

O desenvolvimento do Pensamento Computacional utilizando estratégias desplugadas: uma revisão sistemática da literatura

Diego Lippert de Almeida

Fabrcia Damando Santos

Programa de Pós-Graduação em Formação Docente para Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática (PPGSTEM) da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), Guaíba - Rio Grande do Sul, Brasil.

diego-almeida01@uergs.edu.br; fabricia-santos@uergs.edu.br

RESUMO

O Pensamento Computacional é uma estratégia de resolução de problemas utilizando competências da área de Ciências da Computação. Assim, o presente artigo tem por objetivo caracterizar e analisar, em publicações científicas nacionais e internacionais, as pesquisas com estratégias desplugadas referentes ao desenvolvimento do Pensamento Computacional na educação básica. Os principais resultados demonstraram que a estratégia desplugada deve ser uma ferramenta presente de forma constante em sala de aula. Assim contribui para o aprimoramento do raciocínio lógico bem como o pensamento sistêmico e relacionamento interpessoal no trabalho em grupo bem como a eficácia na aplicação de ações para a resolução de problemas.

Palavras-Chave

Pensamento Computacional; Desplugado; Estratégia; Resolução de Problemas.

ABSTRACT

Computational Thinking is a problem-solving strategy with competences in the area of Computer Science. Thus, the education article aims to characterize and present a study, in national and international scientific research, as studies with the development of unplugged strategies, references to the development of Computational Thinking at the base. The main results should be the unplugged strategy a constant classroom presentation of form. Thus, the improvement of functional problems of logical work as well as personal and interpersonal thinking contributes to the group as well as efficiency in contributing to the resolution of relationships.

Keyword

Computational Thinking; Unplugged; Strategy; Problem solving.

ACM Classification Keywords

Professional Topics; Computer Education; Computational Thinking.

INTRODUÇÃO

Oráculo é uma divindade que surge na mitologia quando os seres humanos buscavam um aconselhamento sobre uma decisão. Ao fazer uma pergunta para um oráculo ele nem sempre era explícito em suas respostas gerando uma

reflexão por meio de uma charada ou até um desafio. Para compreender a divindade era necessário que quem se dirigiu tentasse decifrar o quebra cabeça proposto, buscando construir a sua resposta utilizando de suas próprias estratégias. Algo muito semelhante acontece com o computador, no qual precisamos compreender os caminhos apontados que aparecem na tela, suas limitações e relações em busca de construir os nossos aprendizados [1]. O Pensamento Computacional (PC) é um conjunto de estratégias que possibilita compreender melhor as estruturas dos caminhos apontados por este dito “oráculo” e como dão bases para resolver problemas e criar estratégias de solução utilizando os fundamentos da Ciência da Computação.

Para [2] o PC é constituído sob 4 pilares sendo: (i) decomposição: identificação de um problema complexo em partes menores e mais fáceis de serem gerenciadas; (ii) reconhecimento de padrões: a estratégia de analisar as partes em busca de padrões e de problemas parecidos com os que já foram solucionados; (iii) abstração: processo de focar nos detalhes importantes; (iv) algoritmo: um rol de regras que solucionam o grande problema a partir dos subproblemas encontrados. Para [3], essa maneira de pensar é uma forma de resolver problemas, proporcionando focos para um pensamento analítico, processual e menos generalista. Não é sobre priorizar a técnica de programação de um robô que vai do ponto A para o ponto B. Para [4] é sobre o que significa, realmente, a apropriação desses conceitos ao invés do puro ato de programar.

Em busca de pensar sobre a aplicação desta estratégia, uma iniciativa da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) foi a construção de um documento de Diretrizes para o Ensino de Computação na Educação Básica no qual destaca que os fundamentos da Ciência da Computação são as bases para o PC. Neste documento há destaque para todos os níveis de na educação básica para aplicação de estratégias que possibilitem o conhecimento, desenvolvimento e aprimoramento do PC [5].

Esse fato não ficou isolado e novas ações vêm se desenvolvendo cada vez mais fortemente. Em 2022 o Conselho Nacional de Educação (CNE) aprovou um parecer

que é complementar à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que se refere às normas sobre Computação na Educação Básica no Brasil. Este documento foi elaborado com a ajuda da SBC, da Comissão Especial em Informática na Educação, da Rede de Licenciaturas e contribuição de pesquisadores da área. Tal documento regulamenta os conteúdos e processos referentes à aprendizagem de Computação. O que antes era uma proposta da SBC agora veremos como uma inclusão anexada à BNCC que inclui o ensino de Computação e, conseqüentemente, do PC.

Porém, é importante olhar para as realidades das escolas no território brasileiro. Nas instituições de educação básica a oferta de computadores para uso dos alunos ainda é escassa. Pouco mais da metade das instituições (54%) contava com *desktops* para uso em atividades de ensino e de aprendizagem, 35% com computadores portáteis e 15% com *tablets*. Este é um grande desafio a ser enfrentado pelas políticas públicas que visem a implementação massiva de computadores nas instituições de educação para o Brasil em busca de rever práticas de ensinar e de aprender [6].

