

A COMPUTAÇÃO DESPLUGADA ALIADA À EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA BRASILEIRA

UNPLUGGED COMPUTING ALLIED TO BASIC EDUCATION: A SYSTEMATIC REVIEW OF BRAZILIAN LITERATURE

Luísa Maristela Soares¹, Marco Antônio Sandini Trentin², Adriano Canabarro Teixeira³

Recebido: novembro/2018 Aprovado: setembro/2022

Resumo: Este artigo tem como objetivo apresentar uma revisão sistemática da literatura dos trabalhos relacionados à aplicação da Computação Desplugada na área da educação, publicados em eventos brasileiros entre os anos de 2005 e 2017. Esta revisão foi realizada com base em artigos publicados em importantes eventos nacionais: Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE), Workshop de Informática na Escola (WIE), Workshop sobre Educação em Computação (WEI) e Congresso sobre Tecnologias na Educação (Ctrl+E). Foram analisados 13 artigos, a fim de perceber e avaliar criticamente o que sugerem as pesquisas nesta área do conhecimento. Ao finalizar essa análise, percebe-se que a comunidade acadêmica tem plena ciência da importância da computação desplugada para educação de nosso país, quer seja por sua relativa facilidade em ser implementada, bem como sua capacidade de abrangência em um maior número de escolas, mesmo as que não possuem laboratório de informática, que é ainda uma triste realidade em nosso país.


Palavras-chave: computação desplugada, educação, pensamento computacional.


Abstract: This paper aims to present a systematic review of the literature research related to the application Unplugged Computer on Education, published in Brazilian events between 2005 and 2017. This review included papers published in major national events, namely the Brazilian Congress of Informatics in Education (CBIE), Computer Workshop School (WIE) and Workshop on Education in Informatics (WEI) and Congress on Technologies in Education (Ctrl+E). We analyzed 13 papers, in order to perceive and critically evaluate what the researches in this area of knowledge suggest. At the end of this analysis, it is clear that the academic community is fully aware of the importance of unplugged computing for education in our country, either because of its relative ease of implementation, as well as its ability to reach a greater number of schools, even those that do not have a computer lab, which is still a sad reality in our country.


Keywords: unplugged computing, education, computational thinking.

1. Introdução

Em um contexto de crescente conexão e acesso à informação, evidencia-se que a inclusão das novas tecnologias e mídias digitais é um passo fundamental a todas as áreas, inclusive para a Educação. Nesse sentido, aproximar os alunos da linguagem das máquinas ainda dentro do

¹  <https://orcid.org/0000-0002-0829-0650> - Mestranda em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade de Passo Fundo (UPF). BR 285 Km 292,7, Campus I, Bairro São José, CEP 99052-900, Passo Fundo/RS. E-mail: 115497@upf.br

²  <https://orcid.org/0000-0002-8025-8700> - Doutor em Informática na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Professor da Universidade de Passo Fundo, BR 285 Km 292,7, Campus I, Bairro São José, CEP 99052-900, Passo Fundo/RS. E-mail: trentin@upf.br

³  <https://orcid.org/0000-0002-7941-3515> - Doutor em Informática na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Professor da Universidade de Passo Fundo, BR 285 Km 292,7, Campus I, Bairro São José, CEP 99052-900, Passo Fundo/RS. E-mail: teixeira@upf.br

ambiente escolar oferecem a esperança de meios mais eficazes de ensino e aprendizagem, capazes de suprir as necessidades do homem moderno. Para que isso ocorra efetivamente, a escola deve estar atenta às mudanças tecnológicas e mudar a sua forma de agir. Os professores, por sua vez, precisam repensar o seu fazer educativo e construir novas formas de ação (Júnior et al., 2005).

Ao reconhecer a importância de experiências tecnológicas no ambiente escolar, (KHAN, 2013, p.9) afirma que através destes conhecimentos o ser humano se liberta de suas limitações e passa a considerar o processo de ensinar e aprender como uma caça ao tesouro. Além disso, o autor vê a inclusão digital como uma fonte de tornar a educação muito mais acessível, de modo que conhecimento e oportunidade sejam distribuídos de maneira mais ampla e igualitária, formando indivíduos realmente preparados para enfrentar as mudanças da sociedade.

Conforme os Referenciais de Formação em Computação da Educação Básica, atualizado pela Sociedade Brasileira de Computação em 2017, “não é mais possível imaginar uma sociedade na qual os indivíduos não necessitem conhecimentos básicos de Computação” (RAABE, 2017, p.1). Além disso, o documento também expõe que as habilidades computacionais são “tão importantes para a vida na sociedade contemporânea quanto os conhecimentos básicos de Matemática, Filosofia, Física e outras ciências”. Recentemente, o ensino do pensamento computacional foi incluso na nova versão da Base Nacional Curricular Comum, que define o que deve ser ensinados aos alunos em todas as escolas do país. No entanto, sua aprendizagem ainda está centrada no ensino da matemática.

