Aliando o Pensamento Computacional com a Aritmética na Educação Básica

Janice Teresinha Reichert[1]
Fernanda Paula Wappler[2]

Resumo: Este artigo apresenta uma proposta de sequência didática envolvendo o Pensamento Computacional associado a conteúdos de Aritmética, como divisão euclidiana, múltiplos e divisores. Após a elaboração da sequência didática, o estudo de caso foi realizado com 33 estudantes do 6º Ano do Ensino Fundamental de uma escola pública, totalizando 13 horas-aula. Para coleta de dados, foram utilizados dois questionários, aplicados antes e após as intervenções, bem como um diário de bordo elaborado pelos pesquisadores, incluindo observações e falas dos estudantes durante a aplicação das atividades. A análise dos dados foi realizada seguindo a metodologia da análise de conteúdo de Bardin, por meio de categorias previamente definidas. Os resultados obtidos evidenciam melhoras significativas no desempenho dos estudantes na resolução de problemas matemáticos relacionados à divisão euclidiana, múltiplos e divisores de um número natural e na identificação e utilização dos pilares do Pensamento Computacional.

Palavras-chave: Computação na Educação Básica. Matemática. Atividades Desplugadas.

Combining Computational Thinking with Arithmetic in Basic Education

Abstract: This article presents a proposal for a didactic sequence involving Computational Thinking associated with Arithmetic content, such as Euclidean division, multiples and divisors. After elaborating the didactic sequence, the case study was carried with 33 students of the 6th year of Elementary School in a public school, totalizing 13 class hours. For data collection, two questionnaires were used, applied before and after the interventions, as well as a logbook prepared by the researchers, including observations and students' speeches during the application of the activities. Data analysis was performed following Bardin's content analysis methodology, through previously defined categories. The results obtained highlight significant improvements in students' performance in solving mathematical problems related to Euclidean division, multiples and divisors of a natural number and in the identification and use of the pillars of Computational Thinking.

Keywords: Computing in Basic Education. Mathematics. Unplugged activities.

Combinando el pensamiento computacional con la aritmética en la educación básica

Resumen: Este artículo presenta una propuesta de secuencia didáctica que involucra el Pensamiento Computacional asociado a contenidos aritméticos, como división euclidiana, múltiplos y divisores. Luego de elaborar la secuencia didáctica, el estudio de caso se realizó con 33 estudiantes del 6º año de Educación Primaria de un colegio público, totalizando 13 horas lectivas. Para la recolección de datos se utilizaron dos cuestionarios, aplicados antes y después de las intervenciones, así como un cuaderno de bitácora elaborado por los investigadores, incluyendo observaciones y discursos de los estudiantes durante la aplicación de las actividades. El análisis de los datos se realizó siguiendo la metodología de análisis de contenido de Bardin, a través de categorías previamente definidas. Los resultados obtenidos destacan mejoras significativas en el desempeño de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos relacionados con la división euclidiana, múltiplos y divisores de un número natural y en la identificación y utilización de los pilares del Pensamiento Computacional.

[1] Doutora em Engenharia Mecânica. Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS. Chapecó, SC, Brasil. E-mail: janice.reichert@uffs.edu.br - Orcid: https://orcid.org/0000-0002-9282-9291.
[2] Mestre em Matemática. Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS. Chapecó, SC, Brasil. E-mail: fernanda.amw@gmail.com – Orcid: https://orcid.org/0009-0003-1001-449X

eISSN 2317-904X DOI: 10.37001/emr.v29i84.3592 Recebido • 19/08/2023 | Aprovado • 16/04/2024 | Publicado • 29/07/2024

Palabras clave: Computación en la Educación Básica. Matemáticas. Actividades desconectadas.

1. Introdução

Apesar de o debate sobre a inclusão do Pensamento Computacional (PC) na Educação Básica ter obtido destaque maior nos últimos anos, pesquisas envolvendo a possibilidade da implementação de conteúdos relacionados com a Computação como aliada no processo de ensino e aprendizagem ocorrem há muito tempo (PAPERT; SOLOMON, 1972). Porém, foi apenas em 2006, com a publicação do artigo "Computacional Thinking", de Jeannette M. Wing, que esse termo se popularizou (WING, 2006).

Na literatura, é possível constatar duas abordagens distintas para trabalhar o Pensamento Computacional em sala de aula: a abordagem conhecida como *plugada*, que envolve a utilização de recursos computacionais para o seu desenvolvimento, e a abordagem *desplugada*, que não envolve o uso de recursos tecnológicos para sua aplicação e na qual o estudante utiliza materiais a exemplo de papel, lápis e caneta. Esta abordagem constitui o foco desta pesquisa.

