

Sara Provin Palavicini

**O PENSAMENTO COMPUTACIONAL
INTEGRADO NOS PROCESSOS DE ENSINO DO
SISTEMA MONETÁRIO BRASILEIRO: DESAFIOS
E POSSIBILIDADES DE IMPLEMENTAÇÃO NO
4º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Passo Fundo

2025

Sara Provin Palavicini

O PENSAMENTO COMPUTACIONAL
INTEGRADO NOS PROCESSOS DE ENSINO DO
SISTEMA MONETÁRIO BRASILEIRO: DESAFIOS
E POSSIBILIDADES DE IMPLEMENTAÇÃO NO
4º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Ensino de Ciências e Matemática, do Instituto de
Humanidades, Ciências, Educação e Criatividade, da
Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial
para obtenção do título de doutor em Ensino de
Ciências e Matemática, sob a orientação do professor
Dr. Juliano Tonezer da Silva.

Passo Fundo

2025

CIP – Catalogação na Publicação

P154p Palavicini, Sara Provin

O pensamento computacional integrado nos processos de ensino do sistema monetário brasileiro [recurso eletrônico] : desafios e possibilidades de implementação no 4º ano do ensino fundamental / Sara Provin Plavicini. – 2025.

5.4 MB ; PDF.

Orientador: Prof. Dr. Juliano Tonezer da Silva.

Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade de Passo Fundo, 2025.

1. Matemática (Ensino fundamental) - Estudo e ensino.
 2. Moeda.
 3. Pensamento computacional.
 4. Atividades criativas na sala de aula.
 5. Algoritmos.
- I. Silva, Juliano Tonezer da, orientador. II. Título.

CDU: 372.851

Catalogação: Bibliotecária Juliana Langaro Silveira - CRB 10/2427

Sara Provin Palavicini

O Pensamento Computacional integrado nos processos de ensino do Sistema Monetário Brasileiro: desafios e possibilidades de implementação no 4º ano do Ensino Fundamental

A banca examinadora abaixo, APROVA em 30 de julho de 2025, a Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial de exigência para obtenção de grau de Doutor em Ensino de Ciências e Matemática, na linha de pesquisa Inovações Pedagógicas para o ensino de Ciências e Matemática.

Dr. Juliano Tonezer da Silva - Orientador
Universidade de Passo Fundo - UPF

Dr. Denilson Rodrigues da Silva
Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI

Dra. Joyce Jaquelinne Caetano
Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO

Dr. Luiz Henrique Ferraz Pereira
Universidade de Passo Fundo - UPF

Dra. Cleci Teresinha Werner da Rosa
Universidade de Passo Fundo - UPF

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida, pela proteção, persistência, fé e sabedoria.

À minha família, especialmente aos meus pais, que são a base da minha vida.

Ao meu esposo, Fabrício Léo Palavicini, pelo amor, cuidado e incentivo constante.

À minha filha, que está crescendo em meu ventre e já é muito amada.

Ao meu irmão, Vinícius Provin, à minha cunhada, Patrícia Lazzari Furtado Provin, e às minhas sobrinhas Helena e Maria Ísis Furtado Provin, por fazerem parte de quem eu sou hoje.

Ao meu orientador, Juliano Tonezer da Silva, por acreditar em mim e no meu potencial. Sua dedicação e paciência foram fundamentais para a construção desta tese e para meu crescimento profissional e pessoal. Meu eterno agradecimento!

Aos professores que participaram da Comissão examinadora, por cada contribuição para aperfeiçoamento desta pesquisa.

Aos professores e professoras do curso de pós-graduação PPGECM-UPF e a todos os que passaram pela minha trajetória estudantil. Muito obrigada por contribuírem com minha formação.

À Secretaria Municipal de Educação de Erechim, por autorizar e confiar no desenvolvimento desta pesquisa.

À equipe diretiva da Escola Municipal de Ensino Fundamental Caras Pintadas, por acreditar e confiar no potencial da sequência de atividades, oferecendo suporte durante todas as etapas do processo. Minha eterna gratidão!

Aos meus colegas de escola e amigos, pelo estímulo frequente, por acompanharem e comemorarem comigo cada etapa desta jornada.

Aos alunos que participaram de minha pesquisa, vocês fazem parte desta conquista.

A todos que, direta ou indiretamente, fizeram parte desta trajetória.

“Faça com que aquilo a ser aprendido tenha sentido”.
Seymour Papert

RESUMO

É comum observarmos a presença cada vez maior de pesquisas e práticas pedagógicas articulando o ensino de computação em diversos componentes curriculares da educação básica. Em um contexto onde as mudanças vêm se apresentando em um ritmo cada vez mais frequente, a necessidade em desenvolvermos habilidades tecnológicas e financeiras para formarmos cidadãos reflexivos e autônomos, vem se apresentando como uma abordagem fundamental. Tais aspectos conduzem à questão central do estudo, assim expressa: quais as contribuições de uma sequência de atividades, que associa uma habilidade relacionada à resolução de situações problema do Sistema Monetário Brasileiro (SMB), à criação de algoritmos baseados no conceito do Pensamento Computacional (PC) com aprendizes do 4º ano do Ensino Fundamental? O objetivo está em analisar o potencial educacional de uma sequência de atividades que aborda a resolução de situações problema de compra, venda e formas de pagamento a partir da criação de algoritmos, com aprendizes do 4º ano do Ensino Fundamental. A pesquisa desenvolvida apoia-se na perspectiva de um estudo qualitativo e descritivo, recorrendo a quatro instrumentos para a produção de dados: registros de imagem e vídeo, entrevistas com os participantes do estudo, algoritmos elaborados pelos aprendizes e diário de bordo preenchido pela autora que foi responsável pela aplicação das atividades. Associada à esta tese, apresentamos uma proposta de Produto Educacional (PE) estruturado nas cinco dimensões construcionistas e utiliza como metodologia de ensino o conceito de algoritmo baseado no PC para descrever algorítmicamente processos envolvendo a resolução de situações problema do SMB. Para tal finalidade, foram utilizados blocos lógicos de programação desplugada para simular o algoritmo que representa a elaboração e resolução de problemas envolvendo esse objeto de conhecimento. A partir da elaboração do PE e tendo como temática o SMB, tem-se sua implementação da sequência de atividades em cinco encontros, envolvendo 21 aprendizes de uma turma do 4º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede pública municipal de Erechim/RS. Como resultado o estudo apontou, a viabilidade da proposta em favorecer os processos de construção do conhecimento da habilidade (EF04MA25) da BNCC, que prevê resolver e elaborar problemas que envolvam situações de compra, venda e formas de pagamento, por meio da simulação de algoritmos representados com os blocos de programação desplugada frente à diversidade de situações ligadas ao assunto. A presente tese é acompanhada do PE, objeto central do presente estudo e se encontra disponível no site específico do programa (<https://www.upf.br/produtoseducacionais>) e no Portal EduCapes (<https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/1130867>).

Palavras-chave: algoritmos; sistema monetário brasileiro; Ensino Fundamental; pensamento computacional; produto educacional.

ABSTRACT

It is increasingly common to observe the presence of research and pedagogical practices that integrate the teaching of computing across various subjects in basic education. In a context where changes are occurring at an ever-faster pace, the need to develop technological and financial skills to educate reflective and autonomous citizens has emerged as a fundamental approach. These aspects lead to the central question of this study, expressed as follows: what are the contributions of a sequence of activities that combines a skill related to solving problem situations involving the Brazilian Monetary System (BMS) with the creation of algorithms based on the concept of Computational Thinking (CT) for 4th-grade elementary school students? The objective is to analyze the educational potential of a sequence of activities focused on solving problem situations related to buying, selling, and payment methods through the creation of algorithms, with 4th-grade elementary school students. The research is based on a qualitative and descriptive approach, employing four data collection instruments: image and video records, interviews with participants, algorithms created by the students, and a field journal completed by the author, who was responsible for conducting the activities. Associated with this thesis, we present a proposal for an Educational Product (EP), structured according to the five constructionist dimensions, and using algorithmic thinking based on CT as a teaching methodology to describe, in algorithmic terms, processes involving problem-solving related to the BMS. For this purpose, unplugged logic programming blocks were used to simulate algorithms that represent the formulation and resolution of problems involving this knowledge area. The EP was implemented through a sequence of five sessions focused on the BMS, involving 21 students from a 4th-grade class in a public elementary school in Erechim/RS, Brazil. As a result, the study highlighted the feasibility of the proposal in supporting the knowledge construction processes related to the skill EF04MA25 from the BNCC (Brazilian National Common Curricular Base), which involves solving and formulating problems related to buying, selling, and payment methods. This was achieved through algorithm simulation using unplugged programming blocks, adapted to a variety of problem situations. This thesis is accompanied by the EP, which is the central object of the study and is available on the specific website of the program educational products page (<https://www.upf.br/produtoseducacionais>) and on the EduCapes Portal (<https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/1130867>).

Keywords: algorithms; brazilian monetary system; Elementary School; computational thinking; educational product.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Matemática Financeira no Ensino Fundamental Anos Iniciais	24
Quadro 2 - Sugestões de atividades plugadas e des(plugadas) para a habilidade (EI03CO01)	40
Quadro 3 - Sessão Computação por etapa do 1º ao 5º ano para o eixo Pensamento Computacional.....	43
Quadro 4 - Sessão Computação por etapa do 1º ao 5º ano - Eixo Mundo Digital	43
Quadro 5 - Sessão Computação por etapa do 1º ao 5º ano - Eixo Cultura Digital	43
Quadro 6 - Questões de pesquisa utilizadas nas buscas	67
Quadro 7 - Critério de Seleção dos estudos.....	68
Quadro 8 - Relação de identificadores com as referências e os títulos dos estudos.....	69
Quadro 9 - Quadro-síntese de aplicação da sequência de atividades	98
Quadro 10 - Coordenadas Monetárias	99
Quadro 11 - Resultado do número de acertos da sondagem inicial.....	155

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Eixos da Computação na Educação Básica	32
Figura 2 - Contribuição da Computação para o desenvolvimento de habilidades da BNCC.....	34
Figura 3 - Mapa atualizado da adoção da Computação na Educação Básica no mundo.....	35
Figura 4 - Pilares do Pensamento Computacional.....	50
Figura 5 - Exemplo para o Pilar da Decomposição	50
Figura 6 - Exemplo para o Pilar do Reconhecimento de Padrões	51
Figura 7 - Exemplo para o Pilar da Abstração	52
Figura 8 - Exemplo para o Pilar dos Algoritmos.....	53
Figura 9 - Eixos e habilidades sobre o ensino de Computação na Escola Básica	55
Figura 10 - Quantidade de publicações versus ano	69
Figura 11 - Apostila FTD de Matemática - 4º ano - Módulo 1	83
Figura 12 - Apostila FTD de Matemática - 4º ano - Módulo 2	83
Figura 13 - Apostila FTD de Matemática - 4º ano - Módulo 3	84
Figura 14 - Apostila FTD de Matemática - 4º ano - Módulo 4	84
Figura 15 - Bloco “Troco”	85
Figura 16 - Resolução do problema apresentado usando os blocos de programação desplugados e as cédulas monetárias	86
Figura 17 - Encarte com alguns brinquedos e seus respectivos valores	87
Figura 18 - Resolução da situação-problema usando as cédulas monetárias, os blocos desplugados e os objetos selecionados na compra	87
Figura 19 - Blocos de programação desplugada representando os valores monetários	89
Figura 20 - Blocos de programação desplugada representando situações de compra e desconto	90
Figura 21 - Blocos de programação desplugada representando condicionais	90
Figura 22 - Vitrine de produtos promocionais.....	98
Figura 23 - Demonstração com os blocos	100
Figura 24 - Demonstração com os blocos	101
Figura 25 - Demonstração com os blocos	102
Figura 26 - Demonstração com os blocos	104
Figura 27 - Apostila FTD de Matemática - 4º ano - Módulo 1	109
Figura 28 - Problema inicial envolvendo a temática da pesquisa.....	116
Figura 29 - Estudantes manuseando o material despluggedo.....	117

Figura 30 - Simulação da pescaria monetária.....	118
Figura 31 - Demonstração de valores monetários por meio dos blocos de programação desplugada	119
Figura 32 - Lousa mágica	121
Figura 33 - Bloco “Repita”	122
Figura 34 - Modelo de recibo para as contribuições do caixa da turma.....	123
Figura 35 - Demonstração do algoritmo de compra	125
Figura 36 - Demonstração do algoritmo representando opção de pagamento via Pix	130
Figura 37 - Conferência dos valores monetários do terceiro encontro.....	131
Figura 38 - Conferência dos valores monetários antes da ida ao supermercado	133
Figura 39 - Estudantes no interior do ônibus se deslocando para realizar as compras	134
Figura 40 - Estudantes selecionando produtos para o lanche coletivo	136
Figura 41 - Lanche na Praça de Alimentação.....	137
Figura 42 - Informativo aos responsáveis.....	139
Figura 43 - Algoritmo demonstrado pelos estudantes a partir do montante de dinheiro arrecadado.....	140
Figura 44 - Problema inicial abordando a temática central da pesquisa	153
Figura 45 - Exemplo de algoritmo representado por meio do material desplugado.....	156
Figura 46 - Primeira sequência de algoritmos demonstrada por uma equipe.....	157
Figura 47 - Algoritmo representado por outra equipe após o relato do primeiro modelo	160
Figura 48 - Algoritmo representado com maior quantidade de blocos	161
Figura 49 - Algoritmos representados com moedas de R\$1,00 e R\$0,50	162
Figura 50 - Coordenadas monetárias	165
Figura 51 - Professora participando da “Pescaria monetária”	166
Figura 52 - Equipe participando da “Pescaria monetária”	168
Figura 53 - Sequência de coordenadas monetárias retiradas pela primeira equipe	169
Figura 54 - Representação de um algoritmo a partir da “Pescaria monetária”.....	169
Figura 55 - Representação de sequência monetária com valores decimais	171
Figura 56 - Algoritmo simulando uma situação-problema de compra com ocorrência de desconto e troco	175
Figura 57 - Algoritmo da Figura 56 reformulado.....	177
Figura 58 - Algoritmo de compra utilizando apenas um bloco monetário disponível para pagamento.....	179

Figura 59 - Algoritmo de compra utilizando três blocos monetários disponíveis para pagamento.....	181
Figura 60 - Algoritmo de compra de um produto com ocorrência de desconto.....	184
Figura 61 - Algoritmo de venda de dois produtos com ocorrência de desconto	186
Figura 62 - Novos algoritmos utilizando o bloco “Repita”	187
Figura 63 - Uso do bloco “Repita” com produtos do encarte de ofertas	188
Figura 64 - Simulação de venda com uso do bloco “Repita” no desconto.....	189
Figura 65 - Simulação de compra com pagamento em cheque	191
Figura 66 - Simulação de venda com pagamento em cheque.....	192
Figura 67 - Simulação de compra com pagamento em dinheiro	193
Figura 68 - Simulação de compra com pagamento no cartão de débito.....	194
Figura 69 - Simulação de compra com pagamento no cartão de crédito.....	195
Figura 70 - Simulação de compra com pagamento no cartão de crédito.....	196
Figura 71 - Algoritmo de venda com uso do bloco “Repita” e pagamento em dinheiro.....	197
Figura 72 - Algoritmo de compra com uso do bloco “Repita” e pagamento via PIX	198
Figura 73 - Algoritmo de venda com uso do bloco “Repita” e da “Lousa mágica”	200
Figura 74 - Algoritmo de compra com uso do bloco “Repita” e pagamento via PIX	201
Figura 75 - Representação onde há ocorrência de desconto e recebimento de troco	206
Figura 76 - Algoritmo de compra com pagamento via cartão de débito	207
Figura 77 - Algoritmo de compra com pagamento parcelado no cartão de crédito	208
Figura 78 - Algoritmo com parcelamento em quatro vezes no cartão de crédito.....	210
Figura 79 - Algoritmo simulando uma venda com pagamento via Pix	213
Figura 80 - Algoritmo de venda com desconto, pagamento em dinheiro e recebimento de troco	214
Figura 81 - Algoritmos representando o montante arrecadado até o terceiro encontro	217
Figura 82 - Estudante realizando o pagamento de uma compra na Feira do Produtor.....	219
Figura 83 - Estudantes realizando o pagamento das compras no Supermercado	220
Figura 84 - Algoritmo representando o montante final da Turma 42.....	221

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	A MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL	18
2.1	Base Nacional Comum Curricular nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática.....	18
2.2	Sistema Monetário Brasileiro nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental	21
3	ENSINO DE COMPUTAÇÃO NA ESCOLA BÁSICA.....	26
3.1	Normas sobre Computação na Educação Básica - complemento à BNCC	26
3.2	Ensino de Computação no Brasil	28
3.3	Pensamento Computacional	45
3.3.1	Algoritmos.....	54
3.4	Computação Desplugada.....	56
4	RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE MATEMÁTICA POR MEIO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL EM UM CONTEXTO DESPLUGADO.....	59
4.1	O Pensamento Computacional integrado à resolução de problemas de Matemática na Escola Básica	59
4.2	A relação entre o Pensamento Algorítmico e o ensino e aprendizagem da Matemática	63
5	TRABALHOS RELACIONADOS.....	66
5.1	Metodologia para análises de Teses	66
5.2	Resultados e discussões das Teses selecionadas	70
5.3	Metodologia para análises de Produtos Educacionais	73
5.4	Resultados e discussões dos Produtos Educacionais selecionados	74
6	PRODUTO EDUCACIONAL	78
6.1	Princípios e delineamentos temáticos.....	78
6.2	Experiências vivenciadas no Projeto de Robótica Educativa	80
6.3	Pesquisa exploratória: ensaios	81
6.4	Referencial didático-metodológico: as cinco dimensões dos ambientes de aprendizagem Construcionista	91
6.5	Proposta do Produto Educacional.....	95
7	RELATO DA APLICAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL	106
7.1	Caracterização da turma	106

7.2	Entrevista com a professora regente.....	110
7.3	Descrição dos encontros	111
7.3.1	<i>Primeira etapa: atividades do pensamento computacional</i>	112
7.3.2	<i>Segunda etapa: situações-problema e material desplugged</i>	120
7.3.3	<i>Terceira etapa.....</i>	132
8	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA	142
8.1	Fundamentos da pesquisa	142
8.2	Instrumentos para produção de dados	147
8.3	Metodologia de análise dos dados	149
9	ANÁLISE DE DADOS: RESULTADOS E DISCUSSÕES	151
9.1	Resolver e elaborar problemas de compra, venda e formas de pagamento	151
9.2	Consumo ético, consciente e responsável.....	202
10	CONSIDERAÇÕES FINAIS	225
	REFERÊNCIAS	232
	APÊNDICE A - Declaração de atividades desenvolvidas	237
	APÊNDICE B - Carta de autorização do estabelecimento de ensino	238
	APÊNDICE C - Pedido para autorização de pesquisa à mantenedora	239

1 INTRODUÇÃO

Entre os desafios a serem enfrentados pelos sujeitos no século XXI, a literacia tecnológica, embora não única, é inquestionável (Dias, 2021). Muito mais do que o acúmulo de informações, o novo cenário mundial exige cada vez mais do ser humano habilidades de comunicação, colaboração, resiliência, participação e produção. Isso demanda competências como aprender a aprender, saber usar a informação que está cada vez mais disponível, atuar com responsabilidade e discernimento, aplicar conhecimentos para resolver problemas com autonomia, tomar decisões assertivas, identificar os dados de uma situação e buscar soluções, dentre outras (Brasil, 2018). Partindo desse pressuposto, vem a necessidade de atender às orientações curriculares propostas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que define as aprendizagens essenciais que todos os estudantes devem aprender em cada modalidade de ensino na Educação Básica.

De acordo com a normativa, para o Ensino Fundamental - Anos Iniciais é proposta uma sistematização de aprendizagens advindas das vivências e experiências da Educação Infantil. As habilidades matemáticas nesta etapa de ensino não devem ficar restritas apenas às quatro operações, apesar de sabermos de sua importância. Parte da hipótese de que a aprendizagem Matemática está intrinsecamente ligada à compreensão, ou seja, a aplicação em novos contextos, entre diferentes temas matemáticos (Brasil, 2018, p. 276).

Assim, para o componente curricular Matemática, são descritas cinco unidades temáticas correlacionadas: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, Probabilidade e Estatística. Dentre as cinco unidades temáticas, Grandezas e Medidas têm compromisso em propor o estudo das medidas e suas relações, fundamentais para a compreensão da realidade. No Ensino Fundamental - Anos Iniciais, a mesma unidade temática propõe resolver problemas de compra e venda, desenvolvendo atitudes éticas e responsáveis em relação ao consumo (Brasil, 2018, p. 273).

Desse modo, apresenta-se a necessidade de elaborar novas abordagens nos processos de ensino e aprendizagem para o componente Matemática no 4º ano do Ensino Fundamental, visando melhorar o déficit na aprendizagem matemática e a dificuldade em resolver problemas relacionados à compra, à venda e a formas de pagamento, além de compreender termos como troco e desconto, agindo com consciência e autonomia frente às diversidades de situações ligadas ao assunto.

Traz, ainda, o desafio de promover o desenvolvimento das habilidades relacionadas aos algoritmos, alinhadas às propostas metodológicas do Pensamento Computacional desplugado,

levando à reflexão e à sistematização dos saberes relacionados ao Sistema Monetário Brasileiro, além de despertar nos estudantes a formalização de novos conhecimentos matemáticos relacionados a essa temática (Brasil, 2018).

Baseada nas diretrizes da BNCC, em que a compreensão das aprendizagens matemáticas deve estar associada a um novo contexto, associada à minha prática docente, destaco que sempre busquei a qualificação profissional em cursos que apresentassem modalidades de ensino que desmistificam o ensino da Matemática. Após concluir o curso de licenciatura em Matemática, em 2005, pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI Campus de Erechim/RS. Em 2006, ingressei em uma Pós-Graduação em Matemática e Física, na mesma Universidade. Em 2010, passei a integrar o quadro docente do Sistema Público Municipal de Erechim/RS, como professora de Matemática nas Séries Finais do Ensino Fundamental. No mesmo ano, fui convidada a fazer parte do grupo de professores formadores do Núcleo Tecnológico Educacional Municipal, órgão responsável por capacitar e incentivar professores e estudantes da rede municipal a usarem as tecnologias digitais integradas aos processos de ensino e aprendizagem.

Pelo fato de estar atuando há treze anos (considerando o ano de 2013) como professora no Sistema Público e ter trabalhado nove anos no Núcleo Tecnológico Educacional Municipal, procuro sempre inovar minha prática pedagógica, buscando novas formas de demonstrar os objetos de conhecimento propostos ao ensino da Matemática, articulados a recursos didáticos que mobilizem a interação dos alunos, e estes passem a olhar essa componente curricular de outra forma, deixando de ser tão temida e mal interpretada por parte de muitos estudantes.

Partindo dessa experiência, muitas indagações emergiram em relação à integração dos recursos tecnológicos em prática pedagógica e, de certa forma, contribuir para o desenvolvimento das habilidades que a BNCC estabelece a todas as instituições escolares. Foi então, em 2018, que ingressei no Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade de Passo Fundo/RS. Em 30 de março 2020, defendi a dissertação intitulada “Interfaces da Robótica Educativa na Ensinação de alguns elementos de Geometria Plana no Ensino Fundamental”, uma experiência na qual estudantes de 6º e 7º anos de duas escolas municipais utilizavam componentes da robótica educativa, além de um carrinho pré-programado para desenhar figuras geométricas, tais como triângulos e quadriláteros e, a partir de suas representações, identificar os principais elementos e características para então classificá-los.

Baseada em minhas vivências pedagógicas como professora de Matemática e nos estudos realizados em minha dissertação, venho analisando as novas diretrizes curriculares

propostas às Instituições de Ensino, como a BNCC, e recentemente o documento complementar em Computação, que propõe o desenvolvimento de algumas das habilidades computacionais aos estudantes da Escola Básica, tais como os algoritmos - que representam um dos pilares do Pensamento Computacional - sendo uma das habilidades a serem desenvolvidas nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática.

Nesse sentido, essa tese apresenta como proposta analisar o potencial educacional de uma sequência de atividades, baseada no uso do Pensamento Computacional (PC) para resolver problemas de compra e venda a partir do conceito de algoritmos, envolvendo termos como troco e desconto, com estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental, em uma escola do Sistema Público Municipal de Erechim/RS.

Busca-se, ainda, desenvolver as habilidades e competências provindas do documento complementar da BNCC, utilizando os conceitos e as habilidades da Computação para resolver problemas em diferentes contextos, fazendo com que o estudante seja capaz de produzir argumentos coerentes, respeitando a diversidade de saberes e opiniões (Brasil, 2022).

Diante do exposto, é lançada a seguinte pergunta, que norteará o andamento desta pesquisa: quais as contribuições de uma sequência de atividades, que associa uma habilidade relacionada à resolução de problemas do Sistema Monetário Brasileiro (compra e venda, formas de pagamento, troco e desconto), à criação de algoritmos baseados no conceito Pensamento Computacional com aprendizes do 4º ano do Ensino Fundamental?

Nesse sentido, apresenta-se como objetivo geral desta pesquisa, analisar o potencial educacional de uma sequência de atividades que aborda a resolução de situações problemas de compra, venda e formas de pagamento a partir da criação de algoritmos, com aprendizes do 4º ano do Ensino Fundamental.

Como objetivos específicos, buscar-se-á, além dos elementos já citados:

- Evidenciar os processos de ensino e os conceitos essenciais do Sistema Monetário Brasileiro com aprendizes do 4º ano do Ensino Fundamental, tendo como embasamento a BNCC e seu documento complementar em Computação;
- Criar algoritmos, fundamentados no conceito do Pensamento Computacional, para representar a resolução de problemas de compra, venda e formas de pagamento;
- Elaborar um Produto Educacional tendo como abordagem a resolução de problemas envolvendo os conceitos-chave do Sistema Monetário Brasileiro a partir da criação de algoritmos do currículo do 4º ano do Ensino Fundamental;

- Aplicar uma sequência de atividades com aprendizes do 4º ano do Ensino Fundamental e analisar suas implicações no desenvolvimento de habilidades em operar o Sistema Monetário Brasileiro.

Tais objetivos possuem a finalidade de, para além do Pensamento Computacional, descrever sequências lógicas a partir de blocos de programação desplugada, integrado a habilidades que relacionam-se à compra, à venda e a formas de pagamento, analisando descontos, conferindo troco e conscientizando para o consumo ético, consciente e responsável, embasando e fundamentando, dessa forma, esta pesquisa.

Busca-se, também, investigar quais as contribuições de uma sequência didática que utiliza essa metodologia de ensino para representar sequências lógicas com material desplugged que simulam o passo a passo na resolução de situações-problema envolvendo o Sistema Monetário Brasileiro, utilizando metodologia proposta a ser aplicada e analisada na sequência didática e, posteriormente, avaliada para relato dos resultados que forem apresentados.

Espera-se que os alunos utilizem as contribuições que o Pensamento Computacional promove, assim como troco e descontos em diferentes contextos e situações reais, e também contribuir para a formação de pessoas críticas e autônomas.

Por fim, o presente trabalho está estruturado em oito capítulos. No capítulo dois, são abordadas as unidades temáticas, assim como os objetos de conhecimento Matemática aliados ao Sistema Monetário Brasileiro no Ensino Fundamental, bem como a proposta do ensino de Computação na Escola Básica, como teoria que norteia este trabalho, os algoritmos e as suas principais contribuições nos processos de ensino da Matemática. No terceiro capítulo, são apresentadas as normas sobre o ensino de Computação na Educação Básica, complemento a BNCC, um panorama do ensino de Computação no contexto brasileiro, o conceito de Pensamento Computacional, algoritmos e computação desplugada a partir do conceito de diferentes pesquisadores.

O quarto capítulo versa sobre a resolução de problemas de matemática por meio do pensamento computacional desplugged, maneiras de como integrá-lo metodologicamente a resolução de problemas na escola básica e a relação entre o pensamento algorítmico e o ensino e aprendizagem da Matemática. O quinto capítulo discorre sobre os trabalhos relacionados, a metodologia utilizada para análise de teses e produtos educacionais no contexto de programas de Pós-Graduação Profissionalizantes, bem como os resultados encontrados e discussões sobre os mesmos.

No sexto capítulo, apresentam-se a proposta do Produto Educacional, princípios e delineamentos temáticos, experiências vivenciadas pela pesquisadora, as experiências a partir

da pesquisa exploratória, o referencial didático-metodológico pautado nas cinco dimensões construcionistas. No sétimo capítulo, descrevem-se os procedimentos metodológicos da pesquisa, seus fundamentos, instrumentos para a coleta e análise de dados. No oitavo capítulo apresenta-se o cronograma da pesquisa.

2 A MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL

Neste capítulo, evidenciaremos os processos de ensino e aprendizagem da Matemática no 4º ano do Ensino Fundamental, utilizando como modelo de experiência a BNCC citada no início deste trabalho, atrelada à resolução de problemas referentes ao Sistema Monetário Brasileiro nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, visando a Educação Financeira dos estudantes.

2.1 Base Nacional Comum Curricular nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática

Recentemente, a educação brasileira passou por um período de reestruturação, a partir da aprovação da BNCC. De acordo com os marcos legais (Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs) anteriormente estabelecidos, a BNCC apresenta-se como um documento de caráter normativo, definindo o conjunto de aprendizagens essenciais que os estudantes passam a ter direito a aprender em cada modalidade de ensino na Educação Básica (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio).

Em articulação com as dez competências gerais, a normativa apresenta oito competências específicas para a componente curricular da Matemática no Ensino Fundamental, destacando a garantia em aliar o conhecimento comum em situações onde os estudantes possam estabelecer relações com conteúdos curriculares da educação básica, por meio da construção de tabelas, figuras e esquemas, integrados ao uso dos recursos tecnológicos.

Consoante a esses marcos, a BNCC faz referência em seu documento aos diferentes campos que compõem a Matemática, produzindo ideias fundamentais, tais como equivalência, ordem, proporcionalidade, interdependência, representação, variação e aproximação, os quais, quando articulados aos objetos de ensino, buscam evidenciar o desenvolvimento do pensamento matemático. A proporcionalidade, por exemplo, está presente em ações cotidianas, como operação com números racionais, vendas e trocas mercantis, representações gráficas etc (Brasil, 2018, p. 268).

Propõe-se, assim, a essa componente curricular, cinco unidades temáticas (Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, Probabilidade e Estatística), cada qual com uma ênfase diferente, mas que devem estar correlacionadas entre si, buscando desenvolver as habilidades previstas em cada fase do Ensino Fundamental. Convém ressaltar que as noções matemáticas são retomadas e ampliadas ano a ano, sendo fundamental seu desenvolvimento de

forma integrada, pressupondo que um novo conjunto de aprendizagens se conecta com as habilidades consolidadas dos anos anteriores, na medida em que sirva de base para as aprendizagens posteriores.

Visando ampliar o desenvolvimento das habilidades referentes ao pensamento numérico, é necessário aprofundar as discussões que envolvem os diversos objetos de ensino de todas as unidades temáticas, criando novas propostas de ensino e aprendizagem em que os conhecimentos adquiridos possam ser aplicados a situações reais, dando real significado à aprendizagem. É fundamental que na Matemática escolar sejam desenvolvidas novas propostas, por meio de sua contextualização em novos cenários, diferente do que se tem apresentado, ao levar o aluno, não apenas resolver uma situação-problema, mas refletir o que ocorreria se algumas informações fossem alteradas; ou se uma condição fosse acrescida ou retirada (Brasil, 2018).

Assim, uma das temáticas apresentadas no ensino de Matemática é o trabalho com Grandezas e Medidas, que propõem quantificar as grandezas do mundo físico, compreendendo, assim, a realidade. Um ponto a ser destacado, é que essa unidade favorece a integração da Matemática com outras áreas do conhecimento e contribui para a noção de número e construção do pensamento algébrico, fatores esses que estão intimamente ligados aos conceitos de Pensamento Computacional.

Com referência ao Ensino Fundamental - Anos Iniciais, a expectativa com relação a essa unidade temática é que os alunos reconheçam que medir é comparar uma grandeza com uma unidade, representada através de um número. Propõe resolver problemas a partir de situações cotidianas que envolvem comprimento, massa, temperatura, tempo, área, capacidade e volume de sólidos geométricos. Para mais, apresenta como proposta resolver problemas oriundos de situações de compra e venda, além de desenvolver atitudes éticas e responsáveis em relação ao consumo (Brasil, 2018, p. 273).

Em relação ao 4º ano do Ensino Fundamental, para o componente curricular Matemática, na unidade temática Grandezas e Medidas, são propostos os seguintes objetos de conhecimento:

Medidas de comprimento, massa e capacidade: estimativas, utilização de instrumentos de medida e de unidades de medida convencionais mais usuais; Áreas de figuras construídas em malhas quadriculadas; Medidas de tempo: leitura de horas em relógios digitais e analógicos, duração de eventos e relações entre unidades de medida de tempo; Medidas de temperatura em grau Celsius: construção de gráficos para indicar a variação da temperatura (mínima e máxima), medida em um dado dia ou em uma semana; Problemas utilizando o Sistema Monetário Brasileiro (Brasil, 2018, p. 292).

Ao encontro do último objeto do conhecimento, Problemas utilizando o Sistema Monetário Brasileiro, a BNCC propõe para o 4º ano do Ensino Fundamental o desenvolvimento da habilidade: “(EF04MA25) Resolver e elaborar problemas que envolvam situações de compra e venda e formas de pagamento, utilizando termos como troco e desconto, enfatizando o consumo ético, consciente e responsável” (Brasil, 2018, p. 293).

Partindo de tais premissas, um aspecto importante merece ser considerado nos processos de ensino da Matemática, elaborar propostas em que conceitos básicos referentes ao Sistema Monetário Brasileiro sejam abordados, visando à Educação Financeira dos alunos. Em vista disso, aprofundar a noção de número traz a oportunidade de os estudantes resolverem situações-problema que simulam o recebimento de troco, incluindo o uso das tecnologias digitais. Essa temática favorece, ainda, estudos interdisciplinares, incluindo questões sobre a necessidade de consumo, as relações com o dinheiro, além de promover o desenvolvimento de competências pessoais e sociais, a aplicação de conceitos da Matemática Financeira, proporcionando, assim, a oportunidade de relacionar diversas situações que se aproximam com o cotidiano dos estudantes.

Nessa etapa de ensino, as unidades temáticas, objetos do conhecimento e habilidades, devem retomar as vivências cotidianas dos estudantes, considerando as experiências advindas da Educação Infantil, como números, formas e espaço, para iniciar a estruturação e ampliação dessas noções. Considerando a importância em trabalhar as quatro operações, convém destacar que as habilidades matemáticas não devem ficar restritas apenas ao seu desenvolvimento, mas também à capacidade de fazer cálculos mentalmente e estimativas, usando diferentes estratégias de cálculo (Brasil, 2018, p. 276).

A compreensão dos diversos objetos de ensino presentes na Matemática e relacionados à BNCC visa estabelecer conexões com outros componentes curriculares e o cotidiano do discente. Desse modo, é fundamental integrar novos recursos didáticos nos processos de ensino, permitindo a compreensão e a utilização de noções matemáticas (Brasil, 2018).

Portanto, convém utilizar recursos didáticos, como jogos, planilhas eletrônicas, softwares de geometria dinâmica, calculadoras e livros para compreensão e aplicação das noções matemáticas, tendo o cuidado para que tais recursos estejam integrados à prática pedagógica, dando real sentido à aprendizagem, propostas que levam à reflexão e formalização dos objetos de ensino na Matemática, em especial nas atividades que envolvam situações-problema de compra e venda, além das formas de pagamento.

A articulação das habilidades referentes ao Pensamento Computacional nos processos de ensino de situações-problema relacionadas ao Sistema Monetário Brasileiro é uma

alternativa. Consoante a esse objeto, a BNCC refere-se ao Pensamento Computacional como a habilidade de traduzir uma determinada situação em outras linguagens, sabendo interpretar problemas e transcrevê-los em fórmulas matemáticas, tabelas e gráficos (Brasil, 2018, p. 271).

Integrado ao Pensamento Computacional, os algoritmos e seus fluxogramas podem ser objetos de estudo nas aulas de Matemática. De acordo com a BNCC, os algoritmos são sequências finitas de passos que permitem resolver um determinado problema, ou seja, decompô-lo em partes menores, relacionando e ordenando as informações, que podem ser representadas através de fluxogramas (Brasil, 2018).

Dessa forma, integrar o Pensamento Computacional ao currículo da Escola Básica, em especial com a Matemática, traz inúmeras possibilidades que vão desde a observação até a análise e experimentação, tornando a aprendizagem dinâmica e possibilitando o desenvolvimento de habilidades como raciocínio lógico e criatividade (Andrade *et al.*, 2016).

Ao associar um objeto de estudo por meio de experiências práticas, o professor motiva o aluno a aprender, definindo estratégias em conjunto, testando hipóteses e usando suas novas experiências para inovar e colocar em prática os conhecimentos que possui sobre esta unidade temática (Provin, 2020).

Com base nos pressupostos e considerações apresentadas, percebe-se a importância de articular o Pensamento Computacional nos processos de ensino da Matemática, buscando promover o desenvolvimento de habilidades e competências propostos pela BNCC para esse componente curricular, além de inovar e qualificar o ensino de questões relacionadas ao Sistema Monetário Brasileiro, mobilizando os saberes necessários para enfrentar desafios pessoais e profissionais com autonomia e discernimento.

2.2 Sistema Monetário Brasileiro nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

O ensino da Matemática está intimamente ligado às questões referentes ao uso do dinheiro. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) já previam o desenvolvimento de metodologias que favorecessem a construção de estratégias formativas para que os estudantes fossem capazes de exercer plenamente a cidadania (Brasil, 2001). Para além, a BNCC faz referência à Educação Financeira em todas as etapas da Educação Básica (Brasil, 2018).

A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) reconhece a Educação Financeira como sendo um instrumento que permite a população melhorar a compreensão de conceitos financeiros, visando o fortalecimento de valores necessários para

tomada de decisão em negociações, possibilitando escolhas conscientes e seguras, contribuindo para a formação de indivíduos responsáveis e comprometidos com o futuro (OCDE, 2004).

Nas escolas, a Educação Financeira tem por objetivo proporcionar ao estudante formação necessária, para que ele venha a tomar decisões conscientes e sustentáveis, de modo a prepará-lo para enfrentar os desafios impostos pela sociedade e para construção e o exercício pleno da cidadania. Um sujeito financeiramente educado não significa ter conhecimentos sobre juros, inflação ou orçamentos, mas ter atitudes que permitam levar a vida de modo financeiramente saudável (Brasil, 2013).

A BNCC estabelece seis macro áreas temáticas: Meio Ambiente, Economia, Saúde, Cidadania e Civismo, Multiculturalismo e Ciência e Tecnologia. Dentre as macroáreas, estão distribuídos quinze Temas Contemporâneos Transversais (TCT), classificados como relevantes à sociedade, justificando a necessidade de serem abordados durante a trajetória escolar. Na área de Economia, destacam-se os TCT de Educação Financeira e Educação Fiscal (Brasil, 2019). “Na BNCC, essas temáticas são contempladas em habilidades dos componentes curriculares, cabendo aos sistemas de ensino e escolas, de acordo com suas especificidades, tratá-las de forma contextualizada” (Brasil, 2018, p. 20).

Ao trabalhar com questões relacionadas à Educação Financeira, a escola contribui para formar cidadãos críticos e conscientes, que saibam usar o dinheiro com discernimento, avaliando as melhores formas de efetuar pagamentos, evitando endividamento e inadimplência.

Segundo o Comitê Nacional de Educação Financeira (CONEF), a Educação Financeira deveria ser introduzida nas escolas desde o 1º Ano no Ensino Fundamental, pois quanto mais cedo a temática é abordada com os estudantes, melhores serão os resultados na aprendizagem dos conteúdos e menores serão as dificuldades apresentadas ao longo das próximas etapas, já que os objetos de conhecimento e as unidades temáticas do componente curricular em questão, têm caráter progressivo ao longo da escola básica. Justifica-se, ainda, que o domínio de conteúdos financeiros proporciona estabilidade e uma vida financeira mais saudável (Brasil, 2013). Nesse sentido, a escola pode promover atividades voltadas ao uso consciente do dinheiro, que analisem o valor de uma compra, a quantidade de dinheiro que possuem, os descontos, a necessidade ou não de dar o troco, refletir sobre as melhores formas de pagamento e planejar financeiramente, fazendo com que os sujeitos examinem, economizem, reivindiquem e saibam refletir sobre suas escolhas, evitando caírem em possíveis armadilhas (Lima; Sá, 2010).

