

Formação Continuada de Licenciados em Computação para Trabalho com Computação na Escola

Samanta Ghisleni Marques¹, Marcia E. Jochims Kniphoff da Cruz¹, Felipe Schulz¹

¹Departamento de Computação – Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC)
Santa Cruz do Sul – RS – Brasil

samantagm@mx2.unisc.br, mcruz@unisc.br, felipeschulz@mx2.unisc.br

Abstract. *This paper presents research results that aim to contribute to the graduation of graduates in Computing who are regular teachers in public schools, through meetings for discussion and through the development of didactic material of Computational Thinking, composed by Unplugged Computing challenges. Unplugged. The research seeks to answer the influence of continuing education on the conceptions and teaching activities of the egress of LC in the teaching of Computing at school. The results show, so far, that training is needed and that most teachers presented gaps in knowledge related to work on computing in school.*

Resumo. *Este artigo apresenta resultados de pesquisa que objetiva contribuir na formação de egressos de Licenciatura em Computação (LC), que são professores regulares em escolas públicas, por meio de encontros para discussão e pelo desenvolvimento de material didático de Pensamento computacional (PC), composto por desafios de Computação Desplugada (CD). A pesquisa busca responder qual a influência da formação continuada sobre as concepções e as atividades de docência do egresso de LC no ensino de Computação na escola. Os resultados mostram, até o momento, que as capacitações são necessárias, pois a maioria dos professores apresentou lacunas no conhecimento relativo ao trabalho sobre Computação na escola.*

1. Introdução

Os cursos de Licenciatura em Computação (LC), no Brasil, são ofertados há 21 anos. Ao longo desse período, diversos estudos vêm sendo realizados sobre o curso e suas perspectivas. Porém, poucos são os estudos realizados com egressos.

A Universidade de Santa Cruz do Sul, oferta licenciatura na área da Computação há 20 anos e possui professores, alunos e egressos atuantes no Projeto UNISC Inclusão Digital (UID), que fomenta atividades de inclusão no mundo-cultura digital, e PC. Essas atividades são gratuitas e destinadas ao público de todas as idades, especialmente, aos que apresentam maior risco de vulnerabilidade social [UID 2019]. O curso e o Projeto UID possuem forte relação com egressos que atuam como docentes regulares em escolas públicas do interior do Rio Grande do Sul.

Para contribuir com a formação desses egressos o principal objetivo desta pesquisa é, por meio de encontros de formação continuada, discutir o ensino da

Computação na escola, produzir e incentivar a criação de material didático de CD, formado por problemas ou desafios. Os desafios que compõem o material didático têm como base o estudo realizado por Cruz (2018), sobre a construção de enunciados de problemas ou desafios para introdução da Computação na escola, por estudantes de LC, considerando a diferença entre exercícios e problemas ou desafios. Essa diferença reside sobre exercícios enquanto propositores de resolução de atividades interiorizadas pelo estudante por repetição em função de uma recompensa. O problema ou o desafio permite ao estudante cooperar com os colegas e chegar a um resultado através da sua ação [Becker 2017].

Sendo assim, priorizou-se a elaboração de desafios com enunciados problematizadores e que fomentam o desenvolvimento de parte das habilidades descritas nos Referenciais de Formação em Computação para a Educação Básica (RFCEB), da Sociedade Brasileira de Computação (SBC). Busca-se responder ao problema: qual a influência da formação continuada sobre as concepções e as atividades de docência do egresso de Licenciatura em Computação no ensino de Computação na escola? Para o desenvolvimento do material didático de CD o Projeto UID contou com fomento financeiro de entidade e programa governamental¹.

A Metodologia Exploratória e Bibliográfica [Gil 2008] é dividida em quatro etapas que envolvem o planejamento, o desenvolvimento de materiais didáticos de CD, a realização de encontros de capacitação com os professores egressos da LC e a perspectiva de que realizem as atividades nas suas escolas, após os encontros. Treze professores estão envolvidos na pesquisa e ministram aulas em doze escolas públicas localizadas no interior do Rio Grande do Sul. Essas escolas possuem disciplina específica da área inserida na grade regular ou atendem turmas de estudantes por demanda de agendamento, para atividades em Laboratório de Informática ou utilizando tecnologias correlatas.

