educação em Computação a Distância

- Desafios na Educação em Computação a Distância (Jones, 1996);
- Ensino de programação a distância (McGill, Volet e Hobbs, 1997);
- Recursos tecnológicos utilizados pelos discentes na Educação em Computação a Distância (Souza, 2017).

Aspectos Sociais, Humanos e Econômicos das Tecnologias na Educação em Computação

- Suporte para o desenvolvimento da metacognição em ambientes para ensino de programação (Rodrigues, Venero, Rodriguez, Goya e Rocha, 2019);
- Projeto de *cluster* de baixo custo para Educação em Computação de alto desempenho (Pfalzgraf e Driscoll, 2014);
- Software livre humanitário⁷ na Educação em Computação (Morelli et al., 2009).

⁷Da expressão em inglês *Humanitarian Free and Open Source Software* (HFOSS).

Tecnologias para Inclusão e Diversidade na Educação em Computação

- Ensino de programação para mulheres por meio de extensão universitária (Passos, Queiroz, Moraes, Santos e Abdalla, 2019);
- Objeto de aprendizagem acessível para apoiar estudantes com deficiência auditiva na EC (Mourão, Menezes, Lopes e Netto, 2019);
- Questões de gênero e indígena na EC por meio da produção de tecidos inteligentes (Searle e Kafai, 2015).

Tecnologias na Educação em Computação na Escola

- Uso da robótica como apoio à introdução do pensamento computacional para crianças na escola (P. Ferreira, Cordeiro, Lira, Carlos e Rodriguez, 2019);
- Projeto de um jogo de lógica para introduzir o pensamento computacional e conceitos de computabilidade na Educação Básica (Bombasar, Raabe e Santiago, 2017);
- Ferramentas de projeto situadas culturalmente⁸ para EC no ensino médio (Eglash, Krishnamoorthy, Sanchez e Woodbridge, 2011).

Tecnologias na Educação Profissional em Computação

- Plataforma Arduino como apoio ao ensino de programação no curso de Técnico em Informática integrado (Paparidis e Franco, 2016)
- Treinamento para certificação de domínio de tecnologias como componente curricular na Educação em Computação (Poteat, 2006);
- Descoberta de conhecimento sobre a influência interdisciplinar no desempenho discente do ensino Técnico de Informática integrado (Maciel, Lanes, Garcia e Wives, 2019).

Mineração de Dados Educacionais na Computação

- Uso de mineração de dados na produção de materiais didáticos em EC (Andrade, Barreto e Bispo Jr., 2019);
- Educação de aprendizagem de máquina para profissionais fora da área de exatas (Fiebrink, 2019);
- Uso de mineração de dados educacionais para a classificação e identificação de perfis de evasão de graduandos em Sistemas de Informação (Brito Jr et al., 2019).

⁸Da expressão em inglês *Culturally Situated Design Tools*.

Objetos de Aprendizagem na Educação em Computação

- Inclusão digital usando Recursos Educacionais Abertos (REA) na EC (Leite, Retore, Lima e Almeida, 2018);
- Uso de REA para o ensino de Memória Virtual (Cacho, de Souza, Bruschi, Barbosa e Tiosso, 2016);
- Repositório de objetos de aprendizagem para a área de computação (Kemczinski, Hounsell, Gasparini, Filho e da Silva, 2012).

Tecnologias na Gestão da Educação em Computação

- Modelos de predição de evasão/retenção na EC (Costa, Souza, Inocêncio e Bispo Jr., 2019);
- Análise da avaliação docente em disciplinas introdutórias de Computação através de mapas conceituais (Coutinho, Moreira e Neto, 2019);
- Analíticas de aprendizagem para compreender comportamento de estudantes iniciantes em programação (F. D. Pereira et al., 2020).

Realidade Virtual e Aumentada na Educação em Computação

- Laboratório virtual 3D para ensino de redes de computadores (Hassan, 2003);
- Aprendizagem de métricas de software por meio de realidade aumentada (Motta, Bonice-nha, Rodrigues e Werner, 2018);
- Realidade aumentada para ensino de arquitetura de computadores (Silva, Oliveira e Fernandes, 2018).

Redes e Mídias Sociais na Educação em Computação

- Comparação entre o uso de redes sociais e ambientes virtuais de aprendizagem no ensino de programação (Maleko, Nandi, Hamilton, D'Souza e Harland, 2013);
- Incorporação de *blogs* e *podcasts* na Educação em Computação (Saeed e Yang, 2008);
- Projeto de mídia social para compartilhamento de remixagem musical para promover o engajamento de estudantes na EC (Magerko et al., 2013).

Jogos e Simuladores na Educação em Computação

- Efeitos da gamificação de um juiz online em uma disciplina de introdução à programação (Ribeiro, Carvalho, Oliveira, Oliveira e Pessoa, 2020);
- Jogos de programar como uma abordagem para os primeiros contatos dos estudantes com a programação (Raabe, Zanchett e Vahldick, 2015);
- Simulador para treinamento da Olimpíada Brasileira de Informática (Solórzano, Schneider e Charão, 2019).