A abordagem de conteúdos relacionados à Educação Financeira com os estudantes do Ensino Fundamental, durante as aulas de Matemática, possibilita o desenvolvimento da

consciência e responsabilidade na tomada de decisões sobre assuntos relacionados a essa temática, “para que eles se sintam preparados para lidar com o dinheiro, ou para que saibam o quanto estão pagando de juros como consumidores ou, ainda, para que possam planejar suas vidas [...]” (Lima; Sá, 2010, p. 2). Na mesma perspectiva, Scolari e Grando (2016, p. 2) afirmam:

O professor precisa ter clareza que o seu papel não é apenas transmitir os conteúdos, em especial os de matemática financeira, mas principalmente é dedicado à formação de cidadãos críticos e independentes, capazes de resolver os problemas do seu dia a dia analisando-os criticamente.

Refletir historicamente um determinado contexto permite não apenas estudar o presente, mas compreender o passado e prever o futuro, a fim de planejar possíveis perspectivas para o desenvolvimento pessoal do estudante. Sob esse olhar, é necessário abordar questões financeiras no Ensino Fundamental que preveem o desenvolvimento de conhecimentos básicos relacionados à resolução de situações-problema do dia a dia, estabelecendo na medida do possível, caminhos para compreensão das operações básicas envolvidas em diversas questões referentes ao uso de dinheiro.

Em diversas circunstâncias, vivenciamos situações em que o uso do dinheiro se faz presente, sendo fundamental desenvolver metodologias capazes de colaborar para a compreensão de questões associadas ao seu uso consciente, favorecendo decisões assertivas e a formação plena dos sujeitos. Logo, problemas envolvendo simulação de compras em lojas e supermercados, análise de preços e condições de pagamentos, devem ser discutidos e reforçados no contexto escolar, colaborando assim para a compreensão e o esclarecimento de dúvidas em situações contendo o uso do dinheiro, além de analisar de forma consciente das melhores formas de pagamento.

A BNCC, em sua redação, faz referência aos conteúdos de Matemática Financeira no Ensino Fundamental, muito embora o termo “Matemática Financeira” não seja, de fato, utilizado, pois entende-se que ela está presente no currículo, quando recomenda-se a utilização dos conceitos sobre economia e finanças para resolver problemas do cotidiano (Silva, 2018).

De acordo com Puccini (2011), a Matemática Financeira é o ramo que estuda a mudança de valor do dinheiro com o decurso do tempo, a partir de modelos que permitem avaliar e comparar o valor do dinheiro em diversos pontos do tempo. No Quadro 1, pode ser observada a descrição do ano, unidade temática, objetos de ensino e habilidades envolvidas no Ensino Fundamental Anos Iniciais, conforme descreve a BNCC:

Quadro 1 - Matemática Financeira no Ensino Fundamental Anos Iniciais

Ano	Unidade Temática	Objetos de Conhecimento	Habilidades
1º	Grandezas e Medidas	Sistema Monetário Brasileiro: reconhecimento de cédulas e moedas.	(EF01MA19) Reconhecer e relacionar valores de moedas e cédulas do Sistema Monetário Brasileiro para resolver situações simples do cotidiano do estudante.
2º	Grandezas e Medidas	Sistema Monetário Brasileiro: reconhecimento de cédulas e moedas e equivalência de valores.	(EF02MA20) Estabelecer a equivalência de valores entre moedas e cédulas do Sistema Monetário Brasileiro para resolver situações cotidianas.
3º	Grandezas e Medidas	Sistema Monetário Brasileiro: estabelecimento de equivalências de um mesmo valor na utilização de diferentes cédulas e moedas.	(EF03MA24) Resolver e elaborar problemas que envolvam a comparação e a equivalência de valores monetários do sistema brasileiro em situações de compra, venda e troca.
4º	Grandezas e Medidas	Problemas utilizando o Sistema Monetário Brasileiro.	(EF04MA25) Resolver e elaborar problemas que envolvam situações de compra e venda e formas de pagamento, utilizando termos como troco e desconto, enfatizando o consumo ético, consciente e responsável.
5º	Números	Cálculo de porcentagens e representação fracionária.	(EF05MA06) Associar as representações 10%, 25%, 50%, 75% e 100% respectivamente à décima parte, quarta parte, metade, três quartos e um inteiro, para calcular porcentagens, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de Educação Financeira, entre outros.

Fonte: Autora (2023).

Como é possível observar no Quadro 1, do 1º ao 4º ano do Ensino Fundamental, o Sistema Monetário Brasileiro é apresentando como um dos objetos de conhecimento da unidade temática Grandezas e Medidas, tendo como orientação para o 1º Ano desenvolver a habilidade de reconhecer e a relacionar cédulas monetárias para resolver problemas simples do cotidiano. No 2º ano, a sugestão é estabelecer a equivalência de valores entre moedas e cédulas para resolver situações cotidianas.

Já para o 3º ano propõem-se resolver e elaborar problemas que envolvam a comparação e a equivalência de valores em situações de compra, venda e troca. De forma progressiva, no 4º ano, a proposta é desenvolver a habilidade referente a resolver e elaborar problemas envolvendo situações de compra e venda, e formas de pagamento, utilizando termos como troco e desconto, ao enfatizar o consumo ético, consciente e responsável. Nessa etapa de ensino, os conceitos da Educação Financeira estão presentes quando se utiliza o termo “enfatizando o consumo ético, consciente e responsável”.

No 5º ano, as questões referentes à Matemática Financeira passam para unidade temática Números, sendo objeto de conhecimento Cálculo de porcentagens e representação fracionária, ao visar o desenvolvimento da habilidade em associar as representações 10%, 25%, 50%, 75%

e 100%, respectivamente, à décima parte, à quarta parte, à metade, a três quartos e a um inteiro, para calcular porcentagens; utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora em contextos de Educação Financeira (Brasil, 2018).

De fato, em nenhum momento há a descrição de que os objetos de conhecimento supracitados são tópicos da Matemática Financeira; porém, as habilidades envolvidas nos processos de ensino da Matemática desenvolvem as noções iniciais referentes a essa temática. Como a própria redação da BNCC especifica, as habilidades e competências são progressivas ano a ano. Em vista disso, é necessário criar metodologias didáticas que instiguem os alunos a experimentar ou adaptar suas realidades, fazendo com que os conceitos relacionados ao uso do dinheiro sejam colocados em prática na vida do estudante, favorecendo a aprendizagem e contribuindo para a compreensão e o desenvolvimento de diversas habilidades matemáticas.

Com base nas discussões apresentadas, ressalta-se a importância em desenvolver novas abordagens em que o ensino e a aprendizagem de questões envolvendo a resolução de problemas estejam voltados à utilização do dinheiro, em especial a problemas utilizando o Sistema Monetário Brasileiro, conforme descrito nos objetos de ensino do 1º, 2º, 3º, 4º e 5º anos, venham a ser de fato significativos para o estudante, ao fazer com que ele utilize, na prática, os conhecimentos adquiridos na escola em situações do cotidiano com responsabilidade e autonomia.

3 ENSINO DE COMPUTAÇÃO NA ESCOLA BÁSICA

O Ensino de Computação na Escola Básica do Brasil vem passando por um período importante de reestruturação de seus currículos. O documento complementar à BNCC que regulamenta seu ensino foi aprovado em 17 de fevereiro de 2022 pelo Conselho Nacional Nacional de Educação (CNE). Foi homologado pelo Ministério da Educação em 30 de setembro de 2022 e publicado pelo Diário Oficial da União (DOU) por meio do parecer nº 2/2022 de 04 de outubro de 2022¹, definindo a implantação da Computação na Educação Básica de forma obrigatória a partir de 01 de novembro de 2023.

Juntamente à Resolução nº 1, foram divulgadas tabelas contendo as habilidades e competências previstas em cada fase de ensino na Escola Básica, podendo ser abordadas de maneira integrada aos componentes curriculares ou transversal ao currículo. A partir de então, as instituições de ensino passaram a definir como organizar sua grade curricular para atender às especificidades do documento complementar, ficando a critério de cada rede a criação ou não de um componente curricular específico sobre Computação.

Assim sendo, a seguinte seção faz referência a um dos eixos teóricos da pesquisa, o Pensamento Computacional, sobre o qual serão abordados assuntos referentes ao documento complementar à BNCC, no que se refere à Legislação vigente, o ensino de Computação no Brasil e a sua implementação na Escola Básica.

3.1 Normas sobre Computação na Educação Básica - complemento à BNCC

Em 17/02/2022, o Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Básica, aprovou o processo nº 23001.001050/2019-18, com parecer nº 2/2022, descrevendo as Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC². No dia 04/10/2022, foi publicada no DOU a homologação de tal documento, definindo a implantação do Ensino de Computação na Educação Básica brasileira, assim como as habilidades e competências para cada fase de ensino, ficando, a critério de cada rede, definir a forma como os conteúdos serão

¹ Resolução nº1 de 04/10/2022: Disponível em:
https://www.computacional.com.br/docs_oficiais/resolucao_ceb_012022.pdf?fbclid=IwAR3eQ8UnJCXhrrAS3HeI20Tc2oZizN6PN4sZioVAW6FaYqlOqdCtNiKkrpw

² Tabelas de competências e habilidades da Computação: Disponível em:
https://www.computacional.com.br/docs_oficiais/Tabelas-Computacao.pdf?fbclid=IwAR0RHSjEKrQZvXi2ON9HQqLo8Euxqrq-uckabpqdcFTg4X0ID7nUkn0jyGc

abordados em cada etapa, de maneira integrada ou transversal ao currículo escolar (Brasil, 2022).

Em seu relatório, constam as seguintes proposições: o histórico do parecer, expondo o trâmite com a proposta em instituir as normas específicas sobre computação no país. Após a complementação do Ensino Médio, em 17 de dezembro de 2018, o documento determina a necessidade da elaboração dessas normas complementares na Educação Básica, definindo os conteúdos e processos referentes à aprendizagem de Computação na Escola Básica.

Por meio da Indicação CNE/CEB nº 3, de 11 de dezembro de 2019, a Câmara de Educação Básica (CEB) propôs a constituição de Comissão, objetivando elaborar normas específicas sobre computação. A partir da Portaria CNE/CEB nº 4, de 25 de fevereiro de 2021, foram designados os seguintes membros: Augusto Buchweitz (Presidente), Ivan Cláudio Pereira Siqueira (Relator), Fernando Cesar Capovilla, Valseni José Pereira Braga e Wiliam Ferreira da Cunha (membros).

Em colaboração com a Sociedade Brasileira de Computação (SBC), Fórum de Licenciatura em Computação (ForLic) e do Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB), participaram das discussões e proposições o Ministério da Educação (MEC), a Associação Brasileira das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação (Brasscom), o Conselho Nacional de Secretários de Educação (Consed), a União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (Undime), a União Nacional dos Conselhos Municipais de Educação (UNCME), assim como instituições educacionais, educadoras e educadores, graduandas e pós-graduandos.

Quando ainda se discutia sobre a BNCC, a CEB pesquisava sobre as modalidades de Computação na Escola Básica, dialogando com pesquisadores e autoridades de políticas educacionais em outros países. Entre os dias 30 e 31 de julho de 2018, o CNE promoveu o Seminário Internacional sobre Computação na Educação Básica. Pesquisadoras e pesquisadores de todas as regiões do Brasil participaram do evento, que teve como convidada internacional Janice Cuny, da *National Science Foundation*.

Entre 29 de abril e 18 de junho de 2021, o primeiro esboço do documento foi disponibilizado para consulta pública. Logo após, foram organizados grupos de trabalho que se debruçaram sobre as propostas recebidas. Houve colaboração das seguintes instituições: Academia Brasileira de Tecnologias Educacionais (ABTE), CIEB, Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (São Paulo), Colégio Humboldt Deutsche Schule São Paulo, Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (ICMC/USP), Instituto Crescer, Instituto Federal Farroupilha (IFFar), Instituto Palavra Aberta,

Núcleo de Excelência em Tecnologias Sociais da Universidade Federal de Alagoas (NEES /UFAL), Rede de Licenciaturas em Computação (ReLic), SBC, Universidade do Vale do Itajaí (Univali) e Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Também, colaboraram Daniela Machado e Mariana Ochs (EducaMídia/Palavra Aberta), Maria Elizabeth Bianconcini de Almeida (PUC-SP) e José Armando Valente (Universidade Estadual de Campinas – Unicamp).

Dispondo de docentes das mais diferentes áreas (Computação, Pedagogia, Matemática, Física, Licenciatura em Computação, Biologia, Geografia, Comunicação Social), foram formadas as seguintes equipes: 1) Educação Infantil; 2) Ensino Fundamental – Anos Iniciais; 3) Ensino Fundamental – Anos Finais; 4) Ensino Médio; 5) Formação Inicial e Continuada; 6) Validação das propostas; e 7) Coordenação dos trabalhos.

Convém destacar que, paralelamente após a homologação do documento complementar referente à Computação na Educação Básica, foi sancionada em 11 janeiro de 2023 a Lei 14.533/23³, criando a então Política Nacional de Educação Digital (PNED), que visa promover a inclusão, capacitação, especialização, pesquisa e educação escolar digital. Dentre as propostas apresentadas, algumas ementas em especial foram vetadas parcialmente pelo Executivo, a exemplo da proposta que previa a inclusão da educação digital (Computação, programação e robótica) no currículo dos ensinos Fundamental e Médio. A justificativa do voto é de que tal mudança entraria em conflito com as normas vigentes, sendo que a inclusão de novos componentes curriculares de caráter obrigatório na BNCC depende previamente da aprovação do CNE e da homologação do MEC (Brasil, 2023).

Em síntese, a necessidade de adequar seus currículos e criar ou não um componente curricular específico sobre o Ensino de Computação ficará à critério de cada rede de ensino. O que já vem se desenvolvendo em algumas instituições escolares é o trabalho com a Computação de maneira integrada aos componentes curriculares, associando os objetos de conhecimento às habilidades do documento complementar; ou ainda, desenvolvendo atividades complementares transversais ao currículo, como Robótica Educativa, projetos interdisciplinares que abordam metodologias ativas, como laboratório *maker* e atividades “mão na massa”.

3.2 Ensino de Computação no Brasil

Em meados de 1967, após a criação da linguagem de programação Logo por Seymour Papert, Cynthia Solomon e Wally Feurzeig, inúmeras nações iniciaram as problematizações

³ Lei 14.533 de 11 de janeiro de 2023. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2023/Lei/L14533.htm.

sobre como e por que introduzir o ensino de Computação na Escola Básica. Papert (1980) defendia a ideia de que a apropriação dos princípios da Ciência da Computação utilizados durante resolução de problemas contribuía para a aprendizagem das crianças, chegando a utilizar a expressão Pensamento Computacional para referir-se à forma de pensar dos indivíduos (Papert, 1996).

Já DiSessa (2001) utilizou a expressão “Letramento Computacional” para denominar outras concepções de aprendizado, como a de usar recursos computacionais para externalizar mecanismos mentais. Baseada em Papert, Jeanette Wing popularizou o termo Pensamento Computacional, após a publicação do artigo Computational thinking, argumentando que as formas como os Cientistas da Computação pensam sobre o mundo também podem ser válidas em outros contextos (Wing, 2006).

A onipresença e influência tornaram a Computação uma abordagem elementar no cenário educacional, destacada a importância de suas contribuições para as mais diversas áreas do conhecimento. Pesquisas sobre a necessidade de implementar suas bases teóricas no Brasil já não são recentes, por parte de educadores e pesquisadores. Iniciou-se com base em experimentos de desenvolvimento de software educacional, em diversas instituições acadêmicas nacionais, a exemplo da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), que usavam computadores para simular experimentos no ensino de Física. Já a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) utilizava recursos computacionais no ensino de Química. A Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) desenvolvia software para o ensino de fundamentos de programação. Em 1971, a USP e a UFRJ conectam-se pela primeira vez via modem (Valente, 1999).

Em 1973, após a “I Conferência Nacional de Tecnologia Aplicada ao Ensino Superior”, julgou-se necessário que a informática também deveria englobar a Educação e a Cultura, sendo então criada a Secretaria Especial de Informática (SEI). A partir do debate acadêmico entre pesquisadores nacionais e internacionais no Seminário Nacional de Informática na Educação, foram idealizados projetos educativos de informática pelo país. O Projeto EDUCOM, por exemplo, buscou oferecer elementos para uma política nacional de informática na educação, com base na diversidade de abordagens pedagógicas, sendo realizado nas seguintes Instituições: Universidade Federal de Pernambuco (UFPE); Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); UFRJ; Unicamp e UFRGS.

Após a implementação do Programa Nacional de Informática na Educação, foi criado o Centro de Informática do MEC (Cenifor), onde foram desenvolvidas e fomentadas pesquisas e programas nas redes públicas de todo o país. O Programa de Ação Imediata em Informática na

Educação de 1º e 2º graus desenvolveu Centros de Informática Educativa (CIEd) em várias Unidades Federativas (UF), entre 1988 e 1989, multiplicando a utilização da informática nas escolas públicas brasileiras.

A partir de 1989, surgiu o Programa Nacional de Informática Educativa (Proninfe), que visava desenvolver a informática educativa no Brasil, por meio de projetos e atividades articulados em fundamentação pedagógica atualizada (Moraes, 1997).

Com a elaboração do Plano de Ação Integrada (PLANINFE), em 1990, o MEC incentiva a integração da informática na educação, incluindo a formação de professores e de técnicos nas Secretarias de Educação, com a participação do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai) e Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (Senac).

Com a portaria nº 522, de 9 de abril de 1997, foi criado o Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo), com o objetivo de disseminar o uso pedagógico das tecnologias de informática e telecomunicações nas Escolas Públicas de Ensino Fundamental e Médio pertencentes às redes estadual e municipal, sendo desenvolvidas sob responsabilidade da Secretaria de Educação à Distância, em articulação com as secretarias de educação do Distrito Federal, dos Estados e dos Municípios.

Em diversos estados do Brasil foram desenvolvidos projetos de ensino e aprendizagem de Computação na Educação Básica, incentivando a cultura de ensino computacional que, embora tenha formado e ensinado milhares de pessoas, não teve continuidade. O professor José Armando Valente foi o pioneiro da temática no país. Segundo Valente (1999), a implementação da informática na escola pública caminha em busca de mudanças na prática pedagógica. Embora modestos, os projetos enfatizam as modificações.

Paralelo às políticas educacionais anteriormente implementadas, em 11/01/2023, foi instituída a Lei nº 14.5334 que aprovou a Política Nacional de Educação Digital, que versa sobre a articulação entre programas, projetos e ações de diferentes entes federados, áreas e setores governamentais, com o intuito de potencializar padrões e incrementar resultados de políticas públicas relacionadas à educação brasileira, como recursos, ferramentas e práticas digitais (Brackmann, 2023).

Para Raabe, Couto e Blikstein (2020), as propostas de introdução da Computação na Educação Básica partem das seguintes abordagens: 1) Construcionismo e Letramento Computacional; 2) Pensamento Computacional; 3) Demandas do Mercado; e 4) Equidade e

⁴ Lei 14.533/2023 que institui a Política Nacional de Educação Digital: Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/lei-n-14.533-de-11-de-janeiro-de-2023-457334986?fbclid=IwAR0M71k92GU8S2x3BC6-i5jt33-o3IiJ4pd09-8PPrgwwmYasOshernrr0g>.

Inclusão. Todas partem do seguinte pressuposto: ampliar o conhecimento dos estudantes acerca do potencial do computador para resolver problemas, sendo que todas elas, de alguma forma, utilizam o termo Pensamento Computacional para simbolizar as habilidades cognitivas que estão associadas à programação, ao desenvolvimento de algoritmos e à resolução de problemas.

Inteligência Artificial, Internet das coisas (IoT), automação, robótica, aprendizado de máquinas são assuntos que compõem o cenário atual e estão diretamente ligados à computação e já vêm sendo incluídos nos processos de ensino e aprendizagem. A presença desses dispositivos em nosso dia a dia deixa cada vez mais clara a importância da computação na contemporaneidade. Vivemos na Era Digital e isso faz com que algumas habilidades fundamentais sejam desenvolvidas, com o intuito de resolver problemas com autonomia, pensar criticamente, trabalhar em equipe, ser criativo, ético e responsável, aspectos que servirão de análise no perfil dos sujeitos (Nunes, 2011).

Questões relacionadas a como devemos educar as novas gerações, assegurando o desenvolvimento dessas e de outras habilidades, além da consciência crítica, quando utilizam recursos tecnológicos que reagem, algorítmicamente, a tudo que fazemos enquanto estamos conectados à internet, surgem a todo momento.

Não há como desconsiderar a forte influência das tecnologias em nossas vidas, pois progressivamente elas vêm fazendo parte do nosso cotidiano. As informações que necessitamos e utilizamos estão armazenadas digitalmente e isso nos torna cada vez mais dependentes. Dessa forma, para utilizarmos em nossos benefícios, favorecendo-nos, precisamos, minimamente, conhecer esses recursos.

Nesse sentido, é salutar compreendermos o mundo digital e discutirmos iniciativas de como incluir a Computação na Educação Básica, formando sujeitos para o pleno exercício da cidadania, além de prepará-los para enfrentar os desafios do mundo do trabalho.

A ciência da Computação investiga e descreve processos, informações e métodos de resolução e análise de problemas. A utilização dos computadores para armazenar e automatizar processos foi sendo aprimorada ao longo dos anos, afetando o setor econômico, científico, tecnológico, educacional, social e cultural. Com efeito, novos recursos computacionais foram sendo desenvolvidos nas mais diversas áreas, impactando nas relações sociais e de poder, sendo a educação uma delas.

Em vista disso, é fundamental promover o desenvolvimento de metodologias capazes de resolver problemas dos mais diversos gêneros, formando cidadãos conscientes e aptos para enfrentar os desafios do século XXI. A maioria das informações é armazenada virtualmente, mudando apenas a forma de processamento e distribuição. O impacto gerado na sociedade é e

continua sendo inquestionável, passando a ser chamada de Revolução Digital. E, para dar conta e atender a novas demandas do mundo moderno, o desenvolvimento de novas habilidades passa a ser fundamental para conseguirmos utilizar as tecnologias de maneira adequada, passando pela compreensão do “mundo real” para o “mundo digital”. A internet é um exemplo de recurso tecnológico que passamos a utilizar diariamente. Sua interface é realizada por meio de máquinas, como celulares, computadores, sensores, entre outros.

Corroborando com esse cenário, o Pensamento Computacional integra o conjunto de habilidades cognitivas necessárias para compreender, definir, modelar, comparar, solucionar, automatizar e analisar problemas e possíveis soluções, por meio da descrição de etapas num dado processo. É entendido como uma das habilidades necessárias para o nosso século. Está entre um dos conhecimentos da área da Computação, organizados em três eixos, conforme ilustrado na Figura 1:

Figura 1 - Eixos da Computação na Educação Básica



Fonte: <https://www.computacional.com.br/educacao-basica>.

O eixo do Pensamento Computacional engloba a abstração, análise e automação. Refere-se à capacidade de compreender, definir, modelar, comparar, solucionar, automatizar e analisar

problemas (e soluções) de forma metódica e sistemática, através da construção de algoritmos. Vem sendo considerado como um dos pilares fundamentais do intelecto humano, assim como a leitura, a escrita e a aritmética, pela capacidade de descrever, explicar e modelar o universo. Envolve a descrição e análise de informações e processos, bem como a automação de soluções. Associado a ele, está presente o conceito de algoritmo que envolve a descrição de processos para resolver um determinado problema (SBC, 2018).

O eixo Mundo Digital subdivide-se em codificação, processamento e distribuição de informações dos mais variados gêneros. A codificação diz respeito à representação de diferentes tipos de informação. O processamento de dados confere extrema agilidade para desempenhar vários processos. A capacidade de distribuir informações é fator fundamental para tamanho impacto do mundo digital.

O eixo da Cultura Digital é o estabelecimento de comunicação e expressão do Mundo Digital por meio das tecnologias digitais. A análise de novos comportamentos, questões éticas e morais surgiram em decorrência do Mundo Digital. Trata ainda das relações interdisciplinares da Computação com outras áreas do conhecimento, promovendo a fluência no uso do conhecimento computacional.

A computação contribui para o desenvolvimento das competências gerais da BNCC, pois permite a compreensão plena do mundo cada vez mais imerso em tecnologias, aumentando a capacidade de resolver problemas, promovendo novas formas de pensar e se expressar, além de servir de apoio no aprendizado para outros componentes curriculares (SBC, 2018). A Figura 2 apresenta as contribuições da computação para desenvolver habilidades.

Figura 2 - Contribuição da Computação para o desenvolvimento de habilidades da BNCC

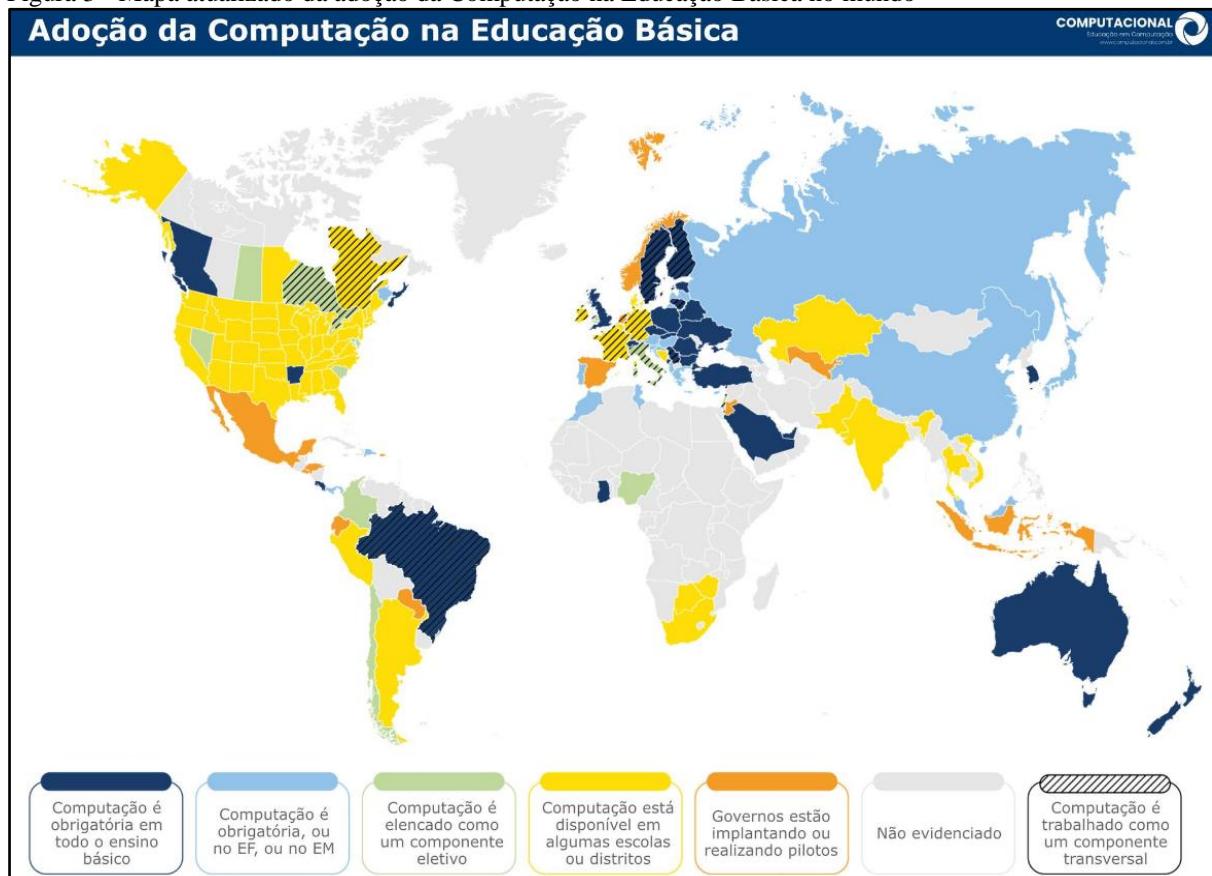
1	CONHECIMENTO	A compreensão do Mundo Digital é essencial para entender o mundo do século XXI
2	PENSAMENTO CIENTÍFICO, CRIATIVO E CRÍTICO	O Pensamento Computacional desenvolve a capacidade de compreender, definir, modelar, comparar, solucionar, automatizar e analisar problemas (e soluções) de forma metódica e sistemática, através da construção de <i>algoritmos</i> .
3	REPERTÓRIO CULTURAL	Tecnologias digitais podem ser usadas para analisar e criar no mundo-artístico e cultural
4	COMUNICAÇÃO	Computação desenvolve uma maior compreensão do conceito de linguagem e do seu uso, e prove fluência em linguagens computacionais (usadas para representar informações e processos)
5	CULTURA DIGITAL	Computação prove fluência digital e a habilidade de criar soluções para diversos tipos de problemas (do mundo do trabalho e cotidiano) com o auxílio de computadores
6	TRABALHO E PROJETO DE VIDA	O domínio do conhecimento sobre o mundo, que é hoje imensamente influenciado pelas tecnologias digitais, e a capacidade de criar e analisar criticamente soluções neste contexto dá liberdade, autonomia e consciência crítica, além de preparar o aluno para o mundo do trabalho
7	ARGUMENTAÇÃO	O Pensamento Computacional desenvolve a habilidade de construir argumentações consistentes e sólidas
8	AUTOCONHECIMENTO E AUTOCUIDADO	A construção e análise de algoritmos instiga questões sobre como o ser humano pensa e constrói soluções
9	EMPAТИA E COOPERAÇÃO	O desenvolvimento de soluções algorítmicas é um processo que permite exercitar a cooperação de forma sistemática
10	RESPONSABILIDADE E CIDADANIA	A Computação, através do desenvolvimento do Pensamento Computacional, domínio do Mundo Digital e compreensão da Cultura Digital, dá ao aluno condições de agir com consciência e cidadania no mundo do século XXI

Fonte: Sociedade Brasileira de Computação (2018).

Conforme é possível observar na Figura 2, a computação contribui para o desenvolvimento das dez competências sugeridas pela BNCC, seja pela capacidade de compreender, criar ou solucionar problemas, ou preparar para enfrentar os desafios do mundo moderno, com liberdade, autonomia e consciência crítica.

O Ensino de Computação na Escola Básica vem sendo incluído em diversos países há mais de uma década, em geral nos Anos Finais do Ensino Fundamental, ou no Ensino Médio. Na Figura 3, é possível observar o mapa com o nível de adoção da Computação em todo mundo.

Figura 3 - Mapa atualizado da adoção da Computação na Educação Básica no mundo



Fonte: Site Computacional (Brackmann, 2023).

Como é possível observar, na América do Sul, em países como a Argentina e o Peru, a Computação está disponível em algumas escolas ou distritos; no Paraguai e Equador, os governos estão implantando projetos pilotos; no Chile e na Colômbia, a Computação é elencada como componente curricular. Já em países como o Uruguai, Bolívia, Venezuela, Guiana, Suriname e Guiana Francesa não foram evidenciados registros.

Em países como a Rússia e China, o Ensino de Computação é obrigatório no Ensino Fundamental ou no Ensino Médio. No Japão, na Austrália, na Arábia Saudita, na Inglaterra, na Turquia, na Polônia, dentre outros países europeus e em algumas regiões do Canadá e da África, o Ensino de Computação é obrigatório em todo o Ensino Básico.

Na Inglaterra, a proposta inicial esteve focada em letramento digital considerada “superficial”, foi substituída pela disciplina de *Computing*, com a proposta de um guia denominado *Computing in the National Curriculum: a guide for primary teachers*. A nova proposta, apresentada em 2014, tinha como objetivo desmistificar como as tecnologias funcionam, refletindo sobre seus impactos e relações em diferentes contextos e situações, criando condições para a compreender sistemas computacionais, como funcionam e são

programados. Destaca-se, porém, que a alteração e inclusão do *Computing* no currículo inglês, foram devido a questões no setor econômico relacionadas à falta de mão de obra qualificada para o mercado de trabalho ligado às tecnologias (Valente, 2016).

Conforme mostra a Figura 3, no Brasil, a adoção da Computação está representada de duas formas: a legenda indica que o ensino é oferecido como obrigatório em todo o Ensino Básico, sendo sua abordagem apresentada como componente curricular na maioria das escolas. Levando em conta as desigualdades sociais brasileiras, convém considerar os melhores meios para a execução de políticas públicas educacionais, sem buscar privilégios, respeitando as especificidades educacionais existentes de cada contexto onde as escolas estão inseridas.

Na Educação Especial, as tecnologias assistivas já vêm sendo utilizadas na educação por meio da meta 4 do Plano Nacional de Educação (PNE) (2014-2024). Em razão disso, tornam-se necessários planejamento pedagógico, capacitação de professores e recursos tecnológicos adequados para atender às necessidades específicas dos estudantes (Siqueira, 2020). Pesquisas apontam que a utilização de tais recursos estimula a alfabetização de crianças com o diagnóstico de transtorno de aprendizagem.

De modo geral, cada contexto implica desafios a serem superados para a implementação de novas políticas públicas, sabendo reduzir as dificuldades e potencializar os resultados positivos. A exemplo, são descritos alguns fatores em comum: “1) Formação de professores; 2) Currículo; 3) Recursos didáticos compatíveis com os objetivos e direitos de aprendizagem; 4) Implementação incremental, ou seja, conforme graduação por ano e etapa de ensino; 5) Gestão do processo de implementação; e 6) Avaliação” (Brasil, 2022).

Dos desafios a serem apresentados, a quantidade de docentes para atender às novas demandas e mesmo com o ingresso de profissionais da Licenciatura em Computação, Bachareis em Computação (com aperfeiçoamento pedagógico), e, eventualmente, outros docentes e conhecimentos de Computação por um determinado período (SBC, 2018).

No que diz respeito à formação dos profissionais responsáveis pela prática do ensino de Computação na Escola Básica, a *Computer Science Teaching Association* (CSTA) recomenda 5 conjuntos de saberes relacionados a docentes: *Knowledge and Skill* (Conhecimento e habilidades); *Equity and Inclusion* (Equidade e Inclusão); *Professional Growth and Identity* (Crescimento Profissional e Identidade); *Instructional Design* (Design Instrucional); e *Classroom Practice* (Práticas em Sala de Aula) (CSTA, 2011).

Mesmo fazendo uso de diferentes terminologias, diversos países estruturam seus currículos na Educação Básica em torno de diferentes ênfases; porém, percorrendo os seguintes

tópicos: “1) Algoritmos; 2) Programação; 3) Representação de dados; 4) Equipamentos digitais & Infraestrutura; 5) Aplicações digitais; e 6) Humanos e Computadores” (Brasil, 2022).

Conforme o componente curricular e a modalidade de ensino, poderão ser produzidos materiais didáticos específicos para o desenvolvimento das atividades voltadas ao ensino de Computação, sem esquecer das especificidades da educação indígena, quilombola, da Educação de Jovens e Adultos (EJA) e da educação no sistema penitenciário.

As iniciativas voltadas ao desenvolvimento de novas metodologias de ensino que abordem a temática e a produção de materiais didáticos voltados a essa temática poderão ser fomentadas e apoiadas pelo MEC, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e as Instituições de Educação Superior (IES) (Brasil, 2022). No que diz respeito à implementação, orienta-se para que o processo venha a ser desenvolvido de forma gradual e incremental, semelhante ao trabalho com novas matrizes curriculares. À medida que se avança ano a ano, ocorre o aumento na complexidade curricular. A avaliação deve respeitar os erros e acertos decorrentes de experiências empíricas, observando as competências e habilidades estabelecidas pela BNCC para a Educação Infantil, Ensino Fundamental (Anos Iniciais e Anos Finais) e Ensino Médio.

Baseando-se na 5^a Competência Geral da BNCC “Cultura Digital”, apresentam-se algumas possibilidades:

- 1) Interação entre dispositivos; 2) Observação comparativa e contextualização de fenômenos digitais e analógicos; 3) Uso de jogos, códigos, linguagens, objetos para reconhecimento de padrões e similaridades; 4) Computação desplugada; 5) Entendendo a internet; 6) Segurança online; 7) Sustentabilidade; 8) Inteligência Artificial; e 9) Arte, imaginação e artefatos digitais (Brasil, 2022).

No Ensino Fundamental, opção seria implementar a oferta nos Anos Iniciais (1º ao 5º ano), considerando as especificidades da fase de alfabetização (1º ao 3º ano) e a ampliação de tópicos nos anos seguintes (4º e 5º ano), conforme disposto na BNCC. Nos Anos Finais (6º ao 9º ano), a sugestão é de implementação gradual, ano a ano, utilizando-se a mesma lógica no Ensino Médio.

Interessante observar que já há iniciativas buscando promover o letramento em programação e implementar o Ensino de Computação no Brasil, a exemplo da Escola de *Hackers*, da Prefeitura Municipal de Passo Fundo (RS); o Programaê!, da Fundação Lemann; e o Go Code, da Fundação Maurício Sirotsky Sobrinho, dentre outros (Valente, 2016). Isso porque, para competir no cenário internacional, é necessário o desenvolvimento de políticas

públicas que promovam a preparação dos estudantes para resolver as demandas atuais do mercado (Todos pela educação, 2022).

Recentemente, o Fórum Econômico Mundial analisou a necessidade de mudanças na educação a partir do relatório *Schools of the Future: Defining New Models of Education for the Fourth Industrial Revolution* (World Economic Forum, 2020). O documento aponta oito características nos conteúdos e nas experiências de aprendizagem, referentes à 4º Revolução Industrial: 1) habilidades de cidadania global; 2) habilidades para inovar e criar; 3) habilidades digitais; 4) habilidades interpessoais; 5) personalização da aprendizagem; 6) aprendizagem inclusiva; 7) aprendizagem colaborativa, baseada em problemas; e 8) aprendizagem ao longo da vida.

Isso foi e está sendo possível observar em diversos testes avaliativos, a exemplo do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa), que em 2022 passou a incluir questões computacionais em suas avaliações, como as noções do Pensamento Computacional na prova de Matemática. Com efeito, serão cada vez mais exigidas habilidades tecnológicas nos estudantes, não apenas de uso e consumo, mas de criar, entender e administrar tecnologias digitais.

Dada importância em integrar o Ensino de Computação nos processos de ensino e aprendizagem, no dia 04/10/2022, após período de tramitação, o Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Básica homologou o processo nº 23001.001050/2019-18, com parecer nº2/2022, descrevendo as Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC (Brasil, 2022).

Fruto do esforço de docentes da área da Computação de diversas unidades federativas brasileiras, a proposta tem por embasamento os três eixos elencados no documento ‘Diretrizes para o Ensino de Computação na Educação Básica’ (SBC, 2018), o qual dispõe sobre: Pensamento Computacional, Mundo Digital e Cultura Digital.

O documento complementar está organizado em três (3) etapas, sendo: Educação Infantil, Ensino Fundamental subdividido em 1º, 2º, 3º, 4º e 5º, 6º, 7º, 8º e 9º anos e Ensino Médio. Na etapa da Educação Infantil, as premissas referentes ao Ensino de Computação sugerem explorar e vivenciar experiências motivadas pela ludicidade, por meio da interação por pares, considerando os seguintes aspectos:

- 1) Desenvolver o reconhecimento e a identificação de padrões, construindo conjuntos de objetos com base em diferentes critérios, como: quantidade, forma, tamanho, cor e comportamento.
- 2) Vivenciar e identificar diferentes formas de interação, mediadas por artefatos computacionais.
- 3) Criar e testar algoritmos, brincando com objetos do ambiente e com movimentos do corpo, de maneira individual ou em grupo.
- 4) Solucionar problemas, decompondo-os em partes menores identificando passos, etapas ou ciclos que se repetem e que podem ser generalizadas ou reutilizadas para outros problemas (Brasil, 2022, p. 1).

No decorrer da normativa, são apresentados códigos alfanuméricos, semelhantes às habilidades descritas pela BNCC para cada componente curricular, tendo ao todo oito caracteres, sendo quatro letras e quatro números, que descrevem o objetivo de aprendizagem de cada fase de ensino. As duas letras iniciais indicam a etapa de ensino, seguidos de dois números referentes ao eixo temático, após as iniciais CO, referentes ao Ensino de Computação, seguidos de outros dois números, que representam a sequência das habilidades a serem desenvolvidas em cada um dos três eixos: Pensamento Computacional, Mundo Digital e Cultura Digital.

A seguir, são descritas as habilidades do eixo Pensamento Computacional para a Etapa da Educação Infantil:

(EI03CO01) Reconhecer padrão de repetição em sequência de sons, movimentos e desenhos. (EI03CO02) Expressar as etapas para a realização de uma tarefa de forma clara e ordenada. (EI03CO03) Experienciar a execução de algoritmos, brincando com objetos (des)plugados. (EI03CO04) Criar e representar algoritmos para resolver problemas. (EI03CO05) Comparar soluções algorítmicas para resolver um mesmo problema. (EI03CO06) Compreender decisões em dois estados (verdadeiro ou falso) (Brasil, 2022, p. 2-5).