Esta pesquisa está em andamento e conta com resultados parciais que são apresentados, assim como, o material didático de PC/CD² produzido. Esse material didático pode ser acessado por todo e qualquer interessado irrestritamente. Escolas, professores, pais e demais interessados podem utilizar e adaptar para toda finalidade educativa que privilegie o ensino de Computação às crianças e pré-adolescentes.

Dentre os resultados obtidos, até o momento, destaca-se que seis dos onze professores que responderam questionários não possuíam clareza sobre a diferença entre conceitos de Informática e Computação. Três trabalhavam em suas aulas, basicamente atividades voltadas à utilização de ferramentas digitais sem nenhuma abordagem aos conteúdos de Fundamentos de Computação, PC ou CD.

2. Pensamento Computacional e Computação Desplugada

O incentivo ao trabalho com a Computação na escola era fomentado na década de 80 por Seymour Papert ao afirmar que “ao ensinar o computador a pensar, a criança embarca numa exploração sobre a maneira como ela própria pensa” [Papert 1985, pg. 35]. Atualmente, trabalhos como os de Wing (2006), Ribeiro et al. (2013), Raabe, Brackmann

¹ Entidade parceira do Projeto UID: Associação de Entidades Empresariais de Santa Cruz do Sul e Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência.

² O material didático de PC/CD desenvolvido pelo Projeto UID está disponível nos endereços: <<http://projetouid.weebly.com/>> - <<http://projetouid.weebly.com/materiais-didaticos-desplugados.html>>.

e Campos (2018) e da SBC, entre outros impulsionam o ensino dos conceitos da área na Educação Básica no Brasil. Esse grupo de pesquisadores estuda as possibilidades para a introdução da Computação na escola, pois a maioria da população brasileira desconhece essa necessidade e, inclusive, professores egressos de LC não possuem clareza sobre a questão.

O PC não possui definição única e na comunidade científica existem divergências sobre seus fundamentos. Para os autores desta pesquisa é entendido como “a capacidade de sistematizar, representar, analisar e resolver problemas” [SBC 2018]. Considera-se que “o PC descreve a atividade mental que ocorre na formulação de um problema para admitir uma solução computacional. A solução pode ser realizada por um humano ou máquina, ou geralmente, por combinações de seres humanos e máquinas” [Wing 2010, pg.1]. Para a resolução de problemas, o PC faz uso de fundamentos da Ciência da Computação: coleta, análise e representação de dados; decomposição de problemas; desenvolvimento de algoritmos e procedimentos; abstração; automação; simulação e paralelismo [CSTA 2011]. Habilidades estas, que podem ser desenvolvidas com ou sem o uso de computadores.

A CD refere-se ao desenvolvimento dos fundamentos da Ciência da Computação sem a utilização de computadores. Essa abordagem promove o ensino independente de recursos de hardware ou software [Bell, Witten e Fellows 2015], bem como, prioriza a reflexão antes da ação.

3. A Formação de Professores Egressos de Licenciatura em Computação para a Introdução da Computação na Escola

Destacam-se outros estudos relacionados à egressos de Licenciatura em Computação como o de Santos, Hinterholz e Silva (2017), que abordam a promoção das oportunidades pós curso. Apresentam resultado de pesquisa realizada com professores formados em LC em diferentes estados do Brasil, sendo que, obtiveram 80 respostas válidas. Essas respostas apontaram que, somente 21,3% avaliaram de forma positiva a abertura de vagas para os Licenciados em Computação em suas respectivas regiões e 70% conheciam egresso de LC formado no curso e atuante em sua área de formação.

