

Computação Divertida: o ensino da computação através das estratégias de computação desplugada para crianças do ensino fundamental

Ana J. O. S. Santos¹, Kayo C. Santana², Claudia P. Pereira^{1,2}

¹Departamento de Ciências Exatas – Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS)
Feira de Santana – Bahia – Brasil

²Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação
Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) – Feira de Santana – Bahia – Brasil

{anajaize, kayosantana94}@gmail.com, claudiap@uefs.br

Abstract. *Computing in basic education is an important tool to develop logic and computational skills of students, since the early grades. This way, this research aims to stimulate the Computational Thinking of children in the basic education using Unplugged Computation. To evaluate the skills' development it was used a Computational Thinking test designed by González [González 2016] and translated by Brackmann [Brackmann 2017]. The results obtained from workshops performed in a municipal school (Tanquinho, Bahia, Brazil) point an improvement of children's performance, which exercised computational thinking through unplugged activities.*

Resumo. *A inserção da Computação na educação básica é fundamental para construir o raciocínio e as habilidades computacionais dos estudantes desde as séries iniciais. Diante disso, esta pesquisa tem como objetivo estimular o Pensamento Computacional (PC) utilizando a Computação Desplugada como estratégia, para crianças do ensino básico. Para avaliar o desenvolvimento das habilidades, foi utilizado como instrumento de coleta de dados o teste de PC de González [González 2016], traduzido por Brackmann [Brackmann 2017]. Os resultados, obtidos através de oficinas realizadas em uma escola municipal (Tanquinho-BA), apontam uma melhoria no desempenho dos estudantes, que exercitaram o PC através das atividades desplugadas.*

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o processo educacional vem passando por períodos de transição, com mudanças constantes em diversos segmentos do ambiente acadêmico, como por exemplo, a inserção gradual da computação nas escolas. O ensino da computação nas escolas se torna uma estratégia importante para a formação sólida do educando, auxiliando na construção de habilidades, tais como: raciocínio lógico e computacional, pensamento crítico, capacidade de reconhecer padrões e resolução de problemas [Silva et al. 2016].

Segundo [Matos et al. 2016], os indivíduos, em sua interação social cotidiana, são diariamente desafiados a resolver problemas complexos, que exigem habilidades para correlacionar conceitos e categorias de diferentes naturezas e disciplinas. Os autores ressaltam ainda que o ambiente escolar, enquanto espaço de produção e disseminação de co-

nhecimento, tem procurado se posicionar perante essas mudanças para prover ações educacionais mais pertinentes às exigências sociais da contemporaneidade. O pensamento computacional, do inglês *Computational Thinking*, pode ser entendido como um conjunto de técnicas que utiliza conceitos da computação para solucionar problemas; é um termo que vem se popularizando nos últimos anos, e provocando iniciativas do uso das tecnologias nas escolas [Bordini et al. 2016].

O interesse pelo ensino de fundamentos da computação no contexto escolar brasileiro vem aumentando nos últimos anos, com o objetivo de desenvolver o raciocínio computacional e lógico em crianças e adolescentes [Bordini et al. 2016]. Na literatura, encontram-se trabalhos que, direta ou indiretamente, já estimulam o pensamento computacional na educação básica no Brasil. Alguns com finalidade de desenvolver habilidades e atitudes consideradas fundamentais no processo da construção do pensamento computacional; outros, introduzindo conceitos de Computação [Koscianski e Glizt 2017, Reis et al. 2017, González 2016, Silva et al. 2016, Silva et al. 2017].

Neste cenário de inserção da computação na educação básica, a Computação Desplugada se apresenta como um importante método de ensino e uma alternativa para a execução de atividades que estimulam o raciocínio computacional sem o uso de computadores ou quaisquer outros recursos eletroeletrônicos, adequando-se melhor em espaços em que a infraestrutura tecnológica é deficiente ou ausente [Ferreira et al. 2015]. [Santos et al. 2018] afirmam que a maioria das abordagens da Computação Desplugada no Brasil se baseia nas atividades lúdicas do livro *Computer Science Unplugged* [Bell et al. 2011] e se concentra entre os níveis de ensino fundamental e médio, bem como é notável a falta de estudos estatísticos sobre a Computação Desplugada no âmbito nacional.