Para cada habilidade, são sugeridos exemplos de abordagens plugadas e (des)plugadas, que poderão ser utilizados durante as atividades, como, por exemplo, para a habilidade (EI03CO01), apresentada no Quadro 2.

Quadro 2 - Sugestões de atividades plugadas e des(plugadas) para a habilidade (EI03CO01)

(EI03CO01) Reconhecer padrão de repetição em sequência de sons, movimentos e desenhos.	
Computação plugada	Computação des(plugada)
1) Criar padrões de repetição em sequência com formas e cores diferentes: (i) por meio de editor de desenho; (ii) por meio de ferramenta online (Pattern Shapes: https://apps.mathlearningcenter.org/pattern-shapes/).	1) Perceber, por meio de tarefas de sua rotina, a repetição de movimentos: (i) comer um sanduíche (morder, mastigar, engolir); (ii) respirar (inspirar, expirar).
2) Completar a sequência de figuras de acordo com o padrão estabelecido por meio de jogo online: (i) Shape Pattern (https://www.topmarks.co.uk/ordering-and-sequencing/shape-patterns); (ii) Chicken Dance (https://pbskids.org/peg/games/chicken-dance).	2) Reconhecer padrão por meio de sons do próprio corpo: (i) Perguntar às crianças se sabem o que é um padrão; (ii) Escolher uma música produzida com sons do corpo; (iii) E, após ouvir, fazer questionamentos como: Alguma coisa nessa música repete? O quê? Qual padrão você conseguiu observar? Você consegue reproduzir? 3) Criar uma sequência a partir de um padrão de cores ou formas semelhantes, indicando a quantidade de repetições por meio de blocos de montar ou outros materiais

Fonte: Adaptado de Computação Complemento a BNCC (Brasil, 2022).

As habilidades do eixo Mundo Digital, descritas para a Etapa da Educação Infantil, são:

(EI03CO07) Reconhecer dispositivos eletrônicos (e não-eletrônicos), identificando quando estão ligados ou desligados (abertos ou fechados). (EI03CO08) Compreender o conceito de interfaces para comunicação com objetos (des)plugados. (EI03CO09). Identificar dispositivos computacionais e as diferentes formas de interação (Brasil, 2022, p. 6-7).

Para o eixo Cultura Digital na Educação Infantil, são previstas as seguintes habilidades: “(EI03CO10) Utilizar tecnologia digital de maneira segura, consciente e respeitosa. (EI03CO11) Adotar hábitos saudáveis de uso de artefatos computacionais, seguindo recomendações de órgãos de saúde competentes” (Brasil, 2022, p. 8-9).

Já na Etapa do Ensino Fundamental, são descritas sete competências, dentre as quais:

1. Compreender a Computação como uma área de conhecimento que contribui para explicar o mundo atual e ser um agente ativo e consciente de transformação, capaz de analisar criticamente seus impactos sociais, ambientais, culturais, econômicos, científicos, tecnológicos, legais e éticos.
2. Reconhecer o impacto dos artefatos computacionais e os respectivos desafios para os indivíduos na sociedade, discutindo questões socioambientais, culturais, científicas, políticas e econômicas.
3. Expressar e partilhar informações, ideias, sentimentos e soluções computacionais, utilizando diferentes linguagens e tecnologias da Computação, de forma criativa, crítica, significativa, reflexiva e ética.
4. Aplicar os princípios e técnicas da Computação e suas tecnologias para identificar problemas e criar soluções computacionais, preferencialmente de forma cooperativa, bem como alicerçar descobertas em diversas áreas do conhecimento,

- segundo uma abordagem científica e inovadora, considerando os impactos sob diferentes contextos.
5. Avaliar as soluções e os processos envolvidos na resolução computacional de problemas de diversas áreas do conhecimento, sendo capaz de construir argumentações coerentes e consistentes, utilizando conhecimentos da Computação para argumentar em diferentes contextos, com base em fatos e informações confiáveis, com respeito à diversidade de opiniões, saberes, identidades e culturas.
 6. Desenvolver projetos, baseados em problemas, desafios e oportunidades que façam sentido ao contexto ou interesse do estudante, de maneira individual e/ou cooperativa, fazendo uso da Computação e suas tecnologias, utilizando conceitos, técnicas e ferramentas computacionais que possibilitem automatizar processos em diversas áreas do conhecimento, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, de maneira inclusiva.
 7. Agir pessoal e coletivamente, com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, identificando e reconhecendo seus direitos e deveres, recorrendo aos conhecimentos da Computação e suas tecnologias para tomar decisões, frente às questões de diferentes naturezas (Brasil, 2022, p. 11).

Nessa etapa, além dos três eixos, o documento descreve Objetos de conhecimento e Habilidades para cada ano de ensino. No Ensino Fundamental, para o eixo do Pensamento Computacional, são propostos dois objetos de conhecimento: Matrizes e registros e Algoritmos com repetições simples e aninhadas. Já no eixo Mundo Digital, o objeto de conhecimento é apenas um, a Codificação da informação. No terceiro e último eixo, a Cultura Digital, são propostos dois objetos de conhecimento: Uso de tecnologias computacionais e segurança e responsabilidade no uso da tecnologia. Após a descrição dos eixos, objetos de conhecimento e habilidades para cada ano de ensino, também são descritas explicações para cada habilidade, assim como um exemplo de aplicação para cada uma delas.

No 4º ano do Ensino Fundamental, o eixo Pensamento Computacional, no objeto de conhecimento Matrizes e registros, são descritas as seguintes habilidades:

(EF04CO01) Reconhecer objetos do mundo real e/ou digital que podem ser representados, através de matrizes, que estabelecem uma organização entre cada componente que está em uma posição, definida por coordenadas, fazendo manipulações simples sobre estas representações. (EF04CO02) Reconhecer objetos do mundo real e/ou digital que podem ser representados, através de registros que estabeleçam uma organização na qual cada componente é identificado por um nome, fazendo manipulações sobre estas representações (Brasil, 2022, p. 24).

Ainda no eixo Pensamento Computacional, para o objeto de conhecimento Algoritmos com repetições simples e aninhadas, apresenta-se a habilidade: “(EF04CO03) Criar e simular algoritmos representados em linguagem oral, escrita ou pictográfica, que incluem sequências e repetições simples e aninhadas (iterações definidas e indefinidas), para resolver problemas de forma independente e em colaboração” (Brasil, 2022, p. 26).

Conforme comentário anteriormente estabelecido, para cada habilidade citada no documento complementar são apresentadas explicações sobre a respectiva habilidade e exemplos de abordagem. Assim, para a habilidade (EF04CO03), o documento apresenta a seguinte explicação: “Os algoritmos aqui devem ser descritos através de sequências de instruções que podem ser repetidas. As repetições, aqui, podem ser aninhadas, isto é, um ciclo de repetição Pode conter outro” (Brasil, 2022, p. 27). Como exemplo de atividade para a mesma a habilidade citada, é apresentada a seguinte situação-problema,

Imagina-se que alguém quer lavar as janelas de um prédio com 10 andares e 20 janelas por andar. A pessoa pode lavar as 20 janelas, e depois ir para o próximo andar (até chegar no último). Este é um algoritmo que envolve uma repetição aninhada - A pessoa vai repetir 10 vezes a tarefa de lavar 20 janelas, que, por sua vez, repete 20 vezes a tarefa de lavar uma janela (Brasil, 2022, p. 27).

Já no eixo Mundo digital, objeto de conhecimento Codificação da informação, são descritas duas habilidades, sendo:

- (EF04CO04) Entender que, para guardar, manipular e transmitir dados, deve-se codificá-los de forma que seja compreendida pela máquina (formato digital).
- (EF04CO05) Codificar diferentes informações para representação em computador (binária, ASCII, atributos de pixel, como RGB etc.) (Brasil, 2022, p. 26).

No eixo Cultura Digital, no objeto de conhecimento “Uso de tecnologias computacionais”, é descrita a seguinte habilidade: “(EF04CO06) Usar diferentes ferramentas computacionais para criação de conteúdo (textos, apresentações, vídeos etc.) (Brasil, 2022, p.26)”. Ainda, no eixo Cultura Digital, para o objeto de conhecimento “Segurança e responsabilidade no uso da tecnologia”, são descritas duas habilidades, sendo: “(EF04CO07) Demonstrar postura ética nas atividades de coleta, transferência, guarda e uso de dados. (EF04CO08) Reconhecer a importância de verificar a confiabilidade das fontes de informações Obtidas na Internet” (Brasil, 2022, p. 26).

Após a descrição das propostas, previstas para o 5º ano, apresenta-se uma sessão intitulada como: Computação por etapa do 1º ao 5º ano (Brasil, 2022, p. 34-37). Assim como nas etapas anteriores, são descritas explicações e exemplos para cada habilidade. Para o eixo Pensamento Computacional, são descritos os seguintes objetos de conhecimento, com suas respectivas habilidades (Quadro 3):

Quadro 3 - Sessão Computação por etapa do 1º ao 5º ano para o eixo Pensamento Computacional

Objeto de conhecimento	Habilidade
Organização e representação da informação	(EF15CO01) Identificar as principais formas de organizar e representar a informação, de maneira estruturada (matrizes, registros, listas e grafos), ou não estruturada (números, palavras, valores verdade).
Algoritmos	(EF15CO02) Construir e simular algoritmos, de forma independente ou em colaboração, que resolvam problemas simples e do cotidiano, com uso de sequências, seleções condicionais e repetições de instruções.
Lógica computacional	(EF15CO03) Realizar operações de negação, conjunção e disjunção sobre sentenças lógicas, e valores 'verdadeiro' e 'falso'.
Decomposição	(EF15CO04) Aplicar a estratégia de decomposição para resolver problemas complexos, dividindo esse problema em partes menores, resolvendo-as e combinando suas soluções.

Fonte: Adaptado de Computação Complemento a BNCC (Brasil, 2022).

No eixo Mundo Digital, são descritos os seguintes objetos de conhecimento com suas respectivas habilidades, conforme Quadro 4.

Quadro 4 - Sessão Computação por etapa do 1º ao 5º ano - Eixo Mundo Digital

Objeto de conhecimento	Habilidade
Codificação da informação	(EF15CO05) Codificar a informação de diferentes formas, entendendo a importância desta codificação para o armazenamento, manipulação e transmissão em dispositivos computacionais.
Funcionamento de dispositivos computacionais	(EF15CO06) Conhecer os componentes básicos de dispositivos computacionais, entendendo os princípios de seu funcionamento.
Sistema Operacional	(EF15CO07) Conhecer o conceito de Sistema Operacional e sua importância na integração entre software e hardware.

Fonte: Adaptado de Computação Complemento a BNCC (Brasil, 2022).

No eixo Cultura Digital, são descritos os seguintes objetos de conhecimento, com suas respectivas habilidades, conforme Quadro 5.

Quadro 5 - Sessão Computação por etapa do 1º ao 5º ano - Eixo Cultura Digital

Objeto de conhecimento	Habilidade
Uso de artefatos computacionais	(EF15CO08) Reconhecer e utilizar tecnologias computacionais para pesquisar e acessar informações, expressar-se crítica e criativamente, e resolver problemas.
Segurança e responsabilidade no uso da tecnologia computacional	(EF15CO09) Entender que as tecnologias devem ser utilizadas de maneira segura, ética e responsável, respeitando direitos autorais, de imagem e as leis vigentes.

Fonte: Adaptado de Computação Complemento a BNCC (Brasil, 2022).

Assim sendo, no Ensino Fundamental, para cada modalidade de ensino, são apresentados os três eixos: Pensamento Computacional, Mundo Digital e Cultura Digital. Já os objetos de conhecimento mudam a nomenclatura de um ano para o outro e as habilidades tendem a ser abordadas de forma progressiva em relação aos anos anteriores. Do mesmo modo que é apresentada uma sessão com a Computação por etapa, do 1º ao 5º ano, ao final do 9º ano também é apresentada uma sessão de fechamento, na qual descritos os três eixos e seus respectivos objetos de ensino e habilidades.

Na etapa do Ensino Médio, são descritas sete competências, sendo elas:

- Compreender as possibilidades e os limites da Computação para resolver problemas, tanto em termos de viabilidade, quanto de eficiência, propondo e analisando soluções computacionais para diversos domínios do conhecimento, considerando diferentes aspectos.
- Analisar criticamente artefatos computacionais, sendo capaz de identificar as vulnerabilidades dos ambientes e das soluções computacionais, buscando garantir a integridade, privacidade, sigilo e segurança das informações.
- Analisar situações do mundo contemporâneo, selecionando técnicas computacionais apropriadas para a solução de problemas.
- Construir conhecimento usando técnicas e tecnologias computacionais, produzindo conteúdos e artefatos de forma criativa, com respeito às questões éticas e legais, que proporcionem experiências para si e aos demais.
- Desenvolver projetos para investigar desafios do mundo contemporâneo, construir soluções e tomar decisões éticas, democráticas e socialmente responsáveis, articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprias da Computação, preferencialmente de maneira colaborativa.
- Expressar e partilhar informações, ideias, sentimentos e soluções computacionais, utilizando diferentes plataformas, ferramentas, linguagens e tecnologias da Computação, de forma fluente, criativa, crítica, significativa, reflexiva e ética.

Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, identificando e reconhecendo seus direitos e deveres, recorrendo aos conhecimentos da Computação e suas tecnologias, frente às questões de diferentes naturezas (Brasil, 2022, p. 61).

São apresentadas sete competências específicas e 26 habilidades propostas à Etapa do Ensino Médio, sem a descrição da fase em que elas devem ser trabalhadas. Após a fase de reformulação do novo Ensino Médio, convém considerar o período de adaptação, respeitando o estágio de implementação das novas matrizes nos processos de ensino. Assim como no Ensino Fundamental, a orientação é que o ensino transcorra por meio da progressão das habilidades descritas.

Destacada a importância em introduzir novas políticas públicas de inserção da Computação na Educação Básica, no Brasil, é notável considerar as adversidades e desigualdades estruturais a serem enfrentadas no nosso país, como: formação de professores (inicial e continuada), materiais didáticos e condições operacionais de trabalho, currículos adequados, sociabilidades e singularidades do corpo discente. Os modos de implementação raramente são distribuídos de modo equitativo; contudo, apesar da diversidade educacional, é salutar encontrar condições que favoreçam o desenvolvimento do trabalho pedagógico, condizente com as necessidades e recursos disponíveis.

3.3 Pensamento Computacional

A crescente digitalização da informação, causada pelos avanços da Inteligência Artificial, da Robótica e da IoT (Internet das Coisas), fará com que aproximadamente 14% das ocupações vigentes sejam totalmente automatizadas, e que outras 32% mudarão significativamente, aponta a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Em contrapartida, novas modalidades de emprego passarão a surgir em outras áreas, exigindo sempre habilidades que dependem de conhecimentos computacionais (UNESCO, OECD, IDB, 2022).

A Inteligência Artificial realiza inúmeras tarefas que anteriormente eram realizadas apenas pelo ser humano, mas no contexto em que vivemos, isso já não é mais suficiente. É necessário que sejam desenvolvidas habilidades de criação de novas tecnologias e não apenas as de uso e consumo; porém, isso requer conhecer seus fundamentos legais que vão desde questões éticas, até os impactos sociais de sua utilização.

Conforme sugerido no *Digital Economy Report* 2019 das Nações Unidas (UNCTAD, 2019), os países que não terão capacidade de desenvolver novas tecnologias serão dependentes dos países desenvolvidos. Dentre essa e diversas outras evidências, destaca-se a necessidade urgente de discutir meios e desenvolver métodos capazes de incluir os fundamentos das tecnologias digitais nos sistemas educacionais.

Na década de 80, Seymour Papert já utilizava o computador como recurso para estimular ideias e inovar a prática pedagógica no sistema educacional. Segundo o autor, a interação das crianças com os computadores, por meio de comandos pré-definidos, determinava como algumas tarefas deveriam ser realizadas. Por intermédio de seus estudos, tal recurso passou a ser utilizado para instigar o pensamento humano, promovendo a construção do conhecimento, de forma significativa (Papert, 1985).

Integrando as ideias de Papert, em 2006, Janette Wing apresenta o termo “Pensamento Computacional”, em seu artigo “Computational Thinking”, como uma forma das habilidades essenciais para qualquer pessoa; assim como a leitura e a aritmética, independentemente de estar relacionado ou não a um recurso tecnológico. Para além da capacidade de programar, tal processo de pensamento envolve a formulação de problemas e a demonstração de suas possíveis soluções, de forma que seres humanos ou máquinas possam efetivamente realizá-las, com ou sem o uso de máquinas.

Wing (2006), descreve seis aspectos relacionados ao Pensamento Computacional:

- 1) Pensar como cientista da computação vai além da habilidade de saber programar computadores, exige múltiplos níveis de abstração.
- 2) Todo ser humano deve desenvolver habilidades computacionais para interagir na sociedade moderna, que não seja ligada à memorização ou repetição.
- 3) O Pensamento Computacional é um modo pelo qual os seres humanos resolvem problemas. Não significa seres humanos pensando como computadores.
- 4) A ciência da computação está intimamente relacionada ao pensamento matemático, uma vez que suas bases formais têm origem a partir de conceitos matemáticos, bem como das engenharias.
- 5) Os conceitos computacionais utilizados para abordar e resolver problemas, gerenciar nossas vidas e interagir com outras pessoas estão presentes em todos os lugares.
- 6) O Pensamento Computacional será uma realidade quando estiver plenamente integrado aos empreendimentos humanos.

O conceito de Pensamento Computacional pode ser definido como uma distinta capacidade criativa, crítica e estratégica humana de saber utilizar os fundamentos da Computação nas mais diversas áreas do conhecimento, com a finalidade de identificar e resolver problemas, colaborativamente, através de passos claros, de tal forma que uma pessoa ou uma máquina possam executá-los eficazmente (Brackmann, 2017).

Na perspectiva do autor, é necessário ter cuidado para não confundir o termo Pensamento Computacional com a habilidade de usar aplicativos em equipamentos eletrônicos,

ou o simples fato de pensar mecanicamente, habilidades essas que prejudicam a capacidade humana de criar.

A partir de uma revisão da literatura, Yadav, Hong e Stephenson (2016) definem o Pensamento Computacional como a atividade de dividir problemas complexos em partes menores e mais simples (decomposição de problemas), por meio de uma sequência de passos/instruções (algoritmos), analisando a possibilidade de aplicação em problemas similares (abstração). Já para Amorim (2023), a abstração é a etapa em que os principais elementos de um problema são identificados, desconsiderando as partes que são irrelevantes para sua solução. A mesma autora define o reconhecimento de padrões como a habilidade de identificar similaridades e regularidades entre dados ou situações.

Outra definição, voltada para o uso em sala de aula, é dada por Barr e Stephenson (2011), em que o Pensamento Computacional é visto como uma metodologia para solucionar problemas, podendo ser automatizada e aplicada para resolver assuntos diversos, sendo sua aplicação em diversas áreas do conhecimento.

Para Selby e Woppard (2013), o Pensamento Computacional está associado à resolução de problemas, porém não somente a isso. Os autores consideram como um processo cognitivo que expressa a capacidade de abstrair, criar algoritmos, decompor, avaliar e generalizar diversas situações. Corroborando com a mesma ideia, Blikstein (2008) afirma que o Pensamento Computacional representa o uso do computador como estímulo ao aumento do poder cognitivo e operacional humano, contribuindo para o aumento da produtividade, inventividade e criatividade.

Já Valente (2016), entende que a proposta em desenvolver o Pensamento Computacional na Educação Básica é fazer com que os aprendizes pensem como um economista, um físico, um artista, ou seja, usar as técnicas da Ciência da Computação para resolver seus problemas, para criar e descobrir novas possibilidades nas quais possam ser usadas produtivamente.

De acordo com a BNCC, o Pensamento Computacional “envolve as capacidades de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções, de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento de algoritmos” (Brasil, 2018, p. 474).

A Sociedade Brasileira de Computação (SBC), define o Pensamento Computacional como: “habilidade de compreender, definir, modelar, comparar, solucionar, automatizar e analisar problemas (e soluções) de forma metódica e sistemática” (SBC, 2017, p. 2). Considera como sendo um dos pilares fundamentais do intelecto humano, junto com a leitura, a escrita e

a aritmética, pois, como estas, serve para descrever, explicar e modelar o universo e seus processos complexos (SBC, 2017, p. 5).

Autores como Barr e Stephenson (2011) consideram favorável a inserção do Pensamento Computacional na Escola Básica, isso porque a maneira como devemos estruturar o pensamento está inserida em todas as áreas do conhecimento, de modo a resolver problemas tidos como complexos, além de realizar novas observações e, a partir delas, construir novos conhecimentos, ampliando a capacidade de inovar.

A SBC considera fundamental a implementação de conteúdos da Ciência da Computação no currículo da Educação Básica Brasileira, assim como a BNCC aborda temas relacionados ao uso de recursos tecnológicos, reconhecendo a importâncias no estímulo a ações que contribuam para a transformação da sociedade, conforme descreve sua 5^a competência geral,

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética, nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (Brasil, 2018, p. 9).

De modo geral, as Competências gerais da Educação Básica estão didaticamente inter-relacionadas nas três etapas da Educação Básica (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio), articulando-se na construção de conhecimentos, no desenvolvimento de habilidades e na formação de atitudes e valores dos estudantes. Temas como a Computação são abordados de forma transversal em todas as áreas do conhecimento e componentes curriculares (Brasil, 2018).

Nesse sentido, é notável construir processos educativos que promovam o protagonismo, assim como o trabalho em equipe e o desenvolvimento da criatividade, como propõe o Plano Nacional de Educação (PNE) e a BNCC, que destaca a importância no desenvolvimento dessas habilidades, para que os estudantes sejam capazes de solucionar os desafios cotidianos, exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

Valente (2016) justifica a importância no desenvolvimento de atividades, com destaque nos conceitos de Ciência da Computação na Educação Básica. Segundo o autor,

[...] a ênfase nos conceitos da Ciência da Computação tem sido justificada com base no argumento que atividades realizadas no âmbito dessa ciência desenvolvem habilidades do pensamento crítico e computacional, e permitem entender como criar com as tecnologias digitais, e não simplesmente utilizá-las como máquinas de escritório (Valente, 2016, p. 867).

A inclusão de conceitos Computacionais no currículo da Escola Básica promove o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas, desenvolve o senso crítico e a autonomia necessária, frente às transformações sociais e à crescente competitividade. Integrar o Pensamento Computacional no âmbito escolar contribui na vida social e escolar do estudante, pois, como consequência ao aprimoramento dessa habilidade, os desafios diários serão enfrentados com maior facilidade (Valente, 2016).

O fato de programar os computadores, em vez de simplesmente usá-los, faz com que o aluno construa seus próprios conhecimentos, refletindo e criando novas possibilidades de aplicação além das já existentes, correndo o risco de se tornarem apenas consumidoras de tecnologia. O professor que promove o ensino mediado por tecnologias proporciona novas formas de aprender, que possibilitam refletir sobre as próprias formas de pensar, enquanto elaboram seus projetos (Bressa, 2020).

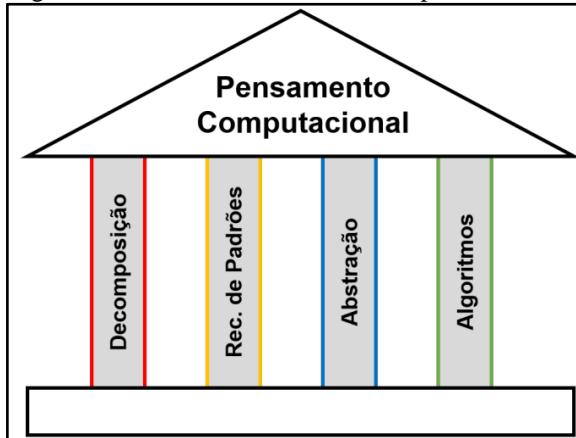
Para tal propósito, em um mundo cada vez mais tecnológico, a *Computer Science Teachers Association* (CSTA, 2011) afirma ser fundamental o entendimento dos princípios e práticas da Ciência da Computação por parte dos estudantes, independente de seus campos de estudo e atuação.

Em sua Tese intitulada como “Desenvolvimento do Pensamento Computacional através de atividades desplugadas na Educação Básica”, Christian Puhlmann Brackmann descreve os quatro pilares do Pensamento Computacional na Educação Básica, assim como os benefícios de sua integração no ensino: Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmos (Brackmann, 2017).

O Pensamento Computacional envolve identificar um problema complexo e quebrá-lo em pedaços menores e mais fáceis de gerenciar (DECOMPOSIÇÃO). Cada um desses problemas menores pode ser analisado individualmente com maior profundidade, identificando problemas parecidos que já foram solucionados anteriormente (RECONHECIMENTO DE PADRÓES), focando apenas nos detalhes que são importantes, enquanto informações irrelevantes são ignoradas (ABSTRAÇÃO). Por último, passos ou regras simples podem ser criados para resolver cada um dos subproblemas encontrados (ALGORITMOS) (Brackmann, 2017, p. 33).

Segundo o autor, esses pilares orientam todo o processo de resolução de problemas. Na Figura 4 é possível observar os quatro pilares do Pensamento Computacional:

Figura 4 - Pilares do Pensamento Computacional

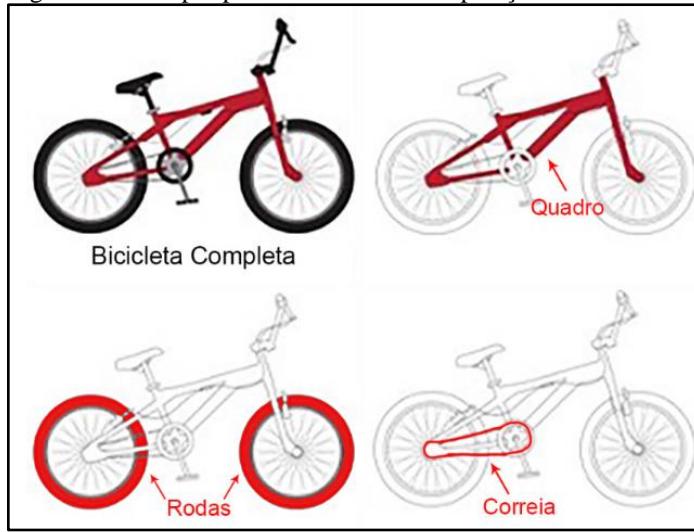


Fonte: Brackmann (2017).

Como é possível observar, o Pensamento Computacional utiliza quatro dimensões que formam a base para a resolução de problemas, sendo cada uma delas interdependentes no processo de formulação de soluções computacionais (Brackmann, 2017).

O primeiro pilar, a decomposição, refere-se a dividir um problema maior em partes menores, tornando mais simples o processo de resolução, proporcionando mais atenção em cada detalhe presente no problema. Na Figura 5, é possível observar a decomposição das partes de uma bicicleta.

Figura 5 - Exemplo para o Pilar da Decomposição



Fonte: Brackmann (2017).

O reconhecimento de padrões aborda a identificação de semelhanças no processo de resolução, categorizando características similares, tornando o processo mais eficiente e rápido. Em alguns casos, o método de resolução, encontrado na primeira tentativa, é replicado em outras situações. A Figura 6 ilustra a similaridade entre raças de cachorro.

Figura 6 - Exemplo para o Pilar do Reconhecimento de Padrões



Fonte: Brackmann (2017).

O terceiro pilar, abstração, refere-se à análise e seleção de elementos relevantes que serão usados para resolver o problema, desconsiderando as informações desnecessárias. Na Figura 7, é possível observar um exemplo de abstração no mundo real, o mapa do metrô no Rio de Janeiro/RJ. Nele, há informações para cada passageiro se locomover em um determinado local da cidade.

Figura 7 - Exemplo para o Pilar da Abstração



Fonte: Metrô Rio (<https://www.metrorio.com.br/VadeMetro/Mapas>).

O quarto e último pilar, algoritmos, é a soma dos outros pilares, resultando na descrição de um passo a passo para a resolução do problema (Raabe *et al.*, 2018). Segundo Brackmann (2017), um exemplo de algoritmo é a conta armada, ensinada nas escolas, durante as aulas de Matemática. Por meio da sequência de passos, os alunos, ou um computador, podem seguir as mesmas ordens para resolver o cálculo e atingir o resultado (algoritmo) Figura 8.

Figura 8 - Exemplo para o Pilar dos Algoritmos

A handwritten addition problem is shown in a white rectangular box. The problem is 13 + 28, with a horizontal line underneath indicating the sum. The digits are written in a cursive style.

$$\begin{array}{r}
 13 \\
 +28 \\
 \hline
 41
 \end{array}$$

Fonte: Brackmann (2017).

Ao encontro com a mesma proposta, o CIEB descreve o Currículo de Referência em Tecnologia e Educação, buscando subsidiar o trabalho de planejamento pedagógico das redes de ensino quanto às aprendizagens essenciais, em relação às tecnologias e às premissas da computação, da Educação Infantil ao Ensino Fundamental.

No eixo do Pensamento Computacional são apresentados quatro conceitos fundamentais de Computação, aproximando-se com os eixos sugeridos pela SBC. Dentre os conceitos, está a abstração, que envolve a organização das informações de maneira estruturada, contribuindo para a resolução de problemas. Os algoritmos que representam um conjunto de instruções claras e ordenadas que objetivam chegar à solução de um problema, podendo ser em formato de pseudocódigo (linguagem humana), diagramas ou linguagem de programação. A etapa da decomposição, que analisa e identifica partes do problema, que podem ser separadas em partes menores para melhor compreensão e resolução do problema, exigindo atenção aos detalhes e o reconhecimento de padrões que identificam características comuns entre os problemas e suas soluções (Raabe *et al.*, 2018).

Conforme Wing (2010), as técnicas de Computação contribuem para a melhoria das ações em nosso cotidiano, como identificar informações relevantes em meio à diversidade de elementos, selecionando apenas o que é necessário para resolver um problema. Segundo a autora, ao estruturarmos nosso pensamento, compreendemos melhor os processos envolvidos e temos mais facilidade para aprender e reaprender.

Com base nessas discussões, apresentadas e, tendo como referência os conceitos anteriormente estabelecidos, o Pensamento Computacional acabou tornando-se uma das necessidades da sociedade no século XXI pela aplicabilidade em diversos campos do conhecimento. Nesse sentido, justifica-se a necessidade desenvolver práticas pedagógicas que integrem as habilidades do Pensamento Computacional no currículo da Escola Básica, sendo

fundamental o desenvolvimento de tais competências para todas as pessoas, não apenas aos cientistas da computação.

3.3.1 Algoritmos

Alinhado às competências da BNCC, o CIEB elaborou o Currículo de Referência em Tecnologia e Computação (CRTC), tendo como objetivo ampliar as reflexões sobre o ensino de Computação na Educação Básica Brasileira, apoiando o trabalho docente, potencializando o ensino e a aprendizagem de estudantes do Ensino Fundamental, por meio das tecnologias, além de favorecer o protagonismo por meio da experimentação, a partir de novas vivências e que possam aprender fazendo (Raabe *et al.*, 2018).

Organizado em etapas, o documento incentiva os professores de diferentes componentes curriculares a desenvolver as seguintes habilidades da Figura 9: Pensamento Computacional: Decomposição, Abstração, Reconhecimento de Padrões e Algoritmos; Cultura Digital: Letramento Digital, Cidadania Digital, Tecnologia e Sociedade; Tecnologia Digital: Representação de Dados, Hardware e Software, Comunicação e Redes. Por estar integrado com o desenvolvimento das habilidades propostas pela BNCC, os professores poderão trabalhar o ensino e aprendizagem de Computação de forma interdisciplinar, ou abordando um objeto de ensino de um componente curricular. “Assim, o profissional poderá, ao mesmo tempo em que trabalha um determinado conteúdo deste currículo de referência, contribuir com o desenvolvimento de habilidades propostas pela BNCC” (Raabe *et al.*, 2018, p. 23).

Figura 9 - Eixos e habilidades sobre o ensino de Computação na Escola Básica



Fonte: Raabe *et al.* (2018).

Logo, cada conceito apresentado “propõe o desenvolvimento de uma ou mais habilidades, para as quais são sugeridas práticas pedagógicas, avaliações e materiais de referência” (Raabe *et al.*, 2018). Conforme referido anteriormente, o Pensamento Computacional integra um dos três eixos, além da Cultura digital e da Tecnologia Digital. Nele, estão subdivididos quatro conceitos: reconhecimento de padrões, decomposição, algoritmos e abstração.

Conforme as diretrizes propostas pela SBC, o ensino de Computação na escola básica busca promover o desenvolvimento de cinco competências específicas nos estudantes, de forma complementar à formação dada pelas outras áreas do conhecimento, estando as mesmas relacionadas às competências gerais da BNCC, sendo elas:

- 1) Compreensão e transformação do mundo;
- 2) Aplicação de Computação em diversas áreas;
- 3) Formulação, execução e análise do processo de resolução de problemas;
- 4) Desenvolvimento de projetos envolvendo Computação;
- 5) Compreensão dos princípios da ciência da Computação.

Em especial, a terceira competência específica propõe:

Utilizar conceitos, técnicas e ferramentas computacionais para identificar e analisar problemas cotidianos e de todas áreas de conhecimento, modelá-los e resolvê-los, individual e/ou cooperativamente, usando representações e linguagens adequadas para descrever processos (algoritmos) e informação (dados), validando estratégias e resultados (SBC, 2018, p. 7).

Conforme descrito anteriormente, a SBC preconiza três eixos temáticos para a área da Computação. No eixo do Pensamento Computacional, a construção de algoritmos é um dos elementos principais a serem desenvolvidos na prática pedagógica. “O conceito de algoritmo está presente em todas as áreas e está intrinsecamente ligado à resolução de problemas, pois um algoritmo é uma descrição de um processo (que resolve um determinado problema)” (SBC, 2018, p. 5).

Em relação às competências específicas, apontadas pela BNCC, para a Matemática no Ensino Fundamental, dentre as oito propostas, a sexta aborda a questão de transcrever linguagens usando diferentes formas de registro.

Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados) (Brasil, 2018, p. 267).

Conforme a BNCC, um algoritmo é uma sequência finita de procedimentos que permite resolver um determinado problema. Assim, o algoritmo é a decomposição de um procedimento complexo em suas partes mais simples, relacionando-as e ordenando-as, e pode ser representado graficamente por um fluxograma. Associado ao Pensamento Computacional, cumpre salientar a importância dos algoritmos e de seus fluxogramas, que podem ser objetos de estudo nas aulas de Matemática (Brasil, 2018, p. 271).

Nunes (2011), afirma que os algoritmos contribuem no processo de resolução de problemas, através da descrição de passos sequenciais, estimulando crianças a raciocinarem de forma computacional e lógica. Nesse sentido, é importante ressaltar que a descrição das instruções de um algoritmo deve ser feita de maneira clara e ordenada, para que o objetivo inicial seja atingido.

3.4 Computação Desplugada

A computação desplugada corresponde a uma técnica que tem por objetivo ensinar os fundamentos da Ciência da Computação, de forma clara e lúdica, sem o uso de computadores,

podendo ser utilizada por qualquer pessoa, independente de recursos, como hardware e/ou software (Vieira *et al.*, 2013).

Os primeiros registros sobre o pensamento computacional na Escola Básica foram após a publicação do livro “*CS Unplugged... Off-line activities and games for all ages*” de Bell *et al.* (1997). Com atividades voltadas a professores que desejavam inovar sua prática pedagógica em qualquer nível escolar, foi reconhecido por sua excelência e indicado a fazer parte do currículo do CSTA (*Computer Science Teachers Association*) dos Estados Unidos da América.

Está relacionada com o fato de resolver enigmas, utilizar cartões, movimentar-se, ações essas que auxiliam no processo de aprendizagem, utilizando os conceitos de Ciência da Computação (Brackmann, 2017).

Em vez de participar de uma aula expositiva, as atividades desplugadas ocorrem frequentemente, através da aprendizagem cinestésica (e.g. movimentar-se, usar cartões, recortar, dobrar, colar, desenhar, pintar, resolver enigmas, etc.) e os estudantes trabalham entre si para aprender conceitos de Computação (Brackmann, 2017, p. 50).

A grande vantagem dessa abordagem está em sua independência de recursos de *hardware* ou *software*, sendo passíveis de aplicação em localidades remotas, com acesso primário de infraestrutura (sem acesso a computadores ou à energia elétrica), sendo possível de serem aplicadas por não especialistas em Computação. Dentro desse contexto, é possível utilizar materiais, de modo que os professores possam elaborar seus próprios equipamentos ou adaptar recursos que já utilizam em sala de aula, sem a necessidade de equipamentos eletrônicos, usando materiais escolares de uso comum que facilmente podem ser encontrados nas escolas (Brackmann *et al.*, 2020).

Dentre as diversas pesquisas que analisam as contribuições da linguagem de programação no ensino com crianças, seja visual ou código, há poucos registros sobre a utilização de atividades desplugadas. Uma das principais referências, no Brasil e na Espanha, é a Tese de Christian Puhlmann Brackmann, intitulada “Desenvolvimento do Pensamento Computacional através de Atividades Desplugadas na Educação Básica”. Na falta de uso de materiais e uma metodologia de ensino que atendesse às expectativas dos professores, sua pesquisa teve por objetivo verificar a possibilidade de desenvolver o Pensamento Computacional na Educação Básica com estudantes da educação primária, utilizando exclusivamente atividades que não necessitam de aparelhos eletrônicos (Brackmann, 2017).

Dentre os benefícios anteriormente citados estão o trabalho em equipe, a alfabetização digital, a compreensão da atuação no mundo e o aprendizado em outras disciplinas, além da

diminuição de limitações físicas, a estruturação do pensamento, dentre outros. Levando em consideração a realidade brasileira - na qual algumas escolas ainda não possuem recursos tecnológicos, acesso à internet e até mesmo saneamento básico - as atividades desplugadas tornam-se uma possibilidade para seguir o documento complementar à BNCC, de Computação na Escola Básica, homologado em 04/10/2022, em que apresenta habilidades e competências previstas em cada fase de ensino na escola, viabilizando sua abordagem de maneira integrada a componentes curriculares, ou de forma transversal ao currículo.

4 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE MATEMÁTICA POR MEIO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL EM UM CONTEXTO DESPLUGADO

Nesta seção, apresentam-se uma discussão sobre o Pensamento Computacional e suas principais contribuições quando utilizado com abordagem para resolução de problemas, bem como questões acerca do Ensino da Computação em um contexto desplugado como complemento à BNCC, associada ao componente curricular da Matemática no Ensino Fundamental.

4.1 O Pensamento Computacional integrado à resolução de problemas de Matemática na Escola Básica

O uso da tecnologia está presente em diversas atividades cotidianas de crianças, jovens, adolescentes e adultos, por meio de recursos digitais, tais como computadores, *tablets* e videogames. Jovens da geração digital têm uma postura mais ativa e exploratória quando utilizam a tecnologia no seu dia a dia e, com isso, são mais predispostos a trabalhar em equipe (Barcelos, 2014).

A relação da Matemática com a Computação é intimamente ligada. A falta de domínio de conhecimentos matemáticos é um fator que justifica a alta evasão nos cursos de ensino superior nas áreas de Computação, fato que demonstra o quanto importante é desenvolver as habilidades e competências relacionadas aos objetos de ensino da Matemática na Educação Básica. O desenvolvimento de habilidades essenciais, como raciocínio lógico, contribui, não somente para profissionais da área da Computação, mas também para todas as áreas que necessitam dessa competência.

Trabalhos como o de Barcelos (2014) destacam a Computação como ciência básica, ou seja, como uma disciplina ou tópico a ser desenvolvido por todos os estudantes na Escola Básica. Tal iniciativa refere-se à sua relevância e aplicação em qualquer área do conhecimento, não apenas em questões relacionadas à área da Ciência da Computação, mas nas demais, em que o raciocínio lógico, a análise e resolução de problemas estejam presentes.

Nos Estados Unidos, o currículo de referência para o Ensino de Computação na escola Básica já é uma realidade desde 2003 pela *Computer Science Teachers Association* (CSTA). No Brasil, o documento com o parecer das Normas sobre Computação na Educação Básica - Complemento à BNCC, foi aprovado em 17/02/2022 e homologado em 04/10/2022 pelo CNE, tendo, como proposta, Tabelas de Habilidades e Competências a serem desenvolvidas em cada

etapa de ensino na educação. A partir de então, torna-se necessária a inclusão do Ensino de Computação, desde a Educação Infantil até o Ensino Médio, provocação para que as redes de ensino de todo o país revejam seus currículos para se adequar e atender a essa nova normativa prevista com início em novembro de 2023.

A resolução CEB/01/2022 define o documento complementar à BNCC e dá outros encaminhamentos, tais como: o desenvolvimento de currículos pelas redes, formação inicial e continuada de professores, prazo de implementação e o estabelecimento de políticas públicas. Cultura Digital, Mundo Digital e Pensamento Computacional compõem os segmentos, conforme já citado.