Ao lançar uma visão sobre os lares das famílias, essa realidade das instituições de ensino se repete. Apenas 18% dos domicílios brasileiros contavam com acesso à rede e estima-se que em uma década este número subiu para cerca de 67% do total, representando 46,5 milhões de domicílios e seis pontos percentuais a mais do que o verificado em 2017 (61%) [6]. Estes números ganham um sentido societário no país ao ser verificado que em torno de 31% de residências sem acesso, em sua maioria de classes sociais C, D e E. Esta realidade era exposta antes mesmo da pandemia de Covid-19 que, demonstradas nas pesquisas de [7], já alertavam para o fato de 12,6 milhões de famílias brasileiras ainda não tinham acesso à internet em casa e cerca de 39,8 milhões de brasileiros de 10 anos ou mais de idade a não usavam, e ainda havia 34,9 milhões de pessoas nessa faixa etária, que não possuem nem aparelho de telefone celular, e que são em sua maior parte da rede pública de ensino.

Desta maneira, levando-se em consideração a realidade socioeconômica do Brasil e a importância da promoção do PC na educação básica, aplicar a estratégia desplugada, demonstra ser uma realidade possível. Este uso é sobre atividades que promovem momentos nos quais é possível compreender o funcionamento de sistemas aprimorando o PC sem o apoio do ente *personal computer* conectado a uma tomada e nem mesmo a *Word Wide Web* [8].

Esta estratégia ocorre mediada por dinâmicas, jogos, brincadeiras e sequências de atividades nas quais os desafios são concentrados em compreender o funcionamento da tecnologia sem utilizá-la. Desta maneira, o uso de exemplos práticos é a chave principal para buscar uma aliança entre problemas computacionais com demonstrações simples a partir de objetos do mundo real [9]. A utilização destes jogos retroalimenta características que são inatas ao que é ser humano: prazer, motivação, experiências, vivência e imaginação [10].

Visto dentro destes aspectos, a presente Revisão Sistemática da Literatura (RSL) busca comungar PC, propostas desplugadas e jogos em uma análise da literatura científica em artigos disponíveis em repositórios nacionais e internacionais. Este direcionamento busca compreender melhor as práticas que ocorrem em sala de aula nos últimos 5 (cinco) anos, atentando às estratégias adotadas para que o aprimoramento do PC seja uma realidade dentro da educação básica utilizando-se da estratégia desplugada.

Para tal, o presente artigo está estruturado em seções. A Seção 2 apresenta o protocolo de revisão no qual os autores abordam a questão de pesquisa e suas derivadas, destacando os repositórios escolhidos, os *strings* de busca, os filtros de inclusão e exclusão bem como os trabalhos selecionados para a revisão. A Seção 3 apresenta a análise e discussão dos resultados frente a cada questão derivada da pergunta central. A Seção 4 apresenta as considerações finais e as conclusões.

PROTOCOLO DE REVISÃO

Para elaborar essa RSL, buscou-se como base os métodos descritos por [11], que destacam e aprofundam os aspectos essenciais que uma RSL busca como modalidade de pesquisa, com protocolos específicos e com logicidade. Os referidos autores destacam que será no protocolo definido o sucesso de uma pesquisa. Desta forma, apresenta-se o protocolo com seus devidos detalhamentos e acréscimos de bases teóricas utilizadas na sua fundamentação.

Objetivo

O objetivo da RSL é conforme protocolo Goal Question Metric (GQM). De acordo com [12] e [13], tal protocolo é uma proposta para a fase de definição das orientações de estudo visto que essa é crucial na determinação da concepção de um programa de medição. A seguir, apresenta-se a Tabela 1, com as coordenadas do objetivo.

Analisar	publicações científicas nacionais e internacionais
Propósito	caracterizar e analisar
Relação	um levantamento das pesquisas existentes em repositórios científicos nacionais e internacionais sobre Pensamento Computacional com estratégias desplugadas
Ponto de Vista	pesquisadores
Contexto	Educação Básica

Tabela 1 - Protocolo GQM. Fonte: autoria própria.

Em suma, a presente pesquisa busca caracterizar e analisar, em publicações científicas nacionais e internacionais, levantamentos de pesquisas existentes nos repositórios escolhidos as estratégias desplugadas referentes ao

desenvolvimento do PC com o ponto de vista dos pesquisadores no contexto da educação básica.

Para a elaboração da pergunta de pesquisa utilizou-se do objetivo central formulado: “*Quais as produções científicas desenvolvidas nos últimos cinco anos que demonstram as contribuições e as estratégias desplugadas utilizadas no contexto da educação básica para o desenvolvimento do pensamento computacional?*”.

Para a questão central ser respondida com a maior taxa de sucesso possível, foram adotadas as questões de pesquisa derivadas da questão central [14]. São elas:

- (Q1) Em qual nível da educação básica as estratégias desplugadas estão focadas?;
- (Q2) Quais são as estratégias didáticas desplugadas utilizadas em sala de aula?;
- (Q3) Quais são as características físicas destas estratégias?;
- (Q4) Quais os apoios da estratégia desplugada para o desenvolvimento do PC?.