Desta forma, o presente trabalho apresenta a utilização da Computação Desplugada como estratégia para o desenvolvimento do pensamento computacional para alunos do ensino básico em uma escola da rede pública de ensino, oferecendo oficinas com atividades desplugadas, estimulando a ludicidade e a aprendizagem divertida e criativa. Além da aplicação da Computação Desplugada, apresentam-se também os resultados obtidos a partir desta experiência, através de um teste que avalia as habilidades do Pensamento Computacional, detalhado na Seção de Metodologia.

2. Pensamento Computacional

A computação vem proporcionando um salto de inovação e de imaginação na vida do ser humano, uma vez que facilita os nossos esforços na solução de problemas e na expansão de nossa forma de pensar e de tomar decisões em diversos ambientes [Barr e Stephenson 2011]. [Costa 2016] complementa que a computação como ciência tem sido uma importante aliada no cotidiano, pois fornece mecanismos para auxiliar nas mais variadas atividades em diversos setores, além de ampliar as possibilidades de acesso, compartilhamento de informações e construção de conhecimentos.

[Silva et al. 2017] relatam que o pensamento computacional possibilita a interdisciplinaridade entre as mais diversas áreas do conhecimento, abordando conceitos como algoritmos, modelagem, automação, coleta de dados, paralelismo, simulação, abstração, análise de dados, representação de dados e decomposição de problemas. Dessa forma, a comunidade de educação em ciência da computação desempenha um papel de impor-

tante para o destaque de práticas algorítmicas em resolução de problemas e aplicações da computação entre diversas disciplinas, além de auxiliar os indivíduos a integrar as aplicações de métodos computacionais e suas ferramentas em diversas áreas de aprendizagem [Barr e Stephenson 2011].

Para [Csizmadia et al. 2015], é importante que os estudantes relacionem as atividades trabalhadas em sala de aula com as habilidades utilizadas pela técnica do pensamento computacional para a resolução de problemas, em toda sua trajetória acadêmica e pela vida em geral. [Bordini et al. 2016] acrescentam que praticar o pensamento computacional trabalha habilidades que auxiliam tanto a solução de problemas do dia a dia, quanto a solução de problemas mais complexos da sociedade.

De acordo com [Brackmann 2017], o objetivo principal do pensamento computacional é a resolução de problemas, e, para tanto, quatro pilares são necessários: (1) decomposição, que é a capacidade de quebrar um problema complexo em menores; (2) reconhecimento de padrões, que é a identificação de soluções semelhantes; (3) abstração, que é a capacidade de ignorar detalhes não necessários e (4) algoritmos, que é a solução em instruções ordenadas e lógicas. [Csizmadia et al. 2015], por sua vez, consideram um conjunto com cinco habilidades: (1) pensamento algorítmico, semelhante à habilidade Algoritmo; (2) generalização, semelhante à habilidade de Reconhecimento de Padrões; (3) avaliação, habilidade que garante que uma solução seja adequada; (4) decomposição e (5) abstração. [Barr e Stephenson 2011] consideram um conjunto maior de nove habilidades constituintes do pensamento computacional, sendo elas: (1) coleção de dados, que permite encontrar os dados necessários para solução problema; (2) análise de dados, que consiste em analisar os dados para resolver o problema; (3) representação de dados, que se utiliza de estruturas, como listas, gráficos ou tabelas, para melhor apresentar os dados; (4) automação, que é uma habilidade relacionada ao uso de ferramentas como calculadoras ou códigos para automatizar tarefas repetitivas; (5) paralelização, habilidade na qual separamos o problema em partes, de forma que as não dependentes entre si possam ser resolvidas paralelamente; (6) simulação, que é a habilidade que permite repetir ou recriar soluções com o objetivo de testar uma saída apropriada para o problema. As habilidades de (7) decomposição (8) abstração e (9) pensamento algorítmico são semelhantes à descrição anterior de [Csizmadia et al. 2015] e [Brackmann 2017].