A Cultura Digital comprehende a construção de atitude crítica, ética e responsável em relação à diversidade de ofertas midiáticas, assim como aos usos de diferentes tecnologias digitais e conteúdos veiculados de forma eficiente, contextualizada e crítica. O Mundo Digital diz respeito a artefatos digitais - físicos e virtuais -, ao armazenamento, à proteção, às formas de transmitir, processar e distribuir informação de maneira segura e confiável. O Pensamento Computacional abarca um conjunto de habilidades necessárias para compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e soluções, de forma metódica e sistemática, por meio da criação de algoritmos (Brackmann, 2023).

A relação entre o Pensamento Computacional e a Matemática é muito próxima. Habilidades como as de resolver problemas, desenvolver e representar possíveis soluções, automatizar processos, testar, depurar, analisar erros e criar possíveis soluções, além de planejar simulações, elaborar estratégias, analisar a complexidade computacional de algoritmos e processos, são algumas contribuições do Pensamento Computacional a esse Componente Curricular.

Embora pensar não seja uma habilidade exclusiva de pesquisadores da Ciência da Computação, mas de toda a comunidade científica, diversas áreas do conhecimento servem-se desta e de outras habilidades do Pensamento Computacional para a resolução de problemas (Bussmann, 2019).

O propósito é relativamente significativo e cada vez mais vem ganhando influência em estudos voltados às áreas de ensino. Sussman (2010, p. 13) argumenta:

[...] O Pensamento Computacional é um raciocínio cuidadoso sobre os métodos de fazer as coisas. Está claramente relacionado com o pensamento matemático, mas não idêntico. Ambos, Pensamento Computacional e Pensamento Matemático, estão profundamente envolvidos com abstração e raciocínio com modelos simplificados.

Corroborando com o exposto, Bussmann (2019) justifica o Pensamento Computacional como uma linguagem que pode ser utilizada para compreender diversos tipos de problemas, além de saber como trabalhar com eles. Resnick (2010, p. 14) argumenta que a programação é um: “[...] meio de expressão e um ponto de entrada para o desenvolvimento de novas formas de pensar”, linguagem que possibilita diferentes formas de pensar e se expressar, permitindo que outras pessoas compreendam o que antes não era possível.

Em vista disso, Polya (1995) define que para resolver um problema é necessário inicialmente compreender. Em seguida, estabelecer conexões com problemas semelhantes, para então executar um plano, analisando cada passo da execução. Para finalizar, analisar se há outras formas de solucioná-lo, investigando as possibilidades de resolver o problema de forma mais rápida.

Da mesma maneira, Pais (2018) orienta-nos, enquanto professores, a incentivar os estudantes à investigação, ao hábito de fazer uso de seu raciocínio lógico e argumentativo para resolver situações-problema que permitam o uso de diferentes estratégias de solução. “Não se trata de problemas que exigem o simples exercício de repetição e do automatismo. É preciso buscar problemas que permitam mais de uma solução, que valorizem a criatividade e admitam estratégias pessoais de pesquisa” (Pais, 2018, p. 35).

Nesse sentido, Machado (2016) enfatiza a necessidade de o professor selecionar situações-problema que motivem a resolução por meio de diferentes estratégias, em que os membros da equipe busquem uma solução a partir dos conhecimentos pré-existentes em suas estruturas cognitivas. Por meio de ações simples mas significativas, surge o estímulo para simular e resolver novos desafios.

Integrado a fundamentos análogos ao âmbito da Matemática, em meados de 2006, Janette Wing apresenta o termo “Pensamento Computacional”, através do seu artigo, publicado na revista *Communications of the ACM*, com grande prestígio no âmbito da Computação. Nele, Wing evidencia o Pensamento Computacional como um modelo de pensar por meio dos conceitos da Ciência da Computação, com o propósito de resolver problemas, desenvolver sistemas e entender o comportamento humano (Wing, 2006).

Brackmann (2017) considera o Pensamento Computacional como a capacidade criativa, crítica e estratégica do ser humano de utilizar os fundamentos da Computação em diversas áreas, com o propósito de resolver situações-problema individual ou colaborativamente, por meio de orientações bem estruturadas, de maneira que uma máquina ou ser humano possam implementar. Em 2010, esse termo passou a ser definido como “o método de pensamento presente na abstração de um problema, bem como suas possíveis soluções, de modo que estas

sejam representadas de uma forma que pode ser eficientemente executada por um agente processador de informações” (Wing, 2010).

Barr e Stephenson (2011) definem o Pensamento Computacional como uma metodologia para solucionar problemas, o que permite sua aplicação em várias áreas. Selby e Wppard (2013) consideram o Pensamento Computacional um processo cognitivo que expressa a capacidade de pensar em abstrações, algorítmicamente, em decomposições, e pensar em termos de avaliações e generalizações.

A Sociedade Brasileira de Computação (SBC) elaborou uma proposta para a formação em conhecimentos computacionais básicos, denominada Referenciais de Formação em Computação: Educação Básica (RF-EB-17). Ela tem por objetivo apresentar as habilidades do Pensamento Computacional, desde o Ensino Infantil até o Ensino Médio, apontando em quais níveis escolares elas podem ser trabalhadas [REF, 2017].

Conforme o RF-EB-17, o Pensamento Computacional divide-se em três pilares: abstração, automação e análise. O eixo do Pensamento Computacional engloba as capacidades de sistematizar, representar, analisar e resolver problemas.

Nesse contexto, tomando como referência a homologação da BNCC, foram estabelecidos quais os conhecimentos essenciais que os estudantes devem aprender ao longo de toda a Educação Básica (Brasil, 2018). Em seu documento de caráter normativo, a BNCC considera o desenvolvimento de habilidades do Pensamento Computacional, tais como: raciocinar, representar e argumentar matematicamente. Tais habilidades possibilitam o estabelecimento de conjecturas e a resolução de problemas em contextos variados.

Estruturada em cinco unidades temáticas que orientam a formulação de habilidades a serem desenvolvidas, ao longo do Ensino Fundamental, a Álgebra apresenta estreita relação com o Pensamento Computacional por apresentar pontos em comum entre a linguagem algorítmica e a linguagem algébrica.

Para esse desenvolvimento, é necessário que os alunos identifiquem regularidades e padrões de sequências numéricas e não numéricas, estabeleçam leis matemáticas que expressem a relação de interdependência entre grandezas, em diferentes contextos. As ideias matemáticas fundamentais, vinculadas a essa unidade, são: equivalência, variação, interdependência e proporcionalidade (Brasil, 2018, p. 270).

O componente curricular da Matemática apresenta o compromisso com o letramento matemático nos estudantes, aliado à capacidade de resolver situações-problema utilizando seus conceitos e procedimentos em outros contextos e situações. Dentre as suas competências, a 5^a específica, a respeito do Ensino Fundamental, “Utilizar processos e ferramentas matemáticas,

inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados” (Brasil, 2018, p. 267).

Os processos matemáticos que apresentam como proposta o desenvolvimento do Pensamento Computacional, por meio da resolução de problemas, investigação, desenvolvimento de projetos e modelagem podem, segundo a BNCC, tornarem-se formas privilegiadas de atividades matemáticas, “esses processos de aprendizagem são potencialmente ricos para o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento matemático (raciocínio, representação, comunicação e argumentação) e para o desenvolvimento do pensamento computacional” (Brasil, 2018, p. 266).

Nesse sentido, Chambers (2015) afirma que é essencial incentivar os estudantes a sistematizar seus pensamentos de modo oral ou pela escrita, conduzindo-os à reflexão dos processos necessários para resolver um problema. Os autores enfatizam ainda a participação ativa dos alunos nos processos de ensino da matemática, refletindo em uma aprendizagem efetiva fundamentada na experiência prática.

Partindo dessa assertiva, podemos destacar sua fundamental importância, em especial na identificação de padrões, associados a objetos do conhecimento, por meio de atividades plugadas e desplugadas, como base a Álgebra.

4.2 A relação entre o Pensamento Algorítmico e o ensino e aprendizagem da Matemática

Iniciamos essa seção, descrevendo o significado da palavra algoritmo, tendo como referência a Tese de Navarro (2021). Baseada em Martignon (2015), a autora afirma que a palavra algoritmo, em termos matemáticos, pode ser considerada como uma estruturação, representando um conjunto finito de regras a serem seguidas, sistematicamente, com a finalidade de encontrar um resultado (resolver um problema).

Na concepção de Chabert (1999), o algoritmo pode ser aplicado a qualquer método que tenha por objetivo a solução de problemas. Conforme Navarro (2021), um algoritmo não significa com certeza de que um dado problema poderá ser resolvido de forma eficaz; mas no processo, para encontrar a solução de um dado problema, e que, via de regra, pode ser resolvida de inúmeras formas.

Por consequência, os algoritmos têm uma aproximação com a ideia de procedimentos, processos ou métodos a serem seguidos. A maneira como aprendemos e ensinamos determinados objetos de ensino aos alunos, muitas vezes não faz sentido; ou seja, não é compreendido, apenas considera-se o modo (regras) simplesmente para resolver determinados

problemas. No entanto, é necessário termos um olhar cuidadoso sobre o seu uso e sua linguagem para a Educação Básica.

Como alguns exemplos clássicos, que são usados para exemplificar um algoritmo, é comum encontrarmos, como exemplos didáticos, seguir as instruções em uma receita de bolo, trocar uma lâmpada, ler um tutorial para montagem ou uso de equipamento eletrônico, guia para instalação de programas, manual de instruções para montar um móvel, estratégias para ganhar um jogo, ou até mesmo o melhor caminho para chegar a um determinado destino, dentre outros.

O algoritmo pode ser caracterizado como “a representação de uma sequência de ações ou processos a serem tomados para a concretização da resolução de um problema e/ou tarefa” (Navarro, 2021, p. 128). Sendo um algoritmo a representação de uma sequência, o pensamento algorítmico pode ser compreendido em seu uso consciente para a sistematização de ações, informações, acontecimentos, ou para a resolução de problemas.

Tendo como referência o contexto escolar, quando os algoritmos são utilizados pelos estudantes para resolver problemas complexos, eles estão fazendo uso do pensamento algorítmico, dividindo o problema maior em partes menores para melhor compreender as ações a serem tomadas e resolver a situação-problema. “Nesses moldes, o aluno corrobora na sistematização de um conjunto de fases sequenciadas para resolver problemas, realizar tarefas ou organizar dados” (Navarro, 2021, p. 128).

Nesse cenário, o pensamento algorítmico pode ser considerado como uma técnica usada pelo aluno para decompor um determinado problema, analisar informações e executar ações em busca do resultado desejado. Em Matemática, a forma como o sujeito pensa para organizar as informações é considerada como a estrutura do raciocínio matemático. A relação com o pensamento algorítmico está no modo como as operações e regras matemáticas são resolvidas, como estruturar uma sequência lógica e analisar padrões, objetivando à resolução de problemas, à busca por regularidades e padrões.

Conforme Navarro (2021), é necessário promover situações de aprendizagem articuladas aos algoritmos de modo significativo, ou seja, o professor deve criar um ambiente de aprendizagem favorável, em que o aluno tenha oportunidade de experienciar novos contextos, favorecendo a construção de significados.

Entendemos que o sujeito, ao empregar o pensamento algorítmico em seu cotidiano, tende a realizar uma atividade orientada por um motivo, uma necessidade. Aprender e usar algoritmos no cotidiano escolar, ou não escolar, requer que os alunos defrontem-se com o seu meio sociocultural, para compreender situações, interpretar eventos, organizar dados, raciocinar matematicamente para resolver problemas etc. (Navarro, 2021, p. 132).

Quando resolvemos uma tarefa, fazemos uso do pensamento algorítmico, pois registramos mentalmente o modo como a resolvemos, além da possibilidade de usarmos tais conhecimentos para resolver outras situações semelhantes às que foram experienciadas. Para isso, fazemos analogias com situações já vivenciadas, deixando para trás a memorização de fórmulas e favorecendo a compreensão dos objetos propostos no ensino e aprendizagem.

Diante disso, Navarro (2021) descreve algumas especificidades que promovem habilidades conexas ao Pensamento Computacional, sendo:

- a) decomposição;
- b) reconhecimento de regularidades;
- c) generalização e abstração;
- d) linguagem algorítmica.

O fato de representar a resolução de um problema por meio de cálculos, símbolos, representações gráficas, mesmo por meio da fala, corresponde à prática do pensamento algorítmico. Em síntese, pode-se dizer que representa a articulação e organização cognitiva do sujeito, criando uma sequência lógica para representar de forma concreta a resolução de um determinado problema.

5 TRABALHOS RELACIONADOS

Este capítulo apresenta um levantamento de estudos correlatos, cujo foco é promover o ensino do Pensamento Computacional por meio da Computação Desplugada no que tange o ensino e a aprendizagem da Matemática, em especial, ao Sistema Monetário Brasileiro nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Nele, serão apresentadas a relação de trabalhos obtidos a partir da definição de descritores, os procedimentos metodológicos utilizados para análise dos estudos selecionados e os resultados encontrados.

Para tanto, foram realizadas duas pesquisas: a primeira buscou avaliar trabalhos relacionados à temática apresentada em Teses de doutorados acadêmicos e profissionais. Até o presente momento, não foram encontradas Teses e Produtos Educacionais (PE) referentes a Programas de Doutorado Profissional. Assim sendo, os dados apresentados serão relativos a Programas de Doutorado Acadêmico.

A segunda pesquisa teve como propósito analisar os PE desenvolvidos em Programas de Mestrado Profissional que apresentam propostas de atividades vinculadas ao contexto da pesquisa a ser investigada. Assim como é recente a aprovação dos cursos de Pós-Graduação *Stricto-Sensu* de Doutorado Profissional no Brasil, não foram encontrados PE para análise de conteúdo dos trabalhos elaborados. Para tanto, foram tomados como referência os PEs de dissertações análogas à temática.

A justificativa para tal mapeamento é entendermos as contribuições e os entraves na implementação dessa metodologia no ensino e aprendizagem na Matemática articuladas ao Pensamento Computacional na Educação Básica, além de servir de base para nortear o planejamento e a execução das atividades integradas ao Produto Educacional durante a realização da pesquisa.

5.1 Metodologia para análises de Teses

A presente revisão sistemática de literatura parte da premissa de identificar estudos relacionados ao contexto da pesquisa a ser investigado. Além disso, favorece a análise estrutural da temática analisada por meio da categorização de trabalhos, identificando propostas metodológicas exitosas que podem enaltecer a presente pesquisa, respondendo às suas questões previamente definidas, assim como possíveis lacunas que podem apontar novos avanços científicos.

Para isso, foi utilizado como mecanismo de busca o Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)⁵, com o propósito de realizar um levantamento de estudos baseados na Computação Desplugada e suas contribuições no ensino e aprendizagem da Matemática no Ensino Fundamental.

Inicialmente, foram definidos o objetivo do estudo, as estratégias e a fonte de busca de dados. Em seguida, foram adotados critérios de inclusão e exclusão para seleção dos trabalhos. Posteriormente, foram realizadas a análise e discussão dos resultados obtidos, considerando os critérios adotados para a pesquisa.

Conforme descrito anteriormente, a presente revisão teve como propósito identificar iniciativas em Teses que abordassem o ensino e a aprendizagem da Matemática no Ensino Fundamental - Anos Iniciais, no que se refere a práticas pedagógicas que abordem o Sistema Monetário Brasileiro, articuladas às competências do Pensamento Computacional Desplugado.

Além disso, identificar as fases de ensino em que tais propostas foram desenvolvidas, assim como a estratégia metodológica de ensino utilizadas para abordar a Computação Desplugada como meio de promoção para o Pensamento Computacional.

Com o propósito de conduzir os estudos de revisão, foram definidas questões de pesquisa que indicam o que já tem sido pesquisado a respeito do tema. O Quadro 6 descreve as questões de pesquisa utilizadas nesta revisão, sendo ID a identificação das três perguntas, QP1 questão 1, QP2 questão 2 e QP3 questão de pesquisa 3.

Quadro 6 - Questões de pesquisa utilizadas nas buscas

ID	Questões de Pesquisa
QP1	Que estratégias metodológicas foram adotadas?
QP2	Que recursos foram utilizados?
QP3	Em quais níveis dos Anos Iniciais foram realizadas as pesquisas?

Fonte: Autora (2023).

A QP1 pretende listar as estratégias metodológicas que foram utilizadas nas pesquisas selecionadas nesta revisão. A QP2 buscou identificar quais recursos foram utilizados durante a realização das pesquisas. Por fim, a QP3 indaga em quais níveis dos Anos Iniciais as pesquisas foram realizadas.

Com o intuito de realizar as buscas, foi definida uma *string* para selecionar o maior número de estudos no meio acadêmico. A *string* composta foi: “pensamento computacional”,

⁵ [https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#!/](https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#/)

“matemática financeira” e “computação desplugada”, sendo utilizada como base de consulta para essa revisão o portal de periódicos da CAPES.

Com o objetivo de selecionar apenas as pesquisas que abordaram diretamente os argumentos selecionados definidos nos descritores supracitados, foram definidos Critérios de Inclusão (CI) e Critérios de Exclusão (CE), cuja prática foi realizada pela análise dos títulos, do resumo e das palavras-chave de cada pesquisa. Para isso, definimos como base no escopo de revisão os seguintes critérios de identificação (ID), sendo quatro Critérios de Inclusão (CI1, CI2, CI3 e CI4) e outros três Critérios de Exclusão (CE1, CE2 e CE3), conforme apresentado no Quadro 7.

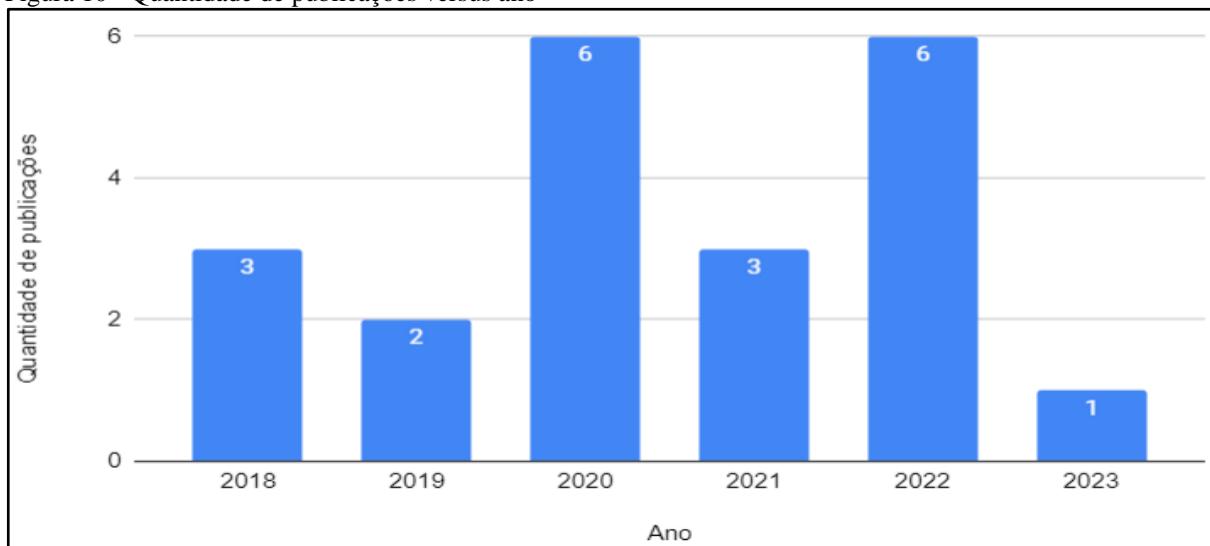
Quadro 7 - Critério de Seleção dos estudos

	ID	Descrição do Critério
Inclusão	CI1	Pesquisas que empregam a Computação Desplugada
	CI2	Pesquisas realizadas no Ensino Fundamental - Anos Iniciais
	CI3	Pesquisas onde os descritores são apresentados no título, no resumo ou nas palavras chave
	CI4	Pesquisas publicadas entre 2018 e 2023
Exclusão	CE1	Pesquisas publicadas antes de 2018
	CE2	Pesquisas não relacionados à Computação Desplugada
	CE3	Pesquisas não realizadas no Ensino Fundamental - Anos Iniciais

Fonte: Autora (2023).

Foram apresentados na pesquisa inicial 21 estudos no banco de dados da CAPES. Destes, foram realizadas a leitura do título, do resumo e das palavras-chave. Levando em consideração os critérios de inclusão e exclusão, dezessete Teses foram excluídas pelos critérios CE1, CE2 e CE3. Com isso, restaram apenas cinco que atenderam aos critérios de inclusão e foram lidas integralmente. A Figura 10 mostra a quantidade de estudos selecionados e os respectivos anos de publicação.

Figura 10 - Quantidade de publicações versus ano



Fonte: Autora (2023).

A maioria das pesquisas apontadas pela base de dados foi publicada nos anos de 2020 e 2022 com seis publicações; os índices em 2018 e 2019 com três e duas publicações, respectivamente; e 2023 com uma publicação. Apesar de uma pequena queda em 2021, com três publicações, é possível observar uma evolução de publicações no ano seguinte, demonstrando destaque da temática nos últimos anos. Com o documento complementar à BNCC referente ao Ensino de Computação na escola Básica, acredita-se que esses índices venham a aumentar consideravelmente. Em relação aos estudos selecionados no Portal de Periódicos da CAPES, cada um recebeu um identificador (ID), sendo E (estudo) seguindo a sequência de números cardinais como é apresentado no Quadro 8.

Quadro 8 - Relação de identificadores com as referências e os títulos dos estudos

ID	Referência	Título
E1	COSTA, Erick John Fidelis (2022)	Uma estratégia metodológica para integração do Pensamento Computacional ao ensino de Matemática
E2	GUARDA, Graziela Ferreira (2022)	Um framework pedagógico desplugado para a prática das habilidades do Pensamento Computacional no Ensino Fundamental
E3	FRANÇA, Rozelma Soares de (2020)	Uma abordagem pedagógica incorporada para o desenvolvimento do Pensamento Computacional no Ensino Fundamental
E4	BARROS, Taiser Tadeu Teixeira (2020)	Formação em Pensamento Computacional utilizando scratch para professores de Matemática e Informática da Educação Fundamental
E5	SASSI, Sabrina Bourcied (2023)	Explorando potencialidades da computação desplugada na rede estadual de educação de Mato Grosso

Fonte: Autora (2023).

Os identificadores serão utilizados para referenciar os estudos e principalmente para responder às questões de pesquisa referentes a esta revisão sobre os trabalhos relacionados.

5.2 Resultados e discussões das Teses selecionadas

Após concluir a revisão de estudos para posterior análise e descrição dos resultados, realizou-se a leitura completa das Teses supracitadas, com o intuito de responder às questões de pesquisa definidas no Quadro 1. Além das questões de pesquisa, a leitura das Teses permitiu observar os limites e as possibilidades de uma abordagem que utiliza o Pensamento Computacional integrado a atividades que envolvem o ensino e aprendizagem da Matemática no Ensino Fundamental- Anos Iniciais.

No que se refere à E1, intitulada como “Uma estratégia metodológica para integração do Pensamento Computacional ao ensino de matemática”, de autoria de Erick John Fidelis Costa, teve como proposta metodológica possibilitar que professores de matemática estimulassem as competências do Pensamento Computacional a partir de recursos pedagógicos da própria disciplina, independente de infraestrutura ou da condução de atividades que fogem da sua área de formação. A intervenção foi realizada com 37 graduados e graduandos de cursos de Matemática com diferentes níveis de experiência. A metodologia proposta foi elaborada com base em questões de matemática frequentemente utilizadas em sala de aula, além de estarem articuladas às competências do Pensamento Computacional. Com base nos resultados encontrados, a pesquisa apontou que os participantes associaram e reproduziram os conceitos em torno da metodologia proposta (Costa, 2022).

Em E2, denominada “Um *framework* pedagógico desplugged para a prática das habilidades do Pensamento Computacional no Ensino Fundamental”, de Graziela Ferreira Guarda, a autora aponta o avanço de políticas públicas formuladas com o objetivo de integrar o Pensamento Computacional no Ensino Básico das escolas brasileiras. Porém, assim como Costa (2022), destaca a ausência na formação continuada docente e a precariedade na infraestrutura das escolas brasileiras. A proposta parte de um *framework* pedagógico baseado nos quatro pilares do Pensamento Computacional, para professores do Ensino Fundamental (Anos Iniciais) com o propósito de capacitá-los quanto aos conceitos e uso dos quatro pilares do Pensamento Computacional, identificando entraves no aprendizado, bem como a possibilidade dos docentes articularem novas atividades usando o *framework* pedagógico. O projeto do *framework* foi realizado de forma on-line e presencial. Foram capacitados 214 cursistas de variados segmentos educacionais, em sua maioria da rede pública de ensino. Os

resultados evidenciaram que a proposta do *framework* pedagógico é adequado para a implementação do Pensamento Computacional e que os docentes conseguiram realizar novas propostas com autonomia e qualidade (Guarda, 2022).

Em E3, intitulada como “Uma abordagem pedagógica incorporada para o desenvolvimento do Pensamento Computacional no Ensino Fundamental”, a autora Rozelma Soares de França, aponta para a necessidade em desenvolver pesquisas focadas em explorar o potencial educacional das atividades plugadas e desplugadas e sua contribuição na melhoria da aprendizagem dos estudantes, sem se limitar apenas às habilidades de programação. A pesquisa parte da hipótese de que, ao fundamentar as atividades no contexto cultural dos estudantes, estruturando-as em diferentes níveis cognitivos, distribuindo-as por meio de diferentes mídias, contribui positivamente na aprendizagem. Foi desenvolvida com estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental, em que a proposta era produzir uma narrativa infantil situada no contexto cultural dos estudantes, possibilitando, dessa forma, o envolvimento na compreensão de conceitos de Ciência da Computação e sua aplicação na solução de problemas de outros domínios. Foram usadas duas formas de implementação: uma usando atividades sem o uso de tecnologias digitais e outra apoiada em atividades híbridas. Identificou-se que o grupo que implementou a abordagem com atividades híbridas obteve melhor desempenho de aprendizagem e evidenciou maior entusiasmo na realização das atividades, se comparado ao grupo desplugado (França, 2020).

Já em E4, nomeada como “Formação em Pensamento Computacional utilizando Scratch para Professores de Matemática e Informática da Educação Fundamental”, de Taiser Tadeu Teixeira Barros, reforça-se a importância da formação de professores no sistema educacional, para que sua atuação tenha impacto significativo sobre seus alunos. Destaca a necessidade de desenvolver as habilidades do Pensamento Computacional, sendo um dos saberes essenciais para os cidadãos do novo milênio, assim como a leitura e a escrita. Teve como objetivo compreender como professores de Matemática e Informática dos anos finais do Ensino Fundamental apropriaram-se dos conhecimentos de um curso de formação em Pensamento Computacional utilizando essas definições em sala de aula. A metodologia foi realizada em duas etapas sendo um curso de formação em Pensamento Computacional para 49 professores dos anos finais do Ensino Fundamental, e, na segunda etapa, foram realizadas atividades nas escolas onde os profissionais atuavam, utilizando conceitos do Pensamento Computacional. A análise de dados permitiu observar que o trabalho interdisciplinar entre a Matemática e a Computação geraram melhores resultados em relação à atuação individual dos docentes dessas disciplinas isoladamente. Todos os docentes foram certificados em um total de 50 horas de

atividades realizadas, sendo produzidos 115 programas no Scratch. Dentre os programas criados evidenciou-se melhor desempenho nas atividades em que os alunos foram orientados pelos professores que trabalharam de forma interdisciplinar (Barros, 2020).

E5 retrata a BNCC e a relação do Pensamento Computacional de forma implícita em todos os componentes curriculares, em especial, nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática, articulados a suas cinco unidades temáticas. A autora faz referência ao documento complementar à BNCC de Computação na Educação Básica, que apresenta de forma orientada seus respectivos objetos de conhecimento e habilidades, sem direcionar a um componente curricular em específico. Com base em avaliações externas e internas e analisando o cenário das escolas públicas brasileiras, foram desenvolvidas propostas de práticas pedagógicas envolvendo a abordagem desplugada e os três eixos: PC, Mundo Digital e Cultura Digital. Teve por objetivo compreender como professores, estudantes e gestão pedagógica estabelecem o uso da abordagem Computação Desplugada no estudo de conceitos e habilidades previstas nos três eixos do documento complementar de Computação, articulados no processo de ensino e aprendizagem de componentes curriculares no Ensino Fundamental Anos Finais. A pesquisa com abordagem qualitativa e estratégia metodológica participante foi desenvolvida com professores, gestão pedagógica e estudantes de 7º, 8º e 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola Estadual de Sorriso/MT. Teve como contribuição a proposta de planejamento interdisciplinar para o Ensino Fundamental Anos Finais, podendo ser replicado e adaptado para as demais etapas escolares; proposta de atividades desplugadas associadas a componentes curriculares além de dados que podem ser utilizados por outros profissionais da Educação e da Computação (Sassi, 2023).

Após a análise detalhada das pesquisas supracitadas, foi possível observar que cada vez mais vêm sendo desenvolvidos estudos com abordagens envolvendo as habilidades do Pensamento Computacional nas Escolas de Educação Básica no Brasil, antes mesmo da aprovação do documento complementar à BNCC. Em todas as pesquisas realizadas, foram encontradas evidências positivas de aplicação quando integrada a um componente curricular, ou mesmo sendo sua abordagem focada apenas no desenvolvimento de habilidades de Computação. A partir dos CIs e CEIs, foi possível observar que a maioria das pesquisas trabalhou com a formação de professores de Matemática a partir de propostas que abordassem as habilidades do Pensamento Computacional atreladas a diversas atividades matemáticas, sem se limitar a um objeto de conhecimento da área.

As semelhanças da Computação com a Matemática são evidentes, como destacam os autores, principalmente em relação aos conceitos da álgebra, reconhecimento de padrões e

algoritmos, porém ainda não foi possível encontrar pesquisas em que o Sistema Monetário Brasileiro estivesse articulado com o Pensamento Computacional. Sabendo dos inúmeros benefícios de sua abordagem no ensino, considera-se relevante desenvolver pesquisas onde há a possibilidade de analisar suas contribuições quando ambos estiverem associados.

Nesse sentido, esta pesquisa assemelha-se aos estudos relacionados por sua intencionalidade em promover uma abordagem em que os processos de ensino e aprendizagem da Matemática estão articulados com elementos do PC, ressaltando a importância em desenvolver propostas de ensino com ambas as temáticas, nas quais os estudantes sejam estimulados a resolver problemas a partir de situações que se aproximem de problemas reais. Difere-se por ter como objetivo desenvolver uma sequência de atividades de Matemática para o 4º ano do Ensino Fundamental, que promova a compreensão do conceito de algoritmo articulada à resolução de problemas de compra e venda, em especial a habilidade de ensino EF04MA25.

5.3 Metodologia para análises de Produtos Educacionais

Conforme descrito na abertura deste capítulo, até o presente momento não foram encontradas Teses e PEs referentes a pesquisas de Programas de Pós Graduação *Scrito-Sensu* de Doutorados Profissionalizantes. Assim sendo, os PEs encontrados com base nos descritores utilizados, são vinculados a pesquisas realizadas em Programas de Mestrado Profissionalizantes.

Partindo do pressuposto de que podemos nos fundamentar nas pesquisas que já foram realizadas, para assim podermos inovar nossa prática pedagógica e evoluirmos enquanto educadores, tomamos como referência as mesmas questões de pesquisa e palavras-chave descritas no Quadro 1, que nortearam a análise da revisão bibliográfica das Teses e PEs. Além disso, foram mantidos os mesmos CIs e CEs apresentados no Quadro 2 para as análises dos Produtos Educacionais.

Dessa forma, dando ênfase às pesquisas apresentadas até o momento e tendo como escopo refletir o quanto puderam subsidiar a prática pedagógica a partir dos estudos publicados na comunidade acadêmica, a presente pesquisa buscou fazer um mapeamento dos PEs publicados entre 2018 e 2023 no portal da EduCapes⁶ nos últimos cinco anos, com o intuito de

⁶ <https://educapes.capes.gov.br/>

identificar a relação entre o Pensamento Computacional e o Sistema Monetário Brasileiro nas séries finais do Ensino Fundamental.

A dinâmica na organização do portal da eduCapes apresenta diversos tipos de mídias com diferentes *layouts* de identificação, sendo dissertações, teses, vídeos, imagens, jogos, mapas, áudios aplicativos móveis dentre outros para *download*, incluindo PEs sendo pré-requisito para a conclusão do curso de Mestrado Profissionalizante. Contudo, os Programas de Pós-Graduação em sua grande maioria, apresentam seus próprios portais com repositórios de todos os trabalhos concluídos.

Para a análise dos trabalhos selecionados, foram realizadas leituras detalhadas dos produtos, buscando identificar em seu contexto a relação com a temática proposta nesse estudo. Em suma, para apresentar as interpretações realizadas a partir das leituras, foram elaboradas tabelas, gráficos, entre outros.

Tendo como referência os CIs, foi selecionado um PE, após análise feita em seus objetivos propostos, uma vez que o trabalho selecionado condiz com nossa intenção de pesquisa, que está focada em associar o Pensamento Computacional ao ensino e aprendizagem de Matemática nas séries Iniciais do Ensino Fundamental.

5.4 Resultados e discussões dos Produtos Educacionais selecionados

A partir dos descritores “pensamento computacional”, “matemática financeira” e “computação desplugada”, foram iniciadas as buscas por PEs no portal da eduCapes. Com base nessa *string* de busca, foram apresentados 860 trabalhos, sendo duas animações, dois aplicativos móveis, doze apresentações, doze aulas digitais, três cursos, três ferramentas, nove imagens, dez jogos, um laboratório, 477 livros digitais, outros 25, cinco postais, dois softwares, 255 textos, vinte vídeos e sete áudios. Com o propósito de refinar a pesquisa e sintetizar apenas PEs desenvolvidos no contexto brasileiro das escolas de Educação Básica, usamos os filtros Idioma: pt_BR, além de selecionar a opção de busca no repositório da eduCapes - textos. Com base nessa redefinição, foram apresentados 99 resultados. Desses, três eram apresentações, uma aula digital, um curso, um ferramentas, três imagens, três livros digitais, um outros e 92 textos.

Para os 99 trabalhos apresentados, foram aplicados os CE descritos no Quadro 2, sendo CE1 Pesquisas publicadas entre 2018 e 2023, CE2 Pesquisas não relacionadas à Computação Desplugada e CE3 Pesquisas que não foram realizadas no Ensino Fundamental - Anos Iniciais. Foram analisados todos os títulos e resumos para verificar se os PEs teriam relação com a proposta de pesquisa que buscávamos desenvolver.

Dentre os três CEs, a maioria dos trabalhos suprimidos da análise foi pelo critério CE3, pelo fato de não estarem relacionados ao Ensino Fundamental - Anos Iniciais, mas a outras fases de ensino como a Educação Infantil, Ensino Médio, Ensino de Jovens e Adultos (EJA), a cursos na modalidade Profissional e Tecnológica ou por estarem articulados a outros componentes curriculares como Física, Ciências e Língua Portuguesa. Desses PE, todos apresentam propostas baseadas no desenvolvimento de conceitos do PC com a possibilidade de adaptá-las a outros contextos, oferecendo subsídios aos professores interessados em inovar sua prática pedagógica.

Também foram desconsideradas da análise os PEs que atendiam ao critério CE1, publicados antes de 2017. A partir dessa pesquisa sistemática, foi possível observar, após a aprovação da BNCC, que o tema que já vinha sendo debatido no âmbito educacional está cada vez mais presente em dissertações e teses vinculadas a programas de Pós-Graduação em Educação, Computação, Ensino de Ciências e Matemática, dentre outros, dada a importância na formação social, ética e profissional na vida dos estudantes.

Em relação ao CE2, observou-se que a maioria dos trabalhos apresentados utiliza propostas baseadas em atividades plugadas como recurso para desenvolver as habilidades da Computação na Educação Básica, com sites de domínio aberto como o *Scratch*, App Inventor, *Scratch Júnior*, *Code.org* e *Tinker cad*. Alguns desses PE, apresentam atividades desplugadas e plugadas como recurso às atividades propostas. Outros, no entanto, apesar de serem desenvolvidos para o contexto educacional, não apresentavam um componente curricular ou uma etapa de ensino em específico, sendo sugestões abertas para trabalhar de forma transversal ao currículo, com ampla diversidade de projetos que se integram em diversas áreas do conhecimento.

Levando em consideração os descritores apresentados, os CIs e CEs foi encontrado apenas um PE que estava concentrado na área da Matemática, em especial ao Ensino Fundamental - Séries Inicias. Até o momento, não foram encontrados PEs tendo como objeto de conhecimento o Sistema Monetário Brasileiro ou a Matemática Financeira nas séries finais do Ensino Fundamental.

Dentre todos os trabalhos que foram apresentados, restou o PE “Pensamento computacional e Matemática: Resolução de situações problema no campo aditivo”, de autoria de Júlio Cézar Romero, vinculado à dissertação “Contribuições do Pensamento Computacional no Aprendizado da Resolução de Situações-Problema no Campo Aditivo”. Ele foi analisado a partir da temática apresentada de forma a refletir se houve contribuição com o desenvolvimento

de habilidades e competências relacionadas ao Pensamento Computacional, assim como na melhoria das práticas educativas associadas ao ensino e aprendizagem da Matemática.

Pautado nos processos do Construtivismo de Jean Piaget seguidos pelo Construcionismo de Seymour Papert, teve por objetivo investigar se estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental tinham motivação para participar de atividades lúdicas de acordo com suas respectivas idades, além de estimular o desenvolvimento do Pensamento Computacional e seus conceitos (Romero, 2020).

Analizado na íntegra, o PE apresenta estrutura didática com orientações práticas aos docentes que atuam no Ensino Fundamental I, que desejam utilizar ou adaptar a mesma proposta com seus estudantes. Apresenta bom *design*, chamando a atenção de pesquisadores que tenham interesse pela mesma temática e desejam inovar sua prática pedagógica. A sequência didática descreve um passo a passo para o desenvolvimento das atividades direcionadas à resolução de problemas envolvendo a adição e a subtração, na intenção de melhor apresentar um objeto de estudo em questão. Inicialmente, realizou-se um pré-teste, contendo quatro exercícios envolvendo situações-problema no campo aditivo. Após a correção e análise do pré-teste, foram realizados seis encontros, apresentando os conceitos do PC para a elaboração das atividades de números binários, pixels, teoria da informação e algoritmos. Devido à Pandemia Covid 19, houve algumas adaptações e as atividades da sequência didática foram realizadas por meio do aplicativo *WhatsApp* e *Zoom*, as quais tinham por objetivo o desenvolvimento do raciocínio no intuito de melhorar as habilidades cognitivas dos estudantes. Para concluir, foi realizado um pós teste com uma nova atividade contendo quatro exercícios envolvendo situações-problema no campo aditivo, em que foi possível observar uma melhora considerável na questão de resolução de problemas. Segundo o autor, isso foi possível por meio da proposta lúdica baseada em uma sequência didática que utiliza conceitos do Pensamento Computacional associados a resolução de problemas (Romero, 2020).

Diante do exposto, o presente PE assemelha-se à proposta de sequência de atividades a ser desenvolvida, por promover a integração entre a resolução de problemas matemáticos com os elementos do PC. Com base em pesquisas anteriormente publicadas, é possível observar que há uma relação muito próxima entre as temáticas apresentadas, além de ser fundamental desenvolver propostas com temas contemporâneos, em que os conhecimentos adquiridos venham a ser utilizados na prática, em situações e problemas do cotidiano. Difere-se por estar articulado a uma habilidade específica da BNCC do 4º ano do Ensino Fundamental que aborda questões relacionadas com o uso do dinheiro e a um dos pilares do PC, os algoritmos.

A partir dessa análise, foi possível observar a necessidade de organizar a estrutura, o *layout* e a clareza nas orientações dos PEs para os interessados em reproduzir integral ou parcialmente a mesma proposta. Foi constatado que até o momento não foi possível encontrar um PE no qual o objeto de conhecimento Sistema Monetário Brasileiro estivesse vinculado ao Pensamento Computacional. Por meio da pesquisa observou-se uma ampla variedade de PEs que associa diversas unidades temáticas da Matemática ao Pensamento Computacional, isso porque muitas de suas contribuições convergem para o desenvolvimento de habilidades e competências cognitivas da Matemática nos estudantes.

Como ambos conteúdos são propostos pela BNCC, convém elaborar propostas de ensino em que seja possível associar um ao outro de maneira integral, contemplando as diretrizes ofertadas pela Matemática Financeira nas séries finais do Ensino Fundamental, além de desenvolver projetos focados na resolução de problemas financeiros por meio das habilidades do Pensamento Computacional.