Pinheiro (2017) desenvolveu estudo com egressos da LC da Universidade de Brasília (UNB) para conhecer as influências do curso na vida profissional e pessoal dos ex-alunos. O autor constatou que o interesse e atuação na área de TI foram os motivos mais citados para a decisão de ingresso no curso. A maioria dos participantes trabalhava na área de TI e escolheu o curso para ampliar a formação interdisciplinar voltada à área da docência. A discussão culminou no consenso de que um trabalho que envolvesse Educação e ou Computação estaria diretamente ligado à LC.

Os trabalhos que enfocam o ensino da Computação no Brasil, vem aumentando, mas, ainda, são experiências pontuais. Silva, Silva e França (2017) relatam um trabalho que objetivou difundir a Computação como uma ciência interdisciplinar, por meio de um curso de formação de professores em PC. Como resultados destacam que antes da formação os professores não possuíam conhecimento sobre PC e manifestaram a pretensão futura de aplicar os conhecimentos construídos em suas salas de aula.

Martinelli e Sakata (2018) apresentam um relato de experiências sobre PC com atividades desenvolvidas e aplicadas por docentes do Ensino Fundamental. Com o intuito

de capacitar os docentes sobre como integrar esse raciocínio computacional em práticas de ensino, foi ofertada uma formação continuada.

Barros et al. (2018) estudam a impressão dos professores frente a uma formação em PC, analisando o discurso e conteúdo de suas falas que foram transcritas e codificadas. Verificaram que existe certa resistência dos professores, principalmente do grupo da Matemática, em aceitar o PC como possibilidade para trabalho na sala de aula.

Souza e Lopes (2018) citam a realização de diversas dinâmicas sem o uso do computador. Consideraram que a média da nota dos estudantes aumentou significativamente após a realização das atividades de PC/CD, resultando em um bom aprendizado a respeito da área. Além disso, o aumento do rendimento dos estudantes sugere que a CD é uma forma eficiente de ensinar conceitos da Computação.

Para a escolha de trabalhos relacionados foram consultadas as bases de dados de revistas e eventos entre elas, a Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE), Workshop de Informática na Escola (WIE), Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), Workshop da Licenciatura em Computação (WLIC) e Workshop-School on Theoretical Computer Science (WEIT). Os termos de busca utilizados foram: Pensamento Computacional, Ensino de Computação, Computação Desplugada, Educação Básica, Ensino Fundamental e Licenciatura em Computação.

4. Passos da Pesquisa e Organização das Capacitações

A Metodologia desta pesquisa é Exploratória e Bibliográfica [Gil 2008] e compreende quatro etapas, conforme diagramado na Figura 1:

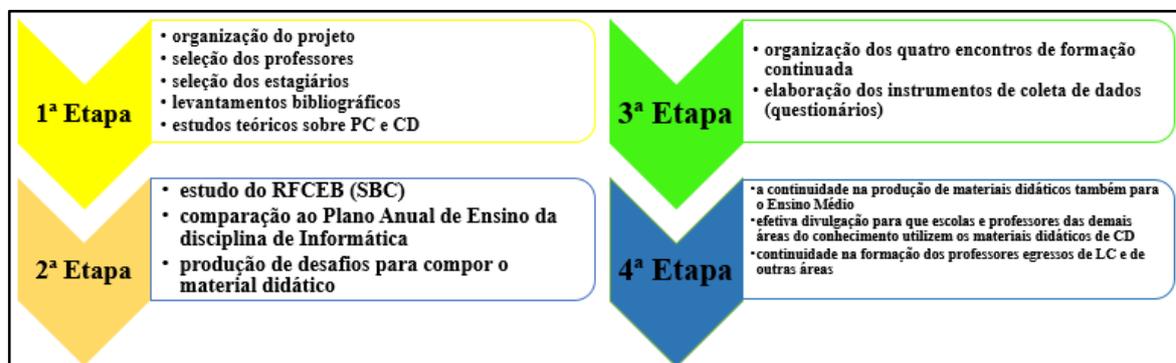


Figura 1. Diagrama das Etapas da pesquisa

Destaca-se que os critérios para os professores participarem da pesquisa foram: ser professor de escola pública e ser egresso de LC. Os estagiários também deveriam ser alunos ou ex-alunos de Licenciatura em Computação, pois possuem a incumbência de desenvolver o material didático e auxiliar na capacitação dos professores.