Ademais, atuando como professora em turmas de 6º Ano desde 2015, foi possível estabelecer observações em relação ao desempenho dos estudantes que saem dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e chegam ao 6º Ano. Uma dessas observações, corroborando Guisso e Gessner (2019), está relacionada ao elevado grau de dificuldade que alguns estudantes encontram ao resolver problemas que envolvam a divisão euclidiana, razão pela qual se frustram, pois passam a acreditar não serem capazes, fazendo com que a Matemática se torne um obstáculo, deixando de ser algo prazeroso.

De acordo com as proposições anteriores, este trabalho tem como objetivo analisar qualitativamente as possíveis contribuições que o uso de atividades desplugadas apresenta para os estudantes no desenvolvimento do PC, bem como na aprendizagem dos conteúdos de divisão euclidiana, múltiplos e divisores. Para isso, na seção 2, serão apresentados os pressupostos teóricos; na seção 3, é descrita a metodologia utilizada na pesquisa; na seção 4, apresenta-se o desenvolvimento das atividades; na seção 5, é realizada a análise e discussão dos resultados, e, por último, na seção 6, estão descritas as considerações finais.

2. O Pensamento Computacional na Educação Básica

O termo Pensamento Computacional (PC) foi apontado pela primeira vez na obra de Seymour Papert no momento em que o autor usou o conceito na tentativa de integrá-lo em situações do cotidiano (PAPERT, 1980). No entanto, não houve, na época, um movimento

que fizesse o termo repercutir significativamente.

Desde então, diferentes tentativas de conceituações sobre PC foram surgindo. A própria Wing, em seus trabalhos, definiu PC de formas distintas. Na obra que resultou na popularização do termo, Wing (2006, p. 33) destaca que o PC "envolve resolver problemas, projetar sistemas e entender o comportamento humano, baseando-se nos conceitos fundamentais à Ciência da Computação". Nesse mesmo artigo, a autora acrescenta que "o pensamento computacional é uma habilidade fundamental para todos, não apenas para cientistas da computação. À leitura, escrita e aritmética, devemos adicionar pensamento computacional à capacidade analítica de cada criança" (WING, 2006, p. 33).

Mais tarde, Wing (2008, p. 3717) menciona que um conceito essencial no PC é a abstração, conceituando-o como "uma espécie de pensamento analítico que compartilha com o pensamento matemático maneiras gerais em que podemos abordar a resolução de um problema".

Para Mannila *et al.* (2016), encontrar uma definição de PC com a qual todos concordem tem sido difícil para a comunidade educacional da Ciência da Computação, ainda que várias pessoas e organizações estejam fazendo esforços nesse sentido. Dessa forma, considerando as diferentes contextualizações para o tema, acredita-se que a definição que corrobora os pressupostos deste trabalho é:

> Uma abordagem para resolver problemas de uma maneira que possa ser implementada em um computador, onde os alunos tornam-se não apenas usuários de ferramentas, mas construtores de ferramentas. Eles usam um conjunto de conceitos, como abstração, recursão e iteração para processar e analisar dados e criar artefatos reais e virtuais (BARR; STEPHENSON, 2011, p. 51).

A definição proposta por Barr e Stephenson (2011) reforça a abordagem construcionista de Papert adotada nesta pesquisa, que estabelece os estudantes como centro do processo de aprendizagem, ao colocá-los como construtores do seu conhecimento, justificando, assim, a preferência por essa definição.

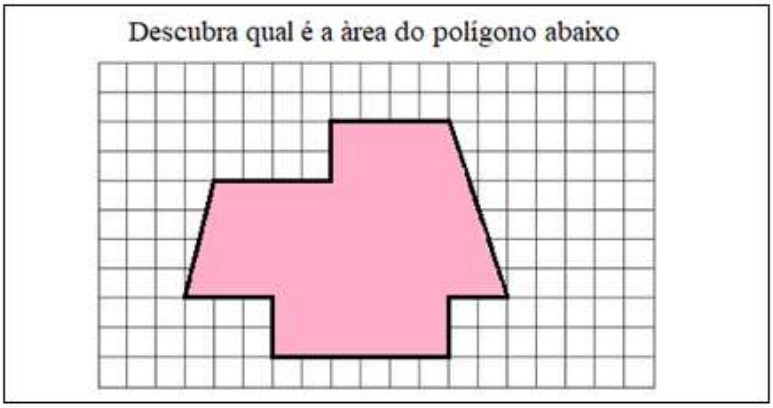
Para auxiliar na introdução do PC e na compreensão das suas etapas, autores como Brackmann (2017), Corrêa (2021) e González (2016) passaram a estabelecer quatro dimensões, conhecidas como os pilares fundamentais do PC: a decomposição, o reconhecimento de padrões, a abstração e o algoritmo.