Nesse sentido, trabalhar com as competências e habilidades que compõem a Computação nas aulas de Educação Básica é uma proposta que merece ser investigada e implantada nas escolas, sobretudo considerando os diversos contextos escolares. Cabe aqui destacar que a Computação pode ser aprendida não somente com a utilização de computadores, mas também com estratégias de aprendizagem desplugadas.

A principal vantagem deste método de aprendizagem é o fato de envolver atividades “passíveis de aplicação em localidades remotas com acesso precário de infraestrutura (sem energia elétrica ou computadores disponíveis) e podem até ser ministradas por não especialistas em computação” (Bell; Witten; Fellows, 2011, p. 2). Outro ponto positivo é a possibilidade de introduzir os conceitos da Computação de forma lúdica e sem o uso dos computadores, para posteriormente passar para o manuseio das máquinas e desenvolvimento de atividades de programação, por exemplo.

Percebe-se que, assim como atividades de programação realizadas por meio de computadores, a Computação Desplugada está alicerçada na resolução de problemas, no estímulo do raciocínio lógico e computacional, da criatividade e da tomada de decisões. Ou seja, mais um importante recurso que pode contribuir para com a aprendizagem dos alunos. Dessa forma, esta pesquisa tem como objetivo apresentar uma visão geral sobre as práticas pedagógicas que envolvem a Computação Desplugada aliada à Educação dentro do cenário brasileiro. Para isso, considerou-se artigos que exploram esta metodologia como uma estratégia para ensinar os conteúdos da Ciência da Computação para alunos e professores do Ensino Básico. Estão descritos os resultados de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), assim como

o processo de desenvolvimento e as etapas da pesquisa. A Seção 2 descreve o contexto do estudo realizado e a Seção 3 explica os métodos utilizados na revisão sistemática. A Seção 4 apresenta a síntese dos resultados e as discussões sobre os mesmos. Por fim, a Seção 5 apresenta as conclusões da RSL.

2. Contexto da Pesquisa

Embora a produção acerca da Computação Desplugada aliada à Educação tenha crescido substancialmente nos últimos anos, ainda é expressiva a falta de materiais de apoio voltados para professores e pesquisadores em fase inicial. Esta revisão de literatura surgiu buscando preencher esta lacuna percebida ao tentar organizar um referencial teórico sobre o assunto. As experiências relacionadas ao ensino da computação sem o uso de computadores foram evidenciadas em diferentes estados e cenários educacionais, com resultados significativos para o processo de ensino e aprendizagem.

2.1 Questões da Pesquisa

Para identificar e avaliar os estudos sobre o uso da técnica da Computação Desplugada no Educação Básica no Brasil, foram investigados artigos de revistas e de eventos associados à Educação e à Ciência da Computação. Com este objetivo em vista, pretendeu-se responder a seguinte questão: “O que se tem feito nas pesquisas realizadas no Brasil quanto a práticas pedagógicas envolvendo a Computação Desplugada aplicada à Educação?”

Nesta revisão crítica, definiu-se algumas perguntas específicas a serem analisadas:

P1: Quais são os conteúdos da Ciência da Computação e as atividades desplugadas que estão sendo explorados nestas pesquisas?

P2: Em que estados do Brasil estes estudos estão sendo realizados?

P3: Qual o perfil dos responsáveis pela realização dessas experiências?

P4: Em quais níveis de ensino as pesquisas estão sendo feitas?

P5: Em que disciplinas do currículo básico estão sendo aplicadas as atividades?

P6: Quais os objetivos alcançados com essas práticas pedagógicas?

A P1 tem por finalidade diagnosticar quais as atividades desplugadas são mais utilizadas nas pesquisas e os conteúdos da Computação explorados, para perceber como esta abordagem é realizada pelos pesquisadores. Na P2, quer-se identificar em que estados e regiões do Brasil, as práticas pedagógicas sem o uso do computador estão sendo trabalhadas. A partir da P3, pretende-se diagnosticar se as atividades desplugadas estão sendo aplicadas por profissionais capacitados em áreas correlatas ou por pessoas sem formação em computação. Em P4 o objetivo é identificar quais os níveis de ensino em que ocorrem as pesquisas, ou seja, se a pesquisa se aplica na Educação Infantil, Ensino Fundamental, Ensino Médio ou Ensino Superior. Em relação a P5, quer-se mapear em qual disciplina do currículo escolar as atividades desplugadas são mais experimentadas e quais os conteúdos relacionados a esta disciplina são mais abordados. Já com a P6 pretende-se definir quais os objetivos que os pesquisadores

querem alcançar com a aplicação da Computação Desplugada aliada à Educação, definindo quais as habilidades desenvolvidas pela Ciência da Computação que estão sendo estimuladas em cada um destes níveis. Para esta última análise, tomou-se como base os Referenciais de Formação em Computação da Educação Básica com a finalidade de trazer um embasamento teórico relevante para possíveis investigações nesta área.