Até o momento, os conteúdos abordados nos desafios do material didático envolvem algoritmo, decomposição, reconhecimento de padrões, criptografia, código binário, dados e periféricos do computador. Os materiais didáticos estão organizados em dois formatos: versão para o estudante e versão para o professor. A versão para o estudante apresenta espaços para a resolução dos desafios e a versão para o professor contém explicações conceituais, sugestões de jogos físicos que envolvem tabuleiros e cartas, além das respostas e gabaritos dos desafios. A Figura 2 apresenta um exemplo de

desafio construído com um enunciado que provoca o estudante a pensar na solução mais adequada. O lado esquerdo da Figura 2 apresenta a versão do estudante com espaços para completar o desafio e à direita o respectivo desafio, na versão do professor com gabarito em texto de cor vermelha:

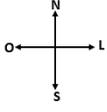
EFICIÊNCIA DOS ALGORITMOS

Nome: _____ Data: _____ Turma: _____

Um bom algoritmo é aquele que consegue resolver um problema utilizando o menor número de passos possível.

1. Você já viu um mapa? O mapa a seguir corresponde a cidade em que João e Maria moram. Considerando a localização dos lugares resolva as questões:

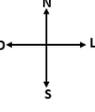
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2			L						
3									C
4					M				
5									
6			T				P		
7									
8					S				



Legenda:
L – Loja
T – Trabalho
M – Mercado
C – Casa
P – Praça
S – Sorveteria

a) João está saindo do trabalho, porém, antes de ir para casa, precisa ir ao mercado

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2			L						
3									C
4					M				
5									
6			T				P		
7									
8					S				



Legenda:
L – Loja
T – Trabalho
M – Mercado
C – Casa
P – Praça
S – Sorveteria

a) João está saindo do trabalho, porém, antes de ir para casa, precisa ir ao mercado fazer as compras do mês e à loja comprar uma camisa. Qual é o caminho mais eficiente para ele realizar as duas tarefas?

Avance 4 blocos para o norte

Avance 2 blocos para o leste

Avance 2 blocos para o sul

Avance 4 blocos para o leste

Avance 3 blocos para o norte

Figura 2. Exemplo de desafio desenvolvido no material didático de CD versão estudante e versão professor.

A organização dos desafios que compõem o material didático por conteúdos da Computação, beneficia o professor que pode avaliar quais atividades são mais adequadas ao perfil dos estudantes.

O material didático de CD desenvolvido pelos integrantes do projeto UID foi apresentado aos professores. A cada encontro respondiam um questionário e analisavam o referido material didático. Também foi estipulado um momento, em cada encontro, para discussão e debate sobre questões trazidas pelos professores. Dois encontros ocorreram até o momento.

O primeiro encontro contou com acolhida do grupo, desenvolvimento de questionário previamente estruturado a respeito de concepções sobre conhecimento do conceito de Computação, PC e CD, e realidade das escolas em que os egressos atuam. Na sequência ocorreu discussão sobre os RFCEB em comparação ao Plano Anual de Ensino pertencente à rede pública de educação, à qual os professores estão vinculados. Ao final foram apresentados os desafios de CD produzidos, coletadas as opiniões para continuidade do desenvolvimento do material e firmou-se o compromisso dos professores em escolher e ou adaptar desafios para serem desenvolvidos nas escolas. Os professores egressos da LC foram convidados a auxiliar na construção do material didático.