A decomposição consiste na divisão do problema em partes menores e mais fáceis de serem resolvidas. O reconhecimento de padrões é caracterizado pela identificação de

características e similaridades em soluções de outros problemas, as quais podem ser adaptadas e utilizadas para resolver o problema atual. Na abstração, ocorre a seleção dos dados necessários e indispensáveis para a resolução do problema, descartando os demais. Já o algoritmo é conceituado como o conjunto de regras e passos lógicos a serem executados para resolver o problema, abrangendo os demais pilares.

O uso do pilar de decomposição pode ser observado no problema matemático apresentado na **Figura 1**, para determinar a área total do polígono. Uma possível estratégia é dividi-lo em partes menores, formando figuras cujo cálculo das áreas seja conhecido (triângulos e retângulos), e, em seguida, somar as áreas de todas as partes do polígono.

Figura 1 – Problema envolvendo o pilar "Decomposição"



Fonte: Dados da Pesquisa.

A introdução de atividades envolvendo o PC em sala de aula pode ocorrer através de duas abordagens distintas, *plugada* e *desplugada*. No método plugado, ocorre a utilização de ferramentas computacionais para desenvolvimento do PC. Trabalhos como os de autoria de Pucci (2019), Horbach (2020) e Corrêa (2021) apresentam resultados relacionados a sua utilização, em particular, no ensino e aprendizagem de conteúdos específicos da Matemática.

A abordagem desplugada, por sua vez, não demanda recursos computacionais para a sua aplicação, tornando-se mais acessível aos professores e escolas que não possuem as ferramentas e os equipamentos necessários para utilizar a abordagem plugada. O método desplugado pode ser observado em pesquisas como as de Brackmann (2017), Silva (2019) e Henrique *et al.* (2013).

Alguns pesquisadores, a exemplo de Silva (2019), defendem o uso de atividades desplugadas, apresentando os benefícios que esse modelo de abordagem pode trazer para o desenvolvimento da habilidade cognitiva dos estudantes: "A computação desplugada é uma poderosa ferramenta para professores em atividades de ensino, pois permite a integração do

conteúdo de sua respectiva disciplina com conceitos computacionais, o que permite a expansão da capacidade cognitiva do aluno" (SILVA, 2019, p. 39).

Ao utilizar atividades desplugadas em sala de aula em conjunto com uma abordagem construcionista (PAPERT, 1980), o professor deixa de realizar uma aula expositiva, pois o aluno passará a ser atuante, e não mais um simples ouvinte. Dessa forma, as atividades desplugadas podem servir como um recurso adequado para professores que atuam em escolas onde o acesso à internet é precário ou em escolas que não possuem laboratório de informática. Pensando nisso, a elaboração de uma sequência didática que relacione conteúdos matemáticos por meio de atividades desplugadas para abordagem do PC, e que tenha resultados positivos quanto à sua aplicação, pode servir como uma ferramenta auxiliar aos professores que desejam trabalhar os objetos de conhecimento simultaneamente aos pilares do PC.

3. Metodologia da Pesquisa

A pesquisa contou com dois momentos: no primeiro, houve a elaboração de uma sequência didática, com o objetivo de abordar os conceitos de múltiplos, divisores e algoritmo da divisão, de forma concomitante com os pilares do PC; no segundo momento, ocorreu a aplicação da sequência didática. Participaram do estudo de caso 33 estudantes do 6º ano de uma escola pública municipal localizada na cidade de Chapecó-SC, sendo 19 alunos do período matutino e 14 do vespertino. As atividades foram realizadas entre os meses de abril e julho de 2021, através de 13 encontros presenciais, nos horários das aulas de Matemática, totalizando 10h30 min.

Como forma de verificar as possíveis contribuições da proposta desenvolvida, foram elaborados e aplicados dois questionários, compostos de questões dissertativas relacionadas ao PC e sobre os conteúdos de divisão euclidiana, múltiplos e divisores de um número natural, presentes no currículo do 6º Ano.

O primeiro questionário teve como objetivo analisar os conhecimentos prévios dos estudantes, identificando as maiores dificuldades apresentadas por eles; o segundo, aplicado após as atividades de intervenção, buscou analisar se houve melhoras significativas no desempenho dos estudantes.

Seguindo os passos propostos por Bardin (1977), o desenvolvimento da análise da presente pesquisa foi dividido em etapas: no primeiro momento, pensou-se nos materiais que constituiriam o corpus da pesquisa, quais sejam, os questionários aplicados e o diário de bordo com anotações e falas dos estudantes; um segundo momento foi destinado à categorização,

elencando-se três categorias que respeitassem as condições apresentadas anteriormente; a última etapa foi a da análise dos dados coletados durante a pesquisa, em relação a cada uma das categorias elaboradas.

