

RECURSOS DIDÁTICOS DESPLUGADOS PARA O ENSINO DE COMPUTAÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA

UNPLUGGED TEACHING RESOURCES FOR TEACHING COMPUTING IN BASIC EDUCATION

Kaythile Emanuela Oliveira dos Santos¹
Kátia Cilene da Silva Moura²

Resumo: A presente pesquisa constitui uma intervenção didática com uso de computação desplugada, no contexto do ensino de computação na Educação Básica, que teve como objetivo analisar a aprendizagem de conceitos computacionais por alunos do ensino fundamental I de uma escola pública da zona rural de Serrinha dos Pintos - RN. Para isso, foi realizado o diagnóstico do nível inicial de aprendizagem dos sujeitos em relação aos conceitos computacionais, para que as necessidades de aprendizagem pudessem ser identificadas. Posteriormente, foram selecionados os recursos didáticos de computação desplugada a serem utilizados, sendo necessário selecionar objetos de conhecimento comum ao 3º e 4º anos do ensino fundamental, dada a característica da turma multisseriada. Foram realizadas atividades de intervenção na sala de aula regular com os sujeitos da pesquisa, sendo posteriormente identificados o nível de aprendizagem e a aceitação/percepção dos sujeitos sobre as intervenções realizadas. Realizada a análise comparativa da evolução na construção dos conceitos computacionais pelos sujeitos, foi possível verificar que, apesar do pouco contato com a computação desplugada, os alunos se adaptaram facilmente à metodologia e demonstraram sensível evolução da compreensão dos conceitos relacionados ao objeto do conhecimento Otimização de dados/Busca de dados, confirmando a importância da metodologia escolhida.

Palavras-chave: Computação desplugada. Ensino de computação. Educação básica. Ensino fundamental. BNCC computação.

Abstract: This research is a didactic intervention using unplugged computing, in the context of teaching computing in Basic Education, which aimed to analyze the learning of computational concepts by elementary school students at a public school in the rural area of Serrinha, dos Pintos - RN. To this end, a diagnosis of the subjects' initial level of learning about computational concepts was carried out, so that learning needs could be identified. Subsequently, the unplugged computing teaching resources to be used were selected, making it necessary to select objects of knowledge common to the 3rd and 4th years of elementary school, given the characteristics of the multigrade class. Intervention activities were carried out in the regular classroom with the research subjects and, subsequently, the level of learning and the subjects' acceptance/perception of the interventions carried out were identified. After carrying out a comparative analysis of the evolution in the construction of computational concepts by the subjects, it was possible to verify that, despite little contact with unplugged computing, the students easily adapted to the methodology and demonstrated a sensitive evolution in understanding the concepts related to the object of knowledge Data optimization /Data search, confirming the importance of the chosen methodology.

Keywords: Unplugged computing. Teaching of computing. Basic education. Elementary school. BNCC computing.

1 INTRODUÇÃO

¹ emanuelaedeivid@gmail.com. Concluinte do Curso de Licenciatura em Computação na UFERSA.

² katiacs@ufersa.edu.br. Professora do Departamento de Computação da UFERSA.

A necessidade de adequação à nova legislação sobre a política de inclusão digital nas escolas é um tema central para a evolução da educação no Brasil. A partir da determinação de que o ensino de computação deve ser implantado na educação básica até novembro de 2025, é essencial que redes de ensino e instituições educacionais se preparem para essa mudança.

A Base Nacional Curricular Comum (BNCC) traz como uma de suas diretrizes o Ensino de Computação, incorporado ao currículo escolar da Educação Básica, o que representa um avanço significativo para a inclusão digital, visando a preparar os alunos para um futuro cada vez mais tecnológico, inserido na cultura digital. Para atender a essa exigência, as escolas precisam revisar seus currículos e estratégias de ensino, além de investir em infraestrutura e capacitação de professores.

A recente legislação que estabelece a necessidade de inclusão do ensino de computação na educação básica impõe às redes de ensino um desafio multifacetado: a urgente adequação das escolas, havendo diversas dificuldades, como a decisão sobre a Estrutura Curricular das escolas, a infraestrutura física e de pessoal, que impactam na implementação efetiva dessa política. Nesse contexto, as redes de ensino devem decidir se incorporam o ensino de computação como nova disciplina ou se o integram de forma transversal nas disciplinas já existentes. Essa decisão não só influencia a forma como os conceitos serão ensinados, como também determina o tipo de recurso e de formação necessários aos professores. Além disso, muitas escolas enfrentam limitações significativas em termos de infraestrutura física, como a falta de computadores e de acesso à internet, bem como na formação do pessoal docente, que pode não estar adequadamente capacitado a ensinar computação. Isso tudo coloca em risco a implementação eficaz do novo currículo, especialmente em regiões com menos recursos.

Dadas as dificuldades apresentadas, destaca-se a possibilidade de adotar recursos didáticos de computação desplugada, pois tais recursos oferecem abordagem alternativa para introduzir conceitos de computação sem a necessidade imediata de equipamentos digitais. Ela se refere ao ensino de conceitos de computação sem o uso direto dessas tecnologias digitais, como programação com cartões e jogos lúdicos que não requerem computadores.