3. Métodos Aplicados na Revisão Sistemática

A busca pelos artigos que embasam esta revisão sistemática da literatura sobre Computação Desplugada deu-se a partir dos mecanismos de busca dos anais eletrônicos dos eventos: Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE), Workshop de Informática na Escola (WIE), Workshop sobre Educação em Computação (WEI) e Congresso sobre Tecnologias na Educação (Ctrl+E), aliados ao mecanismo de pesquisa Google Acadêmico. Buscou-se os resultados de experiências dos últimos anos, onde foram encontrados alguns artigos já com a introdução do termo Computação Desplugada, outros apenas se referindo ao estímulo do Pensamento Computacional na Educação Básica através de atividades sem o uso de computador.

Os primeiros artigos encontrados e revisados, possibilitaram o contato com outros autores que também estavam realizando práticas educacionais com atividades desplugadas. Essas propostas foram essenciais para a construção da revisão sistemática e definiram que os artigos a serem analisados estariam entre os anos de 2005 e 2017.

3.1 Critérios de Inclusão e Exclusão

Com o intuito de responder à questão proposta na seção 2.1, foram inclusos e excluídos os artigos considerados relevantes e irrelevantes à pesquisa, conforme os critérios descritos na Tabela 1.

Tabela 1 – Critérios de Inclusão e Exclusão

Critérios de Inclusão	Critérios de Exclusão
CI1: Artigos de eventos nacionais ligados à Informática na Educação.	CE1: Artigos de Revisão Sistemática de Literatura.
CI2: Publicados após o ano de 2005.	CE2: Pesquisas que não utilizam atividades desplugadas (sem o uso de computadores).
CI3: Artigos que abordam pelo menos uma prática de ensino desplugado no ensino de conteúdos da Ciência da Computação.	CE3: Trabalhos que não se aprofundam nos resultados.

Fonte: autores.

Após as buscas na base de dados e aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados treze artigos, sendo 5 do CBIE, 4 do WIE, 3 do WEI e 1 do Ctrl+E. Com a seleção finalizada, todos os trabalhos foram lidos na íntegra e foi feito o fichamento, para a coleta de dados como título, autor (es), ano de publicação, fonte e também responder às questões descritas na Subseção 2.1.

4. Resultados Obtidos e Discussões

Este capítulo apresenta uma visão geral, uma revisão dos estudos que foram selecionados a partir dos critérios apresentados na Subseção 3.1 e a análise das questões definidas na seção 2.1.

4.1 Visão Geral dos Estudos

Durante as investigações a respeito das experiências realizadas no Brasil envolvendo a Computação Desplugada aliada à educação, identificou-se treze artigos com contribuições relevantes ao meio educacional. A Tabela 2 apresenta a lista destes artigos analisados, acompanhados do evento e do ano de publicação, respectivamente.

Tabela 2 – Lista de artigos em ordem crescente de ano de publicação

ID	Título do Artigo e Autor(es)	Evento	Ano
A1	“Ensino de Algoritmos e Programação: Uma Experiência no Nível Médio”, por Júnior, J. C. R. P., Rapkiewicz, C. E., Delgado, C. e Xexeo, J. A. M.	CBIE	2005
A2	“Ensinando e aprendendo conceitos sobre a ciência da computação sem o uso do computador: Computação Unplugged!”, por Sousa, R. V. de; Barreto L. P; Andrade, A; Abdalla, D.	CBIE	2010
A3	“Sem matemática não existe computação”, por Scaico, P. D., Maia, M., Duarte, A. C., Silva, M. A. d. A., e Silva, J. C. d.	WIE	2011
A4	“Ensino de ciência da computação na educação básica: Experiências, desafios e possibilidades”, por França, R. S., Silva, W. C., e Amaral, C. J. H.	CBIE	2012
A5	Trabalhando Fundamentos de Computação no Nível Fundamental: experiência de licenciandos em Computação da Universidade Federal da Paraíba”, por Costa, T. R., Batista, A., Maia, M., Almeida, L. e Farias, A.	WEI	2012
A6	“Um relato de experiência do uso da técnica computação desplugada”, Vieira, A.; Passos, O.; Barreto, R.	WEI	2013
A7	“Bem mais que os bits da computação desplugada”, por Bezerra, F.	WIE	2014
A8	“Oficinas Itinerantes de Scratch e Computação Desplugada para Professores como apoio ao Ensino de Computação – um Relato de Experiência”, por Silva, T. R.; Araujo, G. G.; Aranha, E. H. S.	WIE	2014
A9	“Experiência prática interdisciplinar do raciocínio computacional em atividades de computação desplugada na Educação Básica”, por Ferreira, A. C., Melhor, A., Barreto, J. S., Paiva, L. F. e Matos, E.	WEI	2015