As categorias foram pensadas de modo a atender os critérios apresentados anteriormente e retomar o objetivo geral, considerando os materiais utilizados na coleta de dados. Dessa forma, definiram-se três grandes categorias: Protagonismo dos estudantes; Uso adequado dos pilares do PC; Entendimento do conteúdo de múltiplos, divisores e divisão euclidiana.

Para a primeira categoria, investigou-se a presença das habilidades de autonomia, criatividade, independência e posicionamento crítico dos participantes nas atividades desenvolvidas. Em relação às demais categorias, apresentou-se uma análise do desempenho dos participantes antes, durante e após a realização das atividades quanto ao uso dos pilares do PC e quanto ao conteúdo de múltiplos, divisores e de divisão euclidiana, para definir possíveis relações entre o desempenho dos participantes com as atividades aplicadas, podendo, então, estabelecer conclusões de forma que seja possível responder o problema de pesquisa.

4. Desenvolvimento das Atividades

Para fins de análise e visando preservar a identidade dos participantes, eles receberam códigos, de A1, código do primeiro participante, até A33, do último. Em função da limitação de páginas, neste artigo, apresentamos de forma sucinta as atividades desenvolvidas. Maiores detalhes podem ser conferidos em Wappler (2021). O **Quadro 1**, a seguir, apresenta as características das atividades desenvolvidas:

Quadro 1 - Detalhamento das atividades

Atividade	Conteúdo abordado	Tempo de aula
Traçando o Caminho	Divisão euclidiana através da resolução de problemas. Pilares de abstração e algoritmo do PC.	90 minutos
Pixel	Divisão euclidiana por meio da interpretação de problemas. Pilares de abstração e decomposição	5 aulas de 45 minutos
Divisão algorítmica	Passos para realizar duas divisões entre valores numéricos (uma exata e outra não exata). Pilares da abstração, reconhecimento de padrões,	45 minutos

	decomposição e algoritmo.	
Verdadeiro ou falso	Cálculo mental e raciocínio lógico através de perguntas envolvendo os conteúdos de divisão euclidiana e múltiplos e divisores de um número natural. Pilares de abstração, reconhecimento de padrões e algoritmo.	45 minutos
Jogo *Semáforo da divisão*	Divisão euclidiana. Pilares de abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e algoritmo.	90 minutos

Fonte: Dados da Pesquisa

A atividade *Traçando o Caminho* foi dividida em duas etapas - etapa 1: guiar uma joaninha de um ponto a outro, usando apenas os comandos "avance uma casa", "avance duas casas", "avance três casas", "vire à direita" e "vire à esquerda"; etapa 2: resolver um problema matemático, para que o participante descobrisse a casa a que a joaninha deveria chegar. Resolvido o problema, o participante deveria procurar o resultado no quadro numérico, planejar um caminho para a joaninha seguir, e registrar os comandos pensados.

Durante a realização da atividade *Divisão algorítmica***,** alguns estudantes comentaram ser a primeira vez que participavam de uma proposta em que deveriam descrever os passos de um cálculo matemático, e que, por esse motivo, sentiram um pouco de dificuldade ao iniciar. Observou-se que muitos realizaram o cálculo corretamente; mesmo assim, ao descreverem os passos utilizados, apresentaram certa insegurança.

Para a atividade *Verdadeiro ou falso*, cada participante recebeu uma folha contendo dez afirmações relacionadas à divisão euclidiana e múltiplos e divisores de um número natural. Junto de cada afirmação, existiam duas opções de comandos a serem seguidos: o primeiro, caso a afirmação fosse verdadeira, e o segundo, caso fosse falsa. Entre as opções de comandos apresentados nas alternativas estavam "avance uma casa", "avance duas casas", "avance três casas", "vire à direita e avance uma casa" e "vire à esquerda e avance uma casa".

O jogo *Semáforo da divisão* é composto por cartas com as cores verde, amarela e laranja, cada cor apresentando características particulares, como o nível de dificuldade do problema e os comandos indicando a quantidade de casas que o jogador deve avançar ou retroceder, caso acerte ou erre o resultado do problema.

Cada jogador, na sua vez, deveria lançar um dado, que possuía as cores verde, amarelo

e vermelho. Caso a cor obtida no lançamento fosse verde ou amarela, o jogador deveria responder uma pergunta das cartas correspondentes a essas cores; caso a face fosse a vermelha, o jogador passaria a vez. Em caso de acerto, o jogador deveria seguir o comando indicado no campo “ACERTO”, presente logo abaixo da pergunta, e, se a resposta estivesse incorreta, deveria seguir o comando localizado no campo “ERRO”. Venceria o jogo o participante que chegasse primeiro ao final da trilha.

5. Análise e Discussões

A análise dos dados coletados durante o período de realização da pesquisa foi desenvolvida considerando as três categorias estabelecidas, as quais são analisadas individualmente nas seções a seguir.