As atividades realizadas com os recursos de computação desplugada podem ajudar a introduzir os conceitos básicos de lógica de programação e pensamento computacional de maneira acessível, mesmo em escolas com infraestrutura física e tecnológica limitadas. Essa abordagem também pode servir como valioso complemento ao ensino baseado em tecnologia, oferecendo

uma forma de introduzir os alunos à computação, independentemente da disponibilidade de equipamentos adequados.

1.1 QUESTÕES DE PESQUISA

- a) Como as redes de ensino podem superar as barreiras de infraestrutura física, tecnológica e de pessoal para implementar o ensino de computação na educação básica até novembro de 2025?
- b) Qual é o impacto da escolha entre a criação de uma nova disciplina ou a integração transversal na eficácia dessa inclusão digital?
- c) Qual é o papel dos recursos didáticos de computação desplugada como uma solução para a falta de infraestrutura e como eles podem ser integrados eficazmente na proposta curricular para garantir uma educação de qualidade em computação?

1.2 OBJETIVOS

Para melhor compreensão, os objetivos foram organizados em objetivo geral e objetivos específicos.

1.2.1 Objetivo geral

Analisar a aprendizagem de conceitos computacionais por alunos do ensino fundamental I de uma escola pública da zona rural de Serrinha dos Pintos - RN.

1.2.2 Objetivos específicos

- a) Diagnosticar o nível inicial de aprendizagem dos sujeitos acerca dos conceitos computacionais;
- b) Elaborar/selecionar recursos didáticos de computação desplugada para anos iniciais do ensino fundamental I;
- c) Realizar atividades de intervenção na sala de aula regular com os sujeitos da pesquisa;

- d) Diagnosticar o nível de aprendizagem dos sujeitos acerca dos conceitos computacionais posteriormente às intervenções;
- e) Analisar comparativamente a evolução na construção dos conceitos computacionais pelos sujeitos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Atualmente, a sociedade reconhece que as tecnologias, quando bem administradas, oportunizam uma aprendizagem mais satisfatória e eficaz. Tais recursos, ao serem utilizados com intencionalidade pedagógica, oferecem aos estudantes uma variedade de formatos de aprendizagem, como vídeos, jogos, que podem enriquecer e incentivar as experiências de aprendizagem. Ademais, não se trata de privilegiar um recurso ou compreendê-lo como o “salvador dos problemas educacionais”, mas analisar os efeitos da tecnologia na sociedade como um todo e buscar utilizá-la como instrumento potencializador do processo de ensino-aprendizagem (CEIE-SBC, 2021).

Nesse contexto, Vieira *et al.* (2013) enfatizam que a Computação Desplugada é uma estratégia metodológica que oportuniza o aprendizado por meio de jogos e brincadeiras sem a necessidade de aparatos tecnológicos, possibilitando a disseminação de conceitos relacionados à Ciência da Computação, sem o uso do computador (Santos *et al.*, 2016).

De igual modo, reconhecendo sua relevância no sentido de aperfeiçoar e flexibilizar as propostas educacionais, ampliando as possibilidades de ensino mediante alternativas que utilizem essas ferramentas, para intervenções pedagógicas inovadoras no processo de construção da aprendizagem, a computação desplugada é apresentada no Complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) direcionado à Computação, como estratégia metodológica para o desenvolvimento de competências e habilidades relacionadas ao pensamento computacional, ao mundo digital e à cultura digital. Tal abordagem fortalece práticas pedagógicas inclusivas, na medida em que, além de impulsionarem um envolvimento ativo dos sujeitos, elas podem contribuir para a materialização de ações que venham ao encontro das necessidades e interesses de aprendizagens de cada estudante (Brasil, 2022).

É importante ressaltar que o ensino de computação não é novidade. Seymour Papert e de Marvin Minsky, pesquisadores do Instituto de Tecnologia de Massachussets (M.I.T.), já em 1975 visitaram o Brasil e lançaram a linguagem de programação Logo, a primeira ferramenta

computacional para ensino de lógica de programação e pensamento computacional, a qual, anos depois, começaria a ser utilizada nas escolas.(Papert, 1980)

Neste contexto, a computação desplugada se apresenta como importante ferramenta metodológica para o desenvolvimento de habilidades e competências relacionadas ao raciocínio lógico, à tomada de decisão rápida, à concentração e diversas outras, sejam elas comportamentais ou técnicas.

2.1 A COMPUTAÇÃO DESPLUGADA COMO ABORDAGEM DE ENSINO

A computação desplugada se apresenta como estratégia de promoção da inclusão ao tornar viável o ensino do pensamento computacional e do raciocínio lógico em ambientes com restrições tecnológicas, o que, segundo Brennan & Resnick (2012), é particularmente relevante em escolas com recursos limitados.

Atividades desplugadas podem melhorar o desenvolvimento cognitivo dos alunos ao estimular habilidades cognitivas como: a) resolução de problemas; b) pensamento crítico e lógico; e, c) trabalho em equipe e habilidades comunicacionais (Wing, 2006).

Neste contexto, a abstração dos conceitos ensinados por meio de atividades práticas e visuais pode facilitar a compreensão de conceitos abstratos (Resnick *et al.*, 2009), permitindo que os alunos visualizem e compreendam a lógica subjacente aos algoritmos e processos computacionais sem a necessidade de interfaces digitais complexas.