A10	“Relato de Experiência no PIBID: Projeto interdisciplinar envolvendo Licenciandos em Computação e Pedagogia no Ensino Fundamental”, por Queiroz, P., Santos, H., & Rodrigues, A.	WIE	2016
A11	“A Última Árvore, exercitando o Pensamento Computacional por meio de um jogo educacional baseado em Gramática de Grafos”, por Junior, B. A. S., Cavalheiro, S. A. C. e Foss, L.	CBIE	2017
A12	“O ensino do Pensamento Computacional como inclusão tecnológica e motivação de crianças”, por Rodrigues, G. C. e Sousa, L. P.	CBIE	2017
A13	“Ensino de Computação no Ensino Médio utilizando técnicas da Computação Desplugada: um relato de experiência”, por Bezerra, G., Barbosa, M., Alves, S. e Coutinho, J. C. S.	Ctrl+E	2017

Fonte: autores.

4.2 Revisão dos Trabalhos

Algumas informações foram extraídas para responder a questão de pesquisa deste trabalho, permitindo analisar sua importância para aplicação da técnica da Computação Desplugada no ambiente educacional.

Júnior *et al.* (2005) propõem uma experiência desplugada com alunos do 2º ano do Ensino Médio, com o objetivo de desenvolver o raciocínio lógico e a criatividade dos alunos a partir da resolução de problemas. O conjunto de atividades propostas envolveu a representação de soluções em linguagem oral, a lógica no cotidiano, a construção de algoritmos e a programação, destacando as etapas necessárias para a resolução de um problema.

A apresentação de uma proposta metodológica sem o uso de computador para o ensino dos números binários, algoritmos e redes de ordenação foi abordada por Sousa *et al.* (2010). As atividades introduziram conceitos básicos da Ciência da Computação no ensino básico, com fundamentação na teoria sociocultural de Vygotsky e na epistemologia genética de Piaget. Os resultados das avaliações qualitativas e quantitativas realizadas pelos pesquisadores sugerem que a maioria dos alunos conseguiu entender os conceitos computacionais abordados pelas atividades desplugadas, revelando ainda um maior interesse dos educandos pela área da Computação.

Scaico *et al.* (2011) traz uma experiência embasada na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel e Moreira, com o objetivo de diversificar as aulas de Matemática de alunos do Ensino Fundamental. Explorou-se atividades desplugadas que exploram a representação de imagens, através de matrizes; as redes de ordenação e a criação de jogos.

França *et al.* (2012) abordou uma sequência didática envolvendo números binários, representação de imagens, compreensão de textos, detecção e correção de erros, redes de ordenação, AEF - Autômatos de Estados Finitos e algoritmos. Para verificar se as atividades foram bem-sucedidas, realizou-se o monitoramento do comportamento, o grau de interesse e aprendizagem dos alunos. Após cada atividade, um questionário foi aplicado para verificar o nível de assimilação dos conceitos, dificuldades encontradas e o interesse pela Computação.

A introdução de princípios e habilidades da Computação no Ensino Fundamental através de atividades que dispensam o uso de computador foi o tema de Costa *et al.* (2012). Os autores

sugerem a realização de atividades desenvolvidas pelos professores Tim Bell, Lan H. Whiten e Mike Fellows (2011) e descritas no livro “Computer Science Unplugged: Ensinando Ciência da Computação sem o uso do Computador”. Através desta experiência, os acadêmicos do curso de Licenciatura em Ciência da Computação pretenderam mostrar a área como um possível campo de atuação e colaborar para o exercício de habilidades cognitivas de raciocínio, abstração e resolução de problemas.

Outra experiência voltada inserção da metodologia da Computação Desplugada nas aulas da Educação Básica, foi realizada por Vieira *et al.* (2013). A metodologia apresentada pelos autores incluiu a utilização das atividades: A Mágica de Virar as Cartas, Transmitindo uma mensagem com segurança, Contando os Pontos, Colorindo com Números, O Jogo da Laranja e Vamos dançar?. O objetivo das atividades era ensinar estes fundamentos computacionais (Detecção de Erros, Criptografia, Números Binários, Representação de Imagens, Bloqueio de Redes e Ordenação) de forma clara, divertida e agradável. As principais contribuições desta experiência foi que os estudantes desenvolvem ativamente habilidades de comunicação, resolução de problemas, criatividade e elementos cognitivos.