5.1 Protagonismo dos Estudantes

Dentre as atividades desenvolvidas, observou-se que aquelas que envolviam a elaboração de passos, como *Traçando o caminho* e *Verdadeiro ou falso*, despertaram maior interesse dos estudantes, ao passo que, quando eles as finalizavam, demonstravam curiosidade para saber se os demais chegariam aos mesmos resultados e traçariam os mesmos caminhos.

Em determinado momento durante a realização da atividade *Traçando o caminho*, surgiram alguns questionamentos relacionados às diferentes possibilidades de se traçar um trajeto nas condições estabelecidas pelos problemas propostos, considerando que alguns participantes constataram caminhos diferentes construídos pelos seus colegas. Para contextualizar os questionamentos que surgiram, foi proposta a seguinte pergunta aos estudantes: “Vocês observaram as diferentes possibilidades de traçar um caminho para chegar a um mesmo lugar. Qual estratégia vocês usariam para que o caminho formado possuísse o menor número de comandos?”

Entre as respostas apresentadas, estão as dos participantes A22, A27 e A8, respectivamente: “Você deve fazer o caminho que usar menos casas até a casa que você quer chegar”; “Você deve usar, por exemplo, o comando ‘avance três casas’ no lugar de repetir ‘avance uma casa’ por três vezes seguidas, e também pode usar o comando ‘avance duas casas’ no lugar de usar ‘avance uma casa’ por duas vezes”; e “Você deve andar sempre em linha reta quantas casas conseguir e usar o mínimo possível os comandos ‘vire à direita’ e ‘vire à esquerda’, pois eles fazem você precisar de mais comandos para chegar ao destino”.

Os questionamentos dos participantes, bem como as respostas apresentadas à pergunta

elaborada pela pesquisadora, permitem observarmos a presença de raciocínio crítico por parte dos estudantes, ao propor sugestões que se complementam e que, juntas, podem estabelecer uma condição concreta para responder à pergunta inicial.

Ao contrário da atividade contextualizada anteriormente, a atividade *Verdadeiro ou falso*, que também exigia a construção de um caminho, não possibilitava a escolha de diferentes trajetos, considerando que cada passo seguinte dependia do comando correspondente à resposta de uma pergunta específica sobre múltiplos e divisores. Verificou-se, nessa etapa, que os estudantes já estavam mais familiarizados com a dinâmica e como desenvolvê-la. Consequentemente, eles demonstraram mais autonomia e independência na realização, justificando o número significativo de respostas corretas na atividade.

O processo de aplicação da atividade *Pixel*, com destaque para o quarto momento, contribuiu para que fosse possível investigar o desenvolvimento da habilidade de criação dos participantes, pois eles deveriam criar um desenho em uma malha quadriculada delimitada, e, na sequência, codificá-lo. Os participantes foram orientados a não copiar as ideias de desenhos feitos pelos colegas, e, apesar de apresentarem uma certa resistência no início, considerando que aquela era a primeira vez que realizavam uma atividade assim, demonstraram ser muito criativos, produzindo imagens bem diversificadas. Como, no segundo momento, foi feita, de maneira coletiva, a codificação da primeira imagem (Coração), no processo de codificação do desenho elaborado pelos estudantes, eles demonstraram mais facilidade e autonomia para concluir a tarefa sozinhos.

A proposta de utilizar o jogo *Semáforo da divisão* como fechamento das atividades de intervenção era fazer com que os participantes aplicassem os conhecimentos elaborados durante as práticas anteriores, por meio de uma atividade coletiva. Observou-se, nos estudantes, alto comprometimento, inclusive na colaboração com o adversário de jogo: os jogadores que apresentavam mais facilidade na resolução dos problemas presentes nas cartas auxiliavam os demais, não se importando com o fato de serem seus adversários.

Ao longo da aplicação do questionário final, verificou-se que os estudantes desenvolveram as questões com menos insegurança e mais agilidade, em se comparando ao primeiro questionário. Enquanto, no questionário inicial, alguns participantes apresentavam sérias dificuldades na interpretação e não conseguiam elaborar estratégias para resolver as questões, fazendo, consequentemente, muitas perguntas durante a aplicação, observou-se que, no questionário final, muitos já estavam conseguindo abstrair dos problemas os dados necessários e desenvolver estratégias próprias de resolução.

Alguns, inclusive, propuseram uma sequência de passos para que os problemas pudessem ser resolvidos até mesmo nas questões em que esse processo não era exigido, o que reflete a capacidade desses participantes em utilizar dos pilares do PC para a resolução dos problemas. A análise do uso dos pilares do PC nas atividades desenvolvidas será feita na seção seguinte.

5.2 Uso dos Pilares do PC

Para a análise das possíveis contribuições das atividades para o desenvolvimento do PC, foram consideradas as respostas apresentadas nos questionários aplicados (inicial e final), com ênfase às questões 1 e 2, de caráter investigativo sobre o uso dos pilares do PC.