Desta maneira, o pensamento computacional pode ser aplicado por uma série de elementos, também conhecidos como sub-habilidades ou técnicas associadas ao pensamento computacional, como por exemplo, raciocínio lógico, reflexão, codificação, projeção, análise e aplicação. Segundo [Csizmadia et al. 2015], essas técnicas são utilizadas para apresentar e avaliar o pensamento computacional, ou seja, são ferramentas pelas quais o pensamento computacional é operacionalizado em sala de aula, no local de trabalho e no lar.

3. Computação Desplugada

O termo Computação Desplugada, do inglês *Computer Science Unplugged*, criado por Tim Bell, Lan H. Witten e Mike Fellows, surgiu como uma alternativa que propõe atividades práticas que visam ensinar conceitos da Computação por meio de atividades lúdicas, criadas para viabilizar o ensino de Ciência da Computação em diferentes níveis de ensino para estudantes e pessoas de diferentes idades, apresentando de forma prática e divertida

como os computadores funcionam, porém sem usar o computador como instrumento de ensino [Bell et al. 2011].

O material, que foi desenvolvido [Bell et al. 2011], está disponível gratuitamente no livro *Computer Science Unplugged*, e é composto por diversas atividades, todas voltadas para o ensino de um conteúdo da computação, abordando aspectos algoritmos e de representação de informações e procedimentos.

Segundo [Silva et al. 2016], a computação desplugada possui um objetivo científico e também um cunho social, visto que essa técnica pode ser utilizada em diversos lugares e países, até nos lugares onde não há fácil acesso a tecnologias digitais pela população, tornando o conhecimento básico de computação acessível aos menos favorecidos tecnologicamente. Para [Brackmann 2017, p.50]:

A abordagem desplugada introduz conceitos de hardware e software que impulsionam as tecnologias cotidianas a pessoas não técnicas. Em vez de participar de uma aula expositiva, as atividades desplugadas ocorrem frequentemente através da aprendizagem cinestésica (e.g. movimentar-se, usar cartões, recortar, dobrar, colar, desenhar, pintar, resolver enigmas, etc.) e os estudantes trabalham entre si para aprender conceitos da Computação.

[Silva et al. 2016] afirmam que o pensamento computacional tende a modificar a forma com a qual os indivíduos resolvem problemas e reforçam que a computação desplugada estimula, não só o pensamento computacional, mas também o raciocínio lógico e o pensamento crítico, além de contribuir para a criação de novas ferramentas, uma vez que tais indivíduos tendem a se tornar produtores de tecnologias, não apenas consumidores.

Conhecendo a importância desses conceitos e das habilidades inerentes à sua aprendizagem, pode-se fazer da computação desplugada para o ensino e a prática de conceitos da computação sem o uso do computador. Essa é uma alternativa interessante se levarmos em conta a estrutura presente em muitas escolas do Brasil, em especial as da rede pública, sem acesso, ainda, a computadores e a internet, e o perfil dos estudantes que, ao longo de sua trajetória escolar, não tiveram acesso ao computador nas escolas, nem a conteúdos relacionados à Ciência da Computação. Brackmann [Brackmann 2017], por exemplo, propôs em seu trabalho a possibilidade de desenvolver o Pensamento Computacional na Educação Básica utilizando exclusivamente atividades desplugadas.

4. Metodologia

O trabalho proposto foi elaborado a partir de uma metodologia de pesquisa-ação Barbier [Barbier 2007], na qual foram desenvolvidas oficinas envolvendo atividades desplugadas com os estudantes do ensino básico, de maneira a levantar dados para um estudo quali-quantitativo. Neste artigo, em particular, serão apresentados os dados quantitativos desta pesquisa. Por esta se tratar de uma pesquisa com seres humanos, os experimentos só foram iniciados após a aceitação do projeto (CAAE: 24209019.5.0000.0053) pelo Comitê de Ética da Universidade Estadual de Feira de Santana.