Bezerra *et al.* (2014) abordam também atividades baseadas no livro “Ensinando Ciência da Computação sem o uso do Computador”. Foram aplicadas as dez primeiras atividades do livro, que trabalhavam os conceitos de coleta, análise e representação de dados e informações, e algoritmos. Um dos objetivos pretendidos foi a disseminação da área de computação entre os alunos, além do aumento do interesse pelas novas aulas de matemática, disciplina onde as atividades foram experimentadas. Segundo os autores, ao considerar a realidade de infraestrutura das escolas públicas brasileiras, verifica-se que a abordagem de atividades desplugadas é uma alternativa para suprir as necessidades da educação atual, dentro de um contexto limitado.

Atividades lúdicas para ensinar programação através da Computação Desplugada foram exploradas por Silva *et al.* (2014) com professores da rede estadual e municipal no Rio Grande do Norte. A sequência didática inclui exercícios que exploram conceitos de sequência e de laços na construção e em seguida foi aplicado um questionário de avaliação. Os resultados desta intervenção sugerem que a Computação Desplugada é um método que pode ser utilizado pelos professores do ensino básico no desenvolvimento de habilidades fundamentais a educação do futuro, como o pensamento computacional, por exemplo.

Ferreira *et al.* (2015) apresentam uma experiência prática interdisciplinar do Raciocínio Computacional em atividades de Computação Desplugada na Educação Básica. Foram verificadas aplicações de atividades sem o uso de computador em seis disciplinas do currículo escolar, onde foram relacionados diferentes conceitos da Ciência da Computação. Com o desenvolvimento dessa experiência, objetivou-se mostrar a existência e a possibilidade de se trabalhar a Ciência da Computação de modo interdisciplinar e sem qualquer aparato tecnológico.

Um relato de experiência interdisciplinar foi apresentado por Queiroz *et al.* (2016) desenvolvido por acadêmicos dos cursos de Licenciatura em Computação e de Pedagogia da Universidade Estadual de Pernambuco (UPE). Os autores informam que pretendiam despertar

nos alunos a aprendizagem dos conceitos e práticas de Computação, enquanto ciência, de uma forma concreta para que o mesmo pudesse se tornar capaz de analisar os desafios e elaborar soluções do cotidiano. Durante a execução do projeto, foram elaboradas atividades envolvendo desenvolvimento do pensamento computacional, computação desplugada e softwares educacionais como SuperLogo, Scratch e RoboMind.

Junior *et al.* (2017) descrevem a proposta e aplicação de um jogo educacional desplugado baseado em gramática de grafos como uma abordagem alternativa para o desenvolvimento do pensamento computacional. Trata-se de um jogo de tabuleiro de estratégia baseada em turnos onde os alunos interpretam animais para restaurar uma floresta quase destruída. Os autores destacam que esta experiência estimulou as habilidades de coleta, análise e

Rodrigues *et al.* (2017) traz a técnica da computação desplugada como uma alternativa para o desenvolvimento do pensamento computacional e a promoção da inclusão tecnológica das crianças. Salienta-se que as atividades envolvendo algoritmos, lógica de programação e detecção e correção de erros propostas pelos autores estimularam a criatividade por meio da resolução de problemas, estimulando a interação e o trabalho colaborativo. Todas essas conclusões foram tiradas a partir da análise do diário de bordo dos pesquisadores.

Por fim, Bezerra *et al.* (2017) mostram uma intervenção realizada através da atividade Contando os Pontos, realizada com os alunos do ensino médio integrado ao ensino técnico e informática, em uma escola estadual de João Pessoa, na Paraíba. A experiência consistiu em ensinar a conversão dos números binários através de técnicas da Computação Desplugada, de forma a promover o desenvolvimento do aprendizado dos alunos acerca das premissas da computação, de forma intuitiva. Ao final da atividade, os alunos responderam a um questionário de avaliação.

4.3 Análises das Perguntas

Verifica-se que os artigos analisados pela revisão sistemática, em sua grande maioria, satisfazem os critérios utilizados como análise, conforme relatado abaixo.

Ao investigar os conteúdos da Ciência Computação e também as atividades desplugadas mais utilizadas nos estudos (P1), foi possível perceber que os conteúdos abordados nas atividades repousam em sua maioria sobre o conceito de algoritmos, seguido do conceito de números binários. Já os demais conteúdos aparecem com menor frequência, conforme ilustrado na Tabela 3 abaixo.