Estratégia de Busca

As buscas foram realizadas nos repositórios digitais que são relevantes na área do conhecimento de Informática na Educação, selecionando-se os indexadores internacionais *Springer Open*¹ e *IEEE Xplore*². Os repositórios em forma de revista científica selecionados foram o *Journal for STEM Education Research*³, *Journal of Computers in Education*⁴ e, por fim, a Revista de Novas Tecnologias na Educação (RENOTE)⁵. Complementar a estes selecionou-se os anais dos eventos Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)⁶ e dos *Workshops* do Congresso Brasileiro de Informática na Educação (WCBIE)⁷. A busca concentrou-se no intervalo do ano de 2016 até agosto de 2021. O idioma escolhido foi o português e o inglês, em busca de analisar as contribuições das estratégias desplugadas para o aprimoramento do PC para além das fronteiras do país.

As expressões de busca utilizadas em todos os repositórios digitais utilizaram-se dos operadores booleanos combinando os termos de expressão [11]. Sendo eles: (“pensamento computacional” OR “*computational thinking*”) AND (despluga* OR *unplugg**) AND (“educação básica” OR “*elementary school*” OR “*middle school*” OR “*high school*”). As *strings* de busca com truncamento (*) foram necessárias visto que existem, após os prefixos referenciados, mudanças de derivação que podem impactar as buscas retornando estudos que podem

¹ <https://www.springeropen.com/>.

² <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>.

³ <https://www.springer.com/journal/41979>.

⁴ <https://www.springer.com/journal/40692>.

⁵ <https://seer.ufrgs.br/renote/>.

⁶ <https://br-ie.org/pub/index.php/sbie/index>.

⁷ <https://sol.sbc.org.br/index.php/wcbie/>.

vir a serem incluídos nesta RSL. Conforme [15] o uso destes operadores é uma estratégia de recuperação de informações focadas no objetivo da pesquisa para que os retornos dos estudos sejam os mais relevantes possíveis evitando investimento de tempo em fontes que não condizem com a proposta.

As pesquisas preliminares demonstraram que havia retornos diferentes para a utilização de letras maiúsculas para a primeira letra de alguns *strings* de busca e também foi possível constatar que algumas bases apenas davam retorno se houve de 1 (um) a 3 (três) operadores booleanos. Outro fator que se destaca foi a necessidade de digitação dos termos para retornos, não sendo possível realizar o processo de copiar e colar conforme estabelecido. Considerando estes fatos, analisou-se cada base para que ocorresse adaptações, mas seguindo os critérios estabelecidos anteriormente.

Filtros de Inclusão e Exclusão

Os critérios de inclusão e exclusão são fundamentais para verificar estudos primários que possam fornecer significativos resultados para a pesquisa. Os critérios devem estar fortemente ligados à pergunta central de pesquisa e, conseqüentemente, as suas derivadas. Desta forma, o estudo será incluído quando pertencer a todos os critérios de inclusão e a nenhum dos critérios de exclusão [16].

Para essa RSL primeiramente realizou-se a leitura dos títulos, dos resumos e das palavras chaves dos estudos após a aplicação das expressões de busca. O resultado demonstrou o retorno de um total de 52 (cinquenta e dois) estudos. Essa estratégia inicial buscou eliminar possíveis trabalhos duplicados. O Gráfico 1 apresenta a quantidade de estudos encontrados por base escolhida:

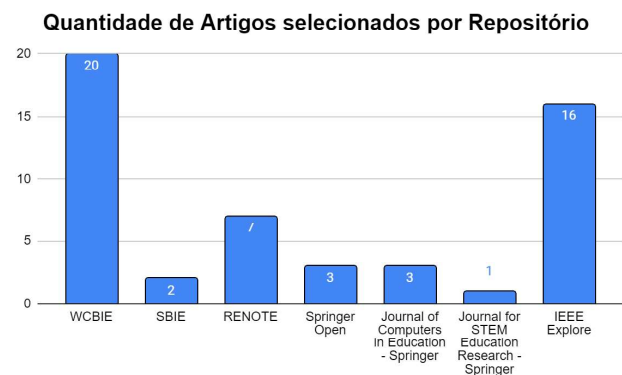


Tabela 1 - Resultados preliminares. Fonte: autoria própria.

A seguir, deu-se início a aplicação dos filtros. Construiu-se entre os pesquisadores 5 (cinco) filtros de inclusão (CI01, CI02, CI03, CI04 e CI05) e 5 (cinco) filtros de exclusão (CE01, CE02, CE03, CE04 e CE05). Os critérios utilizados para incluir trabalhos válidos a essa a essa pesquisa foram:

- CI01: A publicação ocorrer no intervalo de 2016 a 2021;
- CI02: A publicação está escrita em português ou inglês;

- CI03: É um estudo primário;
- CI04: A pesquisa aborda o uso de estratégias desplugadas para o ensino do pensamento computacional;
- CI05: É estudo desenvolvido na educação básica;

Os critérios utilizados para excluir trabalhos inválidos a essa a essa pesquisa foram:

- CE01: A publicação ocorreu antes de 2016;
- CE02: A publicação está escrita em idioma diferente de português ou inglês;
- CE03: É um estudo secundário (MSL/RSL);
- CE04: A pesquisa aborda o pensamento computacional por meio de estratégia plugada;
- CE05: É um estudo desenvolvido no ensino técnico ou superior;

Até esta etapa, um total de 30 (trinta) pesquisas ficaram pré-selecionadas. A seguir, passou-se a uma leitura completa e minuciosa dos trabalhos, sempre verificando se correspondiam além dos filtros aplicados, também (i) estrutura de pesquisa; (ii) ser um estudo primário; (iii) detalhamentos dos métodos e dos resultados encontrados; (iv) fundamentações adequadas dentro do tema proposto.