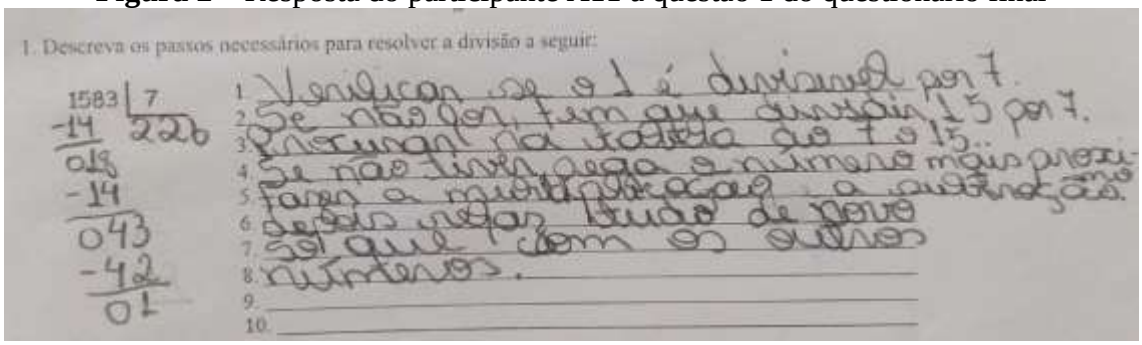
A primeira questão do questionário inicial consistia em descrever os passos para se preparar um sanduíche. A inexperiência dos estudantes em realizar atividades como a proposta nessa questão ficou evidenciada quando da observação das respostas apresentadas por eles. Além da dificuldade encontrada ao tentar elaborar uma solução, verificou-se que muitas resoluções não apresentavam uma sequência lógica e bem definida de passos.

A segunda questão exigia que os participantes descrevessem os comandos para resolver uma adição simples e sem excedente. Apesar de ser um processo simples, os estudantes comentaram que nunca haviam realizado uma atividade semelhante antes, e, dessa forma, muitos tiveram dificuldade em pensar como poderiam descrever os passos corretamente. De todos os 33 participantes, apenas três conseguiram desenvolver uma sequência considerável ao estabelecer a ordem de soma, começando com a coluna da direita e terminando com a coluna da esquerda.

Semelhante à questão da soma algorítmica, a primeira questão do questionário final solicitava a descrição dos passos para realizar uma divisão com divisor menor que 10. Fazendo um comparativo entre as questões descritivas da soma e da divisão, observou-se uma melhora significativa na compreensão e o desenvolvimento de uma sequência lógica de passos bem definidos.

Nessa questão, 22 dos 33 estudantes conseguiram desenvolver corretamente os passos para o cálculo da divisão; entre eles, observou-se a tentativa, por parte de alguns, de desenvolver um algoritmo para a divisão, como é o caso do estudante A11 (**Figura 2**). Nessa solução, o estudante enfatiza que, a partir de um determinado momento, os passos deveriam ser repetidos, remetendo ao uso do pilar “algoritmo”; no entanto, verificou-se a ausência do comando “baixe o próximo algarismo do dividendo” antes de propor a repetição dos passos.