Tabela 3 - Lista de conteúdos da Computação em relação aos artigos analisados

Conteúdo da Computação	Artigo (ID)	Qtd.
Algoritmos	A1, A2, A4, A5, A7, A9, A12	7
Árvores Geradoras Mínimas	A5, A7	2
Autômatos de Estados Finitos	A4, A5	2
Compressão de Texto	A4, A7, A9	3
Detecção e Correção de Erros	A4, A6, A7, A12	4
Linguagens de Programação	A5, A12	2
Números Binários	A2, A4, A6, A7, A9, A13	6

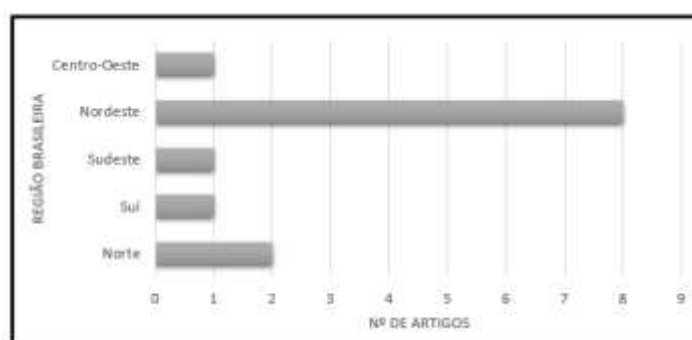
Redes de Ordenação	A3, A6, A7	3
Representação de Imagens	A3, A4, A6, A7	4
Roteamento e Bloqueios nas Redes	A5, A6, A7	3
Teoria da Informação	A7	1
Não especificado	A8, A10, A11	3

Fonte: autores.

No que se refere as atividades desplugadas utilizadas nas práticas pedagógicas (P1), percebeu-se a tendência de aplicação dos exercícios contidos no livro “Computer Science Unplugged - Ensinando Ciência da Computação sem o uso de computador”, material desenvolvido pelos professores Tim Bell, Lan H. Whiten e Mike Fellows, em 2011. Entre as atividades do livro mais utilizadas estão “Contando os Pontos”, “O mais leve e o mais pesado” e “Seguindo Instruções”. Também foi possível observar que alguns artigos apresentam versões adaptadas destas atividades sem o uso de computador e outros estudos trabalharam a Computação Desplugada associada aos recursos tecnológicos.

Pelo levantamento dos dados, ainda é possível identificar que a maioria das atividades foram realizadas em estados da região Nordeste do Brasil (P2), visto que oito dos treze artigos analisados foram desenvolvidos nesta região [A2, A3, A4, A5, A8, A9, A10 e A13], como é possível verificar na Figura 1.

Figura 1 – Número de artigos em relação às regiões brasileiras.



Fonte: autores.

A partir da análise de P2 pressupõe-se inicialmente que nas demais regiões brasileiras são mínimas as propostas didáticas ligadas à Computação Desplugada, ou então, que estas atividades são pouco divulgadas pela comunidade acadêmica. Por outro lado, a maior incidência de atividades desplugadas na região Nordeste também pode ser justificada ao interpretar-se os dados da pesquisa divulgada em 2017, pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br). O estudo indica que das cinco regiões brasileiras, o Nordeste é a aquela que apresenta o menor percentual de laboratórios de informática nas escolas, com apenas 46%. Os indicadores revelam ainda que a estrutura das escolas das demais regiões são melhores: Norte com 67%; Centro-oeste e Sudeste com 70% e Sul com 80%. Isso

pode significar que, ao não ter acesso a computadores nessas escolas, os professores acabam buscando outras possibilidades de ensinar os conceitos computacionais, optando assim por atividades desplugadas.

Já com relação ao perfil dos responsáveis pela realização das práticas desplugadas (P3), é notável que o grande número de pesquisadores e aplicadores desta metodologia estão envolvidos diretamente com os conceitos computacionais. Isso porque são alunos do Curso de Licenciatura em Computação [A1, A3, A4, A5, A7, A10, A12, A13] e de Ciência da Computação [A2, A6, A8, A9], como explica a Tabela 4.

No entanto, um dos estudos conta com a participação de não especialistas na área, ou seja, acadêmicos do curso de Pedagogia. Isso é uma evidência da ideia de que as atividades desplugadas também podem ser aplicadas por pessoas com diferentes níveis de conhecimentos e experiências (Bell, T.; Witten, I.T.; Fellows, M; 2011).