O projeto aconteceu em uma turma do quinto ano do ensino fundamental, na Escola Municipal Monsenhor Trabuco, Tanquinho – BA. Os estudantes que participaram desta pesquisa foram escolhidos pela gestão da escola, e autorizados pelos responsáveis a participarem das atividades da pesquisa. Um conjunto de 28 alunos participaram da

pesquisa, com idades entre 10 e 13 anos. Essa quantidade foi variando durante as oficinas em função da ausência de alguns estudantes em alguns dos momentos. As oficinas foram realizadas em um total de 12 horas, divididas em quatro semanas.

As cinco atividades não autorais que foram selecionadas e trabalhadas estão descritas na Tabela 1, associadas às habilidades e às sub habilidades computacionais envolvidas. A última atividade, identificada como A6, é uma atividade autoral que foi proposta e criada no decorrer deste trabalho, considerando o referencial bibliográfico e o trabalho em campo com os estudantes da Escola.

Tabela 1. Atividades da Oficina Desplugada

ID	ATIVIDADE	OBJETIVO DA ATIVIDADE	HABILIDADES	SUB HABILIDADES
A1	Contando os Pontos	Representação de números binários usando cartões.	Abstração Generalização Análise de dados Reconhecimento de padrões Avaliação	Contagem Comparação Sequenciamento Correlação Ordenação Raciocínio lógico Estratégias Criatividade Compressão
A2	Colorindo com Números	Guardar informações que formam uma imagem	Abstração Análise de dados Avaliação	Criatividade Contagem Desenhar Compressão
A3	Decomposição da Turma da Mônica	Criar uma lista de instruções necessárias para atingir seis objetivos comuns do cotidiano.	Abstração Decomposição Algoritmos Avaliação	Raciocínio lógico Compreensão Projeção Análise Criatividade
A4	Tetris – Instruções	Utilizar instruções específicas para desenhar uma série de figuras	Abstração Decomposição Algoritmos Avaliação	Raciocínio lógico Compreensão Projeção Análise Comunicação Criatividade
A5	Cupcakes	Criar uma série de comandos que auxiliam na fabricação de bolinhos.	Abstração Análise de dados Reconhecimento de padrões Algoritmos Generalização Avaliação	Raciocínio lógico Compreensão Estratégias Projeção Repetição Análise Adaptação Criatividade
A6	Ordenação	Ordenação dos estudantes por ordem alfabética, idade e altura.	Abstração Análise de dados Reconhecimento de padrões Generalização Avaliação	Raciocínio lógico Compreensão Estratégias Projeção Repetição Análise Adaptação Criatividade

As habilidades computacionais apresentadas na Tabela 1 foram aquelas apontadas pelos autores [Barr e Stephenson 2011], [Csizmadia et al. 2015] e [Brackmann 2017] citados no referencial teórico. As sub habilidades foram identificadas e definidas a partir da leitura desses trabalhos e do entendimento do pertencimento destas com as habilidades.

Para a abordagem quantitativa, utilizou-se o Teste de Pensamento Computacional¹ desenvolvido por González [González 2016] e traduzido por Brackmann

¹Disponível em: <https://docs.google.com/forms/d/1kUji9iNrLn7M-sIDZLwj0C1LagGeaht7-00EN-dvUMA>. Último acesso: 24 jun. 2020

O teste de pensamento computacional foi aplicado duas vezes, sendo um deles antes e outro após a realização de todas as oficinas, possibilitando desta maneira a coleta dos dados referentes ao pré-teste e ao pós-teste, para a verificação da interferência causada pelas oficinas desplugadas oferecidas no desenvolvimento do pensamento computacional desses participantes.