2.2 AS PESQUISAS CORRELATAS

A pesquisa de Cunha & Nascimento (2018), intitulada “Uma abordagem baseada em robótica e computação desplugada para desenvolver o pensamento computacional na Educação Básica”, tem o objetivo de apresentar uma abordagem educativa para inserir o pensamento computacional na educação básica, combinando atividades de computação desplugada e robótica. A intenção dos autores é mostrar como esses métodos podem melhorar o aprendizado dos fundamentos da Ciência da Computação, com foco na conversão binária, em alunos do 3º, 4º e 5º anos do Ensino Fundamental, além de buscar avaliar a influência do uso da robótica no desempenho dos estudantes ao lidar com problemas relacionados à conversão binário-decimal e decimal-binário, demonstrando que o uso de robótica em conjunto com atividades desplugadas contribuiu para o desenvolvimento do pensamento computacional em alunos da educação básica.

A combinação desses métodos reforçou a necessidade de integrar conteúdos matemáticos e computacionais, promovendo um aprendizado mais efetivo e significativo de conceitos complexos, como a conversão binária.

Por sua vez, a pesquisa de Vasconcelos & Neto (2020) intitulada “Computação no Currículo de Educação Básica” visa a refletir sobre os conceitos, competências e habilidades de computação necessárias na Educação Básica, além de propor estratégias para implementação de conteúdos computacionais ao longo das etapas escolares, em alinhamento com a BNCC. Como conclusão, os autores consideram a inclusão de conteúdos de Computação na Educação Básica essencial ao desenvolvimento de competências digitais, destacando a importância de um currículo específico para a área de Computação, principalmente nas séries finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio. Eles também consideram a integração entre professores de computação e demais disciplinas fundamental para uma educação tecnológica eficaz.

Cury (2002), em sua pesquisa "A Educação Básica no Brasil", visa a analisar as transformações da Educação Básica no Brasil desde a Constituição de 1988, com ênfase nas políticas de avaliação, descentralização, financiamento e na relação entre as esferas governamentais no contexto educacional. O autor conclui que a cooperação entre os entes federativos é essencial ao avanço da Educação Básica no Brasil, apontando falhas na regulamentação da colaboração e na execução das políticas de financiamento, como o FUNDEF, que prioriza o ensino fundamental em detrimento de outras etapas.

Em “BNCC Computação e as Tecnologias Educacionais na Educação Básica: Relato de Experiência e Boas Práticas”, Oliveira *et al.* (2024) apresentam reflexões teóricas e práticas sobre a importância das políticas educacionais para o uso eficaz das TDIC e relatam experiências de estudantes do Ensino Fundamental I em um município do noroeste do Paraná, afirmando que o relato é um passo importante na construção de um modelo de ensino inovador, comprometido com o desenvolvimento crítico, criativo e humano dos estudantes, além de reforçar a necessidade de continuidade e expansão dessas práticas, apontando que o uso das tecnologias na educação é um caminho irreversível e essencial para uma educação de qualidade no século XXI.

Santos *et al.* (2023), em “Da BNCC à BNCC Computação: Histórico, Afinidades e Desafios na Implementação de um Currículo Único”, discutem as possibilidades e desafios da implementação da BNCC Computação, que estabelece a inclusão do ensino de computação como disciplina obrigatória na educação básica brasileira a partir de 2023. O estudo busca fornecer uma

visão crítica sobre o processo de implementação e os ajustes necessários, focando em como a comunidade de educação em computação pode lidar com esses desafios. O artigo evidencia o avanço da BNCC Computação na inclusão digital dos estudantes e no desenvolvimento de competências relacionadas à computação. No entanto, ressalta-se que há um longo caminho para que essa implementação seja realizada de maneira eficaz, exigindo a colaboração de diversos atores da educação.

Bulcão (2021), na pesquisa intitulada "Formação continuada em pensamento computacional para professores do ensino fundamental: Computação desplugada nas práticas educativas", objetiva desenvolver um modelo de formação continuada que capacite os professores a incorporar o pensamento computacional em suas práticas pedagógicas, mesmo em contextos de baixa tecnologia. A pesquisa conclui que o modelo de formação contribuiu para que os professores desenvolvessem competências relacionadas ao pensamento computacional, tornando possível a integração dessas habilidades na prática pedagógica, especialmente por meio de atividades desplugadas.

Werlich *et al.* (2018), em sua pesquisa intitulada "Pensamento Computacional no Ensino Fundamental I: um estudo de caso utilizando Computação Desplugada", objetivou estimular o raciocínio lógico individual e colaborativo dos estudantes de uma escola particular do Ensino Fundamental I por meio de uma atividade desplugada. O estudo teve como foco verificar o desempenho dos estudantes ao resolver problemas de forma individual e em grupo. Os autores concluíram que o trabalho em equipe contribuiu para a melhoria da eficiência das soluções apresentadas pelos alunos do 2º ano. Entretanto, no 1º ano as dificuldades de trabalho colaborativo foram evidentes, sugerindo a necessidade de mais acompanhamento na fase inicial de ensino. Estudos futuros irão explorar a aplicação do Pensamento Computacional em diferentes faixas etárias e contextos escolares.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo visa a analisar a aprendizagem de conceitos computacionais por alunos do ensino fundamental I de uma escola pública da zona rural de Serrinha dos Pintos – RN, por meio de revisão de literatura das teses de doutorado, dissertações de mestrado e artigos científicos, publicados no período compreendido entre 2015 e 2024 sobre o assunto em questão. Os procedimentos metodológicos foram organizados da seguinte forma: a) a tipologia da pesquisa; b)

as etapas metodológicas; c) o objeto do estudo; o método de coleta de dados; e, e) as técnicas para análise de dados.