Tabela 4 - Lista de responsáveis pelos estudos em relação aos artigos analisados

Perfil do responsável pelo estudo	Artigo (ID)	Qtd.
Acadêmico de Licenciatura em Computação	A1, A3, A4, A5, A7, A10, A12, A13	8
Acadêmico de Ciência da Computação	A2, A6, A8, A9	4
Acadêmico de Sistemas de Informação	A6	1
Acadêmico de Engenharia de Software	A6	1
Acadêmico da Pós-Graduação em Computação	A11	1
Professor do Curso de Ciência da Computação	A8	1
Acadêmico do Curso de Pedagogia	A10	1

Fonte: autores.

As análises indicam também que a maioria dos estudos foram aplicados com alunos dos Anos Finais do Ensino Fundamental (6º ano ao 9ºano), totalizando 8 estudos (P4). O segundo nível de ensino mais abordado foi o Ensino Médio, com 4 estudos. Em seguida estão os níveis Técnico e Superior, com duas experiências realizadas; sendo uma inclusive voltada para professores; e os Anos Iniciais do Ensino Fundamental (1º ano ao 5º ano), com uma pesquisa realizada.

É importante destacar que não foi evidenciada durante o desenvolvimento desta RSL nenhuma experiência voltada a alunos da Educação Infantil. No entanto, os Referenciais de Formação em Computação da Educação Básica, atualizado pela Sociedade Brasileira de Computação em 2017 afirmam que o aprendizado em Computação pode se iniciar ainda na Educação Infantil, através de atividades lúdicas, e ser aprimorado nos demais níveis de ensino.

Outro ponto identificado após as análises feitas foi de que as práticas são normalmente aplicadas dentro do ambiente escolar, mas em turno inverso ao das aulas regulares (P5). No que se refere à utilização de exercícios desplugados, verifica-se que somente 5 artigos apresentam exercícios aplicados em alguma disciplina curricular específica: A3 – Matemática; A5 – Informática; A7 – Matemática; A9 – Matemática, Artes, Química, Biologia, Educação Física e

Português; e A13 – Informática. Os demais [A1, A2, A4, A6, A8, A10, A11 e A12] foram explorados sem estarem articulados com uma disciplina específica. Destaca-se entre os artigos um em que a participação nas práticas desplugadas acrescentaram nota na disciplina de Matemática [A2], justamente para motivar os alunos a frequentarem as aulas que ocorriam em turno inverso.

Como uma última etapa, analisou-se quais os objetivos a serem atingidos por meio dos estudos realizados (P6). Assim, constatou-se como meta geral a introdução de conceitos básicos da Ciência da Computação no ensino básico, através da metodologia da Computação Desplugada. Além disso, Silva *et al.* (2014) considera que as atividades que dispensam o uso do computador contribuem de forma a incluir o pensamento computacional de forma lúdica no ambiente escolar.

Dentre os estudos levantados foi possível identificar uma boa aceitação dos envolvidos nas pesquisas quanto a utilização da técnica da Computação Desplugada com alunos e professores da Educação Básica. Percebeu-se ainda que “os alunos apresentaram uma evolução em seu desempenho” Bezerra *et al.* (2014), através do “estímulo ao trabalho em equipe e cooperação, a fluência nas questões relacionadas à organização do pensamento, sendo possível a identificação de alunos que apresentam uma maior facilidade na resolução de problemas lógicos” Costa *et al.* (2012). Rodrigues *et al.* (2017) complementa esta ideia, ao destacar que as atividades desplugadas levaram os alunos a “desenvolver maior nível de abstração”, constituindo-se como uma estratégia importante no processo de resolução de problemas.

Neste viés, considera-se que os resultados das pesquisas apontam que esta prática pode trazer contribuições significativas no processo de aprendizagem tanto de conceitos da computação, como para o desenvolvimento de outras habilidades fundamentais à educação do futuro.

5. Conclusões

Este estudo teve como objetivo levantar e analisar pesquisas existentes com relação a aplicação de atividades envolvendo a técnica da Computação Desplugada na Educação brasileira. Para cumprir este objetivo foi realizada uma revisão sistemática da literatura cobrindo os principais eventos associados à SBC.

Conforme afirmam Brackmann *et al.* (2017), a utilização da metodologia da Computação Desplugada possibilita que crianças possam estudar conceitos da Computação em escolas que não possuem equipamentos apropriados ou localizadas em áreas geográficas distantes. Ou seja, consegue-se ensinar a lógica computacional usando basicamente papel, tesoura, canetas, lápis de colorir, cola e demais materiais escolares de uso comum.

Certamente, educar na sociedade da informação não é uma tarefa fácil; porém a alfabetização tecnológica é um recurso que ajuda muito. Esta articulação entre a Educação e a Ciência da Computação vem ao encontro de uma educação transformadora que se almeja para

o futuro, uma vez que os alunos deixam de ser somente usuários e se transformam em criadores e produtores com o auxílio das novas tecnologias.