6 PRODUTO EDUCACIONAL

No presente capítulo estão descritas as etapas realizadas para a elaboração do PE, assim como as experiências prévias vivenciadas como professora formadora em um Projeto de Robótica Educativa realizado nas escolas Públicas do Município de Erechim, as quais fomentam algumas das ideias para desenvolver a proposta de PE. Outrossim, será apresentada a estruturação das competências científicas investigativas, o referencial didático-metodológico das atividades propostas. A descrição de atividades já foi desenvolvida na pesquisa exploratória a partir do proposto no PE. Por fim, será relatada a escolha do tema, assim como o conjunto de atividades atribuídas.

6.1 Princípios e delineamentos temáticos

A escolha do tema pela pesquisadora transcorreu após conversa previamente agendada com o diretor pedagógico da Secretaria Municipal de Educação, professor Fabrício José Brustolin, e a Coordenadora da Divisão do Ensino Fundamental, professora Luciana Aparecida Tomazoni de Oliveira, em 17 de setembro de 2021. Na oportunidade, expus minha intenção em desenvolver as atividades práticas do PE do doutorado na Escola Municipal de Ensino Fundamental Caras Pintadas, na qual atuo há três anos como professora de Matemática, 40 horas semanais.

Debatemos sobre os projetos de Informática Educativa que a Secretaria Municipal de Educação já desenvolveu desde a implantação da diretoria de informática educativa em 2010 no sistema público municipal de Erechim/RS e os que estavam sendo desenvolvidos nas escolas de ensino fundamental com professores e estudantes. Cientes das reformulações e normativas recentemente publicadas sobre o ensino de computação nas escolas de educação básica, discutimos sobre algumas possibilidades que já se apresentam em nossa rede, como o Projeto Robótica educativa para os estudantes do ensino fundamental, além de outras ideias que poderiam ser implementadas em nossas escolas visando atender às novas demandas e principalmente, em preparamos nossos estudantes para as exigências do mundo contemporâneo.

Em um primeiro momento, possuía apenas algumas ideias iniciais para elaborar o Projeto do PE no qual o propósito era desenvolver as atividades com os professores dos 4º anos do Ensino Fundamental da rede pública municipal, abordando os pilares do Pensamento Computacional nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática.

A partir desse contexto, muitas indagações passaram a emergir entre gestores e pesquisadora, em relação a como e o que poderíamos formular, para que essa nova demanda educacional sobre o ensino de computação estivesse articulada entre as componentes curriculares. Se integrássemos as áreas de ensino, como a Matemática por exemplo, estaríamos atendendo a essa normativa de forma mais ampla a todos estudantes de nossas escolas? Quais seriam as habilidades desenvolvidas nos processos de ensino e aprendizagem, quando elementos da computação estivessem associados a um componente curricular? Em que etapa de ensino deveríamos iniciar esse processo?

Sabemos da ampla diversidade de contextos nas escolas brasileiras públicas e particulares, em questões relacionadas à infraestrutura, na formação pedagógica dos professores, na disponibilidade de recursos humanos e tecnológicos dentre outros. Como escolas que não possuem infraestrutura física e tecnológica farão para contemplar tais propostas? É necessário um profissional formado em Ciências da Computação para desenvolver as atividades na escola? Ou o professor que tem formação ou habilidade para trabalhar com o uso de recursos tecnológicos no ensino, poderá desenvolver atividades relacionadas ao Ensino de Computação? Propor atividades extracurriculares que abordam a Computação atendem à tal proposta? Ou o desenvolvimento de habilidades computacionais devem estar associados aos componentes curriculares e aos objetos de conhecimento os quais propõem a BNCC?

A partir desses questionamentos, surgiu a ideia de desenvolver uma proposta de sequência de atividades para o ensino e aprendizagem da Matemática com uso de material didático desplugged, em que não há necessidade de recursos tecnológicos por parte da escola para colocá-la em prática. Com o intuito de associar um objeto de conhecimento matemático a uma habilidade computacional proposta pelo documento complementar em Computação a estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental, decidiu-se em desenvolver um PE em que ambas temáticas fossem contempladas.

A ideia foi assentida e, na ocasião, foram sugeridas algumas propostas de temas relacionados a objetos de conhecimentos matemáticos dessa fase de ensino, em que eles pudessem ser abordados por meio das habilidades do Pensamento Computacional.

Em meio à conversa, discutiram-se os projetos que a Secretaria de Educação desenvolve em suas escolas, dentre os quais estão a Robótica Educativa e a Educação Fiscal. Eis que, sendo a Educação Fiscal uma temática que se aproxima e envolve diversos conteúdos matemáticos, pensou-se na possibilidade de desenvolver uma sequência de atividades que pudesse de alguma forma contribuir com as atividades do Projeto da Educação Fiscal, sendo a Matemática

Financeira uma delas. Foi, então, que se deu início às pesquisas em teses, dissertações e PE relacionados à temática.

Dando início à escrita da Tese e do PE, em fevereiro de 2022 o CNE aprovou e o Ministério da Educação homologou e publicou o documento complementar à BNCC sobre o Ensino de Computação nas Escolas de Educação Básica brasileiras. Assim, surgiu a ideia em articular uma habilidade matemática da BNCC do 4º ano que trata da resolução de problemas envolvendo situações de compra, venda e formas de pagamento (EF04MA25) a uma habilidade do documento complementar de Computação que prevê simular algoritmos para resolver problemas de maneira independente e em colaboração (EF04CO03). Estando definidas e alinhadas às temáticas, passou-se de fato à elaboração do PE em questão.

O conjunto de atividades que compõem a sequência de atividades compõem três etapas subdivididas em cinco encontros de 4 horas. No primeiro encontro, as atividades abordarão a decomposição e o reconhecimento de padrões; no segundo, situações de compra e venda envolvendo troco; no terceiro, compras envolvendo formas de pagamento; no quarto, compras no Supermercado; e no quinto e último, a análise das compras.

6.2 Experiências vivenciadas no Projeto de Robótica Educativa

Anterior às experiências vivenciadas na aplicação do PE do Mestrado, trabalhei por dez anos no Núcleo Tecnológico Municipal (NTM) de Erechim/RS como professora multiplicadora, atuando em diversos cursos de formação docente, em especial junto aos professores de Matemática, orientando e incentivando o uso de recursos tecnológicos na prática pedagógica. Em 2018, a Secretaria Municipal de Educação juntamente com a equipe do NTM, desenvolveu um projeto de introdução à robótica educativa nas escolas da rede pública municipal, no qual atuei como colaboradora e professora de robótica com grupos de estudantes dos 6º e 7º anos das sete escolas de Ensino Fundamental da rede municipal. As aulas de 2 horas semanais, eram realizadas no contraturno escolar na sede do NTM.

Dentre as atividades desenvolvidas, trabalhávamos com as abordagens plugada e desplugada, para que os estudantes pudessem compreender os princípios da programação e tivessem mais autonomia para resolver problemas e criar simulações em *softwares* de programação usando blocos lógicos de programação. Iniciávamos com a proposta desplugada, com atividades de localização e deslocamento de objetos no plano cartesiano, descrição de algoritmos como receita de bolo, trocar uma lâmpada ou pneu, ir para a escola, decompor e reconhecer padrões em sequências diversas, dentre outras.

Em seguida, os estudantes passavam a utilizar os *softwares* Scratch e S4A. Ambos utilizam blocos lógicos de programação semelhantes ao Lego, com diversos atores e cenários, em que os blocos deveriam ser encaixados em forma de sequência para simulação de histórias. O Scratch possui versão online e offline, já o S4A, conta com uma adaptação do Scratch porém com blocos para acionar sensores e atuadores, voltado para desenvolver projetos com a robótica educativa.

Após as experiências de programação no Scratch, os estudantes montaram os componentes na placa de prototipagem Arduino e elaboraram a programação no *software* S4A, em que os elementos utilizados nos projetos pudessem ser testados. Na etapa final das aulas, os estudantes criaram artefatos baseados em seus interesses, relacionando os conceitos aprendidos durante as aulas.

As atividades desenvolvidas buscavam aliar os conteúdos curriculares à robótica educativa, promovendo a integração entre o conhecimento teórico e a prática pedagógica de forma contextualizada, em que o professor era o mediador e o estudante atuava na formação do seu conhecimento por meio da experimentação.

Por meio delas, foi possível identificar maior engajamento por parte dos envolvidos, quando desenvolvemos propostas nas quais os recursos pedagógicos sejam utilizados com intencionalidade, ou seja, com devido planejamento em que as ações pedagógicas promovam o envolvimento e a participação ativa dos estudantes e não estejam centralizadas unicamente no professor. Dentre as principais contribuições do projeto, observou-se o desenvolvimento de habilidades como criatividade, trabalho em equipe, resolução de problemas, raciocínio lógico, entre outros (Provin, 2020).

6.3 Pesquisa exploratória: ensaios

A pesquisa exploratória foi realizada na Escola Municipal de Ensino Fundamental Caras Pintadas, localizada no Município de Erechim/RS, à rua Frederico Ozanan, 210, Bairro São Vicente de Paulo e possui como mantenedora a Secretaria Municipal de Educação. Atualmente, está sob a gestão da professora Dra. Franciele Fátima Marques, possui 709 estudantes, 80 professores, 41 funcionários e 10 estagiários. Dentre os níveis e as modalidades de ensino, possui Educação Infantil, Ensino Fundamental I (1º ao 5º ano) e Ensino Fundamental II (6º ao 9º ano) e a Educação Especial, que perpassa os níveis da Educação Infantil e Ensino Fundamental I e II, sendo oferecida obrigatoriamente em todos os níveis, etapas e modalidades.

Dentre as bases legais, possui como referenciais para sua proposta pedagógica a BNCC, o Referencial Curricular Gaúcho (RCG), a Lei de Diretrizes e Bases nº 9394/96 (LDB), o Documento Territorial do Município de Erechim (DOTME), a Constituição Federal 1988, dentre outros.

Estruturalmente dispõe de 27 salas de aula, sendo essas de Educação Infantil e Ensino Fundamental, sala de Atendimento Educacional Especializado (AEE), laboratório de ciências, laboratório de informática, sala da Equipe Diretiva, sala dos professores, secretaria, cozinha, refeitório, biblioteca e auditório. Possui internet banda larga de 300 M, wifi de 100M e quatro armários móveis dispostos no corredor da escola com 25 computadores cada para uso dos estudantes. Todos os professores da Rede Pública Municipal possuem computadores para uso pedagógico em sala de aula e planejamento das aulas.

A partir da proposta de PE, foi desenvolvida uma pesquisa exploratória no local de trabalho da pesquisadora, com o qual se pretende aplicar e avaliar as principais contribuições de uma sequência de atividades, que associa uma habilidade matemática envolvendo o Sistema Monetário Brasileiro no 4º ano do Ensino Fundamental à uma habilidade do PC que propõe a simulação de algoritmos que incluem sequências lógicas na resolução de problemas.

Desse modo, foram realizadas pesquisas no material didático que vem sendo utilizado nas escolas da Rede Pública Municipal de Erechim, como forma de analisar como e quais atividades estavam sendo propostas para desenvolver tais habilidades. Partindo de tais pressupostos, foi constatado, desde 2022, que as sete escolas de Ensino Fundamental pertencentes ao sistema vêm utilizando as apostilas da FTD do 1º ao 9º ano. Essas são subdivididas em quatro módulos nos quais são abordadas as habilidades e competências propostas pela BNCC.

Para o 4º ano do Ensino Fundamental, são apresentados os seguintes objetos de conhecimento da Matemática no módulo 1, números no dia dia, sistema de numeração decimal, medidas de comprimento, perímetro, adição, subtração e formas geométricas conforme demonstra a Figura 11.

Figura 11 - Apostila FTD de Matemática - 4º ano - Módulo 1

1. NÚMEROS NO DIA A DIA	89	4. PERÍMETRO	116
2. SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL	98	5. ADIÇÃO	120
3. MEDIDAS DE COMPRIMENTO	107	6. SUBTRAÇÃO	130
		7. FORMAS GEOMÉTRICAS ESPACIAIS	142
ATIVIDADES A MAIS			151

MATEMÁTICA

Fonte: SIM Sistema de Ensino (2019).

O módulo 2 (Figura 12) indica medidas de tempo, multiplicação, possibilidades, formas geométricas planas, ângulos e gráficos.

Figura 12 - Apostila FTD de Matemática - 4º ano - Módulo 2

8. MEDIDAS DE TEMPO	95	12. FORMAS GEOMÉTRICAS PLANAS	127
9. MULTIPLICAÇÃO	105	13. ÂNGULOS	140
10. MAIS SOBRE MULTIPLICAÇÃO	113	14. GRÁFICOS	145
11. POSSIBILIDADES	120	ATIVIDADES A MAIS	153



A cartoon illustration shows two young boys sitting at a wooden table, playing a board game. One boy on the left wears a blue striped shirt and has a blue die in his hand. The other boy on the right wears a yellow shirt and glasses, also holding a die. Between them is a board game with a path from 1 to 25, featuring various colors and shapes. The board is labeled 'WANDEERLAND' and 'POUCO CREDOR'. The background is plain white.

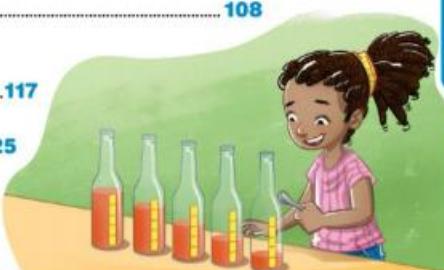
MATEMÁTICA

Fonte: SIM Sistema de Ensino (2019).

A partir do segundo semestre são trabalhados os demais módulos 3 e 4. O módulo 3 (Figura 13) propõe atividades com divisão, média, resolução e ampliação, medida de temperatura e frações.

Figura 13 - Apostila FTD de Matemática - 4º ano - Módulo 3

15. DIVISÃO	77
16. MAIS SOBRE DIVISÃO	88
17. MÉDIA	99
18. REDUÇÃO E AMPLIAÇÃO	108
19. MEDIDA DE TEMPERATURA	117
20. FRAÇÕES	125
ATIVIDADES A MAIS	138



ALEX HENRIQUES

Fonte: SIM Sistema de Ensino (2019).

O último módulo 4 (Figura 14) recomenda medidas de massa, probabilidade, números decimais, milésimos, medidas de capacidade e localização.

Figura 14 - Apostila FTD de Matemática - 4º ano - Módulo 4

21. MEDIDAS DE MASSA	85
22. PROBABILIDADE	96
23. NÚMEROS DECIMAIS	106
24. MAIS SOBRE NÚMEROS DECIMAIS	115
25. MILÉSIMOS	121
26. MEDIDAS DE CAPACIDADE	126
27. LOCALIZAÇÃO	134
ATIVIDADES A MAIS	139



WALDORF NETO

Fonte: SIM Sistema de Ensino (2019).

Além das apostilas com as atividades para trabalhar os componentes curriculares, outros materiais didáticos são disponibilizados como livros literários com histórias adequadas para leitura em cada fase de ensino, Riqueza Cultural em que são apresentados diversos temas relacionados à cultura brasileira e também à Educação Financeira com assuntos relacionados à história e ao uso do dinheiro em nosso dia a dia, assim como orientações sobre como usá-lo sem desperdiçar.

Na apostila Educação Financeira do 4º ano, são debatidos quatro assuntos, sendo o primeiro a história do dinheiro; o segundo, o valor das coisas; o terceiro, como usar melhor o dinheiro; e quarto, como guardar dinheiro. Baseando-se nos referidos materiais que vêm sendo utilizados nos últimos três anos nas escolas da rede de ensino municipal e tendo como objetivo contribuir com as atividades que já vêm sendo desenvolvidas pelos docentes dessas escolas, foram desenvolvidas e aplicadas duas atividades pela pesquisadora na E.M.E.F. Caras Pintadas.

Conforme mencionado anteriormente, a pesquisa exploratória teve como propósito observar os conhecimentos prévios dos estudantes de uma turma de 4º ano sobre assuntos envolvendo o Sistema Monetário Brasileiro, associando alguns elementos do PC. Nessa perspectiva, foram estruturados dois encontros de 2 horas e 30 minutos, nos quais foram abordados problemas envolvendo o Sistema Monetário Brasileiro em que os estudantes dispusessem de materiais didáticos acessíveis e adaptáveis ao contexto escolar para a resolução desses problemas.

Em vista disso, foram projetados blocos de encaixe semelhantes aos do *software* Scratch, que os estudantes pudessem utilizá-los para a resolução de problemas relacionados ao uso do dinheiro. Dentre os blocos criados para os ensaios, foram utilizados “TENHO” usado para demonstrar o saldo disponível para compra, “COMPREI” usado para demonstrar os produtos comprados, “VENDI” usado para demonstrar os produtos vendidos, “TROCO” usado para demonstrar o troco, “PAGUEI COM” usando para demonstrar quais as cédulas utilizadas para o pagamento e “TOTAL DA COMPRA” usado para representar o valor total dos produtos que haviam sido comprados, além dos blocos com as condicionais soma, subtração e total. Os blocos descritos foram impressos em folha ofício e recortados conforme *layout* pré-definido. A Figura 15 representa visualmente a estrutura inicial de um dos blocos utilizados na sequência.

Figura 15 - Bloco “Troco”

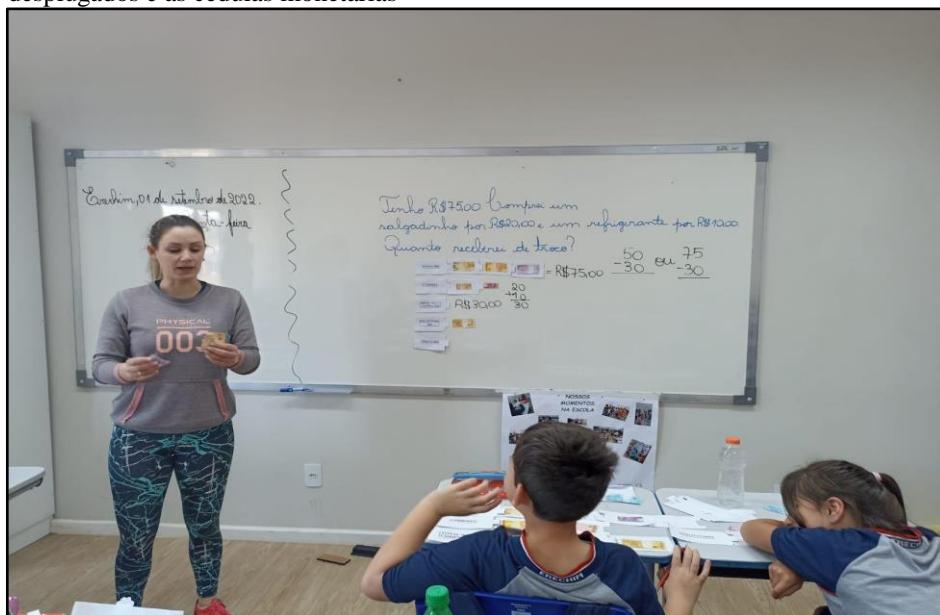


Fonte: Autora (2022).

Também foram utilizadas cédulas em dinheiro sem valor comercial para simular situações-problema envolvendo compra e venda, bem como as formas de pagamento.

A primeira atividade foi realizada no dia 01/09/2022 com uma turma de 4º ano. Foram entregues para as duplas os blocos de programação desplugada e cédulas monetárias de R\$2,00, R\$5,00, R\$10,00, R\$20,00, R\$50,00 e R\$100,00. Inicialmente, foi promovido um debate para discutir as semelhanças e diferenças entre as cédulas monetárias. Na sequência foi apresentada a seguinte situação-problema: Tenho R\$75,00. Comprei um salgadinho por R\$20,00 e um refrigerante por R\$12,00. Quanto receberei de troco? A Figura 16, demonstra o momento em que a pesquisadora realiza a resolução do problema a partir das sugestões apresentadas pelos estudantes.

Figura 16 - Resolução do problema apresentado usando os blocos de programação desplugados e as cédulas monetárias



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

A partir do primeiro ensaio, foi possível observar um entusiasmo muito grande entre os estudantes em relação ao uso das cédulas para representar os valores monetários que possuíam. Também foi possível constatar que alguns estudantes tinham dificuldade no momento em que era necessário trocar uma cédula de um determinado valor monetário por outras que, somadas, tivessem o mesmo valor. Levando em conta a primeira abordagem, observou-se a necessidade de usar imagens de alguns produtos e seus respectivos valores reproduzindo a mercadoria selecionada, além de ajudar a formular o algoritmo da compra e visualização dos valores para a dedução do valor final a ser pago.

Na segunda atividade realizada no dia 09/09/2022, foram apresentados alguns produtos com suas respectivas imagens e valores, simulando um encarte com ofertas de uma loja de brinquedos, como ilustra a Figura 17.

Figura 17 - Encarte com alguns brinquedos e seus respectivos valores



Fonte: Autora (2022).

Nesse sentido, foi definido que todas as equipes tinham o mesmo valor em dinheiro R\$70,00, porém a escolha dos brinquedos que gostariam de comprar ficava a cargo das duplas. A Figura 18 retrata a resolução do problema elaborado por uma das duplas.

Figura 18 - Resolução da situação-problema usando as cédulas monetárias, os blocos despluggados e os objetos selecionados na compra



Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Para resolver o problema que havia elaborado a partir dos brinquedos selecionados, a dupla usou os blocos, “TENHO”, uma nota de R\$50,00 mais uma de R\$20,00 para expor o valor definido inicialmente. Decidiram em comprar um *Slime* de R\$12,00 e uma bola de R\$53,00, totalizando R\$65,00, encaixando as respectivas imagens ao lado do bloco “COMPREI”. Para o pagamento, retiraram as cédulas do bloco “TENHO” para encaixá-las ao lado do bloco “PAGUEI COM”, finalizando com o bloco “TROCO”. Desse modo, foi possível verificar que a dupla realizou a atividade de modo correto, entendendo quais blocos eram necessários para resolver o problema que haviam criado e a quantidade de produtos que poderiam comprar a partir do valor que haviam disponível.

Por meio do segundo ensaio, observou-se a necessidade de mudar o bloco “TOTAL DA COMPRA” por “PAGAMENTO”, em que ele seria usado para demonstrar as formas de pagamento. Também concluímos ser desnecessário o uso do bloco “PAGUEI COM”, pelo fato de já existir o bloco pagamento, no qual os estudantes demonstram quais são as cédulas utilizadas para finalizar a compra.

Pensando nas formas de pagamento, foram incluídos os novos blocos para representar as formas de pagamento “DINHEIRO”, usado para demonstrar a forma de pagamento com cédulas; “CHEQUE”, usado para demonstrar o pagamento em cheque; “PIX” usado para demonstrar o pagamento em Pix; “CARTÃO DE DÉBITO”, usado para demonstrar o pagamento pelo cartão de débito; “CARTÃO DE CRÉDITO”, usado para demonstrar o pagamento pelo cartão de crédito.

Por fim, como resultados dessa pesquisa exploratória, entende-se, por se tratar de uma primeira avaliação das atividades, que os estudantes inicialmente demonstraram dificuldade em compreender como usar estrategicamente os blocos de programação desplugados para representar a sequência lógica com as cédulas monetárias que seriam usadas, em que o uso delas resultassem na solução dos problemas que foram apresentados.

No segundo encontro da pesquisa exploratória, os estudantes demonstraram maior habilidade em manusear os blocos de programação, porém observou-se que a grande maioria apresentava dificuldade em abstrair as informações do problema, definir um plano para resolvê-lo, assim como selecionar as cédulas monetárias necessárias para demonstrar como representar seu pensamento de maneira estratégica e assertiva no momento em que se apresentavam situações-problema envolvendo troco e desconto.

Com base nos ensaios realizados, também foi constatada a necessidade de alterar os recursos utilizados, em especial a forma de apresentação dos blocos de programação desplugada, reduzindo a quantidade de materiais, de modo que facilitasse o manuseio no

momento em que os estudantes deveriam demonstrar o algoritmo para a resolução dos problemas que eram apresentados.

Nesse sentido, foi desenvolvido um novo *layout* para os blocos de programação, em que o valor monetário das cédulas em dinheiro fosse o próprio bloco para representar os valores utilizados para os pagamentos. Nos moldes anteriormente criados, as condicionais (+), (-) e (=) estavam junto aos blocos de programação, necessitando uma variedade de combinações para representar as possibilidades de resolução. Visando otimizar as futuras abordagens na sequência de atividades e melhorar a compreensão dos estudantes do referido objeto de conhecimento, foram elaborados novos blocos de programação desplugada conforme Figura 19.

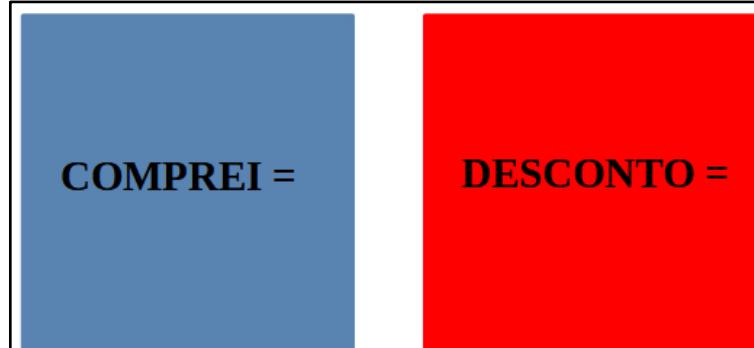
Figura 19 - Blocos de programação desplugada representando os valores monetários



Fonte: Autora (2024).

Na Figura 19 é possível visualizar as alterações dos blocos de programação, em que as cédulas monetárias representam um único bloco. Na versão inicial, eram utilizados dois blocos, um com os valores monetários e outro com as condicionais nas laterais esquerda e direita, fazendo com que aumentasse significativamente a quantidade de blocos existentes. Ressalta-se que todos os blocos de programação desplugada estão disponíveis na íntegra no Apêndice 8 do PE. Na Figura 20, são apresentados dois dos novos moldes dos blocos de programação para demonstrar as situações de compra e desconto.

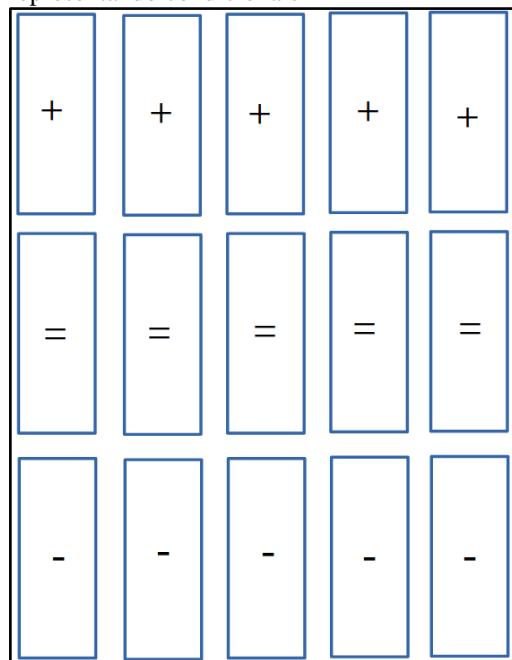
Figura 20 - Blocos de programação desplugada representando situações de compra e desconto



Fonte: Autora (2024).

Além das diferenciações utilizando cores para cada situação-problema, a condicional (=) foi incluída junto aos blocos que representam o algoritmo inicial das operações. Já na Figura 21, são apresentados os blocos com as condicionais (+), (-) e (=), para encaixar ao lado dos blocos com as cédulas monetárias. Dessa forma, acredita-se que facilitou e agilizou a maneira como os estudantes puderam resolver as situações-problema envolvendo essa temática.

Figura 21 - Blocos de programação desplugada representando condicionais



Fonte: Autora (2024).

Por fim, destaca-se a importância de se ter realizado os primeiros ensaios do PE, pois, por meio deles, foi possível observar se havia compreensão em usar os blocos de programação desplugada por parte dos estudantes, como eles respondiam ao interagir com o material

utilizado, assim como os ajustes necessários para melhorar a aprendizagem da temática em questão.

6.4 Referencial didático-metodológico: as cinco dimensões dos ambientes de aprendizagem Construcionista

O Construcionismo é uma proposta que utiliza a tecnologia computacional e as ideias computacionais, de modo que o aprendiz, ao dispor de tais recursos, beneficia-se de novas possibilidades de aprender, pensar e crescer, tanto emocionalmente, quanto cognitivamente. Ao contrário da proposta de responder aos comandos do computador, ele é desafiado a ensinar a máquina a “pensar”, programando passo a passo suas ações. Dessa forma, o aprendiz embarca na exploração de seus próprios pensamentos, tornando-se um epistemólogo, uma experiência rica em aprendizagem (Papert, 1985). Ao fundamentar-se em tal teoria, o fato de programar um computador estabelece contato íntimo com algumas ideias da Ciência, da Matemática e da Arte ao construir modelos intelectuais.

Programar significa, nada mais, nada menos, comunicar-se como computador numa linguagem que tanto ele como o homem podem “entender”. Aprender a comunicar-se com o computador pode mudar a maneira como outras aprendizagens acontecem. O computador pode ser um interlocutor da matemática (Papert, 1985, p. 18).

Desta modo, segundo Papert, ao trabalhar com computadores nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática, os professores propõem ambientes de aprendizagem que favorecem aos aprendizes refletirem sobre suas próprias ações e pensamentos, “assim, ao invés de induzir ao pensamento mecânico, o contato com os computadores poderia acabar sendo melhor antídoto contra isso” (Papert, 1985, p. 45). E complementa, evidenciando a importância na mudança de tais ambientes de ensino:

Os ambientes intelectuais oferecidos às crianças pelas sociedades atuais estão pobres de recursos que estimulem a pensar sobre o pensar, aprendendo a falar sobre isso e testar suas ideias através da exteriorização das mesmas. O acesso aos computadores pode mudar completamente essa situação (Papert, 1985, p. 45).

Por meio dos estudos realizados com o LOGO⁷, no Laboratório de Inteligência Artificial no MIT (*Massachusetts Institute of Technology*), Papert enfatiza ao longo de seus estudos a ideia de ensino deliberado, que a presença dos computadores possibilita mudança no ambiente

⁷ Linguagem de programação usada para experimentos com computadores e crianças.

de aprendizagem de domínios importantes, não pela presença da máquina em si, mas a mudança na mente dos aprendizes e na forma como movimentos intelectuais e culturais se auto definem e crescem cognitivamente. Tinha como objetivo projetar objetos com os quais as crianças pudessem se apropriar à sua própria maneira, como a Tartaruga. O propósito era que o dispositivo servisse de inspiração para criação de novos “objetos-de-pensar-com”, favorecendo a “interseção de presença cultural, conhecimento implícito, e a possibilidade de identificação pessoal” (Papert, 1985, p. 26).

A programação utilizada para movimentar a Tartaruga, proporciona uma transformação no processo de aprendizagem, pois o conhecimento adquirido serve para um propósito pessoal reconhecível, ou seja, o aprendiz faz algo com ele. Trabalhar em ambientes onde as crianças tenham a oportunidade de escolher entre um estilo ou outro desenvolve habilidades de optar por diferentes estilos, evitando induzir ao pensamento mecânico, mas fazendo-as pensar sobre o pensar, ou seja, refletir sobre seus próprios pensamentos, testando suas ideias por meio da sua exteriorização.

Para Papert (1985), a dificuldade de as crianças entenderem conteúdos formais como conteúdos matemáticos, por exemplo, deve-se ao fato de serem incapazes de entenderem a utilidade desse estilo de pensamento. Por outro lado, se o computador for usado por um aprendiz a partir de um modelo, tal método pode influenciar a forma como pensamos sobre nós mesmos, áreas como a Física, Matemática ou Linguística podem ser favorecidas por possibilitarem ao mesmo tempo, aprender de forma natural, assim como uma criança aprende a falar.

Na maioria das vezes, nossa cultura educacional proporciona ambientes com poucos recursos pedagógicos para o ensino da Matemática, de modo que os aprendizes sintam dificuldade em entender o que estão aprendendo, forçando-os a seguir um modelo dissociado: o de decorar. Sendo o computador um recurso com linguagem matemática que faz parte do nosso dia-a-dia, na escola, nos lares, nos ambientes de trabalho, é possível construir elos. “O desafio da educação é descobrir meios de explorá-los” (Papert, 1985, p. 69).

Portanto, se nós professores usarmos o computador como um recurso pedagógico, criando um ambiente de aprendizagem favorável, no qual o aprendiz parte de seus conhecimento prévios para o desconhecido, com propostas de aprendizagem que façam sentido e tenham utilidade prática, sem ser um processo mecânico e rotineiro, podemos proporcionar uma nova relação não só com a Matemática, mas também com a capacidade de nos relacionar com outros tipos de aprendizagem que nos geram medo e desinteresse. “Nesse sentido, o contato com o computador pode abrir às pessoas acesso ao conhecimento, não mecanicamente,

por fornecer-lhes informações processadas, mas por colocar objeções a algumas das suposições rígidas que elas desenvolveram a respeito de si mesmas” (Papert, 1985, p. 69).

Partindo de tais desdobramentos teóricos, Papert (1985) define cinco dimensões que norteiam os ambientes de aprendizagem construcionista. Na **dimensão pragmática** o aprendiz tem a sensibilidade de estar conhecendo algo que pode usar utilizar em pouco tempo, não em um futuro distante. A **dimensão sintônica** encontra sintonia, contextualiza os projetos que faz, ou seja, reconhece que não está fazendo algo dissociado, sem sentido, mas que considera importante, aumentando a possibilidade de compreensão. Na **dimensão sintática**, o aprendiz tem a oportunidade de utilizar elementos básicos disponíveis em seu ambiente de aprendizagem, manipulá-los e a partir da sua demanda, criar novas situações de acordo com suas necessidades intelectuais e cognitivas. A **dimensão semântica**, apresenta a possibilidade de manusear situações que carregam sentido individual e significado social. Por meio da manipulação de elementos concretos, o aprendiz descobre novos conceitos relacionados ao seu contexto. A **dimensão social**, propõe a abordagem de uma atividade na qual haja relação pessoal e social com o ambiente ao qual o aprendiz está inserido.

Todas essas dimensões são estimuladas em um ambiente de aprendizagem baseado no computador. Com auxílio do professor, o aprendiz é incentivado a interagir em ambientes computacionais e elaborar projetos pessoais que anteriormente eram difíceis de serem realizados (Maltempi, 2004).

Em todas as suas obras, Papert ressalta a importância de apropiabilidade em uma atividade, ou seja, de servir às crianças. Alguns conhecimentos matemáticos chegam até aos aprendizes de maneira natural. É nesse sentido que os ambientes de aprendizagem devem ser pensados, reforçando a estrutura do conceito de matemática pré-existente com os conhecimentos pessoais dos aprendizes. À medida que trabalhava com seu grupo de estudos, Papert (1985) reforçava o conceito de matemática “apropriável”.

Primeiro, havia o *princípio de continuidade*: a matemática deve ter relação de continuidade como conhecimento pessoal estabelecido de cada um, onde possa herdar um sentido de afeição e valor bem como competência “cognitiva”. Depois, havia o *princípio do poder*: ela deve dar poder ao estudante de desenvolver projetos pessoalmente significativos que não poderiam ser feitos sem ela. Finalmente, havia o *princípio de ressonância cultural*: o tópico deve fazer sentido em termos de um contexto social mais amplo (Papert, 1985, p. 76).

O presente PE propõe desenvolver uma sequência de atividades ancorada nas cinco dimensões da Teoria Construcionista propostas por Seymour Papert e que servirão de suporte para o estabelecimento de um ambiente de aprendizagem significativo. As dimensões

construcionistas possibilitam autonomia ao pesquisador para definir o momento em que cada uma deverá transcorrer, considerando a observância e o cuidado para que todas sejam contempladas quando forem estruturadas as atividades.

A sequência de atividades contempla uma habilidade da BNCC recomendada ao 4º ano do Ensino Fundamental, que versa sobre a resolução de problemas que envolvem situações de compra, venda e formas de pagamento alinhada a uma habilidade do documento complementar em Computação que recomenda a criação de algoritmos reproduzidos em linguagem oral, escrita ou pictórica.

A proposta de PE consiste em uma sequência de atividades estruturada em cinco encontros de 4 horas/aula. A primeira etapa propõe o desenvolvimento da **dimensão sintática**, buscando despertar a curiosidade nos estudantes por meio de uma abordagem sobre o Sistema Monetário Brasileiro, com a manipulação de blocos de programação desplugados. Além dos algoritmos serão propostas situações-problema relacionadas à decomposição e ao reconhecimento de padrões.

No primeiro encontro, será apresentada a proposta do “Cofrinho coletivo”, em que cada estudante poderá trazer uma determinada quantia em dinheiro para comprar produtos no supermercado e fazer um lanche coletivo com todos os integrantes da turma no penúltimo dia da sequência de atividades. Havendo acordo estabelecido entre os estudantes, será enviado um comunicado aos responsáveis sobre a proposta firmada. Assim sendo, a professora recolherá os valores do 2º até o 3º encontro, tomando nota do valor de cada contribuição, guardando todos os valores arrecadados no “Cofrinho da turma”. A cada doação, será enviado um comunicado aos responsáveis sobre seu recebimento.

Na segunda etapa, composta por dois encontros, será dada ênfase à representação dos algoritmos por meio dos blocos de programação desplugada a partir de situações-problema envolvendo compra, venda, troco e formas de pagamento. Assim, serão desenvolvidas atividades envolvendo as **dimensões sintônica** em que o aprendiz contextualiza algo que considera importante, e a **dimensão pragmática** em que ele tenha sensação de aprender algo que pode ser utilizado de imediato.

Nessa perspectiva, os estudantes utilizarão blocos de programação desplugada para resolver situações-problema envolvendo compra e venda de produtos. No primeiro encontro da segunda etapa, serão propostas atividades simulando a compra e venda de mercadorias envolvendo troco. No segundo encontro, serão abordadas as formas de pagamento (dinheiro, cheque, Pix, cartão de crédito e débito) e as vantagens e desvantagens entre uma e outra. Na oportunidade, a professora, juntamente com os estudantes fará a conferência dos valores

arrecadados durante as aulas para o planejamento dos itens que poderão ser comprados a partir do valor em caixa.

Na terceira e última etapa composta por dois encontros, a proposta será colocar em prática os conhecimentos advindos das atividades anteriores, por meio de uma atividade prática. Nessa etapa serão propostas atividades buscando o desenvolvimento da **dimensão semântica**, levando o aprendiz a manipular elementos concretos relacionados ao seu contexto e da **dimensão social**, que propõe a relação pessoal no ambiente no qual se encontra inserido.

Na quarta atividade, a turma acompanhada da professora, irá até um supermercado próximo à escola para comprar os produtos para o lanche coletivo. Na oportunidade, será realizada a conferência da nota fiscal, o valor total da compra e se houve ou não o recebimento de troco.

Para a quinta e última atividade e última atividade, as equipes farão a análise da nota fiscal, conferindo as quantidades e o valor de cada produto comprado e, a partir dessas informações, os estudantes serão orientados a demonstrar as possibilidades de representar sequências lógicas a partir do valor arrecadado e do total da compra, usando os blocos de programação desplugada. Na oportunidade, será realizada uma entrevista com os estudantes para avaliar se a sequência de atividades, assim como os materiais utilizados, contribuiu para assimilar o conteúdo envolvendo a resolução de situações-problema sobre o Sistema Monetário Brasileiro.

Durante todo o processo serão usados instrumentos de coleta e registro de dados, como vídeo e imagens, entrevistas e atividades com os estudantes com o material desplugged, diário de bordo.

6.5 Proposta do Produto Educacional

A proposta de PE foi estruturada a partir das vivências advindas do Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo (UPF), bem como a experiência vivenciada e relatada na seção ‘Pesquisa exploratória: ensaios’. No Mestrado, cujo título da dissertação foi “Robótica educativa: uma proposta construcionista para ensinagem de alguns elementos de geometria plana no ensino fundamental⁸”, tive a oportunidade de desenvolver algumas propostas de ensino que tiveram como propósito, analisar o potencial educacional de uma sequência de atividades, com onze estudantes de 6º e 7º anos de uma escola pública no Rio

⁸ Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/569464>.

Grande do Sul envolvendo o ensino e a aprendizagem de alguns elementos de geometria plana, a partir de *interfaces* com a robótica educativa (Provin, 2020).

Em uma de suas etapas, os estudantes utilizavam os blocos lógicos de programação do *software* Scratch para desenhar figuras planas como triângulos e quadriláteros e, a partir das representações e análise de seus elementos, classificá-las em relação às suas medidas. Com base nas experiências vivenciadas, foi possível observar um envolvimento muito bom entre as duplas que buscavam elaborar uma sequência lógica necessária para representar visualmente as figuras geométricas que eram propostas. Todos os envolvidos interagiam em busca dos resultados e trabalhavam de maneira colaborativa.