A Tabela 2, a seguir, apresenta a listagem dos 14 (quatorze) trabalhos selecionados e que compõem esta RSL. Na primeira coluna é possível verificar o código da referência que irá auxiliar na discussão dos resultados e na segunda coluna a descrição da autoria.

Referência	Autoria
[17]	SILVA, D. J.G.M.; GUARDA, G.F.
[18]	JOHLER, L.O.A. et.al
[19]	WERLICH, C. et. al.
[20]	GALVÃO, E.N.P. et. al.
[21]	COSTA, K.P.C. et. al.
[22]	BRACKMANN, C.P. et. al.
[23]	GOULART, M.L.F. et. al.
[24]	NASCIMENTO, C.A. et. al.
[25]	KOSCIANSKI, A. GLIZT, F.R
[26]	CREMA, C. et. al.
[27]	JAGUST, T. et. al.
[28]	TORRES, U.D.T. et. al.

[29]	MILLER, B. et. al.
[30]	OOMORI, Y. et. al.

Tabela 2 - Artigos selecionados para a extração de dados. Fonte: autoria própria.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Dentro do processo de revisão apresenta-se a etapa da análise. Para o seu desenvolvimento foram consideradas as questões Q1, Q2, Q3, e Q4 buscando extrair os dados necessários para a resolução da questão central de pesquisa. A identificação das relações, diferenças e projeções que aprofundem acerca do assunto para esta etapa fez-se uso de fichamentos de leitura, destacando as questões e resumindo as prospecções das pesquisas selecionadas. Algumas propostas apresentam-se mais de uma vez ao serem explicadas e analisadas, devido ao fato de trazerem em sua composição uma sequência de propostas desplugadas e conclusões diferentes.

Distribuição na Educação Básica

A Q1 busca identificar as distribuições das estratégias desplugadas que estão sendo exploradas para o ensino do PC ao longo do percurso educativo básico.

A análise das pesquisas suscitadas nesta RSL demonstraram que as ações vêm se distribuindo ao longo da Educação Básica, com foco nos Anos Finais do Ensino Fundamental.

Nível de Ensino	Referência
Ensino Fundamental - Anos Iniciais	[18]; [19]; [20]; [25]; [27].
Ensino Fundamental - Anos Finais	[17]; [21]; [22]; [23]; [24]; [27]; [28] [29]; [30].
Ensino Médio	[23]; [24]; [26]; [27]; [28]; [29].

Tabela 3 - Distribuição na Educação Básica. Fonte: autoria própria.

Desta forma, observa-se que existem ações educativas focadas em um nível de ensino, sendo ela tanto dos anos iniciais do Ensino Fundamental quanto dos anos finais ou do Ensino Médio. Destas, apenas [26] destaca o fim do ciclo da Educação Básica. Por outro lado, [23], [24], [27], [28] e [29] são pesquisas que foram distribuídas mesclando níveis de ensino. Destas, apenas [27] busca desenvolver em todos os níveis.

Vale ressaltar que pesquisas não realizadas em solo brasileiro, relacionam-se com o seu equivalente na educação básica do país.

Estratégias Desplugadas

A Q2 busca investigar quais são as estratégias de atividades desplugadas que vêm sendo desenvolvidas ao longo do percurso educativo básico dentro da sala de aula.

Em [17] e [26], os resultados retornaram a possibilidade de “desplugar” jogos que inicialmente eram plugados construindo novas propostas para o aprimoramento do PC. Essas propostas trazem associação com mensagens criptografadas, ou seja, as dinâmicas propostas trazem mensagens originalmente escritas com clareza de maneira que o destinatário tenha que decifrar a partir de um conjunto de regras para então compreendê-las.

Verificou-se o uso dos termos malha quadriculada, plano cartesiano, mapa e tabuleiro como sinônimos. Nas concepções estudadas, [20] trazia a proposta de percorrer uma malha buscando formar uma palavra, em [27] formar uma imagem e, em [17], [18], [19], [21], [22], [23], [30] mover personagens de um ponto A para um ponto B. Vale uma ressalva para [23], que propõe um labirinto com situações em que o jogador ficaria encurralado dependendo do caminho escolhido. Na descrição das propostas, [18], [20], [21], [27] e [30] adicionam obstáculos que precisam ser superados ao longo do percurso, mas sem necessariamente ser o caminho mais curto entre o ponto de partida e de chegada. Diferentemente destes, [22] e [23] apresentam o problema do caminho mais curto e apenas [19] traz uma união entre as duas ideias.