Tecnologias Wireless, Móveis e Ubíquas na Educação em Computação

- Aplicativo para aprendizagem móvel de programação com *feedback* automático (Karavirta, Helminen e Ihantola, 2012);
- Projeto, desenvolvimento e avaliação de aplicações de aprendizagem móvel na EC (Oyelere, Suhonen, Wajiga e Sutinen, 2018);
- Inserção da cultura móvel⁹ na EC (Kurkovsky, 2012).

Interação Humano-Computador na Educação em Computação

- Ferramentas de visualização de algoritmos para o ensino de linguagens de programação (Goulart, Oliveira, Pinto, Roberto e Sathler, 2019);
- Estudo comparativo de interfaces tangíveis no ensino de programação na educação infantil (Raabe, Viana e Metzger, 2019);
- Ensino de Computação Vestível com uma perspectiva prática (Delabrida, 2018).

Robótica e Cultura *Maker* na Educação em Computação

- Características do pensamento computacional no Ensino Médio por meio de atividades *makers* (Raabe et al., 2017);
- Inserção de tecidos inteligentes¹⁰ na Educação em Computação (Peppler, 2013);
- Utilização da robótica como apoio à introdução do pensamento computacional para crianças na escola (P. Ferreira et al., 2019).

⁹Do termo em inglês *mobile culture*.

¹⁰Do termo em inglês *e-textiles*.

Web Semântica e Ontologias na Educação em Computação

- Aprendizagem da IE na Licenciatura de Computação por meio de modelagem conceitual (Nóbrega e Lima, 2019);
- Processo de aquisição de conhecimento em programação de computadores apoiado por ambientes inteligentes (Maschio e Direne, 2013);
- Formalização do processo de revisão de programas em Java através de uma ontologia (Neves e Coello, 2006).

4.2 TEC, IE e EC: Intersecções e espaços próprios

Embora IE e EC partilhem muitos elementos metodológicos, epistemológicos, contextos de pesquisa e em alguns casos até objetivos de pesquisa convergentes, a EC distingue-se como área de pesquisa específica por sua *raison d'être*: a busca do entendimento profundo de fenômenos complexos e processos envolvidos no ensino e aprendizado de computação (Malmi, Sheard, Kinnunen, Simon e Sinclair, 2019). Além disso, enquanto as TEC e a IE pressupõem o emprego de um artefato tecnológico no processo de ensino e/ou aprendizagem, a EC pode utilizar-se ou não de tais artefatos para o ensino dos processos de computação. Assim como a Ciência da Computação ainda pode ser considerada uma ciência relativamente nova e em desenvolvimento, a EC ainda encontra-se em um estado de maturação (Malmi et al., 2019). Ainda que a maioria das teorias utilizadas para o ensino de computação seja adaptada de outras áreas de tecnologia (como a engenharia, matemática ou ciências de forma geral), ou de teorias de educação ou psicologia da educação de forma mais ampla (Malmi et al., 2014), já é possível observar o advento de teorias e práticas pedagógicas próprias (Malmi et al., 2019) com um crescente suporte empírico (Malmi et al., 2014).

Em suma, teríamos duas classes de pesquisas que não se encaixariam na TEC: (i) todas aquelas que pertencem à EC, mas não pertencem à IE; e (ii) todas aquelas que pertencem à IE, mas não pertencem à EC.

Como exemplos da primeira categoria, temos problemas de subrepresentação de mulheres em cursos de Computação (Teague, 1997); trabalhos sobre a efetividade de metodologias de ensino em disciplinas de Computação (Lee, Garcia e Porter, 2013); e a influência da ordem de disciplinas dentro de currículos de Computação (Kölling, 1999).

Como exemplos da segunda categoria, temos trabalhos de Informática na Educação para apoiar o ensino e a aprendizagem de quaisquer outras disciplinas, como Química (Machado, 2016); Educação Musical (Smith, 2009); e História (C. A. Ferreira, 1999).

5 Considerações Finais

O desejo, com este trabalho, é de estabelecer os primeiros referenciais sobre as Tecnologias na Educação em Computação, contribuindo para a compreensão formal desta subárea. O objetivo principal deste trabalho é servir como um primeiro referencial para submissão e revisão dos trabalhos na trilha “Tecnologias na Educação em Computação” do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE) 2020.

Certamente, estas considerações iniciais são passíveis de críticas e aprimoramentos. A bem da verdade, é necessário que este diálogo continue, de forma que a interação entre a Educação em Computação e a Informática na Educação evolua, com mútua e rica colaboração. Para isso, é fundamental que mais pesquisadores se engajem de forma ativa, contribuindo para o desenvolvimento e amadurecimento da comunidade científica nas duas áreas.

Agradecimentos

Nossos especiais agradecimentos ao corpo editorial da RBIE, por entender a importância deste artigo para a construção do diálogo entre as comunidades de Educação em Computação e Informática na Educação.