O fato de utilizar um recurso, que até então não havia sido utilizado, chamou a atenção dos estudantes, que não desanimavam quando algo não ocorria conforme havia sido planejado, ajustando a sequência de blocos e testando-a novamente. Com efeito, organizavam suas ideias, ou seja, reestruturavam o que haviam idealizado e utilizavam os blocos de programação para representar suas objeções. Quando observavam que o que havia sido programado não correspondia com o que era representado pelo computador, automaticamente ajustavam a programação até obterem o resultado planejado.

Baseada em minhas vivências enquanto docente e levando em conta as diretrizes que norteiam a educação como a BNCC e o documento complementar de Computação recentemente publicado, há de se considerar a necessidade em desenvolver novas abordagens em que seja possível aliar as competências e habilidades propostas ao ensino e aprendizagem da Matemática com as habilidades do documento complementar. Desse modo, estaremos promovendo uma aprendizagem fundamentada nos princípios da legislação vigente, além de preparar os estudantes para os desafios do mundo contemporâneo.

Considerando o contexto diversificado onde cada instituição está inserida, alguns questionamentos sobrevieram em relação às escolas em que não há disponibilidade de recursos tecnológicos ou acesso à internet. Refletindo sobre esse e demais aspectos, pensou-se na possibilidade de desenvolver uma sequência de atividades para o 4º ano do Ensino Fundamental, na qual o ensino da Matemática estivesse articulado com elementos do PC de maneira desplugada, ou seja, de forma acessível, sem o uso de equipamentos eletrônicos, em que o ensino lúdico da Matemática contracenasse com os desafios lógicos do PC. Desse modo espera-se desenvolver as habilidades e competências necessárias nesta fase de ensino.

Nesse sentido, o presente PE apresenta uma proposta de sequência de atividades para estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental a unidade temática: grandezas e medidas, na qual os objetos de conhecimento são problemas utilizando o Sistema Monetário Brasileiro e a

habilidade matemática a ser desenvolvida é a (EF04MA25), que diz respeito a resolver e elaborar problemas que envolvam situações de compra e venda e formas de pagamento, utilizando termos como troco e desconto, enfatizando o consumo ético, consciente e responsável, estando articulada com a habilidade da computação (EF04CO03) que propõe criar e simular algoritmos representados em linguagem oral, escrita ou pictográfica, que incluem sequências e repetições simples e aninhadas (iterações definidas e indefinidas), para resolver problemas de forma independente e em colaboração.

Tem como objetivo geral analisar o potencial educacional de uma sequência de atividades que aborda a resolução de situações-problema envolvendo compra, venda e formas de pagamento a partir da criação de algoritmos, com aprendizes do 4º ano do Ensino Fundamental. Os objetivos específicos visam:

- Evidenciar os processos de ensino e os conceitos essenciais do Sistema Monetário Brasileiro com aprendizes do 4º ano do Ensino Fundamental, tendo como embasamento a BNCC e seu documento complementar em Computação;
- Criar algoritmos, fundamentados no conceito do Pensamento Computacional, para representar a resolução de problemas de compra, venda e formas de pagamento;
- Elaborar um Produto Educacional tendo como abordagem a resolução de situações problema envolvendo os conceitos-chave do Sistema Monetário Brasileiro a partir da criação de algoritmos do currículo do 4º ano do Ensino Fundamental;
- Aplicar uma sequência de atividades com aprendizes do 4º ano do Ensino Fundamental e analisar suas implicações no desenvolvimento de habilidades em operar o Sistema Monetário Brasileiro.

Nesse cenário, propõe-se uma síntese das atividades do PE que tiveram como suporte didático-metodológico as cinco dimensões preconizadas para um ambiente de aprendizagem construcionista (pragmática, sintônica, sintática, semântica e social). Ao todo, serão propostos cinco encontros de 4 horas (cinco períodos de 45 minutos), com atividades desplugadas distribuídas em três etapas. Justifica-se esse número de encontros a partir das experiências vivenciadas na aplicação das atividades do Projeto Piloto para esse público-alvo, sem a intenção de tornar as abordagens extensas e monótonas.

Em relação às atividades desplugadas, será usado um jogo com blocos de programação desplugada. No Quadro 9, é possível observar a descrição dos encontros e suas etapas, assim como suas dimensões e instrumentos de coleta de dados.

Quadro 9 - Quadro-síntese de aplicação da sequência de atividades

Etapa	Dimensão Construcionista	Encontro	Carga horária	Descrição	Instrumentos de coleta de dados
1	Sintática	1	4h	Atividade 1 - Sondagem inicial com os estudantes. Simulando a decomposição e reconhecimento de padrões monetários.	Vídeo, áudio e imagem; Atividades dos estudantes com o material desplugado; Diário de bordo.
2	Sintônica/ Pragmática	2	4h	Atividade 2 - Simulando o algoritmo de compra e venda envolvendo troco.	Vídeo, áudio e imagem; Atividades dos estudantes com o material desplugado; Diário de bordo.
2	Sintônica/ Pragmática	3	4h	Atividade 3 - Simulando o algoritmo para formas de pagamento e compras no supermercado.	Vídeo, áudio e imagem; Atividades dos estudantes com o material desplugado; Diário de bordo.
3	Semântica/ Social	4	4h	Atividade 4 - Compras no Supermercado	Vídeo, áudio e imagem; Atividades dos estudantes com o material desplugado; Diário de bordo.
3	Semântica/ Social	5	4h	Atividade 5 - Análise e representação do algoritmo das compras. Entrevista final.	Vídeo, áudio e imagem; Atividades dos estudantes com o material desplugado; Diário de bordo.

Fonte: Autora (2024).

Proposta de abordagem no 1º encontro:

Após organizar os estudantes em duplas, a professora fará uma sondagem inicial sobre a temática. Nesse sentido, será apresentado um problema na forma impressa (Figura 22) sobre o Sistema Monetário Brasileiro, em nível de 4º ano, o qual as equipes serão orientadas a resolver com o material de uso comum (lápis, caderno e borracha).

Exemplo: Com R\$40,00, quantos livros Débora poderia comprar? Sobraria troco? Quanto?

Figura 22 - Vitrine de produtos promocionais



Fonte: SIM Sistema de Ensino (2019).

Após a atividade de sondagem, as duplas recebem um kit com os blocos de programação desplugada. Na sequência, a professora demonstra como utilizar o material a partir de um exemplo pré-definido.

Para tanto, fará a proposta da “Pescaria monetária” (Apêndice 9 do PE). Em uma caixa simulando um recipiente com água, serão dispostos aleatoriamente doze peixes. No verso de cada um deles, estará descrita uma letra de A a D e um número de 1 a 4. Nessa atividade, cada dupla pesca três peixes e verifica no Quadro 10, qual valor monetário está no endereço da cédula que pescou.

Quadro 10 - Coordenadas Monetárias

	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				

Fonte: Autora (2023).

Exemplo: Se retirar o peixe da coluna A, linha 4, ele está localizado no valor de R\$50,00. Ao todo, cada equipe pescará três peixes contabilizando o valor total. Na sequência, as duplas deverão formar exemplos de sequências usando os blocos de programação desplugada, compondo o valor final da pesca.

A partir das demonstrações apresentadas pelas equipes, serão discutidas as relações de equivalência de valores, ou seja, as diferentes possibilidades de usar cédulas monetárias para formar o mesmo valor inicialmente declarado. As duplas serão orientadas a definirem outros valores e, a partir dele, demonstrarem com os blocos de programação desplugada, quais são as

possibilidades de compor uma sequência de blocos a partir do valor que retiraram na pesca. Durante a atividade proposta, as equipes poderão apresentar para a turma alguns exemplos elaborados.

Exemplo: A4 = R\$50,00. Formar exemplos de sequências usando os blocos lógicos de programação, compondo diferentes formas do valor declarado. A partir do valor definido, serão demonstradas as relações existentes na equivalência de valores, ou seja, as diferentes possibilidades de usar cédulas monetárias para formar o mesmo valor inicialmente declarado.

Possibilidades de sequência:

1^a - **Tenho** = R\$50,00

2^a - **Tenho** = R\$20,00 + R\$20,00 + R\$10,00

3^a - **Tenho** = R\$10,00 + R\$10,00 + R\$10,00 + R\$10,00 + R\$10,00

4^a - **Tenho** = R\$20,00 + R\$20,00 + R\$5,00 + R\$5,00

5^a - **Tenho** = R\$5,00 + R\$5,00

Demonstração com os blocos (Figura 23):

2^a sequência: **Tenho** = R\$20,00 + R\$20,00 + R\$10,00

Figura 23 - Demonstração com os blocos



Fonte: Autora (2024).

Proposta de abordagem no 2º encontro:

Compra: Simular uma situação de compra em que o saldo disponível é de R\$75,00. A partir do encarte de produtos, escolher duas mercadorias. Na sequência, formular o problema demonstrando sua resolução a partir dos blocos de programação desplugada e das cédulas monetárias.

Exemplo compra: Tenho R\$75,00. Comprei 1 Minecraft por R\$54,00 e um jogo de cartinhas do Dragon Ball por R\$18,00. Receberei de troco? Quanto?

Possibilidade de sequência:

Tenho = R\$50,00 + R\$20,00 + R\$5,00

Na primeira linha usar o bloco “Tenho =”, colocando na sequência os blocos monetários de R\$50,00, R\$20,00 e R\$5,00, entre eles o bloco com o operador (+). Na segunda linha, colocar o bloco “Comprei” seguidos do bloco do Minecraft, o operador (+) e o bloco do Dragon Ball.

$$\text{Pagamento} = \text{R\$}50,00 + \text{R\$}20,00 + \text{R\$}5,00$$

Na terceira linha, ao lado do bloco “Pagamento =”, escolher as cédulas monetárias que estão na linha “Tenho” para efetuar o pagamento.

$$\text{Troco} = \text{R\$}3,00$$

Na quarta linha usar o bloco “Troco =” encaixando ao seu lado um bloco em branco para realizar o cálculo da diferença entre o valor pago e o valor do produto. Na sequência, encaixar o bloco lógico com o operador (=) e, ao lado dela, as cédulas monetárias necessárias para compor o valor do troco.

Demonstração com os blocos (Figura 24):

Figura 24 - Demonstração com os blocos

TENHO =		+		+		=	R\$75,00
COMPREI =		+		=			R\$72,00
PAGAMENTO=		+		+			
TROCO =	R\$75,00 - R\$72,00 _____ R\$3,00	=					

Fonte: Autora (2024).

Venda: A partir do encarte de ofertas, escolher um produto que deseja vender e recortar. Na sequência, formular um problema demonstrando sua resolução a partir dos blocos de programação desplugada e das cédulas monetárias.

Exemplo venda: Vendi uma bola por R\$109,00. Recebi R\$120,00 em dinheiro no pagamento. Devo dar troco? Em caso de afirmativo, quanto?

Possibilidades de sequência:

Vendi = R\$109,00

Na primeira linha, usar o bloco “Vendi =”, encaixando em seu lado o bloco com a imagem da bola de futebol.

Pagamento = R\$120,00

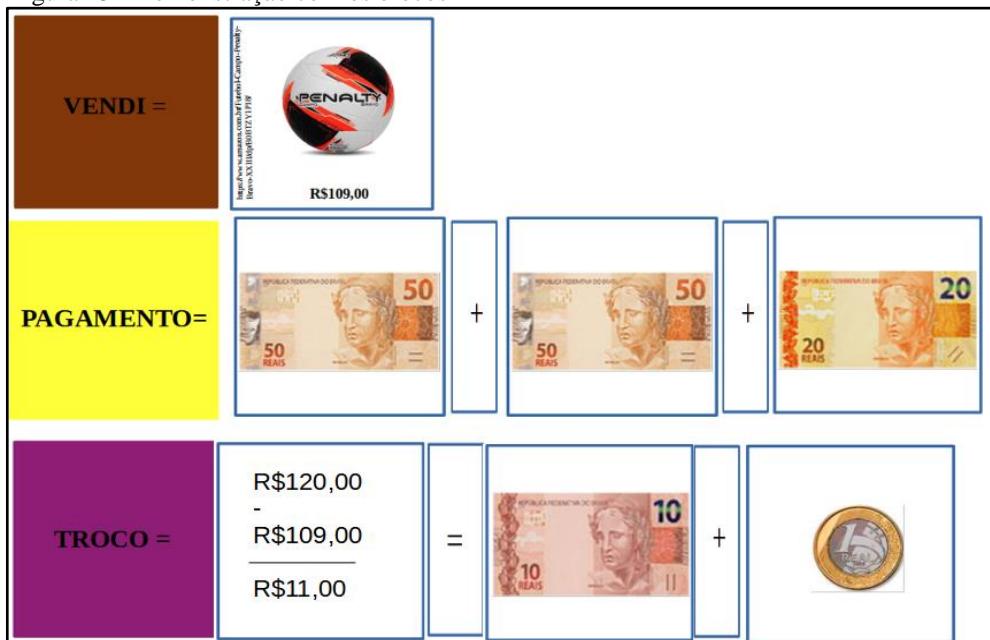
Na segunda linha, pegar o bloco “Pagamento =”, encaixando em seu lado duas cédulas de R\$50,00 mais uma de R\$20,00.

Troco = R\$120,00 - R\$109,00 = R\$11,00

Na terceira linha, usar o bloco “Troco =”, encaixando ao seu lado um bloco em branco para realizar o cálculo da diferença entre o valor pago e o valor do produto. Na sequência, colocar as cédulas monetárias necessárias para compor o valor do troco.

Demonstração com os blocos (Figura 25):

Figura 25 - Demonstração com os blocos



Fonte: Autora (2024).

Proposta de abordagem no 3º encontro:

Formas de pagamento:

A professora simulará uma compra a partir de um encarte de produtos contendo as imagens de alguns produtos e seus respectivos valores. Após a escolha do que gostariam de comprar, comentar quais são as formas possíveis de realizar o pagamento, dentre elas: dinheiro, cheque, cartão de crédito ou débito e Pix. Na sequência, são demonstradas as possibilidades de efetuar o pagamento utilizando os blocos lógicos de programação desplugada, analisando qual das opções dá o desconto maior.

Exemplo para formas de pagamento: O valor da luva de goleiro é R\$42,00. Para pagamentos à vista ou no Pix, há um desconto de R\$5,00. A prazo, acrescem R\$2,00 cada parcela. Qual o valor do desconto para quem irá pagar à vista? Qual o valor pago, se eu desejar parcelar a compra em três vezes?

Comprei = Na primeira linha, usar o bloco “Comprei =”, encaixando ao lado o bloco luva de goleiro.

Pagamento = Na segunda linha, encaixar o bloco com a identificação da forma de pagamento escolhida, representando o valor final a ser pago.

Observação:

- 1) Se a opção de pagamento for em dinheiro: Escolher as cédulas que compõem o valor da compra.
- 2) Se for pago por Pix: Enfatizar a necessidade de possuir o aplicativo do banco no celular, além do conhecimento da Chave e da senha de 6 dígitos.
- 3) Se a escolha for pelo pagamento no cartão de débito, expor o conhecimento da senha de 4 dígitos.
- 4) Se a escolha for pelo pagamento no cartão de crédito, destacar a necessidade de observar a quantidade de parcelas escolhidas, assim como o valor final da compra e a senha de 4 dígitos.
- 5) Caso o pagamento seja realizado em cheque, expor a necessidade de preencher manualmente os valores por extenso, assim como a cidade, o dia, mês, ano e a assinatura do comprador.

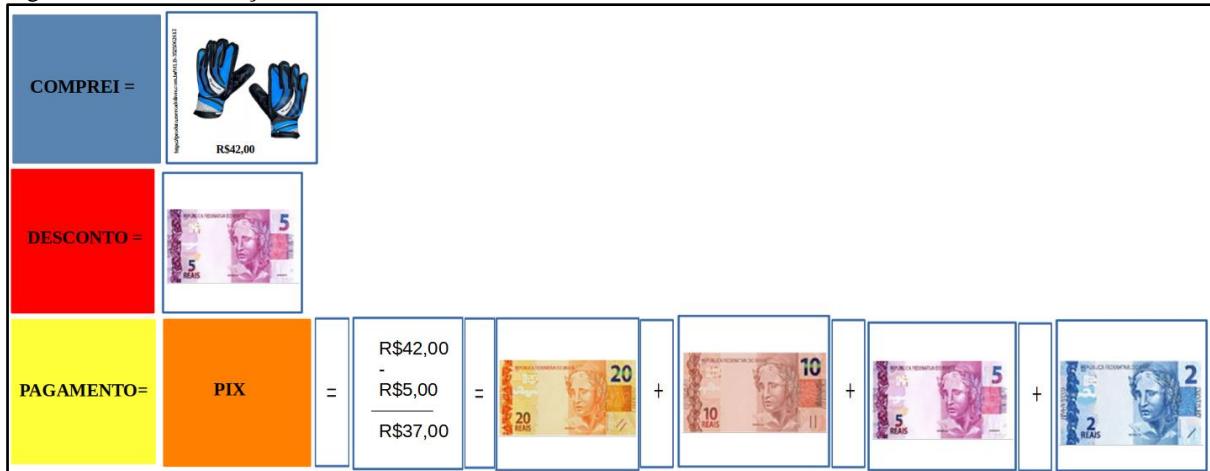
Definida a opção pelo pagamento no Pix, encaixar o bloco ao lado do pagamento.

Desconto = R\$5,00.

Na terceira linha, usar o bloco “Desconto =” e, ao lado, encaixar um bloco em branco para realizar o cálculo da diferença entre o preço normal e o preço para quem optou pelo pagamento com desconto. Na sequência, encaixar o bloco com o valor do desconto.

Demonstração com os blocos (Figura 26):

Figura 26 - Demonstração com os blocos



Fonte: Autora (2024).

Proposta de abordagem no 4º encontro:

No 4º encontro, a proposta da atividade é ir até um Supermercado próximo à escola ou no mesmo local do qual foram utilizados os encartes promocionais das atividades. Entretanto, não sendo possível a realização dessa proposta, a professora poderá realizar a mesma prática simulando um Supermercado na sala de aula.

Assim sendo, para dar início às atividades, a professora realiza a arrecadação e a conferência do dinheiro como descrito nos encontros 1 e 2. No encontro 3, os estudantes definem previamente os produtos que serão comprados no supermercado, tendo por base os valores do folder informativo, analisando o que será possível comprar a partir do saldo disponível em caixa.

Após a definição dos produtos, é apresentada a proposta de ir até um Supermercado e comprar os produtos para o lanche coletivo. Nesse momento, a professora simula um Supermercado na sala de aula, colocando alguns produtos, como, materiais escolares, jogos educacionais ou até mesmo algumas embalagens para simular essa atividade prática.

Um estudante permanece no caixa para conferência dos itens comprados, e junto a ele uma caixinha, na qual é guardado o dinheiro para dar aos clientes no momento em que há necessidade de troco. Os demais estudantes, escolhem os produtos e passam no caixa para realizar o pagamento. Após um determinado período, convém trocar o estudante que está no caixa por outro para que este tenha a experiência de conferir o valor total dos itens comprados e analisar se há ou não a necessidade de dar troco.

No caso de não definirem pelo recolhimento do dinheiro durante os encontros, a professora pode propor que cada estudante traga um lanche para compartilhar no final dessa atividade e, sendo possível, trazer o valor pago combinado. Juntando todos os valores pagos por cada item, será possível conferir o valor total das compras para realizar a análise do que foi gasto.

Proposta de abordagem no 5º encontro:

O quinto e último encontro da sequência de atividades é o momento de realizar a análise das compras usando os blocos de programação desplugada e avaliar se houve contribuições nos processos de ensino do Sistema Monetário Brasileiro, a partir da proposta da sequência de atividades. Desse modo, os estudantes serão orientados a demonstrar o algoritmo da compra usando o material desplugado. A partir da atividade prática realizada na última aula, as equipes analisarão o valor total emitido na nota fiscal e, na sequência, demonstrarão o algoritmo da compra com os blocos de programação desplugada.

Em um segundo momento, cada estudante preenche um bilhete com as informações referentes à prestação de contas, anexando-o na agenda escolar para conhecimento dos responsáveis. Para concluir as atividades, a professora fará uma entrevista com a turma para avaliar se houve contribuições na aprendizagem dos estudantes a partir da proposta da sequência de atividades.

Desta forma, entendemos que a sequência de atividades que preconiza os quatro pilares do PC como proposta metodológica de ensino, se mostra oportuna para o desenvolvimento da habilidade relacionada aos SMB ao 4º ano do Ensino Fundamental, favorecendo a um ensino mais atrativo, inovador e conectado com o mundo vivencial dos aprendizes.

7 RELATO DA APLICAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Este capítulo apresenta a descrição da aplicação do Produto Educacional “Pensamento Computacional e a resolução de situações-problema envolvendo o Sistema Monetário Brasileiro: interação por meio de atividades desplugadas”, o qual foi previamente contextualizado no capítulo anterior, Produto Educacional.

Estruturado em três etapas com cinco encontros de 4 horas/aula, a sequência de atividades objetivou utilizar o PC integrado à resolução de situações-problema, envolvendo o Sistema Monetário Brasileiro com estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental, sob a mediação de um professor.

Para tanto, nos próximos tópicos, serão apresentados o relato da entrevista com o depoimento da professora regente, caracterizando a turma de um modo geral, assim como suas impressões em relação aos conhecimentos matemáticos de seus estudantes, as observações realizadas pela pesquisadora na turma, bem como a descrição da etapa de aplicação das cinco atividades propostas durante as três etapas do PE.

Após o exame de qualificação, foram realizadas algumas alterações no PE, de modo a atender plenamente à proposta de integrar o PC nos processos de ensino do SMB do 4º ano, atingindo, dessa maneira, os objetivos pré-estabelecidos na pesquisa. Após as adequações, foram iniciadas as atividades de aplicação do PE. Por meio de uma entrevista com a professora da turma, foram relatadas a partir do seu ponto de vista, as principais habilidades e dificuldades dos estudantes, incluindo a metodologia utilizada nas aulas de Matemática, em especial, quando há a abordagem de atividades relacionadas a problemas relacionados ao SMB.

Após as observações e a entrevista com a professora, deu-se início às atividades práticas com os 21 estudantes da turma do 4º ano. Na sequência, estão descritos cada um dos cinco encontros subdivididos em três etapas.

7.1 Caracterização da turma

O grupo de estudantes que participou da aplicação da sequência de atividades que integra o PE, faz parte da Escola Municipal de Ensino Fundamental Caras Pintadas descrita no Capítulo 6 Produto Educacional, tópico “6.3 Pesquisa exploratória: ensaios”.

Em 2024, a Escola Municipal de Ensino Fundamental Caras Pintadas dispôs três turmas de quarto ano, sendo uma no turno da manhã e outras duas no turno da tarde. A turma 42 é a segunda turma do quarto ano e integra as demais etapas do Ensino Fundamental no turno da

tarde. É composta por 21 estudantes, possuem entre 10 e 11 anos, sendo 11 meninas e 10 meninos.

O grupo se mantém coeso desde os primeiros anos de estudos no Ensino Fundamental, sendo apenas alguns integrantes alterados de suas turmas de origem, ou seja, estão juntos desde o 1º ano. Em alguns casos, alguns estudantes optam por trocar de escola, já outros passaram a estudar nesta. O vínculo de amizade entre o grupo de estudantes foi um dos fatores que se apresentou com muita evidência durante a sequência das atividades. Essas impressões serão relatadas no decorrer dos próximos capítulos quando tratarmos da descrição dos encontros.

Alguns desses estudantes, assim como em outras turmas, opcionalmente realizam atividades extracurriculares no turno da manhã, dentre elas reforço escolar, dança, karatê, robótica educativa, futsal, entre outras. Aos que permanecem nos dois turnos (manhã e tarde) na escola, são oferecidos lanche e almoço, além de material didático e uniforme para identificação dos envolvidos nas atividades do turno integral.

Em relação aos materiais didáticos disponibilizados pela mantenedora, há jogos pedagógicos para diversos componentes curriculares, material de uso comum para professores e estudantes como caderno, lápis, caneta, borracha, cola, régua, transferidor, compasso, xerox, além de recursos tecnológicos como computadores para professores e estudantes, internet e projetores multimídia.

Toda a rede municipal de ensino de Erechim, do 1º ao 9º ano, utiliza as apostilas da Editora FTD como material didático para todos os componentes curriculares. Desse modo, os professores do Ensino Fundamental planejam e estruturam suas aulas baseados nos materiais ofertados pela editora, ficando a critério de cada docente abordar os objetos de conhecimento de sua área de ensino apenas a partir da proposta apresentada nas apostilas ou complementar suas aulas com outras atividades e recursos pedagógicos além dos que já são disponibilizados.

A etapa de observação da turma ocorreu após o exame de qualificação de tese, realizado no dia 14 de março de 2024, posterior à tramitação e aceite do pedido para autorização de pesquisa junto à mantenedora, Prefeitura Municipal de Erechim. O documento encontra-se na íntegra no Apêndice C desta tese. Sendo confirmada a aprovação para pesquisa, foi previamente agendado um horário para dialogar com a diretora, professora Franciele Fátima Marques, e sua equipe gestora, para apresentar-lhes a proposta da sequência didática que se pretendia abordar com a turma de 4º ano.

Posteriormente, na semana de planejamento interno, foi realizada a entrevista com a professora da turma, professora Francieli Smaniotto Busata. Na oportunidade, a docente descreveu previamente as principais características da turma 42 e de seus integrantes em relação

aos conhecimentos relacionados à Matemática. No tópico ‘7.2 Entrevista com a professora da turma’, apresentaremos suas considerações.

No dia 18 de abril de 2024, conforme agendamento firmado entre a professora e equipe de coordenação pedagógica, realizamos a etapa de observação da turma na qual desenvolveríamos a sequência de atividades do PE.

No que se refere às particularidades da turma 42, observou-se que se trata de um grupo de estudantes dinâmico, que interage e participa ativamente das propostas, sejam elas de qualquer natureza, práticas com jogos lúdicos e interativos, individual ou em equipes, teóricas de leitura, interpretação e resolução de exercícios.

O grupo estava organizado em filas com no máximo cinco classes cada, conforme o mapa organizado pela professora. Desta maneira, cada estudante, quando chega na sala de aula, senta no seu respectivo lugar. Conforme a docente, a justificativa é evitar conversas paralelas e deixar os estudantes com maiores dificuldades de aprendizagem e concentração nas classes mais à frente da sala, evitando momentos de distração e facilitando o acompanhamento e auxílio da professora.

O grupo demonstrou-se receptivo à minha presença, ao serem informados pela professora regente que estaria apenas observando as atividades que seriam realizadas por ela naquele dia.

Ao iniciar a aula, a professora realizou a chamada, registrando a presença dos estudantes no sistema de gestão educacional, assim como as atividades que seriam realizadas naquele dia. Conforme horário semanal estabelecido no início das aulas, estavam programados dois períodos de Matemática, um de Ensino Religioso e dois de Arte. A professora iniciou as atividades de Matemática seguindo o objeto de conhecimento da respectiva componente curricular apresentada pela Apostila de Matemática módulo 1, figuras geométricas espaciais e poliedros, abordando questões relacionadas à habilidade EF04MA17 da BNCC.

Conforme proposta apresentada no material didático, elementos das figuras geométricas espaciais foram abordados pela professora. Por meio dos sólidos geométricos que trouxera, explicou o que era e onde se localizavam elementos como as faces, arestas e vértices de alguns poliedros. A professora solicitou, então, que os estudantes observassem a imagem ilustrada na página 125 (Figura 27) da apostila e respondessem à pergunta referente a ela.

Figura 27 - Apostila FTD de Matemática - 4º ano - Módulo 1

ELEMENTOS DAS FIGURAS GEOMÉTRICAS ESPACIAIS

Com varetas e bolinhas de isopor, Alice e Theo construíram objetos que lembram um cubo e uma pirâmide de base triangular.

- Agora é sua vez! Quantas varetas e quantas bolinhas de isopor são necessárias para construir um objeto como o apresentado ao lado?

Fonte: SIM Sistema de Ensino (2019).

Após um período, a professora perguntou ao grupo quantas eram as varetas e as bolinhas necessárias para representar o terceiro poliedro. Nesse momento, alguns estudantes responderam: “15 varetas e 10 bolinhas de isopor, profe!”

Na sequência, foram explicados o conceito de aresta, vértice e face por meio do cubo, o qual havia sido trazido para melhor observação e compreensão dos estudantes. Após a fala conceitual de cada um dos elementos, a professora indicava onde cada elemento estava localizado. Em seguida, orientou que realizassem as quatro atividades das páginas 126 e 127. Na primeira questão, havia a ilustração de um cubo, uma pirâmide e um paralelepípedo, questionando a quantidade de faces, arestas e vértices de cada um dos sólidos representados. Após a resolução, a professora projetou o material da apostila na lousa e solicitou alguns voluntários para responder às atividades. Prontamente, os estudantes sinalizaram interesse em participar, e três foram escolhidos para se dirigirem até a lousa responder às questões.

Seguindo a proposta apresentada no material didático, a professora falou sobre os prismas, explicou o conceito e fez uma analogia de suas nomenclaturas com a quantidade de títulos que um time de futebol recebe ao conquistar o título de campeão em um campeonato. Também citou alguns exemplos presentes em nosso cotidiano, como o armário da sala de aula, as caixas de remédio, os cones de trânsito, o cubo mágico, etc.

Em seguida, entregou uma folha impressa a cada estudante com a representação de uma pirâmide e de um paralelepípedo, ambos planificados. Orientou para que recortassem as figuras e as colassem. Transcorrida a etapa da montagem, os estudantes passaram a realizar as

atividades da página 132 e 134 relacionadas à planificação de figuras geométricas. Antes de finalizar o período da aula de Matemática os exercícios foram corrigidos com a participação coletiva dos estudantes.

No período de Ensino Religioso, a proposta foi a partir da apostila “Diálogo inter-religioso”, apresentada nas páginas 40 e 41. A proposta ilustrava uma obra de Arte denominada “A chegada do Divino” e algumas questões referentes a esta obra deveriam ser respondidas.

Na oportunidade de abordagem da temática interdisciplinar entre Matemática e Arte, após o intervalo na aula de Arte, a professora organizou os estudantes em duplas, entregou varetas e massinha de modelar e pediu para que escolhessem um dos prismas ilustrados na página 123 da apostila para representar. Para o encerramento da aula, cada estudante apresentou o prisma que havia escolhido, identificando seus principais elementos.

7.2 Entrevista com a professora regente

A conversa com a professora regente foi realizada em 19 de abril de 2024, na semana de planejamento interno dos professores na escola. De modo geral, a principal dificuldade dos estudantes da turma 42, relatada pela professora, está na autonomia durante o processo de interpretação e na análise de dados em problemas matemáticos. Conforme a docente, o auxílio durante o processo de análise de dados de um determinado problema é constante, pois, de maneira individual, os estudantes não conseguem reconhecer quais são os principais elementos a serem considerados para resolver um problema, além da dificuldade em identificar semelhanças em uma determinada sequência. Mesmo após indicar algumas dicas, reler o problema enfatizando as principais informações, a maior parte dos estudantes que tenta resolver sozinho, acaba fazendo algo errado, desistindo ou nem mesmo tentando uma possível solução.

De acordo com a professora, a maior parte da turma, com exceção de três ou quatro alunos no máximo, esperam o auxílio e a orientação com dicas, algumas possibilidades e que ela esclareça como proceder, indicando a operação matemática que devem utilizar para resolver uma determinada situação envolvendo a Matemática de modo geral.

A docente também relatou a dificuldade dos estudantes em entender o processo da multiplicação e da divisão com um algarismo e também na subtração com empréstimo, principalmente em cálculos em que não há empréstimo na casa das dezenas, sendo necessário buscá-lo na casa das centenas.

Quando são enviadas tarefas de Matemática para serem realizadas em casa, poucos estudantes retornam com as atividades realizada. Conforme depoimento da professora, sempre

que há recorrência de notas baixas em avaliações ou quando as tarefas de casa não voltam finalizadas, os responsáveis pelo estudante são informados por meio de recados escritos na agenda escolar. Em casos mais atípicos, a coordenação entra em contato com a família para agendamento de uma reunião para informar sobre as dificuldades que estão sendo enfrentadas durante o processo de aprendizagem.

No que se refere ao uso de materiais didáticos, afirma seguir a sequência apresentada pelas apostilas da FTD⁹, realizando algumas das atividades que são propostas nesse material e, baseando-se no nível de conhecimento da turma, procura ajustar e complementar as temáticas a serem abordadas, com atividades cujo entendimento e a compreensão sejam apropriados aos seus estudantes. Nesses casos, procura deixar de lado o que considera avançado a nível de compreensão, buscando em outras fontes, alternativas mais apropriadas para o entendimento e a aprendizagem dos conteúdos curriculares.

No que diz respeito às atividades relacionadas ao Sistema Monetário Brasileiro, costuma apresentar a temática com as situações-problema que são apresentadas na apostila. Conforme o módulo e o capítulo, a abordagem é com problemas de compra e venda de produtos, situações envolvendo troco e desconto. Normalmente, utiliza as cédulas monetárias do material complementar apresentadas no final da apostila, para trabalhar principalmente em situações-problema que abordam essa temática.

Para finalizar a entrevista, conversamos um pouco sobre um dos temas da pesquisa, o Pensamento Computacional. Questionei se já conhecia ou havia ouvido falar sobre o documento complementar à BNCC em Computação. Em resposta à pergunta, a professora comentou que não conhecia o documento e nunca tinha ouvido falar sobre essa temática, mas ao se referir ao termo “computacional”, imaginava que se tratava de atividades pedagógicas com o uso de recursos tecnológicos.

7.3 Descrição dos encontros

O PE foi estruturado em três etapas em conformidade com as cinco dimensões construcionistas: sintática, sintônica, pragmática, semântica e social, relatadas no tópico 6.4 Referencial didático-metodológico: as cinco dimensões dos ambientes de aprendizagem construcionista. Nas próximas seções, estão descritas como transcorreram cada uma dessas etapas e seus respectivos encontros.

⁹ SIM Sistema de Ensino. *Ensino fundamental: anos iniciais, 4º ano: língua portuguesa, matemática, ciências, história, geografia, inglês, arte.* 2. ed. São Paulo: FTD, 2023.

7.3.1 Primeira etapa: atividades do pensamento computacional

Dentro do cronograma previsto inicialmente, a primeira etapa refere-se à introdução de atividades voltadas ao desenvolvimento de habilidades do PC, com ênfase nos algoritmos e em situações-problema relacionadas à decomposição e ao reconhecimento de padrões, a partir das atividades desplugadas. A primeira etapa buscou desenvolver a dimensão sintática, em que o aprendiz é incentivado a usar os recursos que tem disponível a partir de suas necessidades e de suas estruturas cognitivas, sem a necessidade de premissas anteriores.

1º Encontro: familiarização com a proposta de estudo

Conforme cronograma previsto anteriormente no capítulo 6, dentre as atividades propostas neste primeiro encontro realizado no dia 10 de maio de 2024, estavam a de familiarizar os envolvidos da pesquisa com a metodologia e as estratégias propostas pelo estudo, por meio da utilização dos blocos de programação desplugada e da pescaria monetária. O principal intuito da abordagem estava em incentivar os estudantes a representarem exemplos de algoritmos com os blocos de programação desplugada a partir da definição de um determinado valor monetário. A partir das demonstrações iniciais, as equipes serão orientadas a representar novas possibilidades de compor o mesmo valor utilizando diferentes combinações de cédulas monetárias, constatando se há relação de equivalência entre os valores, além de identificar padrões, ou seja, reconhecer valores monetários repetidos em sequências monetárias pré-definidas.

Apesar de chegarmos à sala de aula juntas, as atividades foram inicialmente conduzidas pela professora da turma. Não foi necessária minha apresentação, pois, desde o início do ano de 2024, venho trabalhando cinco períodos semanais com os conteúdos de Arte e Geografia. Após realizar as atividades de rotina, a professora comunicou aos estudantes que as tarefas daquele dia seriam desenvolvidas por mim e que, na sequência, explicaria o que de fato trabalharíamos.

Iniciei minha fala, cumprimentando a turma e, em seguida, expliquei que iríamos trabalhar juntos naquela tarde e nas próximas quatro sextas-feiras, justificando o motivo da minha presença naquele momento. Comentei com grupo que se tratava de um estudo da minha Tese de doutorado, na qual seriam abordados, nos próximos quatro encontros, uma sequência de atividades referentes a um determinado assunto, o qual posteriormente eles descobririam a temática.

Na sequência, passei a realizar alguns questionamentos de maneira que os estudantes descobrissem qual era a temática que iríamos trabalhar nas próximas aulas. Para criar expectativa no grupo, comentei que as atividades eram sobre algo que todas as pessoas gostavam muito. A partir dessa indicação, vieram algumas hipóteses. A primeira delas era relacionada ao gênero alimentício. “É sobre comida, profe?!”, comentaram alguns estudantes. Em seguida, complementei minha fala inicial com o seguinte comentário, “não conheço ninguém que não goste daquilo que iremos trabalhar!”.

Imediatamente alguns estudantes responderam: “computador!”, “internet!”, “celular!”. Logo após, revelei mais uma dica, “dificilmente as pessoas estão satisfeitas... sempre querem ter mais e mais, nunca querem ficar sem...”. Então, um estudante comentou: “Profe Sara, é sobre o dinheiro!”. Nesse momento confirmei sua resposta, afirmando que a principal abordagem dos nossos encontros seria sobre dinheiro, o Sistema Monetário Brasileiro, como usá-lo corretamente e com responsabilidade.

Levando em consideração a resposta apresentada, efetuei novos questionamentos, “Vocês também gostam de dinheiro?”, a turma prontamente respondeu “Sim, é claro que gostamos!”. Prosseguindo o debate, perguntei: “Mas vocês sabem utilizar o dinheiro corretamente?”. A partir dessa pergunta, alguns afirmaram que sabiam usar, já outros afirmaram: “Mais ou menos, profe... eu por exemplo tenho dúvida quando tem moedas... não sei como se deve fazer para contar as moedas”, comentou um estudante. Após esse comentário, outros colegas também afirmaram que não sabiam como deveriam proceder para a contagem das moedas. “Eu sei contar quando tem as cédulas mas não sei muito bem quando tem as moedinhas”.

Prosseguindo os questionamentos relacionados ao uso do dinheiro e para conhecer um pouco mais sobre seus hábitos e costumes, realizei a seguinte pergunta: “Vocês sabem o que é troco?”. Alguns estudantes responderam: “É quando a gente recebe dinheiro de volta!”, outros colegas complementaram: “É quando sobra dinheiro de uma compra, e a pessoa devolve o que foi pago a mais.”. Concordando com as afirmações proferidas, realizei uma nova pergunta: “E vocês costumam conferir se o troco está correto? Se, por acaso, não receberam a mais ou a menos?”. Dentre as respostas apresentadas, a maioria foi “Ah, profe, eu não costumo conferir...”. Então, realizei o seguinte comentário: “É sempre bom conferirmos!”. Em seguida, questionei: “E se vocês recebem a menos do que deveriam?” Nesse momento, um estudante comentou: “Aí nós saímos no prejuízo!”. “E se fosse o contrário?”, comentei. O mesmo estudante respondeu: “Nesse caso, o prejudicado é quem cometeu o erro, profe, no caso, a pessoa que deu o troco errado”.

Valendo-me de tais respostas e buscando promover a interação entre todo o grupo, questionei: “Vocês costumam guardar dinheiro? Ganham mesada? Se ganham, cuidam para não gastar tudo de uma vez só?”. As respostas a tais questionamentos foram diversificadas. Alguns afirmaram “guardar”, “cuidar” do dinheiro quando recebem de alguém, por exemplo, mas em relação ao cuidado para não gastar tudo de uma vez só, poucos estudantes afirmaram ter esse hábito. A maioria declarou utilizar os valores que recebem em uma única vez, já outros informaram que costumam guardar o dinheiro que recebem até conseguirem o montante para comprar algo que desejam de maior valor.

O objetivo de promover esse debate estava em oportunizar que os estudantes refletissem sobre situações envolvendo o SMB, porém sem aprofundar as discussões nesse momento. Tal aprofundamento foi programado para os próximos encontros, em que as equipes demonstrariam seus conhecimentos prévios, utilizando os blocos de programação desplugada para representar os principais conceitos relacionados à temática.

Entendemos que abordar a temática central de nosso estudo por meio de um debate entre os envolvidos na pesquisa, contribuiu para que, em um contexto diversificado, em que há inúmeras possibilidades de usarmos o dinheiro, promover a conscientização e a reflexão nos processos que envolvam o dinheiro. A compra e a venda de produtos, como e de que forma devemos usá-lo, além de analisar quais são as melhores formas para realizar os pagamentos e os impactos ocasionados por seu uso inadequado, promovem a conscientização da importância em desenvolvermos os conceitos matemáticos relacionados a esta habilidade.