Em [18], [20], [22], [23] e [27] é possível ver propostas que associam a estes tabuleiros cartas com comandos de programação do tipo vire à direita, vire à esquerda ou andar para frente, dentre outros movimentos. A utilização de cartas, ou cartões, que auxiliam a desenvolver processos ligados ao PC desassociadas a tabuleiros surge em uma das propostas de [18], onde temos a ordenação de cartas com ações do cotidiano, como comer ou tomar banho, mas com inconsistências apresentadas nestas sequências (*bugs*) onde a tarefa é identificar esses problemas. Já em [24], as cartas aparecem como protagonistas em uma proposta interdisciplinar para compreender a formação das palavras em Língua Portuguesa devido à estrutura de radical, prefixo e sufixo.

Em [21], o Jogo da Conquista se assemelha ao jogo *WAR*⁸, consistindo num mapa mundi com sistemas de coordenadas cartesianas e um cartão com objetivos envolvendo conquistas de continentes. Para tal, a proposta é mover as tropas de acordo com valores sorteados em uma dupla de dados, vencendo quem cumprir o objetivo proposto na carta objetivo.

Construindo por [31], o livro *Computer Science Unplugged* é concebido como um conjunto de atividades lúdicas sobre tópicos fundamentais da Ciência da Computação que dispensam o uso do computador. Ele é gratuito e está

⁸ Jogo de tabuleiro de guerra e estratégia contendo um mapa e cartas com objetivos de conquistas.

disponível em formato digital em vários idiomas e acessível para *download*⁹. Em [25] os pesquisadores utilizaram atividades desta publicação: números binários, teoria da informação, algoritmos e raciocínio lógico. No tópico sobre pixels, também [26] buscou aplicar as atividades contidas no livro.

Para se obter um resultado, torna-se necessário descrever os passos de forma clara e não-ambígua do processo a ser passado. Com uma linguagem precisa poderemos dar uma automação a este processo que é conhecido como algoritmo [32]. Há a presença em sala de aula de atividades que buscam essa compreensão com operações sequenciais e procedimentos numerados em uma escala nas quais deve-se executar os movimentos para o alcance do objetivo. Para [30] esta proposta pode ser desenvolvida ao mover o professor como um robô com sequências que fariam o docente sentar na cadeira ou, como para [20], para mover um carrinho com material reciclável até o cesto apropriado de coleta seletiva em uma malha quadriculada. Em [22] essa proposta surge para especificar os passos necessários para plantar uma árvore, fazer o desenho de peças do jogo *Tetris*, escapar de um labirinto seguindo uma sequência de cores pré determinadas e, por fim, reconhecer padrões de repetição em uma canção popular.

A mesma proposta de labirinto de [22] surge em [28], mas com o labirinto agora no chão com adaptações dos caminhos envolvendo movimentos como pular em um pé só ou dar um salto. Com o tópico labirinto também podemos ver na proposta de [23], de modo que a saída está dependente do caminho escolhido visto que este está associado a questões da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) condicionando a resposta certa como aval para o prosseguimento do jogo. Em outras propostas há contextos do dia a dia, como em [26] no processo para fritar um ovo ou como em [29] para tornar físico os blocos de programação com o objetivo de sequenciá-los para mover um braço robótico. Já em [18] é para um conjunto de atividades do cotidiano que deve ser ordenado seguindo uma lógica. Em uma das atividades descritas em [27] essa programação é gráfica onde estudantes escrevem o programa que desenha uma forma pré-escrita e depois “envia” para um colega decifrar e executar o programa construído. Em [28] o algoritmo se apresenta na construção de um avatar recortando e colando as características que julga apropriado gerando um algoritmo que representa o personagem e em [26] apresenta-se em na leitura e produção de artigos de opinião cujo objetivo é a verificação de padrões estruturais.

Caracterizando as Estratégias Desplugadas

A Q3 traz o questionamento das características físicas destas estratégias aplicadas à educação básica.

Em relação às características observa-se em [17], [18], [20], [23], [24], [25], [26] e [27] que as propostas utilizaram-se

⁹ Disponível em: <https://classic.csunplugged.org/books/>.

de materiais de papelaria, folhas de ofício, canetinhas, fitas adesivas, impressões, etc. Em [19], [21], [22], [27], [28], [29] e [30] foram construídas com uma diagramação para então serem propostas em sala de aula. Em [17], [19], [21], [22] e [30] são propostas que envolveram tabuleiros jogados sobre uma mesa. Diferentemente dos construídos por [23], [27] e [28] que são para ser jogados em um tamanho realista no chão. Em [18] e [20] é uma união entre as duas propostas

Em [17], [19], [21], [23] e [24] são propostas de pesquisa que focam em apenas uma estratégia desplugada. Nas demais os processos investigados convergem para duas ou mais propostas. Nas aferições realizadas por [23], [24], [28], [29] e [30] observou-se o uso dos próprios estudantes ou professores como personagens. Além disso em [17] e [27] são personagens de jogo online, em [18] robôs e aliens, em [19] piratas, em [20] carrinho de coleta seletiva, em [21] tropas de guerra, em [22] a Turma da Mônica e também os estudantes fazendo o papel de computadores como na pesquisa de [26].