Referências

- Alasbali, N., e Benatallah, B. (2015). Open Source as an Innovative Approach in Computer Science Education: a systematic review of advantages and challenges. In *MOOCs, Innovation and Technology in Education (MITE)* (pp. 278–283). doi: [10.1109/MITE.2015.7375330](https://doi.org/10.1109/MITE.2015.7375330) [GS Search]
- Alves, G., Rebouças, A. e Scaico, P. (2019). Coding dojo como prática de aprendizagem colaborativa para apoiar o ensino introdutório de programação: Um estudo de caso. In *Anais do XXVII Workshop sobre Educação em Computação* (pp. 276–290). Porto Alegre, RS, Brasil: SBC. doi: [10.5753/wei.2019.6636](https://doi.org/10.5753/wei.2019.6636) [GS Search]
- Alves, N., Wangenheim, C., Hauck, J., Borgatto, A. e Andrade, D. (2019). Uma análise do sequenciamento pedagógico no ensino de computação na educação básica. *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE)*, 30(1), 1. doi: [10.5753/cbie.sbie.2019.1](https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2019.1) [GS Search]
- Andrade, R., Barreto, F. e Bispo Jr., E. L. (2019). Uso de mineração de dados para o auxílio de produção de material didático em disciplinas de algoritmos. In *Anais do XXVII Workshop sobre Educação em Computação* (pp. 348–359). Porto Alegre, RS, Brasil: SBC. doi: [10.5753/wei.2019.6641](https://doi.org/10.5753/wei.2019.6641) [GS Search]
- Barcelos, T. S., e Silveira, I. F. (2012). Pensamento computacional e educação matemática:

- Relações para o ensino de computação na educação básica. In *XX Workshop sobre Educação em Computação (WEI), Anais do XXXII CSBC* (Vol. 2, p. 23). Disponível em <https://tinyurl.com/y8e8agv9> [GS Search]
- Bispo Jr., E. (2019). Questões Epistemológicas em Mineração de Dados Educacionais. *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE)*, 30(1), 1541. doi: [10.5753/cbie.sbie.2019.1541](https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2019.1541) [GS Search]
- Bittencourt, I., e Isotani, S. (2018). Informática na educação baseada em evidências: Um manifesto. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 26(03), 108. doi: [10.5753/rbie.2018.26.03.108](https://doi.org/10.5753/rbie.2018.26.03.108) [GS Search]
- Bombasar, J. R., Raabe, A. e Santiago, R. (2017). Design of a logic game for introducing computational thinking and computability concepts in basic education. *International Journal on Computational Thinking*, 1(1). doi: [10.14210/ijcthink.v1.n1.p3](https://doi.org/10.14210/ijcthink.v1.n1.p3) [GS Search]
- Borges, P. (2019). Novas tecnologias e formação profissional docente. *Educação & Tecnologia*, 23(1). Disponível em <https://www.periodicos.cefetmg.br/index.php/revista-et/article/view/761> [GS Search]
- Borges, V., Nogueira, B. e Barbosa, E. (2015). Uma análise exploratória de tópicos de pesquisa emergentes em informática na educação. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 23(01), 85. doi: [10.5753/rbie.2015.23.01.85](https://doi.org/10.5753/rbie.2015.23.01.85) [GS Search]
- Brito Jr, I., Rabelo, H., Naschold, A., Ferreira, A., Burlamaqui, A., Rabelo, D. e Valentim, R. (2019). Uso de mineração de dados educacionais para a classificação e identificação de perfis de evasão de graduandos em Sistemas de Informação. *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, 8(1), 159. doi: [10.5753/cbie.wcbie.2019.159](https://doi.org/10.5753/cbie.wcbie.2019.159) [GS Search]
- Cacho, C., de Souza, P. L., Bruschi, S., Barbosa, E. F. e Tiosso, F. (2016). Amnesia: um Recurso Educacional Aberto para o Ensino de Memória Virtual. *International Journal of Computer Architecture Education*, 5(1), 13–18. Disponível em http://www2.sbc.org.br/ceacpad/ijcae/v5_n1_dec_2016/IJCAE_v5_n1_dez_2016_paper_3_vf.pdf [GS Search]
- Carvalho, F., Borges, F. F., Silva, G. F., Borges, T. O. e Bispo Jr, E. L. (2017). Ensino de provas por indução em grafos utilizando uma ferramenta visual de algoritmos. In *Nuevas Ideas en Informática Educativa* (pp. 568–573). Universidad de Chile. Disponível em <http://www.tise.cl/volumen13/TISE2017/04.pdf> [GS Search]
- Costa, L., Souza, C., Inocência, A. C. e Bispo Jr., E. L. (2019). Um mapeamento sistemático sobre métodos de identificação preditiva de alunos com risco de reprovação em educação de computação. In *Anais do XXVII Workshop sobre Educação em Computação (WEI)* (pp. 378–388). Porto Alegre, RS, Brasil: SBC. doi: [10.5753/wei.2019.6644](https://doi.org/10.5753/wei.2019.6644) [GS Search]
- Coutinho, E., Moreira, L. e Neto, M. (2019). Uma análise das respostas abertas da avaliação docente em disciplinas de ensino de lógica e fundamentos de programação. In *Anais do IV Workshop sobre Aspectos Sociais, Humanos e Econômicos de Software* (pp. 1–10). Porto Alegre, RS, Brasil: SBC. doi: [10.5753/washes.2019.6404](https://doi.org/10.5753/washes.2019.6404) [GS Search]
- Cox, K., e Bittencourt, R. (2017). Estudo bibliográfico sobre o processo de construção de jogos digitais: A necessidade de sinergia entre o educar e o divertir. *Revista Brasileira de*