3.1 TIPOLOGIA DA PESQUISA

Foi utilizada uma pesquisa-ação, que permitiu a participação ativa dos Profissionais da Educação envolvidos no processo de investigação e na transformação da prática pedagógica relacionada ao Ensino de Computação na Educação Básica. Essa abordagem se configura como um ciclo iterativo de planejamento, ação, observação e reflexão, com o objetivo de transformar a prática a partir da própria investigação.

Neste contexto, a postura distanciada do pesquisador é substituída por uma imersão no contexto da pesquisa, estabelecendo relação dialógica entre teoria e prática. O pesquisador, nesse caso, atua como agente de mudança, colaborando com os sujeitos envolvidos para identificar problemas, planejar ações, implementá-las e avaliar seus resultados.

3.2 ETAPAS METODOLÓGICAS

- 1- Levantamento bibliográfico dos referenciais teóricos sobre o Ensino de computação para a Educação Básica;
- 2- Levantamento bibliográfico das publicações atuais (artigos, revistas, tccs, dissertações e teses) sobre o uso de computação desplugada para o Ensino de Computação na Educação Básica;
- 3- Diagnóstico do nível inicial de aprendizagem dos sujeitos em relação aos conceitos computacionais;
- 4- Seleção de recursos didáticos de computação desplugada para anos iniciais do ensino fundamental I;
- 5- Realização das atividades de intervenção na sala de aula regular com os sujeitos da pesquisa;
- 6- Diagnóstico do nível de aprendizagem dos sujeitos em relação aos conceitos computacionais posteriormente às intervenções;
- 7- Análise comparativa da evolução na construção dos conceitos computacionais pelos sujeitos;
- 8- Contraponto dos resultados obtidos pela presente pesquisa com os encontrados em outras pesquisas correlatas, apresentados na literatura;
- 9- Redação do texto final do Trabalho de Conclusão de Curso.

3.3 OBJETO DE ESTUDO

A aprendizagem de conceitos computacionais por alunos do Ensino Fundamental I.

3.4 MÉTODO DE COLETA DE DADOS

Os dados coletados podem ser classificados como fontes de referência - obtidas por meio de pesquisa bibliográfica em artigos científicos, monografias, dissertações, teses e livros da área.

3.4.1 Fontes de referência

- Referencial teórico da área de Ensino de Computação;
- Publicações recentes (artigos, revistas, tccs, dissertações e teses) sobre o uso de computação desplugada no Ensino Fundamental I.

Por sua vez, os dados oriundos das observações e intervenções realizadas em sala de aula podem ser classificados como dados primários, visto que são coletados diretamente no campo da pesquisa.

3.5 TÉCNICAS DE ANÁLISE DE DADOS

O registro de dados foi realizado da seguinte forma:

- os dados qualitativos foram organizados de acordo com os princípios da análise de conteúdo, manualmente em documentos eletrônicos;
- os dados quantitativos foram tabulados de acordo com os princípios da análise estatística, utilizando o *software* Excel.

A análise de dados dos dados compreendeu estratégias de análise: a) estatística; b) de conteúdo; e, c) documental.

4 RELATO DE EXPERIÊNCIA

A presente pesquisa teve como área de concentração o Ensino de Computação na Educação Básica, com foco no uso da computação desplugada como metodologia alternativa para a falta de infraestrutura física e tecnológica nas escolas, além do baixo nível de letramento digital docente. O recorte adotado foi a etapa do Ensino Fundamental (EF) I, mais especificamente 3º e 4º anos do EF, selecionando como conteúdos a serem trabalhados os conceitos computacionais apresentados como objetos de aprendizagem na BNCC Computação.

A pesquisa teve início com uma revisão de literatura, buscando identificar quais abordagens estavam sendo relatadas na literatura da área para utilização de computação desplugada no ensino fundamental I. Posteriormente, foram analisados e selecionados os materiais didáticos³ a serem utilizados durante a intervenção, sendo selecionados objetos de aprendizagem comuns ao 3º e 4º anos, considerando que os sujeitos em questão são alunos de uma turma multisseriada. Foi elaborada uma sequência didática a ser aplicada durante a intervenção junto aos alunos, cujos resultados foram analisados posteriormente.

4.1 O CAMPO DE ATUAÇÃO

A Escola Municipal Egídio Fernandes de Souza está localizada no sítio Lajes, na zona rural de Serrinha dos Pintos - RN, e disponibiliza as seguintes etapas de ensino: a) Educação infantil; b) Ensino fundamental I; e, c) Educação de Jovens e Adultos (EJA).