O segundo encontro ocorreu um mês após o primeiro, direcionou o questionário para avaliação do encontro anterior e relato de quais desafios do material didático foram utilizados nas escolas. Ocorreu relato oral de professores representantes de duas escolas o que gerou produtiva discussão sobre PC e CD. Houve oportunidade de esclarecer as dúvidas a respeito dos desafios e jogos propostos e sugerir novos conteúdos a serem abordados nos desafios futuros.

5. O que os Encontros de Capacitação Revelam

Para a análise dos resultados obtidos até o momento, foram consideradas as respostas dadas aos questionários, bem como, os diálogos reflexivos ocorridos nos dois encontros. Verificou-se que, no questionário desenvolvido no primeiro encontro, onze dos treze professores egressos de Licenciatura em Computação compareceram e responderam ao questionário. Apenas seis apresentaram respostas conceituais satisfatórias relacionadas à diferença entre utilização de tecnologias digitais no cotidiano de aulas de Informática e Computação. Nove professores afirmaram conhecer o conteúdo de PC e CD, mas sem profundidade, e dois afirmaram conhecer em profundidade.

Apenas três professores responderam satisfatoriamente sobre a promoção de atividades de Computação na escola, anteriores à primeira capacitação, ou seja, oito nunca realizaram atividades de PC ou CD na escola.

As considerações sobre a importância das capacitações anteriores à pesquisa, das quais os professores participaram, e, nas quais foram abordadas diferentes temáticas, evidenciam que os professores as consideram necessárias e meios para qualificar o exercício da docência. No Gráfico 1 são mostradas em detalhes:

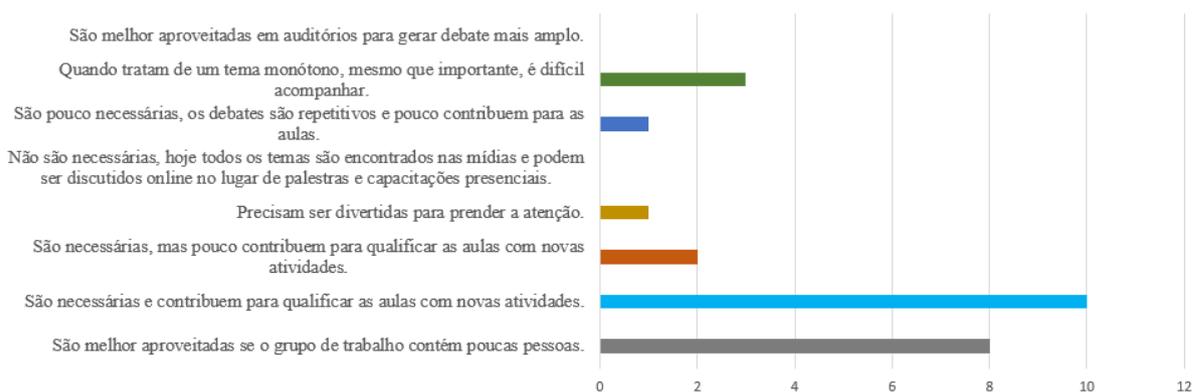


Gráfico 1. Conceções dos professores egressos de LC sobre capacitações anteriores à pesquisa.

Destaca-se, no Gráfico 1, relativo à questão realizada no primeiro encontro, que oito dos professores egressos de LC afirmam que capacitações realizadas em um grupo menor de participantes são mais bem aproveitadas e dez que são necessárias e contribuem para qualificar as aulas com novas atividades. Nas contribuições descritas sobre a questão explicitam que devem ocorrer mais capacitações voltadas à área de atuação, a Computação.

No segundo encontro doze professores estavam presentes e onze responderam ao questionário. Dentre esses, nove consideraram o encontro anterior muito necessário; contribuiu muito para ampliar conhecimentos sobre atividades de CD. Dois professores consideraram de relevância relativa, justificando que poderia ser encaminhado de outras formas. Seis professores responderam que não foi possível trabalhar nenhuma atividade de CD na escola, após o primeiro encontro e os demais trabalharam parte das atividades.