Foram utilizadas 23 amostras para a análise dos resultados (as amostras de 5 participantes foram removidas, visto que eles não compareceram no dia de realização do pós-teste). De um total de 22 perguntas, com cada uma valendo 1 ponto, a média de acertos no pré-teste foi de 8,3, e desvio padrão de 1,428. Já para o pós-teste, a média de acertos foi de 11,7, e desvio padrão de 2,490. Para os dois casos, foi realizado o teste *Kolmogorov-Smirnov* para verificar a normalidade dos dados. O p-valor encontrado para o pré-teste e o pós-teste foram, respectivamente, 0,358 e 0,955. Como os dois apresentam valores superiores a 0,05, foi confirmado que os dados seguem uma distribuição normal.

Após constatado que as amostras seguem uma distribuição normal, a partir do teste *Kolmogorov-Smirnov*, foi realizado o *Teste t de Student*, para verificar se realmente havia uma diferença significativa entre as médias do pré e do pós teste. Com grau de confiança de 95% , foi encontrado o p-valor de 0,000, que descarta a hipótese nula e aponta indícios de que há uma diferença significativa entre as médias das distribuições.

Em uma perspectiva geral, os dados estatísticos apontam que as atividades trabalhadas com os estudantes tiveram um efeito positivo em relação ao desenvolvimento do Pensamento Computacional. A mudança de desempenho, observada através da média da pontuação dos estudantes, mostra indícios de uma diferença estatisticamente significativa, observada através da realização do *Teste t de Student*, devido a sua maior sensibilidade ao testar as diferenças para a comparação de médias.

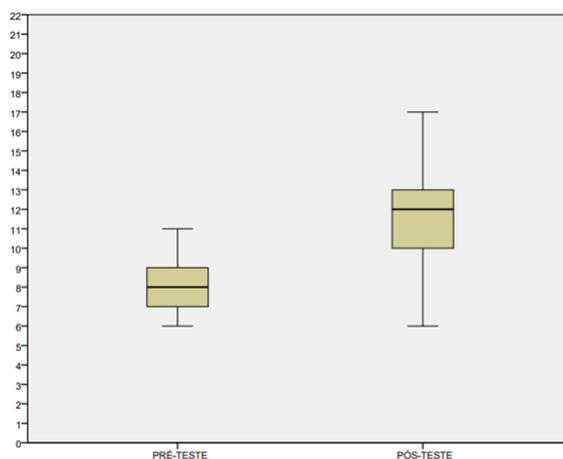


Figura 2. Boxplot pré-teste e pós-teste

Como pode ser observado na Fig. 2, a linha interna representa o valor da mediana, que no pré-teste foi de 8,0, e no pós-teste, de 12,0. No pré-teste, o desvio padrão foi menor, representando que a quantidade de questões corretas foi mais semelhante entre si. No pós-teste, o desvio padrão aumenta, mostrando que há uma maior variação na quantidade de respostas. Esse resultado também pode ser observado com o resultado

individual de cada estudante, como na Fig. 3 (eixo X - estudantes; eixo Y - acertos).