Na educação infantil, a escola contempla duas turmas, a creche e a pré-escola. Já no ensino fundamental I, são ofertadas turmas do 1º ao 4º anos, enquanto que na EJA, são ofertadas turmas do 4º e 5º anos, como também, do 6º ao 9º anos.

A escola é caracterizada como de tempo integral e funciona em três turnos: manhã, tarde e noite. Pela manhã, funcionam as aulas regulares da educação infantil e de 1º e 2º anos do fundamental. À tarde, funcionam as aulas regulares das turmas de 3º e 4º anos do ensino fundamental I. Enquanto que, à noite, funcionam as aulas regulares das turmas da EJA, do 6º ao 9º anos. A escola conta com um diretor, o professor Guilherme Alves da Silva, e com 30 colaboradores, entre professores e demais funções.

³ <https://desplugada.ime.unicamp.br/atividade6/index.html#folhas-de-atividades-e-materiais-adicionais>.

4.2 OS SUJEITOS DA PESQUISA

A turma selecionada é composta de um total de 21 alunos, entre oito e dez anos de idade, em sua maioria meninos, sendo composta por 13 meninos e oito meninas, do 3º e 4º anos do ensino fundamental I.

Os alunos não têm acesso a equipamentos eletrônicos na escola, a qual não possui laboratórios de informática implantados ou projetos de informática em andamento, nem utiliza este tipo de equipamento nas aulas ou atividades extra-curriculares, exceto projetores multimídia e caixas de som.

Por outro lado, é notável que a maioria dos alunos têm acesso a tablets e smartphones em suas residências, a maioria usando a internet para jogos e para assistir vídeos.

4.3 O PLANEJAMENTO

No planejamento da intervenção, foi elaborada sequência didática escolhendo o componente curricular de Computação, tendo como foco a aplicação em uma turma multisseriada, agrupando alunos de 3º e 4º anos do Ensino Fundamental I.

O conteúdo escolhido, com base na BNCC de Computação, foi o de Algoritmos de busca, trabalhado a partir de uma atividade de computação desplugada, simulando a estratégia do jogo “Batalha Naval”, tendo sido realizada com duração de três horas aula, a partir da disponibilização de imagens impressas para cada aluno.

No que se refere ao Objeto do Conhecimento (OC) apresentado na BNCC, foi necessário elencar um OC que fosse comum ao 3º e ao 4º anos do Ensino Fundamental, dada a natureza multisseriada. Foi escolhido o OC de Otimização de dados/Busca de dados, para o qual foram trabalhadas quatro habilidades/competências:

- a) EF03MA01 - Ler, escrever e comparar números naturais de até a ordem de unidade de milhar, estabelecendo relações entre os registros numéricos e em língua materna;
- b) EF04MA01 - Ler, escrever e ordenar números naturais até a ordem de dezenas de milhar;
- c) EF05MA01 - Ler, escrever e ordenar números naturais até a ordem das centenas de milhar com compreensão das principais características do sistema de numeração decimal;
- d) EF07MA03 - Comparar e ordenar números inteiros em diferentes contextos, incluindo o histórico, associá-los a pontos da reta numérica e utilizá-los em situações que envolvam adição e

subtração.

Figura 1. Imagens do jogo distribuídas aos alunos - cartão 3A.

Meus navios				Número de disparos:					
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A  9047	C  3080		E  5125	H  8051	L  7116	O  6000	R  9891		W  1062
B  1829	D  9994		F  1480	I  1481	M  8944	P  7432	S  1989	V  4392	X  2106
			G  8212	J  4712	N  4128	Q  4110	T  2050		Y  5842
				K  6422		U  8199			Z  7057

Meus navios				Número de disparos:					
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A 	E 	H 		L 		O 	S 	V 	Y 
B 	F 	I 	K 	M 		P 	T 	W 	Z 
C 	G 	J 		N 		Q 	U 	X 	
D 									

Fonte: <https://desplugada.ime.unicamp.br/atividade6/index.html#folhas-de-atividades-e-materiais-adicionais>.

O objetivo da atividade foi fazer as crianças terem uma ideia de como um computador funciona, brincando com os jogos de Batalha Naval adaptados (figura 1). A utilização do jogo faz com que elas pensem acerca das estratégias que estão usando para localizar os navios, como pode ser observado na figuras 2.

Figura 2. Imagens do jogo distribuídas aos alunos - cartão 3B.

Meus navios				Número de disparos:					
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A  9308	E  6519	H  1524	5125	L  9050	7116	O  4200	R  3121	V  2385	Y  1990
B  1478	F  2469	I  8112	K  1480	M  1265	8944	P  7153	S  9503	W  5832	Z  2502
C  8417	G  5105	J  2000	8212	N  5711	4128	Q  6028	T  1114	U  7019	
D  9434									

Meus navios				Número de disparos:					
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A 	C 		E 	H 	L 	O 	R 	V 	W 
B 	D 		F 	I 	M 	P 	S 		X 
			G 	J 	N 	Q 	T 		Y 
				K 		U 			Z 

Fonte: <https://desplugada.ime.unicamp.br/atividade6/index.html#folhas-de-atividades-e-materiais-adicionais>.