Destaca-se, assim, a utilização da Computação Desplugada como uma estratégia didática capaz de auxiliar na tarefa de ensinar a Ciência da Computação de forma lúdica nas aulas regulares, contribuindo no desenvolvimento de habilidades fundamentais a todas as disciplinas do ensino básico, conforme fica evidenciado nesta revisão sistemática de literatura. Logo, como trabalho futuro desta revisão sistemática, pretende-se pesquisar e desenvolver novas propostas pedagógicas para aliar o ensino da Computação com a Educação Básica, através desta metodologia que dispensa o uso do computador.

6. Referências

Bell, T.; Witten, I.T.; Fellows, M. Computer Science Unplugged - Ensinando Ciência da Computação sem o uso do computador. Tradução Luciano Porto Barreto. **Bahia: Fapesb**, 2011.

Bezerra, F. Bem mais que os bits da computação desplugada. In: **Workshop de Informática na Escola - WIE 2014**, p. 116–125. 2014.

Bezerra, G., Barbosa, M., Alves, S. e Coutinho, J. C. S. Ensino de Computação no Ensino Médio utilizando técnicas da Computação Desplugada: um relato de experiência. In: **II Congresso sobre Tecnologias na Educação (Ctrl+E)**. 2017.

Brackmann, C. P., Boucinha, R. M., Roman-González, M., Barone, D. e Casali, A. Pensamento Computacional Desplugado: Ensino e Avaliação na Educação Primária da Espanha. In: **Workshop do VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. 2017.

CETIC.BR. Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação. Pesquisa TIC na Educação, 2017. Disponível em: <https://cetic.br/tics/educacao/2017/>. Acesso em: 06 jul. 2020.

Costa, T. R., Batista, A., Maia, M., Almeida, L. e Farias, A. (2012). Trabalhando Fundamentos de Computação no Nível Fundamental: experiência de licenciandos em Computação da Universidade Federal da Paraíba. In: **XX Workshop de Educação em Computação - WEI'2012**. Curitiba, PR, Brasil. 2012.

Ferreira, A. C. C., Melhor, A., Barreto, J. S., Paiva, L. F. e Matos, E. Experiência prática interdisciplinar do raciocínio computacional em atividades de computação desplugada na Educação Básica. In: **IV Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. Maceió - AL. 2015.

França, R. S., Silva, W. C., e Amaral, C. J. H. Ensino de ciência da computação na educação básica: Experiências, desafios e possibilidades. In: **XXXII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação**. 2012.

Khan, S. Um mundo, uma escola: a educação reinventada. **São Paulo: Intrínseca**, 2013.

Junior, B. A. S., Cavalheiro, S. A. C. e Foss, L. A Última Árvore, exercitando o Pensamento Computacional por meio de um jogo educacional baseado em Gramática de Grafos. In: **XXVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**. 2017.

Júnior, J. C. R. P., Rapkiewicz, C. E., Delgado, C. e Xexeo, J. A. M. Ensino de Algoritmos e Programação: Uma Experiência no Nível Médio. In: **XIII Workshop de Educação em Computação - WEI'2005**. São Leopoldo, RS, Brasil. 2005.

Queiroz, P., Santos, H., & Rodrigues, A. Relato de Experiência no PIBID: Projeto interdisciplinar envolvendo Licenciandos em Computação e Pedagogia no Ensino Fundamental. In: **XXII Workshop de Informática na Escola**. 2016.

Raabe, A. L. A. et al. Referenciais de formação em computação: Educação básica. In **Sociedade Brasileira de Computação**. 2017.

Rodrigues, G. C. e Sousa, L. P. O ensino do Pensamento Computacional como inclusão tecnológica e motivação de crianças. In: **XXVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**. 2017.

Scaico, P. D., Maia, M., Duarte, A. C., Silva, M. A. d. A., e Silva, J. C. D. Sem matemática não existe computação. In: **XVII Workshop de Informática na Escola**, p. 1424–1427. 2011.

Silva, T. R.; Araujo, G. G.; Aranha, E. H. S. Oficinas Itinerantes de Scratch e Computação Desplugada para Professores como apoio ao Ensino de Computação – um Relato de Experiência. In: **XX Workshop de Informática na Escola**. 2014.

Sousa, R. V. de; Barreto L. P; Andrade, A; Abdalla, D. Ensinando e aprendendo conceitos sobre a ciência da computação sem o uso do computador: Computação Unplugged!. In: **Jornada de Atualização em Informática na Educação**. 2010.

Vieira, A.; Passos, O.; Barreto, R. Um relato de experiência do uso da técnica computação desplugada. In: **XXI Workshop sobre Ensino de Informática**. 2013.