Todos os professores participantes do segundo encontro comentaram que as atividades seriam trabalhadas ao longo do ano letivo, conforme possibilidades de adaptação ao conteúdo previamente estabelecido, reorganizando a didática das aulas. A possibilidade de incluir as atividades propostas no planejamento das aulas é evidenciado

na opinião de um professor de Informática (PI₁) sobre o material didático de Computação Desplugada: “Na turma do 6º ano já trabalho conteúdo de lógica e raciocínio, então foi só trabalhar com eles e gostei do material didático fácil, e lúdico para os alunos entenderem” (PI₁ 2019).

Outros aspectos foram discutidos no segundo encontro e o grupo revelou situações adjacentes que dificultam o desenvolvimento das atividades de CD como algumas escolas que no quinto ano do Ensino Fundamental, ainda, possuem estudantes com sérias lacunas na leitura, escrita e raciocínio para calcular. Outra situação relata a impossibilidade de solicitar tarefa para ser realizada em casa, pois os estudantes não as desenvolvem.

Observa-se que os fatores positivos dos encontros de capacitação com egressos da LC são a possibilidade de reunir o grupo e discutir questões pontuais sobre a atividade docente na escola e fortalecer o ensino de Computação, com material didático desenvolvido levando em conta suas considerações. Pontos negativos específicos sobre os encontros são apontados pelo pouco tempo para aprofundar o conhecimento sobre o material didático.

Os diálogos realizados nos dois encontros revelam que existem muitas dificuldades enfrentadas pelos professores no cotidiano das salas de aula, como a forma dos estudantes receberem as atividades, dando pouca ou nenhuma importância aos estudos. A precariedade na estrutura física que dá aporte às atividades também traz prejuízos para a escola, pois os professores relatam falta de domínio básico dos estudantes dos recursos tecnológicos para leitura, estudo e comunicação. Esse é um fator que influencia, segundo os professores, nos conteúdos trabalhados, atualmente nas escolas, serem voltadas às ferramentas digitais relacionadas à Informática.

A análise dos questionários apontou que todos os professores consideram o trabalho com Informática como obrigatório na escola. Na realidade em que atuam a disciplina é ofertada ou trabalhada, porém afirmam que o trabalho não é desenvolvido na sua totalidade, em alguns casos, por falta de computadores para todos os estudantes ou por não estarem em boas condições de utilização. Essa afirmação evidencia a dependência do uso de computadores para o trabalho na escola. Assim, o desenvolvimento de material didático de CD, além de promover a compreensão de conceitos da Computação, auxilia na resolução de problemas de todas as áreas de conhecimento e oportuniza uma visão de mundo mais abrangente.

Entre os professores, apenas um não declarou saber a diferença entre o trabalho com ferramentas digitais em aulas de Informática e o ensino de conceitos da Computação, afirmando que são necessários mais cursos de capacitação com profissionais da área. Entre os docentes que afirmam conhecer a diferença, seis não souberam explicá-la com segurança. Algumas afirmações remetem a conceitos incompletos como considerar que Computação é programação e Informática são os aplicativos, que a Computação é algo mais amplo ou ainda que não tem certeza sobre esta diferença. As colocações dos professores reafirmam a importância da formação continuada na área.

A maioria dos professores participantes, quando questionados sobre o conhecimento a respeito do PC e CD, responderam que conhecem o conteúdo, mas sem profundidade. Afirmam que precisam desenvolver mais estudos sobre as temáticas em questão. As colocações dos professores evidenciam que as possibilidades da CD, ainda são desconhecidas por alguns profissionais da Computação, o que reforça a relevância desta pesquisa.

Entre os professores, 10 mostraram-se muito receptivos às ideias propostas, consideraram relevantes os conteúdos abordados, apontando que as habilidades trabalhadas estão de acordo com o documento fornecido pela SBC, bem como a base curricular do município.