Partindo da contextualização temática que iríamos trabalhar, falamos sobre os materiais que seriam utilizados durante os encontros, os blocos de programação desplugada para simularmos a compra e venda de produtos, assim como as formas de pagamento. Para colocar em prática os conhecimentos sobre a referida temática, propus a ideia do “Cofrinho da turma” para realizar um lanche coletivo no penúltimo dia de nossas aulas.

Com a finalidade de promover a união da turma e incentivar os envolvidos na pesquisa a economizar e guardar mesmo que pequenas quantias em dinheiro, a partir da proposta pelo “Cofrinho da turma” além de possibilitar uma situação real de contagem dos valores monetários arrecadados em cada dia, os estudantes fariam a conferência dos valores, agrupamentos, identificação de cédulas e moedas semelhantes, para que, ao final, com base no montante acumulado, pudesse realizar uma lista daquilo que poderiam comprar de lanche no penúltimo dia das atividades. Estando estabelecido o acordo entre os envolvidos, cada estudante traria uma contribuição espontânea em dinheiro até o terceiro dia da sequência de atividades. Na oportunidade, faríamos a conferência do valor total arrecadado.

Dando prosseguimento à apresentação da sequência de atividades, no penúltimo encontro faríamos a conferência do valor total arrecadado e, posteriormente, a turma, acompanhada da professora pesquisadora e da professora Francieli, irá a um supermercado comprar os produtos para o lanche. Após a fala da ida ao Supermercado, houve muita comemoração por parte do grupo. Alguns estudantes questionaram em qual estabelecimento faríamos as compras. Nesse momento, expliquei que estávamos vendo a possibilidade de irmos em um dos mercados que estavam localizados no centro da nossa cidade e que também já estávamos providenciando um veículo com a Secretaria Municipal de Educação para nos levar até o local onde faríamos as compras. A comemoração e o entusiasmo tomou conta da sala de aula!

Nesse sentido, ficou acordado que da 2^a até a 3^a aula, as professoras ficariam responsáveis em receber o dinheiro dos estudantes e que a cada contribuição, seria anexado um Recibo na agenda escolar dos contribuintes, informando os responsáveis sobre o recebimento do valor. Nesse mesmo dia, foi enviado um comunicado aos pais e responsáveis informando-os sobre a realização desta pesquisa, seus principais objetivos, a didática metodológica utilizada durante as atividades, destacando a não obrigatoriedade em participar das contribuições em dinheiro.

Para o encerramento das atividades sobre o SMB, no quinto e último encontro da sequência, faríamos a análise da nota fiscal emitida no momento da compra, momento em que seriam demonstradas as possibilidades de sequência lógicas utilizando os blocos de programação desplugada, a partir do valor total da compra e do dinheiro arrecadado. Os responsáveis também foram informados que faríamos uma entrevista com os estudantes para avaliação das atividades realizadas.

Antes de iniciarmos as abordagens com o material desplugado, foi realizada uma sondagem inicial sobre a temática. Nesse sentido, foi entregue a cada estudante um problema na forma impressa sobre o SMB, a nível de 4º ano, em que a resolução era com o material de uso comum (lápis, caderno e borracha). O problema apresentado na Figura 28 é um dos exemplos publicados pela Editora FTD nas apostilas SIM Sistema de Ensino no módulo 1 do 4º ano do Ensino Fundamental. As apostilas são disponibilizadas pela mantenedora, a Secretaria Municipal de Educação e são utilizadas por todas as escolas de Ensino Fundamental da rede municipal.

Figura 28 - Problema inicial envolvendo a temática da pesquisa

Com R\$40,00, quantos livros Débora poderia comprar? Sobraria troco? Quanto?



Fonte: SIM Sistema de Ensino (2019).

Findada a sondagem inicial, os estudantes formaram as duplas por afinidade. Na sequência, foi entregue um kit para cada equipe com os blocos de programação desplugada. Nesse primeiro encontro havia somente as cédulas monetárias, os operadores (+, - e =) e o bloco “Tenho”. Optou-se organizar o material dessa forma para melhor observar o comportamento, a reação e o modo de uso dos blocos por parte dos estudantes.

No primeiro momento após a entrega do envelope com os blocos de programação desplugada, as duplas exploraram o material livremente sem orientações prévias. O intuito era observar como as equipes fariam uso do material desplugado. Na oportunidade, foi possível perceber um entrosamento muito bom entre as equipes em relação à organização do material nas classes, o reconhecimento de padrões ao agrupar cédulas monetárias iguais e também a formação de algumas sequências, sem que houvesse orientação para que essas fossem demonstradas. A Figura 29 demonstra as primeiras impressões dos estudantes utilizando os blocos de programação desplugada.

Figura 29 - Estudantes manuseando o material desplugado



Fonte: Autora (2024).

Após o intervalo, iniciamos a atividade da “Pescaria monetária”, proposta no primeiro encontro do PE, “Simulando a decomposição e a abstração de valores monetários”. Cada dupla recebeu uma folha com as coordenadas monetárias. Este, assim como os demais materiais utilizados nos demais encontros da sequência de atividades, localizam-se nos Apêndices do PE.

Em uma caixa simulando um recipiente com água, foram dispostos aleatoriamente doze peixes. No verso de cada um deles, encontravam-se a indicação de uma letra de A a D e um número de 1 a 4. É importante destacar que todos os valores monetários apresentados na folha das coordenadas monetárias são valores inteiros que não apresentam números decimais, ou seja, centavos. Optamos em utilizar somente números inteiros nessa primeira abordagem para observar se as equipes conseguiram compreender como deveriam utilizar os blocos de programação desplugada para demonstrar os valores informados.

A proposta desta atividade era que cada dupla pescasse um peixe da caixa e soubesse verificar, na tabela das coordenadas monetárias, o valor identificado no endereço da cédula que pescaram. Exemplo: Se retirar o peixe da coluna A, linha 4 em A4 está localizado o valor de R\$50,00. Ao todo, cada equipe pescaria três peixes, contabilizando o valor total. Assim, ao final da pesca de cada uma das duplas, o valor total deveria ser informado, para que todos pudessem demonstrar exemplos de sequências usando os blocos lógicos de programação, compondo valor

total da pesca. A Figura 30 apresenta a simulação da atividade referente à pescaria monetária realizada com a professora da turma.

Figura 30 - Simulação da pescaria monetária



Fonte: Arquivo dos autores (2024).

Após pescar um a um os três peixinhos, a professora mostrava para a turma o endereço da coordenada monetária retirada da caixa. Prontamente os estudantes conferiam o valor que havia sido pescado na folha das coordenadas monetárias, informando verbalmente cada valor que fora retirado, além de tomar nota dele em uma folha de rascunho. Na sequência, as equipes informaram o valor total dos três valores.

Em seguida, as equipes eram orientadas a demonstrar uma sequência do valor monetário informado com os blocos de programação desplugada. A Figura 31 apresenta um exemplo de uma sequência de valor monetário demonstrado por uma das equipes utilizando os blocos de programação desplugada.

Figura 31 - Demonstração de valores monetários por meio dos blocos de programação desplugada



Fonte: Autora (2024).

Na oportunidade, foram demonstradas diferentes possibilidades de usar os blocos para compor o mesmo valor inicialmente declarado, exemplificando dessa forma, a equivalência de valores. Cada equipe apresentava a sequência que havia criado a partir dos valores que eram informados no final de cada pesca. Dessa forma, os estudantes compartilharam suas experiências observando novos exemplos representados por outras equipes com blocos que ainda não haviam utilizado, além de reconhecer novas possibilidades em demonstrar o mesmo valor monetário ao trocar cédulas maiores por outras com valor menor, tendo sempre o cuidado em observar se a sequência que haviam representado compunha o mesmo valor dos dois lados da igualdade.

Houve muito entusiasmo, envolvimento e participação desde a apresentação da proposta, quando houve a fala sobre a arrecadação do dinheiro para o cofrinho da turma, até o momento em que os estudantes realizaram a pescaria monetária. Todas as equipes, sem distinção, participaram das brincadeiras e atividades que foram propostas. A pesca foi tão divertida que muitas equipes pediram para participar novamente até o encerramento da aula.

Considerando tais atividades como proposta inicial dessa primeira etapa, a qual preconizou uma sondagem preliminar dos conhecimentos relacionados à temática da pesquisa, foi possível observar que a maioria dos aprendizes demonstrou seus conhecimentos prévios relacionados ao dinheiro a partir das atividades com os blocos de programação desplugada, dentre elas o reconhecimento das cédulas monetárias, o agrupamento a partir da identificação

de semelhanças, a contagem e a soma de cédulas correspondendo aos valores inteiros, além da representação de equivalência de alguns valores monetários. Levando em consideração a concretude dos fatos até então observados, essa primeira experiência demonstrou-se muito produtiva em relação à proposta de atividades, sendo desenvolvida integralmente ao que fora planejado no PE.

7.3.2 Segunda etapa: situações-problema e material desplugado

Estruturada em dois encontros, a segunda etapa deu ênfase na proposta de resolver e elaborar situações-problema a partir da representação dos algoritmos com o material desplugado. Nesse sentido, atividades desenvolvidas no PE foram planejadas para simular a representação de compra e venda de produtos utilizando blocos de programação desplugada. Nessa segunda etapa, buscou-se desenvolver a dimensão sintônica, promovendo discussões entre os aprendizes a partir das temáticas abordadas, objetivando dessa forma, a aprendizagem dos envolvidos no processo. Em consonância com a dimensão sintônica, buscou-se desenvolver a dimensão pragmática, que visa instigar os aprendizes a elaborar um produto que possa ser utilizado no momento, ou seja, na prática não somente em um futuro distante.

2º Encontro

No dia 17 de maio de 2024, segundo dia de aplicação do PE, estavam previstas atividades visando a simulação de algoritmos de compra e venda de produtos envolvendo troco. Nesse encontro, e em progressão ao anterior, as abordagens previam demonstrações de algoritmos por meio dos blocos de programação desplugada para reproduzir situações-problema envolvendo a compra e venda de produtos ilustrados em um encarte de ofertas. Para elaborarem o algoritmo, as equipes deveriam observar a situação-problema que haviam criado e analisar a necessidade ou não do recebimento de troco para efetuar o pagamento.

Dentre os materiais utilizados para as demonstrações dos algoritmos, estavam os blocos de programação desplugada, encarte de produtos, lousa mágica, canetinha hidrográfica, tabela para controle de caixa e recibos. Todos os recursos supracitados, com exceção da canetinha hidrográfica, estão disponíveis para *download* e impressão nos Apêndices do PE.

Em relação às duplas, algumas mantiveram-se iguais e outras optaram por mudar seus integrantes. Apenas um estudante optou por realizar as atividades sozinho. Antes de entregar

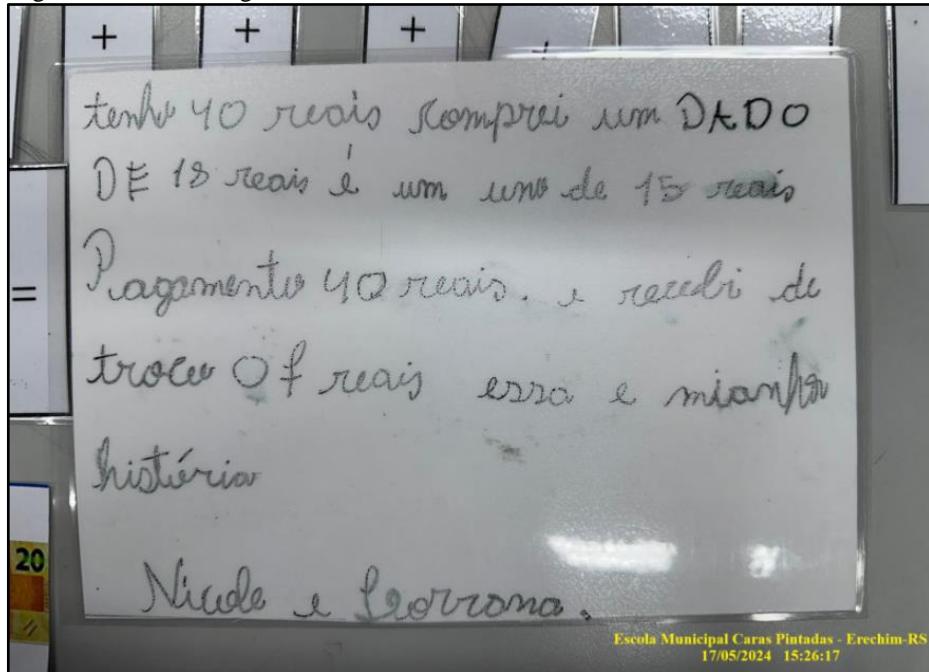
os blocos de programação desplugada, apresentei o novo material que iria integrar as próximas atividades.

Nesse segundo encontro, passamos a utilizar em todos os grupos uma folha em branco revestida de plástico, carinhosamente chamada pelos estudantes de *tablet* ou lousa mágica. Esse recurso foi elaborado a partir das observações realizadas no primeiro encontro, em que as duplas retiravam uma folha de caderno para realizar os cálculos de conferência dos valores monetários representados durante a resolução das situações-problema.

Para usá-la, bastaria uma canetinha hidrográfica. Assim, a partir do momento que desejasse realizar os cálculos de compra ou venda ou, inicialmente, simular a descrição de uma determinada situação-problema, poderiam fazê-lo utilizando a lousa mágica. Para apagar, bastaria usar um algodão ou papel toalha.

Após a entrega dos materiais às equipes, explicamos à turma que tal recurso seria utilizado para conferência dos cálculos e simulação das situações-problema por eles elaborados. Na Figura 32, é possível observarmos a lousa mágica.

Figura 32 - Lousa mágica



Fonte: Autora (2024).

Na oportunidade, é possível observar que a equipe utilizou inicialmente para descrever uma determinada situação-problema por ela imaginada. Após a descrição, foram utilizados os blocos de programação desplugada para representação e resolução do problema que haviam elaborado.

Outro recurso apresentado à turma nesse segundo encontro foi o bloco “Repita”. Esse bloco foi desenvolvido para ser utilizado nas sequências em que um determinado valor monetário se repete mais de uma vez. Nesses casos, a equipe poderia utilizá-lo após observar se, no algoritmo que haviam representado, ocorria incidência de uso de um mesmo bloco. Em caso de recorrência, retiram-se os blocos monetários que se repetem aleatoriamente no algoritmo e substitui por um único bloco, o bloco “Repita”. A Figura 33 ilustra uma possibilidade de utilização do bloco “Repita”.

Figura 33 - Bloco “Repita”



Fonte: Autora (2024).

Para demonstrar na prática a maneira como as equipes poderiam utilizá-lo, um exemplo foi apresentado usando o bloco monetário de R\$10,00. Conforme a regulagem da régua localizada na lateral esquerda do bloco de 1 a 10, o valor selecionado deve ser multiplicado pelo bloco selecionado. Dessa forma, a quantidade de blocos em uma sequência é relativamente menor e as equipes devem atentar para o valor final dessa operação após integrar aos demais blocos utilizados na simulação da sequência.

Outros blocos que não estavam presentes no encontro anterior também foram apresentados. O bloco “Comprei”, ilustrado na cor azul, é utilizado para simular os produtos comprados do encarte de ofertas. Bloco “Pagamento”, ilustrado na cor amarela, é utilizado para representar as cédulas monetárias que seriam usadas no momento de finalizar o pagamento. Bloco “Troco”, ilustrado na cor roxa, utilizado nos casos em que houvesse retorno de dinheiro ao cliente. Bloco “Desconto”, ilustrado na cor vermelha, utilizado em casos de redução do valor final, promoção ou liquidação. O bloco “Tenho”, ilustrado na cor verde, já havia sido entregue no encontro anterior, porém não foi observada sua utilização durante as demonstrações entre as duplas.

Também foram apresentados os blocos operadores e suas funcionalidades, (+), (-) e (=) e, dependendo da simulação da situação-problema, eles deveriam ser utilizados para representar a soma, a subtração ou o valor total referente à compra ou à venda de produtos. Em todos os encontros, o material desplugado era entregue dentro de um envelope, no início das atividades, para cada dupla.

Um detalhe importante a ser considerado, é que em cada um dos envelopes entregues para as equipes no início das atividades continham: cinco blocos de cada valor monetário, cinco blocos para cada operador, duas unidades do bloco “Repita”, doze blocos para representar o encarte de brinquedos e mais doze blocos utilizados para representar as situações-problema e as formas de pagamento. Após o recebimento de cada envelope, cada equipe organizava o material sobre as classes a seu critério.

Após a apresentação do material desplugado, realizei o registro da chamada. Na sequência, passei a recolher o dinheiro dos estudantes que haviam sinalizado haver trazido sua contribuição para o caixa da turma. Alguns comentaram haver trazido sua doação anteriormente e entregue para a professora Francieli. Para cada valor recolhido, era entregue um recibo com a descrição desse valor e o nome do contribuinte, notificando os responsáveis sobre o recebimento da contribuição. A Figura 34 apresenta o recibo entregue aos estudantes que contribuíam com o caixa da turma.

Figura 34 - Modelo de recibo para as contribuições do caixa da turma

RECIBO Nº	Valor R\$
Recebi (emos) de	
A quantia de	
Correspondente ao cofrinho da Turma _____ para compra dos lanches para o picnik, a ser realizado no dia _____ / _____ /2024 e para clareza afirmo(amos) o presente.	
Assinatura	
Erechim, _____ de maio de 2024.	
Carimbo da Escola	

Fonte: Autora (2024).

O recibo era colado na agenda estudantil de cada contribuinte. A caixinha utilizada para guardar o dinheiro arrecadado durante os encontros foi identificada com a seguinte descrição:

“Caixa da Turma 42”. Assim, quando alguém manifestasse interesse em contribuir, as professoras responsáveis pelo recebimento já sabiam onde deveriam guardar o dinheiro. Junto ao caixa, estavam disponíveis os recibos e uma lista de controle desse caixa, utilizada para anotar os dias e os valores doados por cada contribuinte. Todo esse material permanecia na sala de aula em um armário com acesso exclusivo das professoras envolvidas na pesquisa.

A partir do dinheiro que já havia disponível em caixa, passei a retomar alguns exemplos de equivalência, para que, dessa forma, o grupo compreendesse a didática metodológica que utilizaríamos a partir da perspectiva do uso dos blocos de programação desplugada durante as demonstrações dos algoritmos na sequência de atividades.

Como havia em caixa cédulas de R\$20,00, R\$10,00, R\$5,00 e R\$2,00, além de moedas de R\$0,50, R\$0,25, R\$0,10 e R\$0,05, questionei os estudantes quais cédulas poderíamos utilizar para compor o valor de R\$30,00. Dentre os exemplos citados, o primeiro foi usar uma cédula de R\$20,00 mais uma de R\$10,00. Conforme realizava as demonstrações com os blocos de programação desplugada, as duplas também reproduziam os exemplos em suas classes.

Com base na demonstração anterior, solicitei novas possibilidades além da que já havia sido apresentada. As respostas apresentadas foram: três cédulas de R\$10,00, duas cédulas de R\$10,00 mais duas de R\$5,00, ou duas cédulas de R\$10,00 mais duas de R\$2,00 e uma moeda de R\$1,00, dentre outros. À medida em que os exemplos eram citados, cada dupla demonstrava o algoritmo sobre a classe, sem desfazer os exemplos anteriores.

Apesar de estudantes citarem algumas possibilidades de compor R\$30,00 de maneiras variadas, dentre os exemplos citados, não houve sugestões em que o uso de moedas com valores monetários inferiores a R\$1,00 fosse possível. Nesse momento, recordamos os comentários proferidos no primeiro encontro, em que alguns estudantes relataram sobre a dificuldade em realizar a contagem das moedas e compreender os valores monetários quando há situações envolvendo o seu uso.

Nesse contexto, lancei um desafio à turma: as equipes deveriam demonstrar novos exemplos de equivalência de valores, porém esses só com moedas. Assim, realizei a seguinte pergunta: “E se eu quiser trocar R\$1,00? Que moedas poderia utilizar para representar esse mesmo valor? As respostas foram: “Duas moedas de R\$0,50; uma moeda de R\$0,50 mais duas de R\$0,25; quatro moedas de R\$0,25; ou 10 moedas de R\$0,10”. Da mesma forma, passamos a representar tais exemplos com os blocos de programação desplugada.

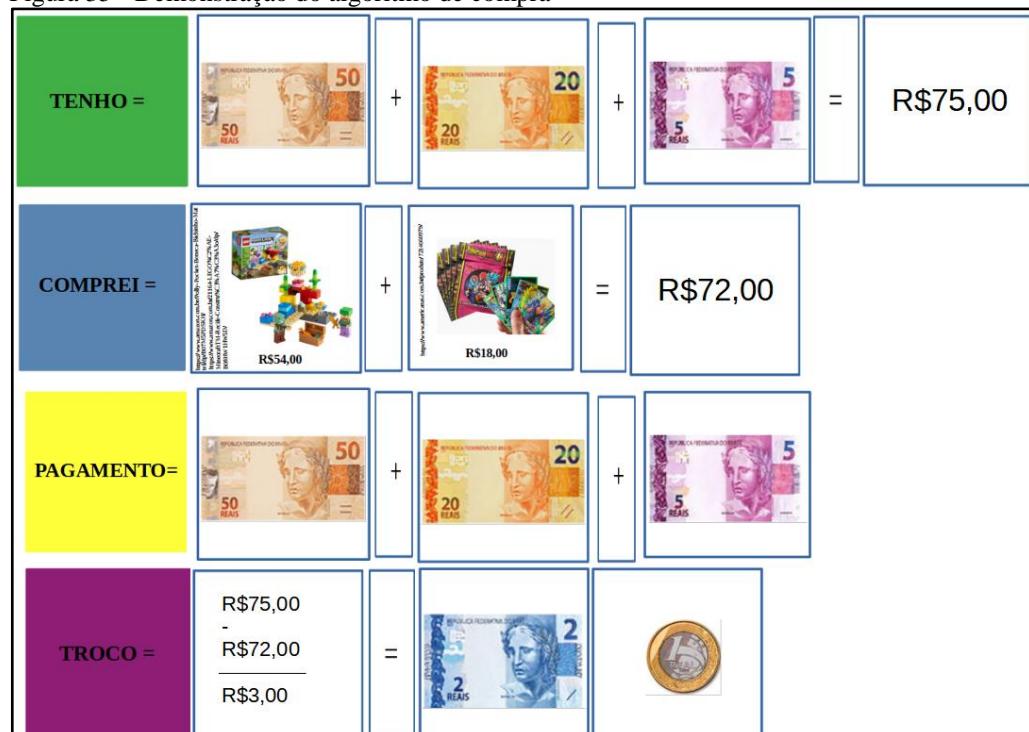
Após concluirmos a demonstração de cada um dos exemplos supracitados, orientamos as equipes para que observassem as sequências algorítmicas representadas em que havia a reincidência de um mesmo valor monetário. A partir da identificação de tais situações pelas

equipes, os questionamentos giraram em torno da possibilidade da utilização da menor quantidade de blocos do mesmo valor monetário, usando para isso os recursos anteriormente apresentados e que ainda não haviam sido utilizados. Nesse momento, alguns estudantes lembraram da finalidade do bloco “Repita” e sugeriram substituir os blocos monetários repetidos por um único bloco.

Partindo dos comentários proferidos, orientamos as equipes para que observassem todas as sequências em que se encontravam blocos repetidos e as reorganizassem, de modo que ao incluir o bloco “Repita”, os valores finais das sequências anteriormente representadas não sofressem alterações. Em vista disso, as equipes passaram a adquirir determinada habilidade no manuseio deste bloco e compreendiam como e quando deveriam utilizá-lo.

Dando sequência às atividades programadas neste segundo encontro, passei a simular uma situação na qual o valor disponível era R\$75,00. Com a interação das duplas, escolhi dois brinquedos que compunham o valor total de R\$72,00. Nesse instante, passei a demonstrar o algoritmo da compra com os blocos de programação desplugada para resolver a situação-problema que havia simulado, na qual havia recebimento de R\$3,00 de troco. A Figura 35, ilustra o momento da demonstração do algoritmo de compra.

Figura 35 - Demonstração do algoritmo de compra



Fonte: Autora (2024).

Após concluir a representação da situação-problema com a interação das duplas, realizei alguns questionamentos sobre a mesma questão em relação à possibilidade de desconto do valor final a ser pago. A possibilidade foi aprovada pela turma e os questionamentos giraram em torno das mudanças em relação ao valor a ser descontado e o troco a ser devolvido.

Lançamos o seguinte questionamento à turma: “Quando recebemos desconto, o valor aumenta ou diminui em relação ao valor inicial?” Alguns estudantes responderam: “Diminui profe!”. A partir da resposta apresentada, realizamos o seguinte comentário: “Então, quer dizer que irei receber mais de R\$3,00” de troco? A resposta para tal questionamento foi “Isso mesmo, vai ficar com mais dinheiro para gastar!”. Buscando promover a participação da maioria dos estudantes, prosseguimos o debate: “Quanto vocês irão dar de desconto neste caso?” Na oportunidade, uma estudante respondeu: “Poderia ser R\$2,00. Ao invés de pagar R\$72,00, arredonda o valor final para R\$70,00”. Após ouvirmos a sugestão, comentamos: “Ok! Mas, como faço para finalizar essa situação de compra? Afinal, os valores mudaram...?” A mesma estudante complementou: “Coloca o bloco desconto e ao lado dele a nota de R\$2,00”.

Seguindo a demonstração a partir do comentário realizado, incluímos o bloco “Desconto” na sequência e ao lado dele a cédula de R\$2,00. Na sequência, perguntamos: “Bom, então agora terminou?” A estudante respondeu: “Não, profe, agora você paga R\$70,00 porque ganhou o desconto e não R\$72,00 como antes!”. Nesse momento respondemos: “Ah, ok! Está certo! Mas o que devemos fazer para concluir a compra?” A estudante respondeu: “Devemos alterar o valor total da compra e finalizar com o pagamento devolvendo R\$5,00.”. Concluímos com o seguinte comentário: “Exatamente! É isso mesmo que a colega falou. Após a informação do desconto, os valores finais da compra alteraram e o valor do troco também!”

Após demonstrarmos um exemplo de compra com desconto, as duplas passaram a criar novas situações-problema a partir do encarte de ofertas e do material desplugado. Observamos a utilização do *tablet* por todas as equipes para conferência dos cálculos, anotações, simulações e também, em alguns casos para descrever a situação-problema e, posteriormente realizar a demonstração com os blocos de programação desplugada.

Este foi um recurso muito utilizado pelas duplas. Por meio dele observamos algumas dificuldades relacionadas à dúvida de qual operação matemática que deveriam utilizar para resolver os problemas, principalmente nas situações onde havia desconto. Nesse sentido, ao passar pelas duplas e constatar tais incertezas entre os estudantes, ocorriam as intervenções em forma de perguntas, levando-os a refletirem sobre o problema no qual haviam elaborado após a primeira simulação.

De modo geral, houve um entrosamento muito bom entre mim, a pesquisadora, e os estudantes. Ao finalizar cada sequência elaborada, as duplas chamavam para explicação, conferência e registro dos exemplos criados. Todas as equipes, sem distinção, mostraram-se interessadas pela temática e participavam ativamente das discussões e propostas apresentadas, elaborando e resolvendo seus problemas com muito entusiasmo e criatividade.

3º Encontro

Inicialmente, nesse terceiro encontro, que ocorreu no dia 24 de maio de 2024, foi realizada a coleta do dinheiro dos estudantes que trouxeram sua contribuição, assim como a entrega do recibo com a descrição do valor, notificando os responsáveis pelo recebimento desses valores. Paralelamente, as mesmas informações eram repassadas na folha de controle de caixa.

Antes de iniciar as atividades práticas, informamos a turma que além da professora Francieli, haveria a participação do meu orientador, o professor Juliano Tonezer da Silva, que na oportunidade se fez presente para conhecê-los e conversar sobre as impressões que estavam tendo em relação à sequência de atividades e aos materiais que estavam sendo utilizados para demonstrar situações-problema envolvendo o SMB.

Nesse último encontro da 2^a etapa, estavam programadas simulações de situações-problema envolvendo as formas de pagamento, dinheiro, Pix, cartão de crédito, cartão de débito e cheque. Com esse propósito, as abordagens tinham por objetivo promover a participação e o envolvimento das equipes para demonstrar sequências lógicas a partir dos blocos de programação desplugada, representando algoritmos de compra ou venda dos brinquedos ilustrados no encarte de ofertas.

Além disso, os estudantes deveriam observar as diferentes possibilidades de realizar o pagamento, analisando as vantagens e desvantagens entre uma e outra e, se a partir de uma determinada escolha, ocorria a incidência de desconto e recebimento de troco. Ademais, antes do encerramento das atividades, seria realizada a conferência dos valores até então arrecadados por alguns integrantes da turma acompanhados das professoras. Baseados no montante informado, as equipes deveriam elaborar uma lista dos itens que gostariam de comprar no dia em que fossem ao supermercado.

Até o presente momento da sequência de atividades, havíamos utilizado apenas os blocos de programação desplugada que representavam as cédulas monetárias, ou seja, foram demonstradas situações problema envolvendo a compra e a venda de produtos em que a única

opção de pagamento era por meio do uso do dinheiro. Tendo em vista o desenvolvimento das habilidades matemáticas e computacionais envolvidas nesta pesquisa e no PE a ela associado, nesse terceiro encontro, programamos a abordagem de outras possibilidades de pagamento que podem ser utilizadas durante uma negociação, dentre elas cartão de crédito e débito, cheque e Pix, ressaltando as diferenças ao optar entre uma e outra, suas vantagens e desvantagens.

Em relação à formação das duplas e em razão da ausência de quatro estudantes, sugerimos algumas alterações, ao observarmos nos encontros anteriores que alguns estudantes demonstravam certa dificuldade na representação das sequências e principalmente na resolução das situações-problema criadas. Em contrapartida, outros estudantes demonstravam evidências de compreender o objeto de ensino proposto, assim como o modo de utilizar o material desplugado durante as demonstrações.

Nesse sentido, recomendamos aos colegas que demonstraram entender a proposta metodológica de trabalho com o material desplugado, além de compreender as operações matemáticas envolvidas na resolução das situações-problema, formar dupla com um colega diferente das aulas anteriores, para que pudessem colaborar e auxiliar o colega de dupla durante a simulação e a resolução das situações-problema, esclarecendo possíveis dúvidas em relação à temática abordada.

Dessa forma, os envolvidos poderiam passar pela experiência de colaborar com o processo de ensino dos próprios colegas, ao se dispor a auxiliar os que apresentavam dificuldades de compreender os processos envolvidos na resolução dos problemas relacionados ao SMB e, principalmente, em trocar experiências exitosas, em que ambos pudessem compartilhar seus conhecimentos em relação às atividades propostas, testando novas alternativas, multiplicando experiências e compartilhando saberes.

Após a entrega do kit com o material desplugado, as equipes organizavam os blocos a seu critério sobre as classes. A grande maioria optava em agrupar os blocos iguais, dessa forma, não perdiam tempo procurando o material que precisavam durante as demonstrações. Normalmente, os blocos eram organizados por valores monetários, brinquedos do encarte de ofertas, operadores, formas de pagamento e bloco “Repita”.

Ao se depararem com alguns blocos que não constavam nas aulas anteriores como Pix, Cartão de crédito, Cartão de débito e cheque, os estudantes questionaram sobre como deveriam utilizar tais blocos. Nesse momento, explicamos que nesse encontro falaríamos sobre as diversas formas de pagamento que podemos utilizar além das cédulas monetárias que já víhamos utilizando.

Na oportunidade, demonstramos um exemplo sugerido nos Apêndices do PE, na seção de sugestões práticas para as atividades propostas do terceiro encontro.

Exemplo para formas de pagamento: O valor da luva de goleiro é R\$42,00. Para pagamentos a vista ou no Pix há um desconto de R\$5,00. A prazo acresce R\$2,00 cada parcela. Qual o valor do desconto para quem irá pagar a vista? Qual o valor pago se eu desejar parcelar a compra em 3 vezes?

Comprei = Na primeira linha, usar o bloco “Comprei=“, encaixando ao lado o bloco luva de goleiro.

Pagamento = Na segunda linha, encaixar o bloco com a identificação da forma de pagamento escolhida, representando o valor final a ser pago.

Nesse momento, destacamos a escolha para a forma de pagamento, assim como as vantagens e desvantagens entre uma e outra.

Se a opção de pagamento for em dinheiro: A dupla deverá escolher as cédulas que compõem o valor da compra.

Se o pagamento for via Pix: Há a necessidade de uso do celular com o aplicativo do Banco, além da Chave ou QR code do estabelecimento e a senha de 6 dígitos. Além disso, salientamos a necessidade de ter crédito, ou seja, ter dinheiro disponível na conta corrente antes de realizar o pagamento além de acesso a internet;

Se a escolha for o cartão de débito, o cliente deverá inserir ou aproximar o cartão na máquina e digitar uma senha de 4 dígitos. Nesse caso, também ressaltamos a necessidade de ter crédito em conta corrente antes de finalizar o pagamento;

Se a opção for pelo pagamento no cartão de crédito, destacamos a necessidade de observar a quantidade de parcelas escolhidas, assim como o valor final da compra, se há ou não acréscimo no valor final a ser pago, além da senha de 4 dígitos.

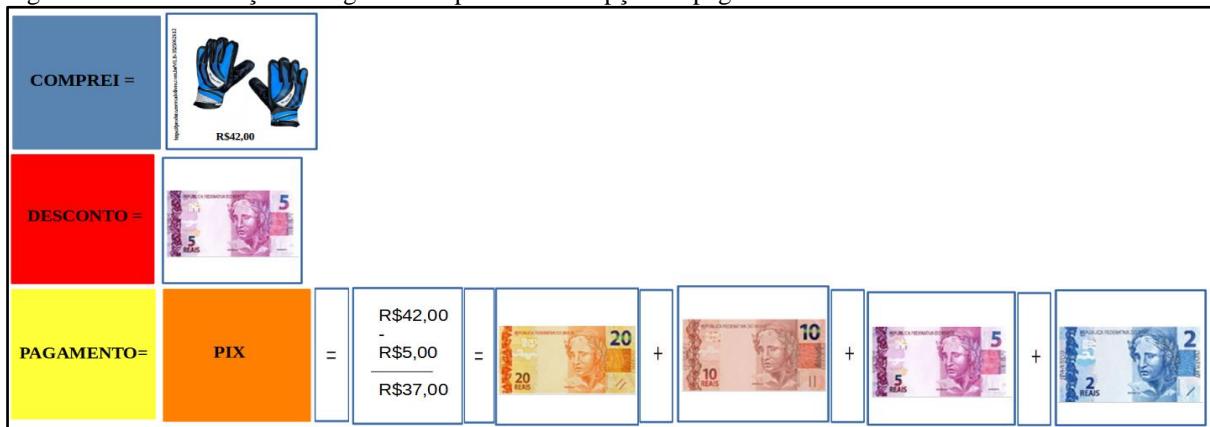
Caso o pagamento seja realizado em cheque, expor a necessidade de preencher manualmente os valores por extenso, assim como a cidade, o dia, mês, ano e assinatura do comprador.

Após definir a opção pelo pagamento, orientamos as equipes a encaixar a opção escolhida ao lado do bloco pagamento. Seguindo a demonstração, após definirmos o “Pix”, recebemos um desconto de R\$5,00. Então, acrescentamos o bloco “Desconto” na terceira linha.

Desconto = R\$5,00.

A Figura 36 representa a demonstração da situação-problema descrita

Figura 36 - Demonstração do algoritmo representando opção de pagamento via Pix



Fonte: Autora (2024).

A partir desse exemplo, foram expostas as diferentes possibilidades para finalizarmos um pagamento. Para cada opção, realizamos a simulação de um exemplo. Dessa forma, além de demonstrarmos as diferenças entre uma escolha e outra, as duplas representavam na prática os modelos que eram relatados.

Após a demonstração dos novos blocos, as duplas passaram a realizar as suas demonstrações. Na oportunidade, as formas de pagamento eram utilizadas para representar a compra de um ou mais brinquedos. Com base na opção de pagamento desejada pelo comprador, as duplas deveriam finalizar o algoritmo da compra ou a venda dos produtos.

Enquanto as equipes trabalhavam, passamos a observar qual o procedimento utilizado para estruturar os problemas e quais estratégias eram utilizadas para resolver cada modelo que criavam. Ao observarmos a interação entre as duplas, solicitávamos para que os estudantes relatassem a situação-problema que haviam elaborado. Na oportunidade, questionamos sobre o material que estavam utilizando, os blocos que haviam selecionado para elaborar a situação-problema, assim como algumas possibilidades de mudança em relação à troca ou à retirada de alguns blocos da sequência que haviam montado.

O principal objetivo dessas intervenções era observar se os envolvidos estavam compreendendo que ao optar por uma forma de pagamento, poderiam ocorrer descontos ou acréscimos nos valores finais a serem pagos. Além disso, investigamos se as equipes utilizavam o bloco “Repita” em suas demonstrações, como o faziam e, principalmente, se compreendiam o que ocorria com os valores monetários, simplesmente alterando a regulagem dos valores na régua de repetição desse bloco. Conforme o número selecionado, os valores finais também alteravam, implicando a análise do valor total e do recebimento de troco.

Enquanto observávamos o entrosamento entre as equipes, constatamos alguns casos em que havia a repetição de um mesmo bloco sem o uso do “Repita”. Nesses casos, os

questionamentos giravam em torno da possibilidade de incluir o bloco “Repita” e analisar se ao incluí-lo na sequência, a equipe deveria reorganizar o algoritmo criado para que os valores finais ficassem de acordo com a situação-problema, sem haver prejuízo entre as partes envolvidas.

Sempre que ocorria uma situação diferente das demais, em que a resolução do problema fosse representada de maneira diversa das demais, solicitávamos para que a dupla compartilhasse com a turma a sua história. Dessa forma, ao ouvir os relatos de experiências diversificadas, muitas equipes se inspiraram para elaborar novas sequências e se encorajavam a apresentar oralmente suas histórias com os colegas. Assim, diversas outras situações semelhantes e algumas ainda mais complexas foram socializadas entre as equipes no decorrer das atividades, criando um ambiente de aprendizagem enriquecedor e favorável para a troca de conhecimentos.

Dentre as atividades correlatas, foi realizada a conferência dos valores que até então haviam sido arrecadados pela turma. Na oportunidade, quatro estudantes separaram as cédulas e moedas a partir de suas semelhanças, contando individualmente os montantes menores, para na sequência, conferir o valor final. Para isso, um dos estudantes utilizou uma calculadora para somar os valores de cada valor monetário que haviam agrupado. Com o acompanhamento das professoras, um estudante informava os valores, enquanto outro digitava os valores na calculadora. A Figura 37, ilustra o momento da conferência dos valores do terceiro encontro.

Figura 37 - Conferência dos valores monetários do terceiro encontro



Fonte: Autora (2024).

O montante calculado foi de R\$203,40. Para conhecimento de todos, os representantes informaram aos colegas da turma, escrevendo o respectivo valor na lousa. Para encerrar as atividades dessa etapa, após o comunicado do valor arrecadado, foi solicitado às duplas que representassem algumas possibilidades de sequências lógicas com os blocos de programação.

7.3.3 Terceira etapa

Estruturada em dois encontros, a proposta da terceira e última etapa foi experienciar se os conhecimentos relacionados ao SMB, por meio dos blocos de programação desplugada, foram desenvolvidos nas etapas anteriores, por meio de uma atividade prática: a ida ao Supermercado. Nesta última etapa, propomos desenvolver outras duas dimensões construcionistas, a semântica que prevê a formação de novos conceitos do objeto em questão, a partir da manipulação de recursos com o envolvimento pelos participantes e a dimensão social que aborda a necessidade de relacionar recursos com o ambiente no qual os aprendizes estão inseridos.

4º Encontro

No 4º encontro, realizado no dia 14 de junho de 2024, havíamos programado a ida ao Supermercado. Este penúltimo encontro tinha como objetivo colocar em prática os conhecimentos relacionados às atividades sobre SMB recomendados ao 4º ano do Ensino Fundamental, a partir de uma situação real de compra. Na oportunidade, os estudantes fariam a compra de produtos para o lanche coletivo em um estabelecimento, a partir do montante de dinheiro arrecadado pela turma durante as aulas sobre a referida temática.

Nesse dia, nenhum dos 21 alunos faltou à aula. Alguns ainda trouxeram mais dinheiro para contribuir com o caixa da turma. Sabia-se que quanto mais dinheiro tivessem em caixa, maior seria a quantidade e a variedade de mercadorias que poderiam comprar. Para os estudantes que contribuíram com mais valores, antes de nos deslocarmos até o Supermercado, anexamos o recibo na agenda escolar com a descrição do valor e o nome do contribuinte, notificando os responsáveis sobre o recebimento dos valores.