- Informática na Educação*, 25(01), 16. doi: [10.5753/rbie.2017.25.01.16](https://doi.org/10.5753/rbie.2017.25.01.16) [GS Search]
- Cravo, A. C. (2012). Análise das causas da evasão escolar do curso técnico de informática em uma faculdade de tecnologia de Florianópolis. *Revista Gestão Universitária na América Latina-GUAL*, 5(2), 238–250. doi: [10.5007/1983-4535.2012v5n2p238](https://doi.org/10.5007/1983-4535.2012v5n2p238) [GS Search]
- Delabrida, S. (2018). Ensino de computação vestível com uma perspectiva prática. In *Anais estendidos do XVII Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais*. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC. doi: [10.5753/ihc.2018.4212](https://doi.org/10.5753/ihc.2018.4212) [GS Search]
- Duran, R., Sorva, J. e Leite, S. (2018). Towards an analysis of program complexity from a cognitive perspective. In *Proceedings of the 2018 ACM Conference on International Computing Education Research (ICER)* (p. 21–30). New York, NY, USA: Association for Computing Machinery. doi: [10.1145/3230977.3230986](https://doi.org/10.1145/3230977.3230986) [GS Search]
- Eglash, R., Krishnamoorthy, M., Sanchez, J. e Woodbridge, A. (2011, October). Fractal Simulations of African Design in Pre-College Computing Education. *ACM Trans. Comput. Educ.*, 11(3). doi: [10.1145/2037276.2037281](https://doi.org/10.1145/2037276.2037281) [GS Search]
- Falcão, T. P., e Price, S. (2011). Interfering and resolving: How tabletop interaction facilitates co-construction of argumentative knowledge. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 6(4), 539–559. doi: [10.1007/s11412-010-9101-9](https://doi.org/10.1007/s11412-010-9101-9) [GS Search]
- Falkner, K., Szabo, C., Michell, D., Szorenyi, A. e Thyer, S. (2015). Gender gap in academia: Perceptions of female Computer Science academics. In *Proceedings of the 2015 ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education (ITiCSE)* (p. 111–116). New York, NY, USA: Association for Computing Machinery. doi: [10.1145/2729094.2742595](https://doi.org/10.1145/2729094.2742595) [GS Search]
- Ferreira, C. A. (1999). Ensino de História e a Incorporação das Novas Tecnologias da Informação e Comunicação: uma reflexão. *Revista de História Regional*. Disponível em <https://revistas.apps.uepg.br/index.php/rhr/article/view/2087> [GS Search]
- Ferreira, P., Cordeiro, A., Lira, T., Carlos, A. e Rodriguez, C. (2019). O uso da robótica como apoio à alfabetização e à introdução do pensamento computacional para crianças. *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, 8(1), 238. doi: [10.5753/cbie.wcbie.2019.238](https://doi.org/10.5753/cbie.wcbie.2019.238) [GS Search]
- Fiebrink, R. (2019). Machine learning education for artists, musicians, and other creative practitioners. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 19(4), 1–32. doi: [10.1145/3294008](https://doi.org/10.1145/3294008) [GS Search]
- França, R. S., Silva, W. C. e Amaral, H. J. C. (2013). Despertando o interesse pela ciência da computação: Práticas na educação básica. In *Proceedings of International Conference on Engineering and Computer Education (ICECE) 2013* (Vol. 8, pp. 282–286). Disponível em <https://copec.eu/congresses/icece2013/proc/works/63.pdf> [GS Search]
- Goulart, J., Oliveira, F., Pinto, P., Roberto, G. e Sathler, V. (2019). TuPy online: Uma ferramenta para visualização de algoritmos. *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, 8(1), 337. doi: [10.5753/cbie.wcbie.2019.337](https://doi.org/10.5753/cbie.wcbie.2019.337) [GS Search]
- Hassan, E. (2003). Laboratório Virtual 3D para ensino de Redes de Computadores. *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação)*