Sobre os encontros de formação, a maioria dos professores considerou que contribuíram para ampliar atividades de Fundamentos de Computação nas escolas. Destacaram como pontos positivos as trocas de experiência, as discussões sobre o trabalho com a CD na escola, bem como as atividades propostas, considerando muito importante para a prática docente.

6. Considerações e Desafios Futuros

As evidências descritas e discutidas nos dois encontros para egressos de LC, possibilitaram a formulação das primeiras considerações sobre a influência da formação continuada de PC e CD. O roteiro dos encontros de capacitação tem atendido a necessidade de formação dos respectivos professores, pois a maioria afirmou serem necessários. Esta pesquisa apresenta, até o momento, a existência de carência ou lacunas na formação dos LC para trabalho com Computação, especialmente CD, atividade introdutória do PC na escola. Observou-se um veio muito intenso no ensino de ferramentas digitais e resistência à prática de PC e CD na escola.

A influência da formação continuada tem sido relevante para os egressos de LC, pois até o momento, desafiou os professores a renovar suas concepções, conteúdos e metodologias de trabalho para o ensino de Computação na escola. Com os resultados de dois encontros observa-se que alguns professores não demonstram interesse no trabalho efetivo com CD na escola, pois exige mais empenho do professor, maior disposição para explicar e para auxiliar no processo de resolução dos desafios.

Ao considerar as falas dos professores nas discussões promovidas nos dois encontros de capacitação sobre a precariedade dos equipamentos e acesso à Internet, considera-se que, esse é mais um dos motivos para um intenso trabalho de CD na escola.

As evidências analisadas neste trabalho apontam que os cursos de LC possuem desafios contundentes no sentido de olhar para seu egresso e repensar a formação oferecida no decorrer do curso e, inclusive, a formação dos professores que compõem o corpo docente do referido curso, questionando-se sobre qual a experiência que esses possuem no ensino de PC e CD na escola.

Outros dois aspectos para os quais os proponentes de cursos de LC necessitam voltar a atenção são: a inconsistência sobre como o PC é tratado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e as avaliações internacionais que passam a englobar o PC. No aspecto sobre a BNCC, cabe ressaltar que essa não inclui conteúdo de Computação como área do conhecimento a ser tratado na escola, mas o dilui em conteúdos da Matemática com severos equívocos conceituais apontados em Nota Técnica, pela SBC. No aspecto das avaliações internacionais o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) passará a avaliar o PC com questões pontuais. Esses aspectos reforçam que o egresso de LC é um profissional estratégico para o desenvolvimento do Brasil e necessita ser valorizado e reconhecido como professor de uma área essencial: a Computação. Em especial, pretende-se chamar atenção para os cuidados e foco das capacitações oferecidas aos professores egressos de LC, para que incentivem o novo, a descoberta e a reinvenção para uma docência mais dinâmica e comprometida.

Como proposição futura, pretende-se evoluir para o desenvolvimento de desafios de CD que envolvam habilidades presentes no RFCEB, ainda, não trabalhadas e também, direcionados ao Ensino Médio.

Os autores agradecem, especialmente à Pró-reitoria de Extensão e Relações Comunitárias, à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade de Santa Cruz do Sul, à Associação de Entidades Empresariais de Santa Cruz do Sul, e ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência, pelo fomento e apoio financeiro.