Em relação aos cenários propostos, [18] foca no universo e [19] adentra ao mar. Buscando se localizar em mapas náuticos representativos dos continentes, é apresentado por [21]. Há em [23] e [28] a identificação de processos para não se perder em um labirinto. Em [25], [26] e [27] é sobre recolher informações como um computador. Em [17] o cenário proposto é de um jogo online diferentemente do apresentado em [20] que propõe um cenário de coleta seletiva. Já em [29] a indústria, com um braço robótico, dá o tom do cenário para o desenvolvimento das ações metodológicas. Ainda assim, em [22], [24] e [30] não há uma especificação direta do cenário que é proposto aos grupos de estudantes.

Contribuições para o Pensamento Computacional

A Q4 busca investigar quais são as contribuições da estratégia desplugada para o desenvolvimento do PC.

Um fato gerador, mas também conclusivo das estratégias apresentadas pelos estudos selecionados por esta RSL é de que a metodologia baseada em jogos desmistifica não só a aprendizagem de programação, mas também o seu ensino contribuindo para que esta esteja presente em sala de aula do ensino básico de forma lúdica. Conforme [21], aprender jogando é a espinha dorsal do PC desplugado lançando luz a essa questão verificar que em turmas de 4º e 5º ano do ensino fundamental a dificuldade no sistema de coordenadas em um plano cartesiano proposto no *Scratch* foi superado ao realizar uma associação com mapas para permitir uma maior fixação e familiaridade do uso do plano cartesiano como ferramenta de locação dos pontos no espaço. Conecta-se essas observações com [20] de modo a destacar-se os conhecimentos práticos adquiridos com a atividade desplugada, foram relevantes para posterior uso, desenvolvimento e aplicação em resolução de atividades plugadas mesmo que se apresente possíveis dificuldades iniciais em qualquer uma das duas propostas. Essas

propostas salientam que aplicar a proposta em jogo promove uma metacognição em ações de cooperação.

Em [29] a importância dos jogos e brincadeiras para o desenvolvimento cognitivo relembra as pesquisas de [33] e [34] que demonstram o jogo como um potencializador para resultados de aprendizagem definidos para melhorar a motivação e o engajamento em sala de aula. Este enquadramento didático e pedagógico é fundamental também em [28], visto que busca que tanto docentes quanto estudantes deixem de lado as aulas tradicionais para exclusivamente expositivas e vivenciem uma imersão em uma aprendizagem colaborativa, incluindo habilidades de destreza, equilíbrio e flexibilidade em processos de aprender fazendo em grupo. Em [25] demonstra que essas estratégias aplicadas desde o início do percurso educativo básico dos estudantes acabam por não só dominar termos específicos da área, mas apresentam uma maior maturidade na resolução dos problemas, mostrando uma análise criteriosa na “hora h” de construir uma resposta. Destaca-se que todas as pesquisas desta RSL salientam o trabalho em grupo em suas ações dos jogos, de modo a sempre retomarem a este ponto constante para que os percursos pedagógicos andem em consonância com o desenvolvimento do PC.

O computador é mais do que um artefato tecnológico, mas um potencializador de aprendizados em diversas áreas do ensino. As contribuições de ações apresentadas em [20], na qual foram explorados os conceitos de algoritmos e abstração como uma atividade envolvendo coleta seletiva na confecção e exploração de jogos de tabuleiro. Também em [24] a proposta interdisciplinar surge em três ações didáticas para o aprendizado da Língua Portuguesa. Com propostas que foram da formação das palavras e passando pela interpretação e construção de artigos de opinião, chegando até a discussão de conceitos de abstração associadas às figuras de linguagem, a proposição de pesquisa salientou que os aspectos práticos do PC desplugado motivaram os grupos de estudantes. Este fato também chegou a motivação dos profissionais de educação envolvidos na proposta, melhorando as práticas pedagógicas tanto no sentido organizacional quanto didático. Em [21], [22] e [27] demonstra que ao aplicar as dinâmicas o papel de formação dos professores com foco para a ação do PC na educação básica não só auxilia a divulgar a sua importância, como também a compreendê-la.

Notório em [17], [18], [20], [22] e [29] é a possibilidade de levar a computação permitindo assimilar fundamentos da Ciência da Computação para lugares que computador e tecnologia ainda não são uma realidade assim desconsiderando as limitações dos laboratórios de informática, atualização das máquinas ou então formações específicas de seu uso. Algo destacado por [19] é que essas ações devem estar atentas para continuarem a desenvolver no ambiente desplugado a motivação e a inventividade dos discentes.

No Japão, crianças do ensino fundamental serão apresentadas ao PC como elemento do currículo a partir do ano de 2020, uma realidade apresentada por [30]. Esta pesquisa contou com um grupo experimental com o qual foram realizadas atividades de PC desplugado e um grupo de controle teve aulas expositivas sobre elementos do pensamento algorítmico. Os resultados demonstraram que o grupo exposto às atividades desplugadas aprendeu de forma mais significativa do que o grupo de controle.