- *SBIE*), 1(1), 654–663. Disponível em <https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/296> [GS Search]
- Holanda, M., e Araujo, A. (2019). Pós-graduação em Computação na Universidade de Brasília: Um grande desafio na diversidade de gênero. In *Anais do XIII Women in Information Technology* (pp. 169–173). Porto Alegre, RS, Brasil: SBC. doi: [10.5753/wit.2019.6731](https://doi.org/10.5753/wit.2019.6731) [GS Search]
- Holmboe, C., McIver, L. e George, C. (2001). Research agenda for Computer Science Education. In G. Kadoda (Ed.), *Proceedings of the 13th Annual Workshop of the Psychology of Programming Interest Group* (pp. 207 – 223). Sheffield Hallam University. Disponível em <http://www.ppig.org/sites/ppig.org/files/2001-PPIG-13th-holmboe.pdf> [GS Search]
- Hrabowski, F. A. (2019). Pursuing the Dream: A 50-Year Perspective on American Society, Technology, and Inclusion in Computing. In *Proceedings of the 50th ACM Technical Symposium on Computer Science Education* (p. 1). New York, NY, USA: Association for Computing Machinery. doi: [10.1145/3287324.3290951](https://doi.org/10.1145/3287324.3290951) [GS Search]
- Iacob, C., e Faily, S. (2020). The impact of undergraduate mentorship on student satisfaction and engagement, teamwork performance, and team dysfunction in a software engineering group project. In *Proceedings of the 51st ACM Technical Symposium on Computer Science Education* (p. 128–134). New York, NY, USA: Association for Computing Machinery. doi: [10.1145/3328778.3366835](https://doi.org/10.1145/3328778.3366835) [GS Search]
- Jones, D. (1996). Computing by distance education: Problems and solutions. In *Proceedings of the 1st Conference on Integrating Technology into Computer Science Education* (pp. 139–146). New York, NY, USA: Association for Computing Machinery. doi: [10.1145/237466.237616](https://doi.org/10.1145/237466.237616) [GS Search]
- Karavirta, V., Helminen, J. e Ihanola, P. (2012). A mobile learning application for persons problems with automatic feedback. In *Proceedings of the 12th Koli Calling International Conference on Computing Education Research* (p. 11–18). New York, NY, USA: Association for Computing Machinery. doi: [10.1145/2401796.2401798](https://doi.org/10.1145/2401796.2401798) [GS Search]
- Kemczinski, A., Hounsell, M., Gasparini, I., Filho, R. G. e da Silva, T. (2012). Repositório de Objetos de Aprendizagem para a Área de Computação e Informática - ROAI. *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE)*, 1(1). Disponível em <https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/1591> [GS Search]
- Kenski, V. (2012). Tecnologias também servem para informar e comunicar. In *Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação* (8th ed., p. 27-42). Campinas: Papyrus. [GS Search]
- Kölling, M. (1999). The problem of teaching object-oriented programming, Part 1: Languages. *Journal of Object-oriented programming*, 11(8), 8–15. Disponível em https://kar.kent.ac.uk/21879/2/the_problem_of_teaching_object-oriented_kolling_1.pdf [GS Search]
- Kurkovsky, S. (2012). Integrating mobile culture into Computing Education. In *Ieee 2nd Integrated STEM Education Conference* (p. 1-4). doi: [10.1109/ISECon.2012.6204173](https://doi.org/10.1109/ISECon.2012.6204173) [GS Search]

- Ladeira, R. R., Obelheiro, R. R., Custódio, R. e Martins, V. (2020). TreasureHunt: um gerador automático de competições de Segurança Computacional. *Revista de Sistemas e Computação (RSC)*, 9(2). Disponível em <https://revistas.unifacs.br/index.php/rsc/article/view/5915> [GS Search]
- Lee, C. B., Garcia, S. e Porter, L. (2013, August). Can peer instruction be effective in upper-division Computer Science Courses? *Trans. Comput. Educ.*, 13(3), 12:1–12:22. doi: [10.1145/2499947.2499949](https://doi.org/10.1145/2499947.2499949) [GS Search]
- Leite, P., Retore, A. P., Lima, B. A. V. e Almeida, L. D. A. (2018). Ensino e extensão sobre inclusão digital usando REAs. In *Anais estendidos do XVII Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais*. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC. doi: [10.5753/ihc.2018.4213](https://doi.org/10.5753/ihc.2018.4213) [GS Search]
- Machado, A. S. (2016). Uso de softwares educacionais, objetos de aprendizagem e simulações no ensino de química. *Revista Química Nova na Escola*, 38(2), 104–111. doi: [10.5935/0104-8899.20160014](https://doi.org/10.5935/0104-8899.20160014) [GS Search]
- Maciel, T., Lanes, M., Garcia, J. e Wives, L. (2019). Descoberta de conhecimento sobre a influência interdisciplinar no desempenho discente do ensino Técnico de Informática Integrado ao Médio. *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, 8(1), 169. doi: [10.5753/cbie.wcbie.2019.169](https://doi.org/10.5753/cbie.wcbie.2019.169) [GS Search]
- Magalhães, C. V., Santos, R. E., Silva, F. Q. e Gomes, A. S. (2013). Caracterizando a pesquisa em informática na educação no Brasil: um mapeamento sistemático das publicações do SBIE. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)* (Vol. 24, p. 22). doi: [10.5753/cbie.sbie.2013.22](https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2013.22) [GS Search]
- Magerko, B., Freeman, J., McKlin, T., McCoid, S., Jenkins, T. e Livingston, E. (2013). Tackling Engagement in Computing with Computational Music Remixing. In *Proceeding of the 44th ACM Technical Symposium on Computer Science Education* (p. 657–662). New York, NY, USA: Association for Computing Machinery. doi: [10.1145/2445196.2445390](https://doi.org/10.1145/2445196.2445390) [GS Search]
- Malan, D. J., Yu, B. e Lloyd, D. (2020). Teaching academic honesty in CS50. In *Proceedings of the 51st ACM Technical Symposium on Computer Science Education* (p. 282–288). New York, NY, USA: Association for Computing Machinery. doi: [10.1145/3328778.3366940](https://doi.org/10.1145/3328778.3366940) [GS Search]
- Maleko, M., Nandi, D., Hamilton, M., D’Souza, D. e Harland, J. (2013). Facebook versus Blackboard for Supporting the Learning of Programming in a Fully Online Course: The Changing Face of Computing Education. In *2013 Learning and Teaching in Computing and Engineering* (p. 83-89). doi: [10.1109/LaTiCE.2013.31](https://doi.org/10.1109/LaTiCE.2013.31) [GS Search]
- Malmi, L., Sheard, J., Kinnunen, P., Simon e Sinclair, J. (2019). Computing Education Theories: What Are They and How Are They Used? In *Proceedings of the 2019 ACM Conference on International Computing Education Research* (p. 187–197). New York, NY, USA: Association for Computing Machinery. doi: [10.1145/3291279.3339409](https://doi.org/10.1145/3291279.3339409) [GS Search]
- Malmi, L., Sheard, J., Simon, Bednarik, R., Helminen, J., Kinnunen, P., . . . Taherkhani, A. (2014). Theoretical Underpinnings of Computing Education Research: What is the Evidence? In *Proceedings of the Tenth Annual Conference on International Computing Education Re-*