A metodologia proposta contemplou uma breve explicação sobre o que são algoritmos, explicando que um algoritmo é uma sequência de passos que seguimos para resolver um problema e dando exemplos do dia a dia, como a rotina de escovar os dentes ou preparar o lanche, para tornar o conceito mais familiar.

Foram escolhidas 15 crianças para formar uma fileira na frente da sala, e cada uma delas recebeu um cartão com um número (em ordem aleatória). Foi solicitado a elas que mantivessem os números escondidos do resto da classe. Foi escolhida uma criança, que recebeu de quatro a cinco doces e ficou responsável por descobrir determinado número, podendo “pagar” com doces para olhar um cartão específico. Caso ela encontrasse o número correto antes de usar todos os seus doces, ficaria com o restante dos doces.

Posteriormente, o professor embaralhou as cartas e as distribuiu novamente. Desta vez, as crianças deveriam se organizar em ordem crescente e repetir o processo de busca. Caso os números já estivessem ordenados, uma estratégia sensata seria usar somente um “pagamento” para eliminar metade das crianças, escolhendo a criança do meio para revelar seu cartão. Repetindo esse procedimento, foi possível encontrar o número usando somente três doces, fazendo com que o ganho de eficiência fosse óbvio para o aluno.

Por fim, o professor revisou os conceitos trabalhados na aula por meio da atividade desenvolvida com a participação dos alunos. O tempo utilizado para a realização das atividades foi de 3 horas/aulas com duração de 50 minutos cada aula. A avaliação foi realizada de maneira formativa (durante a realização da atividade) e somativa (ao final da aula, por meio da revisão dos conceitos).

4.4 A OBSERVAÇÃO

O objetivo principal era fazer as crianças terem uma ideia de como um computador funciona, brincando com os jogos de “Batalha Naval” adaptados. A utilização do jogo faz com que elas pensem acerca das estratégias que estão usando para localizar os navios, incentivando o desenvolvimento de habilidades como Organização de dados; Busca de dados.

Durante a aplicação da atividade, foi possível observar que os alunos reagiram de forma entusiasmada, curiosa e desafiada. Alguns alunos demonstraram interesse imediato na proposta, ao passo que outros levaram mais tempo para compreender a dinâmica. Houve momentos de

risadas, questionamentos e discussões, evidenciando o envolvimento com o tema (Figura 3).

Figura 3. Imagens da aplicação da atividade - parte 1.



Fonte: A autora (2024).

O interesse na atividade foi alto, especialmente porque se tratava de um jogo e eles adoram. Os alunos com maior facilidade em raciocínio lógico se destacaram, ao passo que quem tinha dificuldade em trabalho colaborativo precisou de mais incentivo.

O momento de mais engajamento ocorreu quando o jogo realmente começou e eles foram entendendo a dinâmica, se desafiando para saber quem conseguia achar mais barcos.

Figura 4. Imagens da aplicação da atividade - parte 2.



Fonte: A autora (2024).

Ao fim da atividade, percebeu-se que os alunos desenvolveram maior compreensão sobre o tema, demonstraram melhora em habilidades como resolução de problemas; raciocínio lógico; estratégias e criatividade.

A atividade foi avaliada como produtiva, a diversidade de reações mostrou que a necessidade de adaptar dinâmicas e se trabalhar em grupo é essencial.

Tiveram dificuldade com o trabalho em grupo, o que pode ser trabalhado em atividades futuras. Para futuras edições, seria interessante mais tempo para aplicação.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A turma possui um perfil diversificado em termos de acesso à tecnologia, habilidades cognitivas e motivação para aprender sobre computação. Antes do contato com atividades de computação desplugada, as experiências e o conhecimento dos alunos sobre o tema variavam significativamente.

As atividades realizadas tinham como objetivo desenvolver habilidades de resolução de problemas e raciocínio lógico e foram aplicadas com os alunos do 3º e 4º anos do Ensino Fundamental. Após a conclusão, foi possível observar mudanças relevantes no comportamento, engajamento e aprendizado da turma.

5.1 ANÁLISE DA SITUAÇÃO DA TURMA *A PRIORI*

Os alunos demonstravam entendimento limitado sobre o conceito de computação e suas aplicações. A maioria dos estudantes associava computação unicamente ao uso de computadores e smartphones, com pouca ou nenhuma compreensão dos processos fundamentais envolvidos, como algoritmos, lógica de programação e resolução de problemas. A ausência de experiências prévias em atividades de computação sem dispositivos eletrônicos limitava ainda mais o desenvolvimento de habilidades fundamentais para a área.