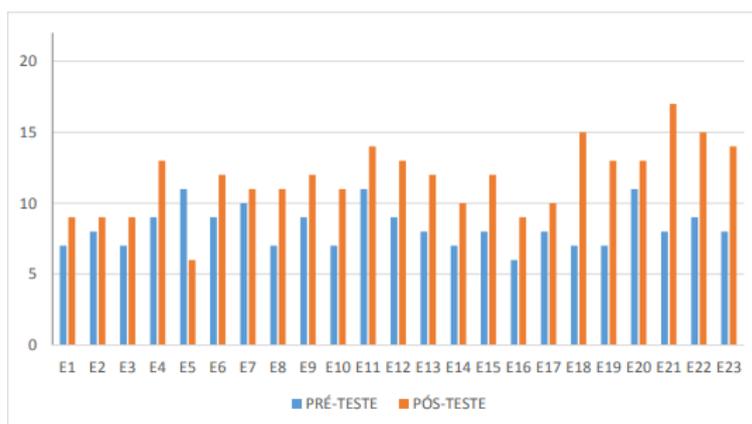


Figura 3. Resultados individuais

Por fim, para verificar o efeito causado entre as médias, foi aplicado o método *D de Cohen* avaliando se houve ou não uma melhoria estatisticamente significativa do desempenho dos estudantes. O teste *D de Cohen* verifica o tamanho do efeito, baseado na razão da diferença das médias pelo valor médio dos valores encontrados de desvio padrão do pré e pós teste. O valor encontrado para o *D de Cohen* foi de 1,75 o que apresenta um efeito muito grande entre os resultados do pré e pós teste. O tamanho do efeito *D de Choen* é classificado como insignificante quando os valores são menores que 0,19; pequeno, quando variam entre 0,20 a 0,49; médio, de 0,50 a 0,79; grande, de 0,80 a 1,20, e muito grande, quando os valores são maiores que 1,30.

Através dos resultados apresentados, torna-se evidente o efeito positivo da utilização da computação desplugada para o desenvolvimento do pensamento computacional e suas (sub)habilidades relacionadas. A utilização das oficinas desplugadas, neste contexto, se apresenta como uma alternativa para o desenvolvimento do sujeito de maneira mais lúdica, interativa e acessível.

6. Conclusão

A inserção da Computação na educação básica traz contribuições positivas para um melhor desempenho dos estudantes no processo educacional, além de contribuir para o desenvolvimento do Pensamento Computacional e para a alfabetização digital dos estudantes ainda no ensino fundamental.

Apesar de algumas escolas brasileiras ainda não reconhecerem a Computação como uma área específica e que necessita ser trabalhada em todos os níveis de escolaridade, ou de, mesmo reconhecendo, não terem recursos para tal, existem iniciativas nacionais como esta pesquisa, que buscam, de forma lúdica e divertida, levar a Computação para o convívio dos estudantes ainda na fase inicial da escolaridade, através de atividades desplugadas.

O objetivo geral deste trabalho foi inserir a Computação no ambiente acadêmico nas séries iniciais, através de atividades desplugadas, verificando se existia uma melhora no desenvolvimento do Pensamento Computacional dos estudantes após a realização das

atividades. Para tanto, foram executadas oficinas sem o uso do computador, apresentando e trabalhando conceitos e habilidades do Pensamento Computacional nas atividades propostas.

De acordo com os resultados obtidos, por meio das observações, registros escritos e estatísticas dos questionários aplicados antes e após as oficinas, foi possível compreender que houve uma melhora significativa em relação ao desenvolvimento do pensamento computacional e na forma dos estudantes resolverem problemas. As estatísticas obtidas com o resultado do pós-teste mostraram que a média de acertos foi alta, mostrando que as atividades desplugadas envolvendo o pensamento computacional impactaram positivamente no desenvolvimento dos estudantes.

Um dos desafios desta pesquisa foi conseguir que a turma se concentrasse durante as oficinas. Muitas intervenções foram feitas pelo pesquisador e pela professora da turma, devido a grande quantidade de alunos na turma.

Além da quantidade de estudantes da turma e da manutenção da concentração durante os encontros, a carga horária pequena de oficinas e a complexidade de algumas questões do teste aplicado para o público em questão também foram desafios encontrados. Trabalhos semelhantes como o de [Koscianski e Glizt 2017] e [Reis et al. 2017] realizaram oficinas com duração entre vinte e oito e trinta horas, possibilitando assim um tempo maior para trabalhar os conteúdos de maneira mais detalhada. A limitação da carga horária para este trabalho aconteceu também em função do período letivo no qual ele foi aplicado. Como se aproximava do final de ano e do encerramento letivo, não foi possível estender as oficinas por um tempo maior, respeitando as restrições da instituição de ensino.

Outra questão percebida durante os momentos com os estudantes foi a dificuldade de alguns em compreender algumas terminologias que não faziam parte do seu rol de vocabulário, tais como o verbo “atar“ usado na atividade de decomposição, ou palavras relacionadas à rotina de andar de elevador. O fato de andar de elevador não fazer parte do dia a dia de boa parte dos estudantes, houve dificuldade em decompor esta atividade. Essa reflexão é importante para entender a necessidade de adaptação das atividades e propostas à realidade dos alunos, ou em apresentar-lhes diferentes rotinas/atividades que os permitam ampliar o vocabulário, ou conhecer outras realidades e contextos diferentes daqueles que estão habituados.