- search* (p. 27–34). New York, NY, USA: Association for Computing Machinery. doi: [10.1145/2632320.2632358](https://doi.org/10.1145/2632320.2632358) [GS Search]
- Maschio, E., e Direne, A. (2013). Processo de aquisição de conhecimento em programação de computadores apoiado por ambientes inteligentes. *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE)*, 24(1), 627. doi: [10.5753/cbie.sbie.2013.627](https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2013.627) [GS Search]
- Maschio, E., e Direne, A. (2015). Múltiplas Representações Externas no Suporte à Aquisição de Conhecimento em Programação de Computadores. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 23(03), 81. doi: [10.5753/rbie.2015.23.03.81](https://doi.org/10.5753/rbie.2015.23.03.81) [GS Search]
- McGill, T., Volet, S. e Hobbs, V. (1997). Studying computer programming externally: Who succeeds? *Distance Education*, 18(2), 236-256. doi: [10.1080/0158791970180205](https://doi.org/10.1080/0158791970180205) [GS Search]
- Ministério da Educação (2018). Base Nacional Curricular Comum (BNCC). In *República Federativa do Brasil*. Governo Federal. Disponível em http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf
- Miranda, G. L. (2016). Limites e possibilidades das TIC na educação. *Sísifo*(3), 41–50. Disponível em <http://sisifo.ie.ulisboa.pt/index.php/sisifo/article/view/60> [GS Search]
- Morelli, R., Tucker, A., Danner, N., De Lanerolle, T. R., Ellis, H. J. C., Izmirli, O., . . . Parker, G. (2009, August). Revitalizing Computing Education through Free and Open Source Software for Humanity. *Communications of the ACM*, 52(8), 67–75. doi: [10.1145/1536616.1536635](https://doi.org/10.1145/1536616.1536635) [GS Search]
- Motta, R., Bonicenha, M., Rodrigues, C. S. e Werner, C. (2018). MetricRA: Learning Software Metrics through Augmented Reality. In *Anais do XXVI Workshop sobre Educação em Computação*. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC. doi: [10.5753/wei.2018.3508](https://doi.org/10.5753/wei.2018.3508) [GS Search]
- Mourão, A., Menezes, C., Lopes, A. e Netto, J. (2019). APP MIDOAA: Objeto de Aprendizagem Acessível para Apoiar Estudantes com Deficiência Auditiva. *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, 8(1), 1140. doi: [10.5753/cbie.wbie.2019.1140](https://doi.org/10.5753/cbie.wbie.2019.1140) [GS Search]
- Neves, M., e Coello, J. (2006). OntoRevPro: Uma ontologia sobre revisão de programas para o aprendizado colaborativo de programação em Java. *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE)*, 1(1), 358–367. Disponível em <https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/496> [GS Search]
- Nóbrega, G., e Lima, F. (2019). Aprendizagem da Informática na Educação por Questionamento e Modelagem a partir da Web. *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, 8(1), 843. doi: [10.5753/cbie.wbie.2019.843](https://doi.org/10.5753/cbie.wbie.2019.843) [GS Search]
- Oliveira, J., Oliveira, E., Carvalho, L. e Fernandes, D. (2019). Mensagens estendidas de feedback em um juiz online para alunos de introdução à computação: resultados preliminares. *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE)*, 30(1), 329. doi: [10.5753/cbie.sbie.2019.329](https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2019.329) [GS Search]
- Ortiz, J. S. B., e Pereira, R. (2019). Ten Years of Initiatives to Promote Computational Thinking: A Systematic Mapping of Literature. *Journal on Computational Thinking*, 3(1), 95–110.