Figura 2 – Resposta do participante A11 à questão 1 do questionário final

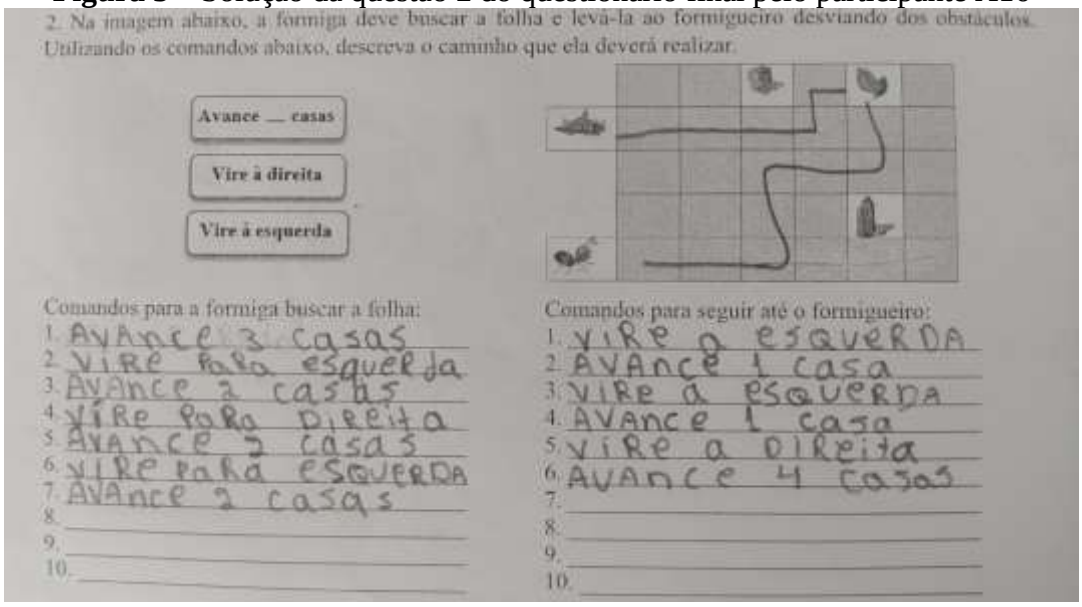


Fonte: acervo pessoal.

Na segunda questão do questionário final, cada estudante deveria escolher um trajeto que levasse a formiga até a casa contendo uma folha, e seguir, então, até a casa em que se encontrava o formigueiro, com a única condição de que a formiga não poderia passar pelas casas ocupadas por pedras e obstáculos. Dessa forma, surgiram respostas com caminhos variados, sendo que, dos 33 participantes, 14 descreveram os caminhos corretamente; oito confundiram os comandos "direita" e "esquerda" em algum momento; sete esqueceram de incluir algum passo, e três descreveram o caminho incorretamente.

Observou-se que os estudantes demonstraram ter compreendido melhor a proposta, já que um número maior de participantes, em relação às questões do questionário inicial, conseguiu descrever corretamente o caminho. Esse é o caso do estudante A16, cuja resposta é apresentada na **Figura 3**.

Figura 3 – Solução da questão 2 do questionário final pelo participante A16



Fonte: acervo pessoal

Durante a aplicação do questionário inicial, observou-se que os estudantes não tentavam fazer a interpretação do problema para elaborar estratégias de resolução. O que ocorria, na verdade, era uma tentativa falha de identificar as grandezas presentes em cada problema, e escolher alguma operação matemática que fosse possível realizar utilizando esses valores.

No entanto, aos poucos, por meio das atividades de intervenção, eles foram percebendo que existem estratégias muito eficazes e mais assertivas para a resolução de problemas matemáticos, como iniciar a resolução propondo o desenvolvimento por etapas e fazendo uma análise detalhada das informações apresentadas, lançando mão dos pilares do PC.

Quando questionados sobre a inclusão da descrição dos passos para resolver um problema matemático, os participantes, contrariando o pensamento prévio apresentado durante o questionário inicial e as primeiras atividades de intervenção, confirmaram que interpretar um problema e pensar na sequência de passos para resolvê-lo torna, de fato, sua resolução mais fácil.

5.3 Entendimento do conteúdo de múltiplos, divisores e divisão euclidiana

As quatro últimas questões do questionário final eram relacionadas ao objeto de conhecimento divisão euclidiana. Ao analisar as respostas apresentadas nos dois questionários realizados antes e após as intervenções, perceberam-se avanços significativos no desempenho dos participantes, tanto em relação ao uso dos pilares do PC quanto na resolução de problemas matemáticos que envolvessem divisão euclidiana. A **Tabela 1** apresenta, de maneira sintetizada, o desempenho dos participantes no questionário inicial, nas questões envolvendo divisão euclidiana:

Tabela 1 – Desempenho dos 33 estudantes no questionário inicial

Questão	Certa	Incompleta	Errada	Em branco
3	6	12	12	3
4	3	0	27	3
5	6	4	15	8
6	0	6	13	14

Fonte: elaborado pelas autoras

Já na **Tabela 2**, que apresenta o desempenho dos estudantes no questionário final, é possível observar um aumento significativo no número de questões respondidas corretamente e uma redução considerável no número de questões erradas, em comparação com o questionário inicial:

Tabela 2 – Desempenho dos 33 estudantes no questionário final

Questão	Certa	Incompleta	Errada	Em branco
3	25	3	3	2
4	26	0	3	4
5	23	0	4	6
6	8	17	4	4

Fonte: elaborado pelas autoras

Ao final da aplicação do questionário final, foi realizada uma conversa com os estudantes, que foram questionados com relação ao desempenho individual nos dois testes realizados. Entre as falas dos participantes, observou-se que muitos deles consideraram o segundo questionário mais fácil de responder, e que o processo de pensar nos passos para resolver os problemas, extraindo os dados relevantes de cada exercício, ajudou no entendimento, o que pode ter sido a razão para considerarem o segundo teste mais fácil.

6. Considerações Finais

A pesquisa teve como objetivo investigar as possíveis contribuições que o uso de atividades desplugadas apresentam para o desenvolvimento do PC, bem como a aprendizagem dos estudantes do objeto de conhecimento divisão euclidiana.