Como trabalho futuros, espera-se ampliar o uso da Computação Desplugada em novos espaços escolares públicos, com o objetivo de permitir o desenvolvimento do Pensamento Computacional para mais estudantes, ampliando, na medida do possível, a carga horária das oficinas. Além disso, a intenção é a proposta de novas atividades autorais mais práticas e contextualizadas com a realidade dos estudantes, que os aproximem da sua realidade e que os permitam criar e desenvolver o raciocínio lógico e demais habilidades computacionais a partir de casos e situações habitualmente mais comuns.

Referências

- Barbier, R. (2007). A pesquisa-ação. In *A pesquisa-ação*, pages 157–157.
- Barr, V., Stephenson, C. (2011). Bringing computational thinking to k-12: what is involved and what is the role of the computer science education community? *Acm Inroads*,

2(1):48–54.

- Bell, T., Witten, I. H., Fellows, M. (2011). Computer science unplugged—ensinando ciência da computação sem o uso do computador. *Tradução coordenada por Luciano Porto Barreto*, pages 3–45.
- Bordini, A., Avila, C. M. O., Weissshahn, Y., Cunha, M. M., Cavalheiro, S. A. C., Foss, L., Aguiar, M. S., Reiser, R. H. S. (2016). Computação na educação básica no Brasil: o estado da arte. *Revista de Informática Teórica e Aplicada*, 23(2):210–238.
- Brackmann, C. P. (2017). *Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica*. PhD thesis, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Costa, L. S. (2016). Pensamento computacional no contexto escolar: um estudo exploratório baseado nas perspectivas dos professores do ensino médio. Monografia (Licenciatura em Ciência da Computação), Universidade Federal da Paraíba.
- Csizmadia, A., Curzon, P., Dorling, M., Humphreys, S., Ng, T., Selby, C., Woollard, J. (2015). Computational thinking—a guide for teachers.
- Ferreira, A. C., Melhor, A., Barreto, J., Paiva, L. F., Matos, E. (2015). Experiência prática interdisciplinar do raciocínio computacional em atividades de computação desplugada na educação básica. In *Anais do Workshop de Informática na Escola*, volume 21, page 256.
- González, M. R. (2016). *Códigoalfabetización y pensamiento computacional en educación primaria y secundaria: validación de un instrumento y evaluación de programas*. PhD thesis, Universidad Nacional de Educación a Distancia (España) - Escuela Internacional de Doctorado.
- Koscianski, A., Glizt, F. R. O. (2017). O pensamento computacional nos anos iniciais do ensino fundamental. *Revista Novas Tecnologias na Educação. CINTED-UFRGS*, 15(2).
- Matos, E., Paiva, F., Corlett, E. (2016). Novas atividades de computação desplugada para promoção de integração curricular na escola. *Educação Criativa: multiplicando experiências para a aprendizagem, Recife: Pipa Comunicação*, page 205.
- Reis, F. M., Cristiano, F., Martins, D., Rocha, P. (2017). Pensamento computacional: Uma proposta de ensino com estratégias diversificadas para crianças do ensino fundamental. In *Anais do Workshop de Informática na Escola*, volume 23, page 638.
- Santos, W. O., Silva, F. C., Hinterholz, L. T., Isotani, S., Bittencourt, I. I. (2018). Computação desplugada: Um mapeamento sistemático da literatura nacional. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, 16(2).
- 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. In *Anais do Workshop de Informática na Escola*, volume 23, page 805.
- Silva, V., Souza, A., Morais, D. (2016). Pensamento computacional no ensino de computação em escolas: Um relato de experiência de estágio em licenciatura em computação em escolas públicas. In *Congresso Regional Sobre Tecnologias na Educação*, pages 324–325.