- doi: [10.14210/jctthink.v3.n1.p95](https://doi.org/10.14210/jctthink.v3.n1.p95) [GS Search]
- Oyelere, S. S., Suhonen, J., Wajiga, G. M. e Sutinen, E. (2018). Design, development, and evaluation of a mobile learning application for Computing Education. *Education and Information Technologies*, 23(1), 467–495. doi: [10.1007/s10639-017-9613-2](https://doi.org/10.1007/s10639-017-9613-2) [GS Search]
- Paiva, L., Bompert, P., Corlett, E., Matos, E. e Schwarzelmuller, A. (2017). A formação, o trabalho e a identidade profissional do professor de Computação: um mapeamento sobre a Licenciatura em Computação. *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, 6(1), 893. doi: [10.5753/cbie.wcbie.2017.893](https://doi.org/10.5753/cbie.wcbie.2017.893) [GS Search]
- Paparidis, O., e Franco, M. (2016). Plataforma Arduino como apoio ao ensino de programação no curso de técnico em informática integrado. In *Anais do XXIV Workshop sobre Educação em Computação* (pp. 328–337). Porto Alegre, RS, Brasil: SBC. doi: [10.5753/wei.2016.9676](https://doi.org/10.5753/wei.2016.9676) [GS Search]
- Passos, P., Queiroz, Q., Morais, P., Santos, J. e Abdalla, D. (2019). Extensão universitária no ensino de programação para mulheres: novas alternativas para antigos cenários. *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, 8(1), 447. doi: [10.5753/cbie.wcbie.2019.447](https://doi.org/10.5753/cbie.wcbie.2019.447) [GS Search]
- Peppler, K. (2013, sep). STEAM-Powered Computing Education: Using E-Textiles to Integrate the Arts and STEM. *Computer*, 46(09), 38-43. doi: [10.1109/MC.2013.257](https://doi.org/10.1109/MC.2013.257) [GS Search]
- Pereira, F. D., Oliveira, E. H. T., Oliveira, D. B. F., Cristea, A. I., Carvalho, L. S. G., Fonseca, S. C., ... Isotani, S. (2020). Using learning analytics in the Amazonas: understanding students' behaviour in introductory programming. *British Journal of Educational Technology*, 51(4), 955-972. doi: [10.1111/bjet.12953](https://doi.org/10.1111/bjet.12953) [GS Search]
- Pereira, J. A., e Resende, A. M. P. (2012). Uma análise dos ambientes de ensino de banco de dados. In *Anais do VIII Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação (SBSI)* (p. 755-766). Disponível em <https://tinyurl.com/y7r488aw> [GS Search]
- Pfalzgraf, A. M., e Driscoll, J. A. (2014). A low-cost computer cluster for high-performance computing education. In *Ieee International Conference on Electro/Information Technology* (p. 362-366). doi: [10.1109/EIT.2014.6871791](https://doi.org/10.1109/EIT.2014.6871791) [GS Search]
- Pimentel, T., Passos, C., Fernandes, I. e Goldschmidt, R. (2019). Mineração de Padrões Sequenciais de Sentimentos: Um Estudo de Caso na Detecção de Propensão à Evasão Escolar na Educação Superior. *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE)*, 30(1), 1411. doi: [10.5753/cbie.sbie.2019.1411](https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2019.1411) [GS Search]
- Pinto, G. R. P. R., Santos, L. C., Burnham, T. F. e Pereira, H. B. d. B. (2008). Religando saberes: A elaboração de ontologias na formação de alunos de Engenharia de Computação. In *Anais do Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE)* (pp. 1–15). ABENGE. Disponível em <http://repositoriosenaiba.fieb.org.br/handle/fieb/389> [GS Search]
- Poteat, V. E. (2006, June). Network+ Certification for the Computer Science or Electrical Engineering Undergraduate. *Journal of Computing Sciences in Colleges*, 21(6), 140–148. Disponível em <https://dl.acm.org/doi/abs/10.5555/1127442.1127462> [GS Search]
- Prates, J., Garcia, R. e Maldonado, J. (2019). Small private online courses in Computing Lear-

- ning: evidence, trends and challenges. *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE)*, 30(1), 129. doi: [10.5753/cbie.sbie.2019.129](https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2019.129) [GS Search]
- Putro, I. H., Carbone, A. e Sheard, J. (2014). Developing a Framework to Assess Students' Contributions during Wiki Construction. In *Proceedings of the Sixteenth Australasian Computing Education Conference* (p. 123–131). AUS: Australian Computer Society, Inc. Disponível em <https://dl.acm.org/doi/abs/10.5555/2667490.2667505> [GS Search]
- Raabe, A., Metzger, J., Gomes, E., Vieira, M., Santana, A., Souza, F., ... Cucco, L. (2017). Características do pensamento computacional desenvolvidas em aprendizes do ensino médio por meio de atividades makers. *Anais do Workshop de Informática na Escola*, 23(1), 145. doi: [10.5753/cbie.wie.2017.145](https://doi.org/10.5753/cbie.wie.2017.145) [GS Search]
- Raabe, A., Viana, C. e Metzger, J. (2019). Estudo comparativo de interfaces tangíveis de programação voltadas a crianças da educação infantil. *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, 8(1), 485. doi: [10.5753/cbie.wcbie.2019.485](https://doi.org/10.5753/cbie.wcbie.2019.485) [GS Search]
- Raabe, A., Zanchett, G. e Vahldick, A. (2015). Jogos de Programar como uma Abordagem para os Primeiros Contatos dos Estudantes com à Programação. *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, 4(1), 1485. doi: [10.5753/cbie.wcbie.2015.1485](https://doi.org/10.5753/cbie.wcbie.2015.1485) [GS Search]
- Reestman, K., e Dorn, B. (2019). Native language's effect on Java compiler errors. In *Proceedings of the 2019 ACM Conference on International Computing Education Research (ICER)* (p. 249–257). New York, NY, USA: Association for Computing Machinery. doi: [10.1145/3291279.3339423](https://doi.org/10.1145/3291279.3339423) [GS Search]
- Rezende, C. M. C., e Bispo Jr, E. L. (2020). Jataí ACM SIGCSE Chapter: Um espaço de formação na Educação em Computação. *Revista Sítio Novo*, 4(2). Disponível em <http://sitionovo.iftto.edu.br/index.php/sitionovo/article/view/440> [GS Search]
- Ribeiro, R. B., Carvalho, L., Oliveira, E., Oliveira, D. e Pessoa, M. (2020). Investigação empírica sobre os efeitos da gamificação de um juiz online em uma disciplina de introdução à programação. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 28(0), 461. Disponível em <https://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/v28p461> [GS Search]
- Rodrigues, S., Venero, M., Rodriguez, C., Goya, D. e Rocha, R. (2019). Avaliando ambientes para ensino de programação com suporte para o desenvolvimento da metacognição. *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, 8(1), 417. doi: [10.5753/cbie.wcbie.2019.417](https://doi.org/10.5753/cbie.wcbie.2019.417) [GS Search]
- Rous, B. (2012). Major update to ACM's Computing Classification System. In *Communications of the ACM* (Vol. 55, pp. 12–12). ACM New York, NY, USA. doi: [10.1145/2366316.2366320](https://doi.org/10.1145/2366316.2366320) [GS Search]
- Saeed, N., e Yang, Y. (2008). Incorporating blogs, social bookmarks, and podcasts into unit teaching. In *Proceedings of the Tenth Conference on Australasian Computing Education* (p. 113–118). AUS: Australian Computer Society, Inc. Disponível em <https://dl.acm.org/doi/10.5555/1379249.1379260> [GS Search]