Em [29] método semelhante ao [30] é aplicado, mas agora com o intuito de medir o interesse e as atitudes de estudantes em engenharia em grupos de estudantes pertencentes a populações tradicionalmente não representadas, como mulheres, grupos minoritários em termos raciais e étnicos e de baixo status econômico. Após vivenciarem uma sequência de aulas sobre sequências de códigos de instruções, utilizaram blocos de programação tangíveis com o intuito de que este movesse um braço robótico. Os resultados convergiram na mesma direção do apresentado por [28], no qual a inclusão de gênero era o foco. As intervenções demonstraram que populações estudantis tradicionalmente excluídas, quando expostas a computação e robótica, têm tendência a aumentar o seu interesse por esta área do conhecimento.

Em [26] essa ação contínua para além dos muros da escola, sendo dinâmicas desplugadas realizadas no dia que a Universidade abre as suas portas para os estudantes vivenciarem o mundo acadêmico. As dinâmicas realizadas incentivaram os estudantes a perceberem a Computação em ações do cotidiano e questionários de percepção revelaram interesse pela área da Ciência da Computação após os jogos propostos.

Partindo destas análises e transcendendo os entrelaços do texto, optou-se por uma ilustração utilizando uma nuvem de palavras gerada no site *Word Art*¹⁰. A partir de fichamentos produzidos acessou-se *Word Counter*¹¹, onde inseriu-se todos os ficheiros e observou-se a contagem das palavras. A seguir, todas as respostas foram compiladas e colocadas no site para a geração da nuvem. A Figura 01 a seguir, apresenta a imagem gerada após tal processo.



Figura 1 - Nuvem de Palavras. Fonte: autoria própria.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente RSL ocupou-se de compreender quais eram as produções científicas desenvolvidas nos últimos 5 (cinco) anos que demonstraram as contribuições e estratégias desplugadas no contexto da educação básica para o desenvolvimento do PC.

As análises e convergências compiladas atentam para o aprimoramento do PC com estratégias desplugadas não seja backstage do script de ferramentas metodológicas para a sala de aula. Precisam ser estimuladas, desenvolvidas e aprimoradas ao longo dos anos para que sejam niveladas de acordo com os feedbacks que cada grupo de estudante devolve para quem medeia a aprendizagem. Desta forma, o raciocínio lógico tem uma tendência a aumentar para que então traga ao palco principal o cenário do pensamento computacional para que os atores e atrizes estudantantis aprimorem seu pensamento sistêmico, autonomia, comunicação, relacionamento interpessoal no trabalho em grupo bem como a eficácia em identificação e aplicação de processos para a resolução de problemas.

Compreender este cenário dará aos educadores e educadoras a possibilidade de uma ferramenta que conversa com o presente e projeta o futuro como um laço temporal. Utilizar-se da estratégia desplugada é uma forma de porta de entrada para compreender o mundo da Ciência da Computação e utilizar-se de suas habilidades a fim de aumentar a possibilidade de conectar cada estudante com a contemporaneidade do Mundo do Trabalho para todos e todas, mesmo em locais que o computador ainda não é uma realidade. As pesquisas demonstraram que decompor, reconhecer padrões e abstrair para construir um algoritmo é um processo de decantação para emersão de profissionais conscientes de que resolver problemas não é uma tarefa apenas escolar, mas um ato que contribui na construção da cidadania. O aquífero que compõe sua diluição é o jogo e o trabalho em grupo como elementos para o aprimoramento da cooperação e motivação.

¹⁰ Acesso em: <https://wordart.com/>

¹¹ Acesso em: <https://wordcounter.net/>

Por fim, alguns pontos relevantes identificados como possibilidades de estudos futuros residem na integração da computação desplugada e traços paralelos com a computação plugada. Outro ponto importante é tornar mais claro quais os direcionamentos são possíveis para compreender metodologias que são utilizadas para aplicar o Pensamento Computacional em sala de aula.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS).