Embora a turma tivesse habilidades cognitivas básicas bem desenvolvidas, com boa capacidade de resolução de problemas e raciocínio lógico em atividades do cotidiano, a maioria dos alunos não tinha domínio consolidado de habilidades mais específicas relacionadas à computação, como: **Pensamento lógico**: embora os alunos apresentassem raciocínio lógico em situações cotidianas (ex.: resolução de problemas matemáticos), essa habilidade não era completamente transferível para a solução de problemas de computação; **Sequenciamento de**

passos: havia dificuldades em entender e aplicar sequências de ações necessárias para alcançar um resultado, o que é essencial na programação e nos algoritmos. Uma barreira importante observada foi a resistência inicial dos alunos ao engajamento em atividades de computação desplugada, devido à falta de familiaridade com o conceito. Muitos associavam a computação à necessidade de ferramentas eletrônicas, e a ideia de realizar atividades sem o uso de dispositivos tecnológicos parecia estranha e pouco interessante para grande parte da turma. Além disso, a falta de compreensão sobre os benefícios dessas atividades gerava visão limitada da computação, vista apenas como algo para quem queria trabalhar com tecnologia ao invés de um campo de conhecimento acessível a todos. A situação anterior à implementação das atividades de computação desplugada revelou que a turma possuía base cognitiva sólida, mas faltavam habilidades específicas relacionadas ao raciocínio computacional. Além disso, a motivação para aprender sobre computação era limitada, havendo resistência ao trabalho sem dispositivos tecnológicos. Esse panorama apontou a necessidade de intervenções que proporcionam experiências práticas e envolventes, que desmistificassem o tema e introduzissem os conceitos de forma mais acessível e atraente. Com o diagnóstico de suas dificuldades, o próximo passo foi planejar atividades de computação desplugada com o objetivo de melhorar o entendimento dos alunos sobre o conceito de computação e estimular o desenvolvimento de habilidades fundamentais para o raciocínio lógico e resolução de problemas.

5.2 ANÁLISE DA SITUAÇÃO DA TURMA *A POSTERIORI*

A turma demonstrou alto nível de interesse em continuar explorando os temas trabalhados. Muitos alunos relataram prazer em trabalhar de forma prática, enfrentando desafios de forma positiva. Houve perceptível evolução da interação entre os alunos. Durante as atividades, foi notável que a colaboração entre colegas aumentou, especialmente nos momentos de dificuldade.

Após a realização das atividades, os alunos mostraram mais motivação em participar de propostas envolvendo lógica, criatividade e trabalhos em grupo.

Os alunos avançaram principalmente na resolução de problemas, criatividade, trabalho em grupo e no raciocínio lógico.

Alguns alunos que antes apresentavam dificuldade em trabalhar em equipe demonstraram progresso ao colaborar mais ativamente. Foi identificado aumento do interesse no assunto e nesse tipo de atividade. A prova disso foi a curiosidade demonstrada, com perguntas e busca de mais

informações sobre o assunto. Apesar do progresso, ainda existem desafios, como manter a concentração e lidar com a frustração de perder o jogo.

Durante as conversas posteriores à atividade, os alunos expressaram que se divertiram muito e queriam mais tempo para realizar a atividade.

Com base nas observações e *feedbacks*, foi possível concluir que as atividades tiveram impacto positivo, especialmente no desenvolvimento cognitivo e raciocínio, sendo necessário planejar novas propostas para consolidar as habilidades trabalhadas e abordar os desafios identificados. Futuras intervenções devem incluir dinâmicas mais diversificadas ou níveis de dificuldade ajustáveis.

De modo geral, as atividades contribuíram significativamente para o desenvolvimento da turma. Houve avanço qualitativo perceptível, e a continuidade de práticas similares promete fortalecer ainda mais os resultados obtidos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No que diz respeito à superação de barreiras de infraestrutura física e de pessoal, a pesquisa mostrou que os recursos de computação desplugada são uma alternativa viável para mitigar as dificuldades de infraestrutura e a falta de capacitação dos docentes, pois permitem o ensino de conceitos computacionais sem a necessidade de tecnologias avançadas.

O impacto da escolha de integrar o ensino computação de forma transversal ao currículo pode ser mais viável, especialmente em contextos de limitações estruturais. Essa integração facilita o uso de práticas desplugadas, tornando o conteúdo mais acessível.

No que diz respeito à contribuição dos recursos desplugados como jogos e atividades interativas, percebeu-se que eles se mostraram recursos didáticos eficazes para introduzir conceitos como algoritmos e pensamento computacional de maneira lúdica e prática, mesmo em escolas com limitações tecnológicas.

Neste contexto, a pesquisa comprovou a eficácia do uso de recursos de computação desplugada para o ensino de conceitos computacionais em um contexto de limitações estruturais. As atividades planejadas não só promoveram o desenvolvimento de habilidades como raciocínio lógico e trabalho em equipe, como também despertaram o interesse dos alunos no tema.

6.1 DIFICULDADES ENCONTRADAS

Os principais desafios enfrentados foram a resistência inicial dos alunos ao engajamento em atividades sem dispositivos tecnológicos, a dificuldade de trabalhar em equipe, observada em alguns alunos, especialmente nos primeiros momentos das atividades, e a limitação de tempo para aprofundar os conceitos durante as atividades planejadas.

6.2 CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA

Os resultados destacam que metodologias alternativas como a computação desplugada podem superar barreiras de infraestrutura e incluir os alunos no universo computacional de maneira significativa e acessível. A experiência realizada também evidenciou o potencial de atividades práticas e lúdicas para engajar estudantes e promover aprendizagens ativas.