- Santos, C., Silva, D., Roque, A., Lima, J. e Ben, M. (2019). Tecendo Espaços e Experiências no Campo da Robótica Educacional para Fomentar o Interesse de Meninas pela área de Computação. *Anais do Workshop de Informática na Escola*, 25(1), 9. doi: [10.5753/cbie.wie.2019.9](https://doi.org/10.5753/cbie.wie.2019.9) [GS Search]
- Searle, K. A., e Kafai, Y. B. (2015). Boys' Needlework: Understanding Gendered and Indigenous Perspectives on Computing and Crafting with Electronic Textiles. In *Proceedings of the Eleventh Annual International Conference on International Computing Education Research* (p. 31–39). New York, NY, USA: Association for Computing Machinery. doi: [10.1145/2787622.2787724](https://doi.org/10.1145/2787622.2787724) [GS Search]
- Silva, G., Oliveira, L. C. e Fernandes, S. R. (2018). Uso de Realidade Aumentada para Ensino de Arquitetura de Computadores com MIPS. In *Anais do XXVI Workshop sobre Educação em Computação*. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC. doi: [10.5753/wei.2018.3531](https://doi.org/10.5753/wei.2018.3531) [GS Search]
- Smith, K. H. (2009). The effect of computer-assisted instruction and field independence on the development of rhythm sight-reading skills of middle school instrumental students. *International Journal of Music Education*, 27(1), 59–68. doi: [10.1177/0255761408099064](https://doi.org/10.1177/0255761408099064) [GS Search]
- Solórzano, A., Schneider, C. e Charão, A. (2019). Pratique OBI: Um recurso de apoio a treinos para a modalidade Iniciação da Olimpíada Brasileira de Informática. In *Anais do XXVII Workshop sobre Educação em Computação* (pp. 453–462). Porto Alegre, RS, Brasil: SBC. doi: [10.5753/wei.2019.6650](https://doi.org/10.5753/wei.2019.6650) [GS Search]
- Souza, D. M., Felizardo, K. R. e Barbosa, E. F. (2016). A Systematic Literature Review of Assessment Tools for Programming Assignments. In *2016 IEEE 29th International Conference on Software Engineering Education and Training (CSEET)* (p. 147-156). doi: [10.1109/CSEET.2016.48](https://doi.org/10.1109/CSEET.2016.48) [GS Search]
- Souza, T. A. (2017). *Recursos tecnológicos utilizados pelos estudantes do curso de Licenciatura em Computação da EaD/UFGD*. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Sistemas de Informação) – Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologias, Universidade Federal da Grande Dourados, Brasil. Disponível em <http://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/handle/prefix/2889> [GS Search]
- Teague, J. (1997). A structured review of reasons for the underrepresentation of women in Computing. In *Proceedings of the 2nd Australasian Conference on Computer Science Education* (pp. 91–98). doi: [10.1145/299359.299374](https://doi.org/10.1145/299359.299374) [GS Search]
- Tissenbaum, M., Sheldon, J. e Abelson, H. (2019). From computational thinking to computational action. *Communications of the ACM*, 62(3), 34–36. doi: [10.1145/3265747](https://doi.org/10.1145/3265747) [GS Search]
- Valente, J. A. (2008). Diferentes usos do computador na educação. *Em aberto*, 12(57). Disponível em <http://rbepold.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/view/1876/1847> [GS Search]
- Zhang, F., Jhi, Y.-C., Wu, D., Liu, P. e Zhu, S. (2012). A first step towards algorithm plagiarism detection. In *Proceedings of the 2012 International Symposium on Software Testing and Analysis* (pp. 111–121). doi: [10.1145/2338965.2336767](https://doi.org/10.1145/2338965.2336767) [GS Search]