Referências

- Barros, T. et al. (2018) Análise de Discurso e de Conteúdo de uma Formação em Pensamento Computacional para Professores. Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE), [S.l.], p. 1733, out. ISSN 2316-6533, Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/8140/5829>.
- Becker, F. (2017) Reunião de orientação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação - PPGIE.
- Bell, T.; Witten, I. H.; Fellows, M. (2015) Computer Science Unplugged. Disponível em: <https://classic.csunplugged.org>.
- BRASIL (2018) Base Nacional Comum Curricular - BNCC. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>.
- Computer Science Teachers Association (CSTA); International Society For Technology In Education – ISTE.* (2011) *Computational thinking: teacher resources*. 2. ed. Disponível em: http://www.iste.org/docs/ct-documents/ct-teacher-resources_2ed-pdf.pdf?sfvrsn=2.
- Cruz, M. K. E. J. (2018) Produção didática do estudante de Licenciatura em Computação, Epistemologia Genética e Neurociência Cognitiva. Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação (PPGIE) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (RS). Tese. Porto Alegre. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/180543>.
- Gil, A. C. (2008) Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. São Paulo: Atlas.
- Martinelli, S.; Sakata, T. (2018) A disseminação do Pensamento Computacional por docentes do Ensino Fundamental I: Relatos de Experiências e Discussões, Anais do Workshop de Informática na Escola, [S.l.], p. 235, out. 2018. ISSN 2316-6541. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/7892/5591>.
- Papert, S. (1985) LOGO: Computadores e educação. Tradutor: José Armando Valente., 3. ed. São Paulo: Editora Brasiliense.
- Pinheiro, L. J. M. (2017) Estudo com egressos da Licenciatura em Computação da Universidade de Brasília: as influências do curso na vida profissional e pessoal dos ex-alunos. Curso Licenciatura em Computação, Universidade de Brasília (UNB). Disponível em: http://bdm.unb.br/bitstream/10483/19520/1/2017_LafayetteJunioMendon%c3%a7aPinheiro_tcc.pdf.

- Programme for International Student Assessment (PISA)* (2019), Disponível em: <<http://www.oecd.org/pisa/>>.
- Raabe, A. L. A.; Brackmann, C. P.; Campos, F. R. (2018) Currículo de Referência em Tecnologia e Computação: da Educação Infantil ao Ensino Fundamental. Centro de Inovação para a Educação Básica - CIEB. Disponível em: <<http://curriculo.cieb.net.br/>>.
- Ribeiro, L. et al. (2013) *Computational Thinking: Possibilities and Challenges*. 2nd Workshop-School on Theoretical Computer Science. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/6778560>.
- Santos, W. O.; Hinterholz, L. T.; Silva, C. C. V. (2017) Licenciatura em Computação: Desafios e Oportunidades na Perspectiva do Professor. VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE). Anais do XXIII Workshop de Informática na Escola (WIE). Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/7289>.
- Silva, V.; Silva, L. L.; França, R. (2017) Pensamento computacional na formação de professores: experiências e desafios encontrados no ensino da computação em escolas públicas. Anais do Workshop de Informática na Escola, [S.l.], p. 805, out. ISSN 2316-6541. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/7299/5097>.
- Sociedade Brasileira de Computação (SBC) (2018) Diretrizes para ensino de Computação na Educação Básica. Disponível em: <https://www.sbc.org.br/educacao/diretrizes-para-ensino-de-computacao-na-educacao-basica>.
- Sociedade Brasileira de Computação (SBC) (2018) Nota técnica sobre a BNCC (Ensino médio e fundamental) . Disponível em: <https://www.sbc.org.br/institucional-3/cartas-abertas/summary/93-cartas-abertas/1197-nota-tecnica-sobre-a-bncc-ensino-medio-e-fundamental>.
- Souza, J. S.; Lopes, A. S. B. (2018) Estimulando o pensamento computacional e o raciocínio lógico no ensino fundamental por meio da OBI e computação desplugada. Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE), [S.l.], p. 1893, out. ISSN 2316-6533. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/8186/5865>.
- Projeto UNISC Inclusão Digital (UID) (2019) Universidade de Santa Cruz do Sul - UNISC. Santa Cruz do Sul.
- Wing, J. M. (2006) *Computational Thinking*. *Communications of the ACM*, v.49, n.3, p.33-35, mar. Disponível em: <https://www.cs.cmu.edu/~15110-s13/Wing06-ct.pdf>.
- Wing, J. M. (2010) *Computational Thinking: What and Why?*, 17. out. Disponível em: <http://www.cs.cmu.edu/~CompThink/resources/TheLinkWing.pdf>.