A aplicação do questionário inicial possibilitou identificar as principais dificuldades apresentadas pelos estudantes em relação à resolução de problemas matemáticos sobre divisão euclidiana, e também verificar o nível de conhecimento sobre o PC. Observou-se que os estudantes, em sua totalidade, desconheciam o termo PC, e muitos deles sentiram dificuldade acentuada durante a realização do questionário, principalmente na interpretação dos problemas e na aplicação do algoritmo de divisão, o que ocasionou certo desinteresse para a realização da primeira atividade de intervenção. No entanto, considerando que as atividades elaboradas apresentavam propostas diferentes a cada encontro, percebeu-se que, no decorrer das novas intervenções, os estudantes foram demonstrando maior motivação e curiosidade para saber qual seria a nova tarefa.

A sequência de atividades foi desenvolvida de forma a direcionar os estudantes ao uso dos pilares do PC na resolução de problemas matemáticos que envolvessem o conteúdo de múltiplos, divisores e divisão euclidiana, adotando, para isso, uma abordagem construtivista. Dessa forma, ao elaborar a sequência, buscou-se priorizar atividades que colocassem os estudantes no papel de personagem principal no seu processo de aprendizagem, ou seja, que estimulassem seu lado crítico, desenvolvendo habilidades como interpretação, criatividade e independência.

Ao analisar as respostas ao questionário final, foi possível verificar avanços significativos no conhecimento sobre os pilares do PC e no desempenho dos estudantes na resolução de problemas sobre divisão euclidiana. Por meio da análise realizada, observou-se uma diferença significativa entre os resultados apresentados pelos participantes nas questões propostas nos questionários aplicados no início e ao final da pesquisa, tornando possível, dessa forma, estabelecer que os objetivos definidos no início deste trabalho foram alcançados.

Referências

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BARR, Valerie., STEPHENSON, Chris. **Bringing Computational Thinking to K-12:** What is involved and what is the role of the computer science education community? ACM Inroads, 2(1), 48-54.

BRACKMANN, Christian P. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica**. 2017, 226 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

CORRÊA, Bruno S. **Programando com scratch no ensino fundamental:** uma possibilidade para a construção de conceitos matemáticos. 2021, 174 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021.

GUISSO, Luciana., GESSER, Marivete. Docência e Processos de Escolarização: Desafios nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Psicologia: Ciência e Profissão**. v. 39, e186536, 1-16. 2019. https://doi.org/10.1590/1982-3703003186536.

GONZÁLEZ, Marcos R. **Codigo alfabetización y pensamiento computacional en educación primaria y secundaria:** validación de un instrumento y evaluación de programas. 2016, 720 f. Tese (doutorado em educação) – UNED, Espanha, 2016.

HENRIQUE, Mychelline S. *et al*. Proposta para Construção de Sequências Didáticas para aulas de Matemática com uma Atividade de Computação Desplugada. 2013. **Anais do Congresso Internacional de Informática Educativa.** Disponível em: http://www.tise.cl/volumen9/TISE2013/369-374.pdf. Acesso em: 20 ago.2023.

HORBACH, Ivan C. **Semelhança de triângulos:** um estudo propositivo através do Scratch. 2020. 70 f. Dissertação (Mestrado em Matemática - PROFMAT) - Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Chapecó, 2020.

MANNILA, Linda. **Computational Thinking in K-9 Education.** Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/273772180_Computational_Thinking_in_K-9_Education. Acesso em: 29 ago.2023.

PAPERT, S., SOLOMON, C. Twenty things to do with a computer. **Educational Technology Magazine**, 1972. Disponível em: http://www.stager.org/articles/twentythings.pdf. Acesso em 29 ago. 2023.

PAPERT, Seymour. **Mindstorms:** Children, Computers, And Powerful Ideas. New York: Basic Books, 1980.

PUCCI, Mariana O. **O uso do Scratch para o ensino e aprendizagem de equações algébricas do primeiro grau**. 2019. 106 f. Dissertação (Mestrado em Matemática - PROFMAT) - Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Chapecó-SC, 2019.

SILVA, Leonardo C. L. **A relação do Pensamento Computacional com o Ensino de Matemática na Educação Básica**. 2019. 131 f. Dissertação (Mestrado em Matemática - PROFMAT) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Presidente Prudente, 2019.

WAPPLER, Fernanda P. **Pensamento Computacional e Divisão Euclidiana:** Possíveis Conexões na Aprendizagem. 2021. 132 f. Dissertação (Mestrado em Matemática - PROFMAT) - Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Chapecó-SC, 2021.

WING, Jeannette M. Computational thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33, 2006.

WING, Jeannette M. Computational thinking and thinking about computing. **Philosophical Transactions of the Royal Society A:** Mathematical, Physical and Engineering Sciences, v. 366, n. 1881, p. 3717–3725, 2008.