Essa jornada de pesquisa foi muito além de um trabalho acadêmico: ela representou uma experiência transformadora tanto para mim como pesquisadora quanto para os alunos que participaram. Trabalhar com crianças de uma escola rural e observar como elas, mesmo sem acesso a tecnologias avançadas, puderam compreender e se envolver com conceitos de computação por meio de atividades desplugadas foi inspirador e gratificante.

Essa experiência mostrou que a educação vai além de barreiras físicas e tecnológicas: ela acontece quando conseguimos conectar os conteúdos à realidade dos alunos, despertando neles a curiosidade e a vontade de aprender. Ver o brilho nos olhos das crianças ao resolverem os desafios propostos, suas risadas e a forma como enfrentaram os obstáculos foi, sem dúvida, a maior recompensa desse trabalho.

Pessoalmente, esse processo reafirmou minha paixão pela educação e pelo ensino de computação, além de me fazer refletir sobre o papel do professor como agente de transformação, especialmente em contextos de vulnerabilidade.

Espero que este estudo sirva como inspiração para outros educadores e que mais escolas possam adotar práticas inovadoras como a computação desplugada, garantindo que todos os alunos, independentemente de suas condições, tenham acesso ao conhecimento computacional.

5.3 TRABALHOS FUTUROS

Como trabalhos futuros será possível a ampliação do estudo, tanto para explorar a aplicação de atividades desplugadas em diferentes faixas etárias e contextos escolares quanto para avaliar a integração dessas práticas em outras disciplinas, reforçando o caráter transversal do ensino de Computação.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, D.; RODRIGUES, A.; SILVA, C.; SOARES, L. O Ensino de Computação na Educação Básica apoiado por Problemas: Práticas de Licenciandos em Computação. **ANAIS DO WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (WEI)**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2015 . p. 130-139.

ARELARO, L. R. G. O Ensino Fundamental no Brasil: Avanços, Perplexidades e Tendências. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 26, n. 92, p. 1039-1066, especial - out. 2005.

BRENNAN, K.; RESNICK, M. New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. In: **Proceedings of the 2012 Annual Meeting of the American Educational Research Association**. Washington: AERA, 2012.

BULÇÃO, J. S. B. **Formação continuada em pensamento computacional para professores do ensino fundamental: Computação desplugada nas práticas educativas**. 2021. 140f. Dissertação (Mestrado Profissional em Inovação em Tecnologias Educacionais) - Instituto Metrópole Digital, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2021.

CUNHA, F. O. M.; NASCIMENTO, C. R. Uma Abordagem Baseada em Robótica e Computação Desplugada para Desenvolver o Pensamento Computacional na Educação Básica. **Anais do XXIX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2018. p. 1845-49.

CURY, C. R. J. A Educação Básica no Brasil. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 23, n. 80, p. 168-200, set. 2002.

MEC/CNE/CEB. Anexo ao Parecer CNE/CEB 2/2022 - **Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: CNE, 2022. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/fevereiro-2022-pdf/236791-anexo-ao-parecer-cneceb-n-2-2022-bncc-computacao/>. Acesso em: 09 out. 2024.

OLIVEIRA, D. H. I.; MENEGASSO, M. G. L.; SILVA, T. R. L.; COSTA, M. L. F. BNCC Computação e as Tecnologias Educacionais na Educação Básica: Relato de Experiência e Boas Práticas. **Congresso Internacional de Educação e Tecnologias e de Educação a Distância**. São Carlos: UFSCAR, 2024. p. 1-2.

PAPERT, S. **Mindstorms**: children, computers and powerful ideas. Brighton: The Harvester

Press, 1980.

RESNICK, M.; BERG, R.; EISENBERG, M. Beyond Black Boxes: Bringing Transparency and Aesthetics Back to Design. **Proceedings of the 2009 Conference on Computer Supported Cooperative Work**. 2009.

SANTOS, A. C. G.; NASCIMENTO, I. M.; OLIVEIRA, W. Da BNCC à BNCC Computação: Histórico, Afinidades e Desafios na Implementação de um Currículo Único. **EduComp'23**, Abril 24-29, 2023. Recife, Pernambuco, Brasil.

SILVA, V.; SILVA, K.; FRANÇA, R. S. Pensamento computacional na formação de professores: experiências e desafios encontrados no ensino da computação em escolas públicas. **Anais do XXIII Workshop de Informática na Escola (WIE 2017), VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2017)**. Porto Alegre: SBC, 2017. pp. 805 a 814.

VALENTE, J. A.; ALMEIDA, F. J. Visão analítica da informática na educação no Brasil: a questão da formação do professor. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 1, n. 1, p. 45-60, 1997.

VASCONCELOS, R. C. S.; NETO, A. J. M. Computação no Currículo de Educação Básica. **Revista Eixo**, Brasília-DF, v. 9, n. 2, p. 68-76, maio-ago. 2020. Disponível em: revistaeixo.ifb.edu.br. Acesso em: 27 out. 2024.

WERLICH, C., CREMA, C., KEMEZINSKI, A., & GASPARINI, I. Pensamento Computacional no Ensino Fundamental I: um estudo de caso utilizando Computação Despulgada. **Anais dos Workshops do VII Congresso Brasileiro de Informática na Educação (WCBIE 2018)**. Porto Alegre: SBC, 2018. p. 719-728.

WING, J. M. Computational Thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006.