REFERÊNCIAS

1. BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. 2019. *Informática e Educação Matemática*. 6. ed. Belo Horizonte: Autêntica.
2. BRACKMANN, C. P. 2017. *Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica*. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
3. WING, J. M. 2008. Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions Of The Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, [S.L.], v. 366, n. 1881, p. 3717-3725.
4. WING, J. M. 2006. Computational thinking. *Communications of the ACM*, v. 49, n. 3, p. 33.
5. SBC (Brasil). Sociedade Brasileira de Computação. 2018. *Diretrizes para o Ensino de Computação na Educação Básica*. Porto Alegre: Sbc, 2018.
6. SÃO PAULO. Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto. Comitê Gestor da Internet no Brasil (ed.) (CGI.br). 2019. *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros: TIC domicílios 2018*.
7. BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 2021. *Acesso à internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal 2019*.
8. SANTOS, E. R, et al. 2016. Estímulo ao Pensamento Computacional a partir da Computação Desplugada: uma proposta para educação infantil. *Relatec, Cáceres*, v. 3, n. 13, p. 99-112.
9. 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*. *Anais do Congresso Regional Sobre Tecnologias na Educação*, Natal, v. 1, n. 1, p. 324-335.
10. FILATRO, A; CAVALCANTI, C. C. 2018. *Metodologias inov-ativas na educação presencial, a distância e corporativa*. São Paulo: Saraiva.
11. GALVÃO, M.C.B. RICARTE, I.L.M. 2019. *Revisão Sistemática da Literatura: Conceituação, Produção e Publicação*. *Logeion: Filosofia da Informação*. v. 6, n. 1, p. 57-73.
12. SOLINGEN, R. V.; BERGHOUT, E. 1999. *The Goal/Question/Metric Method: a practical guide for quality improvement of software development*. [S.l.]: McGraw-Hill.
13. CHAGAS, J. M. 2016. *Um Plano de Medição para as Disciplinas de Resolução De Problemas do Curso de Engenharia de Software*. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal do Pampa, Alegrete.
14. KITCHENHAM, B. et al. 2022. *Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering*.
15. SANTIN, D. M. *Fontes de Informação para o Ensino, a Aprendizagem e a Pesquisa em Educação em Ciências*. 2021. In: ROBAINA, J. V. L. et al. (Org.). *Fundamentos Teóricos e Metodológicos da Pesquisa em Educação em Ciências*. 1 ed. Curitiba: Bagai, 2021. p. 10-27.
16. CAMPOS, A; CAZELLA, S. C. 2018. *Learning Analytics em processos de personalização de aprendizagem: uma revisão sistemática de literatura*. *RENOTE: Revista de Novas Tecnologias na Educação*, v. 16, n. 1.
17. SILVA, D. J.G.M.; GUARDA, G.F. 2019. *CriptoData: Ensino de Criptografia via Computação Desplugada*. In: *Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação (WCBIE), VIII, 2019, Brasília*.
18. JOHLER, L.O.A. et al. 2019. *Uso da metodologia de rotação por estações com a computação desplugada*. In: *Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação (WCBIE), VIII, 2019, Brasília*.

19. WERLICH, C. et al. 2019. Pensamento Computacional no Ensino Fundamental I: um estudo de caso utilizando Computação Desplugada. In: Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação (WCBIE), VIII, 2019, Brasília.
20. GALVÃO, E.N.P. et al. 2019. Uma proposta transversal ao ensino de Pensamento Computacional e de Ciências no Ensino Fundamental I. In: Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação (WCBIE), VIII, 2019, Brasília.
21. COSTA, K.P.C. et al. 2019. Facilitando o uso do Scratch por meio de atividade desplugada que introduz o estudo do plano cartesiano. In: Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação (WCBIE), VIII, 2019, Brasília.
22. BRACKMANN, C.P. et al. 2019. Pensamento Computacional Desplugado: Ensino e Avaliação na Educação Primária da Espanha. In: Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação (WCBIE), VIII, 2019, Brasília.
23. GOULART, M.L.F. et al. 2019. Labirinto Sequencial: Ludicidade, Pensamento Computacional e Matemática. In: Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação (WCBIE), VIII, 2019, Brasília.
24. NASCIMENTO, C.A. et al. 2018. Contribuições do Pensamento Computacional para o Ensino e aprendizado de Língua Portuguesa. *RENOTE*, Porto Alegre, v.16, n. 2.
25. KOSCIANSKI, A. GLIZT, F.R. 2017. O Pensamento Computacional nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. *RENOTE*, Porto Alegre, v.15, n. 2.
26. CREMA, C. et al. 2019. Computação Desplugada na UDESC Portas Abertas. *RENOTE*, Porto Alegre, v.17, n. 32.
27. JAGUST, T. et al. 2018. Exploring Different Unplugged Game-like Activities for Teaching Computational Thinking. In: IEEE Frontiers in Education Conference (FIE).
28. TORRES, U.D.T. et al. 2020. Unplugged Teaching Activities to Promote Computational Thinking Skills in Primary and Adults From a Gender Perspective. In: IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje, v. 15, n.3.
29. MILLER, B. et al. 2018. Unplugged Robotics to Increase K-12 Students' Engineering Interest and Attitudes. In: IEEE Frontiers in Education Conference (FIE).
30. OOMORI, Y. et al. 2019. Algorithmic Expressions for Assessing Algorithmic Thinking Ability of Elementary School Children. In: IEEE Frontiers in Education Conference (FIE).
31. BELL, T. et. al. 2015. Computer Science Unplugged. Disponível em: https://classic.csunplugged.org/documents/books/english/CSUnplugged_OS_2015_v3.1.pdf.
32. RIBEIRO, L. et al. 2019. Pensamento Computacional: Fundamentos e Integração na Educação Básica. Jornada de Atualização em Informática na Educação (JAIE), pg. 25-63.
33. PIAGET, J. 1978. A formação do símbolo na criança. Rio de Janeiro: Zahar.
34. VYGOTSKY, L. S. 1989. A formação social da mente. São Paulo: Martins Fontes.