Paralelamente, essas mesmas informações foram repassadas ao controle de caixa. Na sequência, foi realizada a conferência final dos valores arrecadados por quatro estudantes (três meninas e um menino) acompanhados da pesquisadora. A Figura 38 representa a última conferência realizada pelos estudantes.

Figura 38 - Conferência dos valores monetários antes da ida ao supermercado



Fonte: Autor (2024).

O valor total foi de R\$345,95. Após a contagem, a equipe realizou a última conferência e repassou a informação à turma. Cientes do montante arrecadado, os estudantes realizaram uma listagem do que gostariam de comprar no supermercado. Com o dinheiro conferido e a listagem em mãos, organizamo-nos juntamente com a professora regente e a coordenadora para irmos às compras com um ônibus disponibilizado pela Secretaria Municipal de Educação.

Antes de sairmos da escola, ressaltamos a importância de mantermos o grupo sempre unido, prestando atenção em todas as orientações repassadas antes e durante o percurso, evitando se distanciar da turma para procurar ou pesquisar valores de produtos que gostariam de comprar. A professora Camila informou que antes da ida ao Supermercado, passaríamos na Feira do Produtor, que também estava localizada no centro da cidade. Nesse local, também são comercializados alimentos, produzidos por produtores da Agricultura Familiar, ou seja, famílias que moram no interior de nosso município e produzem de maneira orgânica muitos alimentos como queijo, salame, bolacha, pães, cucas, massas, pizzas, pastéis, bolo, além de hortaliças, frutas e verduras.

Nos organizamos então para irmos até o ônibus que nos aguardava em frente a escola. O registro da Figura 39, apresenta o grupo de estudantes no interior do ônibus.

Figura 39 - Estudantes no interior do ônibus se deslocando para realizar as compras



Fonte: Autora (2024).

Como é possível observar, todos estavam entusiasmados para irem às compras. Inicialmente, a primeira parada foi na Feira do Produtor, onde há venda de produtos orgânicos. Na oportunidade, a coordenadora e as professoras ressaltaram, durante as compras, a importância de realizarmos uma alimentação saudável e balanceada, que contribui para o nosso crescimento e desenvolvimento, bem como para a prevenção de doenças e, principalmente, para valorizar o trabalho dos pequenos produtores do nosso município.

Atentamos, ainda, para o cuidado na ingestão demasiada de alimentos processados, o excesso de açúcares presentes nos chocolates e refrigerantes, assim como os altos índices de sódio presentes nos salgadinhos. Sabemos que na idade em que esses estudantes estão é comum gostarem desse tipo de alimento, porém explicamos que não precisamos deixar de comer, mas precisamos observar a quantidade e a frequência do consumo.

Um detalhe importante que foi comentado com o grupo é que alguns alimentos que ali eram vendidos, a exemplo do suco natural comprado por um estudante, não possuem conservantes como o suco que é vendido em embalagens industrializadas no supermercado. Nesse sentido, o valor de tais produtos poderia ser relativamente menor do que os do Supermercado, para onde posteriormente iríamos nos deslocar.

Como haviam diversas bancas com variados tipos de alimentos sendo vendidos na Feira do Produtor, orientamos para que observassem os valores de cada produto, identificando se

havia diferença de valores entre uma banca e outra. Nesse momento, reforçamos a importância de pesquisar preços e, na medida do possível, realizar um orçamento daquilo que desejamos comprar, seja no supermercado, lojas ou farmácias, pois em alguns casos há uma ampla diversidade de marcas para o mesmo produto e, consequentemente, os valores também apresentam diferença significativa o que acarreta economia para nosso bolso.

Após essa fala, alguns estudantes realizaram o seguinte comentário: “Será que os produtos do Supermercado custam mais do que na Feira do Produtor?” Em resposta, comentamos que poderiam haver diferenças de preço, porém não seria mais possível retornarmos para a Feira, pois do Supermercado seguiríamos para a escola. Nesse caso, deveríamos levar em consideração a necessidade de comprarmos um determinado produto, os ingredientes e a maneira como este era produzido, para definirmos em conjunto se o compraríamos ou não naquele estabelecimento. Como a maioria dos estudantes estava ansiosa para ir ao Supermercado, nessa primeira parada, a turma achou pertinente comprar um litro de suco natural a R\$18,65 e duas bandejas com 40 mini pizzas a R\$22,00 cada.

Na sequência, deslocamo-nos ao Supermercado localizado em um ponto central de nossa cidade. Com a lista em mãos, passamos a definir o que de fato compraríamos. Para cada item, analisávamos a marca, a quantidade de mercadorias que vinha na embalagem e o seu valor. Por exemplo, no caso dos pacotes de salgadinho, que era um dos produtos mais solicitados da lista, orientamos aos estudantes que observassem qual dos pacotes de uma mesma marca era vantajoso comprar.

Para isso, era necessário olhar a quantidade informada em cada embalagem, assim como seu valor da. Em alguns casos, comprando três unidades de 200g de um determinado salgadinho, o custo era menor do que uma unidade 500g do mesmo produto. O contrário também poderia ocorrer. Embalagens com uma quantidade maior por um preço menor. Nesse sentido, orientamos os estudantes para não se precipitarem em suas escolhas no momento em que decissem comprar alguma coisa. Nesses casos, sempre devemos nos atentar para as ofertas do tipo compre dois e leve três, observando a quantidade de mercadoria que vem na embalagem, pois às vezes temos a impressão de que estamos levando mais, pagando menos, mas, na verdade acabamos pagando mais caro e levamos menos conteúdo. Na Figura 40, é possível observar os estudantes escolhendo as mercadorias que iriam comprar nas prateleiras do supermercado.

Figura 40 - Estudantes selecionando produtos para o lanche coletivo



Fonte: Autora (2024).

Outra situação que achamos conveniente abordar é a data de validade das mercadorias. Isso se dá pelo fato de que alguns produtos são colocados em oferta por estarem próximos ao vencimento. Por esse motivo, algumas promoções, dependendo do produto, não são oportunas. Como o Supermercado era relativamente amplo, havia uma grande variedade de marcas de uma mesma mercadoria. Então, salientamos a importância de analisarmos a diferença de valores entre uma e outra, o que em alguns casos e na grande maioria deles, as marcas menos conhecidas representavam um valor relativamente menor.

Com o valor que sobrou da Feira do Produtor, foram comprados salgadinhos diversos, wafer, água com gás, refrigerantes, chocolate, uva, marshmallow e bolacha recheada. Ao todo, foram gastos R\$283,30. Para realizar o pagamento, dois estudantes (um menino e uma menina) representaram a turma utilizando o dinheiro que havia disponível. Como todo o valor foi gasto, não houve recebimento de troco.

Antes de retornarmos à escola, a professora Francieli (regente da turma) que acompanhava as atividades, presenteou-os com uma rodada de sorvete na praça de alimentação. Para surpresa de todos, enquanto desfrutavam do sorvete, uma lanchonete os brindou com porções de batata-frita. A surpresa foi enorme e a comemoração também! A Figura 41 retrata a parada para o lanche na praça de alimentação do Supermercado.

Figura 41 - Lanche na Praça de Alimentação



Fonte: Autora (2024).

Finalizado o lanche às 16h, retornamos para a escola. Como havíamos pouco tempo disponível para o piquenique na área externa da escola, explicamos aos estudantes que devido ao período que permaneceram a mais para lanchar no supermercado, faríamos o piquenique na sala de aula. Após o lanche, os itens que sobraram foram guardados para a próxima semana no dia em que teriam atividades no parque da escola.

Durante essa atividade foi possível observar muita alegria e entusiasmo de todos, desde a saída da escola até as compras na feira do produtor e no Supermercado. Em todo o processo, houve o acompanhamento das professoras Camila (coordenadora) e da professora Francieli (regente da turma), auxiliando em todas as atividades.

5º Encontro

Na atividade de encerramento, objetivamos avaliar o potencial do PE desenvolvido para esta pesquisa, tendo como proposta uma sequência de atividades com cinco encontros, que associam uma habilidade matemática referente à resolução de situações-problema relacionadas ao SMB no 4º ano do Ensino Fundamental, questões envolvendo compra, venda, troco, desconto e as formas de pagamento, à uma habilidade computacional que propõe criar e simular

algoritmos representados em linguagem oral, escrita ou pictográfica para resolver problemas de forma independente ou em colaboração.

Na oportunidade, realizamos uma entrevista com os estudantes envolvidos na pesquisa. Foram discutidos diversos assuntos alusivos à temática, desde os conhecimentos prévios que já detinham advindos de experiências anteriores às atividades propostas, aos saberes que passaram a assimilar após as abordagens do PE. A partir do debate e dos registros realizados durante os encontros, buscamos indícios de aprendizagem ao articular tais habilidades.

Nesse último encontro, realizado no dia 21 de junho de 2024, iniciamos as atividades após a chamada com a entrega do material desplugado às duplas. Observou-se nesta última atividade, que as equipes, em sua grande maioria, variaram a composição de seus integrantes.

É importante salientar que os blocos de operadores de subtração indicados com o sinal (-) foram em sua grande maioria ajustados pelas equipes com uma linha desenhada em canetinha na vertical, alterando o sinal para soma (+). Isso porque havia apenas cinco blocos com o operador (+) e, em alguns casos, eram insuficientes para a demonstração das sequências.

Após o recebimento do material desplugado, cada equipe organizou os blocos a seu critério sobre as classes. Alguns separaram cada cédula monetária conforme seu respectivo valor, outros preferiram não organizar os blocos e usá-los conforme a necessidade. Vale a pena ressaltar que para cada valor monetário havia quatro cartinhas (blocos) em cada envelope entregue às duplas no início das atividades. Por exemplo: a cédula de R\$50,00 tinha quatro bloquinhos com o mesmo valor. O intuito era incentivar as equipes a usarem o bloco “Repita” em suas demonstrações.

Antes de realizar a última demonstração algorítmica, solicitamos aos estudantes para que relatassem as suas percepções em relação à experiência de ir à feira do produtor e ao Supermercado. Na oportunidade, dialogamos em relação às atividades que foram realizadas nos encontros anteriores e o material que fora utilizado durante a demonstração das situações-problema, se o mesmo contribuiu para compreender a diversidade de questões relacionadas a situações problema envolvendo o SMB, dentre elas a compra e a venda de produtos, assim como entender quando havia recebimento de troco ou desconto, os valores que deveriam ser utilizados e as operações matemáticas necessárias para resolver as situações elaboradas a partir do material disponibilizado.

Houve diversos depoimentos positivos em relação à sequência de atividades e ao material desplugado. Dentre os quais a satisfação em contribuir com o cofrinho da turma e, principalmente, em poder ir às compras na Feira do Produtor e no Supermercado. Conforme o depoimento dos estudantes, por meio das simulações realizadas com os blocos de programação

desplugada no início dos encontros e dos exemplos demonstrados com o dinheiro que já havia em caixa, foi possível compreender e esclarecer muitas dúvidas em relação ao uso do dinheiro, principalmente quando há presença de moedas nos valores simulados.

A partir das simulações iniciais, outros exemplos eram retratados e compartilhados entre as equipes. Sempre que ocorria a representação de novos exemplos de sequências algorítmicas, as duplas chamavam as professoras para realizar a conferência e posteriormente, apresentar oralmente para as demais equipes. O trabalho em duplas também foi um fator que favoreceu para que muitos estudantes interagissem com seus colegas e compartilhassem seus conhecimentos, trocando ideias e experiências em relação às temáticas abordadas, testando e demonstrando maneiras diferentes de resolver uma mesma questão.

Em relação aos blocos de programação desplugada, material utilizado para representar os algoritmos de compra e venda, foi possível observar que houve entendimento em relação ao uso do material para representação das situações-problema. O material desplugado favorecia a manipulação dos blocos e, consequentemente, a visualização do problema elaborado, criando diferentes estratégias para sua resolução, além de permitir ensaios e testes alterando a ordem, a substituição dos blocos e conferência dos cálculos na lousa mágica.

Após os depoimentos, entregamos o bilhete informativo com a prestação de contas a ser colado na agenda estudantil, notificando os responsáveis sobre o valor total arrecadado durante o desenvolvimento da sequência de atividades. Na Figura 42, é possível observar o comunicado anexado na agenda dos estudantes.

Figura 42 - Informativo aos responsáveis

Receitas e despesas da Turma	
Receitas R\$	
Despesas R\$	
Saldo final R\$	
Erechim, _____ de _____ de 2024.	
Carimbo da Escola	

Fonte: Autora (2024).

Na oportunidade, cada estudante preencheu o informativo a próprio punho com as informações referentes ao valor total das receitas, que foi R\$345,95, e nas despesas o mesmo valor que fora arrecadado, R\$345,65, sem nenhum valor para incluir no saldo final. Para finalizar, a data do último encontro realizado no dia 21 de junho de 2024.

Como proposta para o encerramento das aulas sobre o referido objeto de conhecimento, os estudantes foram orientados a demonstrar algumas possibilidades de sequências para representar o valor total gasto pela turma a partir dos blocos de programação desplugada. A partir do comunicado anexado nas agendas, as equipes foram orientadas a analisar o valor total emitido na nota fiscal e, na sequência, demonstrar sequências lógicas representando o mesmo valor. A Figura 43, ilustra um exemplo de algoritmo demonstrado pelos estudantes.

Figura 43 - Algoritmo demonstrado pelos estudantes a partir do montante de dinheiro arrecadado



Fonte: Autora (2024).

Após as demonstrações de cada dupla, foram realizados registros fotográficos e de vídeo, em que cada equipe detalhou como haviam realizado o algoritmo para representar o valor gasto durante as compras. Na oportunidade, após ouvirmos os relatos de cada equipe, alguns questionamentos eram realizados em casos em que era possível substituir cartas repetidas pelo bloco “Repita”, o que acontecia se o número de repetições desse bloco aumentasse ou diminuisse, se era possível agrupar ou a trocar cédulas e moedas, quantas e quais seriam necessárias, etc. Sempre procuramos intervir após ouvirmos os relatos de cada equipe, partindo

de algumas variações nos algoritmos que eram apresentados, com o intuito de verificar se houve entendimento na utilização dos blocos de programação desplugada e, principalmente, na compreensão do algoritmo que haviam representado.

Levando em consideração as atividades propostas nessa última etapa, a qual preconizou experienciar na prática os conhecimentos relacionados ao SMB, por meio dos blocos de programação desplugada, foi possível observar que a maioria das equipes demonstrou seus conhecimentos prévios relacionados ao dinheiro, a partir da demonstração das diversas possibilidades de criar um algoritmo que representasse o valor total gasto no Supermercado e na Feira do Produtor. O comprometimento, o trabalho em equipe e a habilidade em alterar uma sequência representando diferentes possibilidades de compor o mesmo valor de maneiras diferentes, também foram fatores que chamaram a atenção nesta última etapa da pesquisa.

A partir do conjunto de dados produzidos no último encontro e pelo fato de abordarmos um objeto do conhecimento proposto ao 4º ano do Ensino Fundamental em uma sequência didática estruturada em cinco encontros, perfazendo um total de 20 horas/aula trabalhadas, essa experiência didática que relaciona uma habilidade da BNCC à uma habilidade computacional de seu documento complementar demonstra inúmeros benefícios ao aliarmos os elementos do PC como a abstração, o reconhecimento de padrões, a decomposição e os algoritmos para resolver e elaborar problemas relacionados à compra e à venda de produtos, assim como situações envolvendo troco e desconto.

8 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Nesta seção apresentaremos os aspectos teóricos que fundamentam a pesquisa, como forma de responder ao questionamento central do estudo e debater sobre a validação da proposta apresentada no PE. Serão apresentados os fundamentos teóricos que embasaram a pesquisa de abordagem qualitativa, os instrumentos para produção de dados, assim como a metodologia adotada para sua análise.

8.1 Fundamentos da pesquisa

A presente pesquisa apresenta uma abordagem de natureza qualitativa, busca promover a articulação entre habilidades do PC e da Matemática, em especial a consolidação do ensino de questões relacionadas à resolução de problemas com o Sistema Monetário Brasileiro no 4º ano do Ensino Fundamental.

Esta pesquisa foi realizada na rede municipal de ensino de Erechim/RS, na Escola Municipal de Ensino Fundamental Caras Pintadas, ambiente de trabalho da pesquisadora, com estudantes das turmas de 4º ano do Ensino Fundamental. A proposta de sequência de atividades abarca possibilidades de associar elementos do PC à uma habilidade matemática relacionada à resolução de situações-problema, vislumbrando promoção de novas práticas pedagógicas, com o intuito de promover uma aprendizagem pautada na autonomia e na criatividade dos estudantes.

Conforme Bogdan e Biklen (1994), a pesquisa qualitativa incide diversos aspectos da vida educativa, dentre os quais, os autores definem cinco características. A primeira refere-se ao ambiente natural da pesquisa, em que o pesquisador é o principal agente dos dados coletados. Ao inserir-se no ambiente escolar, a coleta de dados durante as visitas, observações e entrevistas, é registrada mecanicamente em blocos de apontamentos, áudio, imagens e vídeos. Porém, após essa etapa, o pesquisador complementa as informações que obtém pelo contato direto com os sujeitos envolvidos nela. Durante a análise, os registros são minuciosamente revistos em sua totalidade, sendo seu entendimento considerado como elementos-chave para a conclusão final da pesquisa.

A segunda é que a pesquisa qualitativa é baseada na descrição dos dados coletados em forma de texto, transcrições de entrevistas ou imagens (fotos, vídeos, documentos pessoais), não a dados numéricos. Os investigadores qualitativos “tentam analisar os dados em toda a sua riqueza, respeitando, tanto quanto possível, a forma com que esses foram registrados ou

transcritos” (Bogdan; Biklen, 1994, p. 48). Assim, “A abordagem da investigação qualitativa exige que o mundo seja examinado com a ideia de que nada é trivial, que tudo tem potencial para constituir uma pista que nos permita estabelecer uma compreensão mais esclarecedora do nosso objecto de estudo” (Bogdan; Biklen, 1994, p. 49).

A terceira característica da pesquisa qualitativa é o interesse dos investigadores pelo processo, não apenas por dados numéricos ou produtos. O quarto aspecto é a tendência em analisar os dados de forma indutiva, sem a necessidade de confirmar hipóteses pré-definidas, mas chegar a deduções à medida que esses dados forem sendo recolhidos e inter-relacionados.

Para um investigador qualitativo que planeja elaborar uma teoria sobre o seu objecto de estudo, a direcção desta só se começa a estabelecer após a recolha dos dados e o passar de tempo com os sujeitos. Não se trata de montar um quebra-cabeças cuja forma final conhecemos de antemão. Está-se a construir um quadro que vai ganhando forma à medida que se recolhem e examinam as partes (Bogdan; Biklen, 1994, p. 50).

A quinta e última particularidade da pesquisa qualitativa é que nesta abordagem o significado tem importância vital, ou seja, os investigadores estão interessados no modo como as pessoas dão sentido às suas vidas. De modo geral, os investigadores qualitativos em educação, buscam continuamente compreender os sujeitos da investigação, aquilo que experimentam, o modo como fazem tais experiências e os procedimentos que lhes permite chegar a tais conclusões. É um diálogo de abordagem neutra entre investigadores e os respectivos sujeitos (Bogdan; Biklen, 1994).

Corroborando com tais definições, o modelo metodológico da pesquisa qualitativa descrito por Júnior Magalhães (2021) exige do pesquisador uma ampla convivência e imersão no ambiente a ser analisado, ouvindo e observando o contexto e os indivíduos a serem pesquisados de um modo geral, como forma de compreender a diversidade nas formas de ser e estar no mundo. O fato de olhar e escutar de maneira eficaz, amplia a elaboração de um pensamento sobre o outro, transcritos por meio da escrita, respeitadas as diretrizes de formação do pesquisador, atentando-se a estabelecer relações entre os dados gerados e os conceitos e as teorias consolidados em diferentes contextos disciplinares. Segundo o autor: “Nesse tipo de pesquisa, a preocupação não é com a representatividade numérica do grupo pesquisado, mas com o aprofundamento da compreensão da situação de pesquisa escolhida” (Magalhães Júnior, 2021, p. 18).

Na pesquisa qualitativa, a coleta de dados exige do pesquisador critérios de classificação e organização sistemática dos dados gerados pela pesquisa de forma a contribuir na produção das análises. Nesse sentido, é como o pesquisador se deparar com um mesmo evento ocorrendo

com determinada frequência, sendo necessária uma organização explicativa dos fatos, garantindo dessa forma, a visualização e compreensão das diversas partes de um conjunto e servindo como um método para registrar evidências concretas. A proximidade entre pesquisador e os sujeitos a serem pesquisados gera uma série de questões éticas, sendo fundamental o aceite para a participação e o conhecimento dos objetivos por parte dos pesquisados.

Patias e Hohendorff (2019) descrevem que a pesquisa qualitativa é múltipla e subjetiva, em que são valorizadas as diferentes experiências e percepções dos indivíduos para a análise da pesquisa. As experiências de cada sujeito, suas vivências individuais tornam o processo de pesquisa imparcial, pois os sujeitos e pesquisadores são influenciados pelo tema, em que a teoria é produzida a partir de um objeto em questão.

Em relação à realidade dos fatos observados, Magalhães Júnior (2021) adverte aos pesquisadores o cuidado para não submeter as bases teóricas como a única solução para os problemas enfrentados. Segundo o autor, a pesquisa qualitativa possibilita aos pesquisadores não apenas uma percepção de mundo concebida pelos sujeitos da pesquisa, mas a teoria desses sujeitos sobre o mundo, em alguns casos, até então desconhecidos por eles. “Os resultados das abordagens qualitativas não podem ser traduzidos em números, mas apontam tendências, movimentos que, inclusive, inspiram a elaboração de hipóteses a serem testadas em pesquisas quantitativas” (Magalhães Júnior, 2021).

A pesquisa qualitativa abarca uma série de técnicas e procedimentos envolvendo essencialmente descrever, decodificar, traduzir, analisar o sentido e o significado para as pessoas. Apresenta como características o ambiente natural como fonte explícita de dados, o pesquisador como elemento fundamental de construção e análise de dados, reconhece o significado dado pelo sujeito às coisas e à sua vida, e a análise de dados baseia-se no enfoque indutivo (Gomes, 2020).

Em relação ao método científico, ou seja, como o novo conhecimento é gerado a partir das relações estabelecidas entre os dados produzidos e os dados da realidade, essa pesquisa pode ser caracterizada como dialética por propor uma abordagem em que o pesquisador é incentivado a confrontar seu pensamento com o episódio, de modo que ao interagir com o objeto ocorre uma evolução em seu conhecimento e também no objeto. De acordo com Gomes (2020), “as abordagens dialéticas representam uma forma de lidar com complexos fenômenos sem ter de controlar ou operar com uma grande quantidade de variáveis para abranger a complexidade do real” (Gomes, 2020, p. 12).

Quanto à relação com o objeto da pesquisa, que permite ao pesquisador estabelecer diferenciações entre pesquisas, considerando a maneira como apresenta e intervém com seu objeto de estudo, esta pesquisa caracteriza-se como empírica no campo, em que o processo de investigação ocorre no contexto natural no qual está o fenômeno, como o estudo do desempenho dos alunos em sala de aula (Gomes, 2020, p. 15). Nesse contexto, Bogdan e Biklen (1994) reiteram a preocupação que os investigadores devem ter com as observações realizadas no ambiente ao qual pertencem. É necessário compreender em que circunstância foram elaborados, considerando o significado de cada palavra e do gesto de diferentes membros envolvidos no processo. Nesse sentido, conforme os autores, para compreender tais ações é necessário observarmos no ambiente no qual ocorrem, pois, “os locais têm de ser entendidos no contexto da história das instituições a qual pertencem” (Bogdan; Biklen, 1994, p. 48).

Tendo como base esse contexto, quanto aos procedimentos utilizaremos a pesquisa-ação como prática investigativa por aproximar a pesquisadora do fenômeno a ser investigado, além de construir conhecimento sobre esse fenômeno (Magalhães Júnior, 2021).

A pesquisa-ação interliga um conjunto de procedimentos à ação e ao conhecimento, ou extrair da ação novos conhecimentos. Os pesquisadores formulam conceitos e informações sobre situações e os atores envolvidos agem, aprendem e transformam suas realidades (Thiollent, 2001). Caracteriza-se por

[...] um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos do modo cooperativo ou participativo (Thiollent, 2001, p. 20).

Entendemos que a pesquisa-ação se mostra favorável, uma vez que precisa ser pensada a partir dos problemas em que os sujeitos se encontram e a partir deles, traçar os objetivos a serem alcançados. O foco está voltado na produção coletiva do conhecimento, em que os sujeitos são incentivados a participarem da pesquisa.

A pesquisa-ação caracteriza-se enquanto proposta metodológica qualitativa, por seu potencial dialético essencial nos processos dialógicos de construção de conhecimentos nos coletivos humanos. Seu direcionamento essencialmente ativo pelos sujeitos que dela participam, amparados pela prática colaborativa, favorece a reflexão crítica sobre os contextos vividos.

O percurso metodológico desta tese foi delineado a partir do objetivo geral da pesquisa, que visa analisar o potencial educacional de uma sequência de atividades, baseada na adoção

do PC para resolver situações-problema de compra e venda a partir do conceito de algoritmos, envolvendo termos como troco e desconto com estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental. Para atingir tal objetivo, a participação de todos os sujeitos envolvidos no processo foi de fundamental importância para conhecer o contexto educacional, sua realidade e intervir de forma positiva nas suas necessidades, obtendo as percepções necessárias sobre a prática desenvolvida. A prática foi realizada no município de Erechim/RS, com 21 estudantes de uma turma de 4º ano do Ensino Fundamental da E.M.E.F. Caras Pintadas durante as aulas de Matemática.

Franco (2005) descreve a pesquisa-ação com base em três dimensões, sendo

- I. a dimensão ontológica: de forma que a pesquisa-ação tem por necessidade conhecer a realidade social do grupo que se permite à proposta investigativa, identificando as questões problematizadoras.
- II. a dimensão epistemológica: pois coloca-se em evidência a necessidade do princípio dialético, participativo e colaborativo da construção do conhecimento, de forma contrária ao que acontece em investigações de caráter positivistas.
- III. e a dimensão metodológica: uma vez que exige que seja instaurado um fio condutor metodológico capaz de proporcionar, ao grupo destinado, um movimento dinâmico “[...] de princípios e práticas dialógicas, participativas e transformadoras” (Franco, 2005, p. 490-491).

Tendo como base as três dimensões descritas por Franco (2005), na dimensão ontológica, foram realizadas observações junto à turma de 4º ano que participou da proposta investigativa, com o propósito de conhecer a realidade social do grupo, as habilidades e dificuldades, as compreensões e incompREENsões dos estudantes, as percepções da professora regente que desenvolve as atividades de Matemática junto à turma, assim como a abordagem e os materiais que a docente utiliza nas aulas sobre o SMB, como e em que momento esse objeto de conhecimento é debatido.

Todas as considerações foram registradas no diário de bordo da pesquisadora. Já na dimensão epistemológica, foram realizadas as intervenções do PE descritas no capítulo anterior junto aos estudantes da turma de 4º ano da escola referida. Na oportunidade, os estudantes foram orientados a formar duplas, buscando maior interação entre os envolvidos no processo, favorecendo a troca de conhecimentos e o compartilhamento de ideias durante a resolução das situações-problema.

Após desenvolver a sequência de atividades em sala de aula, na dimensão metodológica, foi realizada uma experiência real de compra em um Supermercado e na Feira de Produtor, localizados no centro de nossa cidade. Na oportunidade, os estudantes acompanhados das

professoras da escola, deslocaram-se de ônibus até o local até o estabelecimento para colocarem em prática os conhecimentos relacionados ao SMB.

Dessa forma, buscamos desenvolver uma proposta significativa e produtiva, pautada nas cinco dimensões construcionista, com base nas diretrizes propostas pelos documentos normativos que regem o ensino no país, aliados à necessidade dos estudantes e à prática pedagógica dos professores deste nível de ensino.

8.2 Instrumentos para produção de dados

Para auxiliar a execução dos trabalhos pela pesquisadora, na produção e coleta de dados foram realizadas as observações junto a uma turma de 4º ano da referida escola, entrevista com a professora, diário de bordo para registro das observações, registros de imagem, áudio e vídeo, além dos materiais didáticos disponibilizados no PE.

Conforme Magalhães Júnior (2021), a observação é uma técnica para coleta de dados conveniente a diversas metodologias de pesquisa para oportunizar o estudo do comportamento, assim como diferentes aspectos dos sujeitos estudados, sem a influência de questões circunstanciais que podem distorcer o levantamento desses dados. Tudo que é observado se expõe de forma mais natural, mesmo havendo interferências ou mediações, a interatividade é mais restrita e, dessa forma, o objeto em análise se apresenta mais fidedigno à realidade que está inserido.

Desse modo, na dimensão ontológica foram realizadas observações espontâneas, em que a pesquisadora atuou como espectadora. O intuito era elaborar um panorama geral acerca das questões referentes à temática de estudo, como a quantidades de estudantes, a metodologia para a abordagem dos objetos de ensino de matemática, os materiais e recursos utilizados, como e quando o conteúdo referente ao SMB é apresentado, a maneira como as questões são apresentadas, a carga horária utilizada para desenvolver as atividades relacionadas à temática e demais pontos que venham agregar valor à pesquisa. Para registro de tais atividades foram utilizados o diário de campo, registro de imagem, áudio e vídeo.

No que tange à participação da pesquisadora, tais apontamentos caracterizam-se por uma observação participante na modalidade natural, em que a pesquisadora já é membro da comunidade que observa, deixando clara suas intenções de coleta de dados, “sendo assim, a observação científica atrela-se ao exame detalhado dos fatos, dos fenômenos ou dos objetos que se pretende estudar/compreender” (Magalhães Júnior, 2021, p. 225).

A entrevista é classificada como uma técnica de construção de dados mais usual em pesquisas na área da Educação, por colocar o entrevistador próximo ao problema investigado, possibilitando maior aproximação e conhecimento do objeto de pesquisa. É também vista como uma forma de observação direta e intensiva com o público-alvo a ser investigado, para coletar informações referentes à pesquisa.

Para Gil (2002), as entrevistas são recomendadas por possibilitar uma amplitude maior de público, por não haver limitações na coleta de dados. De acordo com o autor, a entrevista assume quatro características quanto à abordagem: informal, focalizada, parcialmente estruturada e totalmente estruturada. É caracterizada como informal, quando a abordagem da conversação é livre entre entrevistador e entrevistado para o levantamento de dados. Focalizada, quando a conversação entre entrevistador e entrevistado se dá para conhecer um assunto específico. Parcialmente estruturada, quando há definição de perguntas ou um roteiro de pesquisa com pontos específicos de interesse do entrevistador e totalmente estruturada em que se usa um questionário roteirizado para guiar o levantamento de dados, com questões fixas e elaboradas previamente.

Com base nas definições apontadas pelo autor, adotamos a entrevista com abordagem focalizada pelo fato de a pesquisadora dialogar com os envolvidos na pesquisa, visando conhecer um assunto específico. No caso desta pesquisa, investigamos as principais contribuições em aliar uma habilidade da BNCC prevista ao 4º ano do Ensino Fundamental, a qual prevê a resolução de situações-problema envolvendo compra, venda, troco, desconto e formas de pagamento, aos principais elementos do PC, como a abstração, reconhecimento de padrões, decomposição e aos algoritmos.

Conforme aponta Magalhães Júnior (2021), no que diz respeito às entrevistas, essas podem ser classificadas como: estruturada, não estruturada, painel, semiestruturada e história oral. Na entrevista estruturada, há um roteiro previamente organizado e seguido pelo entrevistador, sem a possibilidade de realizar adaptações na ordem das perguntas. Em termos de utilização, as entrevistas semiestruturadas ocorrem com maior frequência pela flexibilidade que o pesquisador possui em refazer ou reformular perguntas, para certificar-se se houve compreensão delas por parte dos entrevistados. Já as entrevistas em forma de painel reproduzem perguntas de tempo em tempo aos mesmos entrevistados, com o intuito de avaliar se houve mudanças após um determinado período. A história oral é multidisciplinar, normalmente utilizada para o levantamento de dados afastados ou complementares aos registros oficiais.

Nas entrevistas não estruturadas, o entrevistador tem a liberdade de conduzir a entrevista, possibilitando a exploração sobre a temática investigada. Por não estarem

estruturadas, tais entrevistas oportunizam um diálogo aberto entre entrevistador e entrevistado, admitindo uma resposta livre, não sendo delimitada por opções impostas ou direcionadas, possibilitando ainda que os entrevistados questionem a finalidade das perguntas sobre o tema em questão. “Nas entrevistas não estruturadas o entrevistador está diretamente ligado ao entrevistado (contato direto), uma vez que sincronicamente se relacionam na feitura de perguntas, no estabelecimento de respostas e na construção de conversações (Magalhães Júnior, 2021, p. 230).

A escolha pela entrevista não estruturada para esta pesquisa justifica-se pelo fato de que a pesquisadora já possui contato direto com os sujeitos que serão entrevistados, favorecendo a expressão livre da professora e dos estudantes que serão entrevistados, para que eles se sintam confortáveis, expondo suas respostas da forma que realmente pensam, conhecem ou entendem sobre o assunto em pauta.

8.3 Metodologia de análise dos dados

Tendo em vista a importância da definição metodológica na pesquisa qualitativa, assim como a definição dos instrumentos para a coleta de dados no contexto onde foi desenvolvida a pesquisa, nessa seção será descrita a metodologia para análise dos dados anteriormente estabelecidos: observação participante com dimensão ontológica, entrevistas não estruturadas com a professora e os estudantes, diário de bordo para registro das observações, registros de imagem, áudio e vídeo, além dos materiais didáticos disponibilizados no PE.

Pelo panorama da pesquisa qualitativa na área de Educação e Ensino de Ciências, os dados coletados durante a realização desta pesquisa serão analisados pela Análise de Conteúdo (AC). A teoria de análise de conteúdo descrita pela professora Laurence Bardin (2016, p. 48), é definida metodologicamente como:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) dessas mensagens.

Tem como escopo realizar deduções lógicas e fundamentadas de uma mensagem, considerando o emissor e seu respectivo contexto ou as implicações que ela possui, por meio dos dados coletados, sejam eles quantitativos ou não, usando de técnicas estratégicas para decifrar o conteúdo da mensagem.

Magalhães Júnior (*apud* Bardin, 2021) destaca duas funções da AC. A heurística busca explorar o conteúdo em busca de novos elementos e a função de administração da prova propõe o levantamento de hipóteses provisórias que servem de diretrizes para o encaminhamento da pesquisa.

A AC propõe considerar o contexto histórico e social para produzir suposições acerca do conteúdo analisado embasado nos pressupostos teóricos (Bardin, 2021). Nesse sentido, foram consideradas para a análise das entrevistas o contexto onde a escola está a prática pedagógica dos professores, a metodologia adotada em sala de aula, os materiais utilizados para realização das aulas, quais suas concepções sobre o PC, se já o abordam em suas atividades e como fazem, a realidade social dos estudantes, suas habilidades e dificuldades em relação à Matemática, se possuem conhecimento prévio sobre questões relacionadas ao Sistema Monetário Brasileiro, como adquiriram tal conhecimento, etc.

Bardin (2016) preconiza três etapas de desenvolvimento da AC: pré-análise; exploração do material; tratamento dos resultados e interpretações. A pré-análise, subdividida em outras três etapas: leitura flutuante; escolha dos documentos; formulação de hipóteses e objetivos; dimensão e direções de análise. Baseia-se em organizarem-se ideias e materiais iniciais que conduzirão as próximas etapas do estudo, lendo e selecionando documentos, interpretando dados, formulando hipóteses e objetivos.

Nessa primeira fase, foram avaliadas as informações dos dados coletados a partir das entrevistas com os sujeitos da pesquisa (professora e estudantes) em relação à sequência didática, diário de bordo, registros de áudio, vídeo e imagens. Após esse primeiro olhar para os dados levantados será dado início à segunda fase que é a exploração do material.

Nesse sentido, Bardin (2016) propõe a construção de codificações, ou seja, transformar dados brutos em informações, escolher unidades, categorias e regras de contagem. Nessa fase, os materiais selecionados na primeira etapa foram organizados sistematicamente em unidades de registro e contexto em cada um dos cinco encontros propostos na sequência didática. A partir de palavras-chave mais evidentes nas entrevistas registradas no diário de bordo, arquivos de áudio e vídeo foram constituídas as categorias. A frequência com que uma determinada forma de registro ocorre em uma AC, mostra o quanto mais significativa e importante é a unidade de registro.

Portanto, durante o processo de AC, serão realizadas inferências lógicas em que serão criadas hipóteses acerca do contexto estudado e, baseado nelas, serão associados os referenciais teóricos anteriormente estabelecidos a partir dos dados gerados pelos entrevistados, a fim de dar sentido à interpretação do pesquisador.

9 ANÁLISE DE DADOS: RESULTADOS E DISCUSSÕES

A presente seção objetiva apresentar e debater sobre os dados produzidos durante a aplicação da sequência de atividades do PE. Para argumentação dos fatos, tomamos como referência os seguintes instrumentos: o relato da entrevista com a professora regente da turma do 4º ano e os diários de campo, os algoritmos reproduzidos pelos grupos de alunos a partir dos blocos de programação desplugada e as entrevistas realizadas com os estudantes.

Como categorias de análise utilizamos a habilidade do 4º ano do Ensino Fundamental, que propõe resolver e elaborar problemas de compra, venda e formas de pagamento, por meio da representação de algoritmos com os blocos de programação desplugada, em que os pilares que fundamentam o PCs, são tidos como referência durante o processo de criação e resolução de situações problema. Visando contemplar integralmente essa habilidade, buscamos conscientizar os estudantes quanto ao consumo ético, consciente e responsável, que propõe essa habilidade.

Portanto, essa análise pautou-se em categorias que discutem os resultados em consonância com os referenciais teóricos e pesquisas realizadas. Desse modo, discorremos a apresentação dos dados coletados na ordem cronológica das atividades pré-estabelecidas no Produto Educacional associado a esta pesquisa. Inicialmente, o fio condutor foi a análise da categoria ‘resolver e elaborar problemas de compra, venda e formas de pagamento’ e, na sequência, buscou-se comprovar com fatos e argumentos se os estudantes desenvolveram tal habilidade com ética, consciência e responsabilidade.

9.1 Resolver e elaborar problemas de compra, venda e formas de pagamento

Conforme mencionado anteriormente na descrição dos encontros, um dos instrumentos utilizados para produção dos dados foi o depoimento apresentado no tópico ‘7.2 entrevista com a professora regente’, além do diário de bordo da pesquisadora e dos blocos de programação desplugada. Essa etapa da pesquisa tinha como propósito conhecer melhor a turma e os sujeitos envolvidos na pesquisa, a partir da perspectiva de quem conduz a turma diariamente, relatando sobre os desafios enfrentados, as qualidades da turma, se utiliza recursos tecnológicos ou materiais concretos nas aulas e, ainda, como e quando é realizada a abordagem do objeto de conhecimento ‘problemas utilizando o SMB’.

Segundo relato descrito neste item 7.2, a professora regente costuma seguir a sequência dos conteúdos dos quatro módulos apresentados nas apostilas enviadas pela mantenedora, a

Secretaria Municipal de Educação de Erechim/RS. Quanto ao planejamento e desenvolvimento das atividades, costumava seguir a proposta que o material apresenta, baseando-se no nível de conhecimento da turma, ajustando e complementando as temáticas com atividades em que o nível de compreensão seja apropriado para seus estudantes. Nesses casos, procura deixar de lado o que considerava avançado, buscando em outras fontes alternativas mais apropriadas para o entendimento e a aprendizagem dos conteúdos curriculares.

Em relação às atividades relacionadas ao SMB, costumava expor a temática com as situações-problema que são apresentadas na apostila. Conforme proposta publicada no material, a abordagem é com problemas de compra e venda de produtos, situações envolvendo troco e desconto. Sendo oportuno, utiliza as cédulas monetárias do material complementar apresentadas no final da apostila para trabalhar principalmente com as situações-problema que abordam essa temática.

Dentre as principais dificuldades apresentadas pelos estudantes da turma 42 estavam a autonomia no processo de interpretação e análise de dados em problemas matemáticos. Segundo a professora, os estudantes, de modo geral, apresentam dificuldades em identificar os principais elementos de um problema, além da complexidade em discernir quais operações matemáticas devem utilizar para resolver determinada situação. Isso foi possível constatar no primeiro encontro no momento em que, de fato, iniciamos a abordagem das atividades que havíamos programado na sondagem inicial.

Após a explanação da sequência didática dos cinco encontros, partimos para a proposta que previa a resolução de um problema relacionado ao SMB, utilizando os materiais de uso comum, folha impressa com a descrição do problema, lápis e borracha. A Figura 44 representa um problema retirado do material utilizado pela mantenedora, abordando a temática inicial da pesquisa.

Figura 44 - Problema inicial abordando a temática central da pesquisa

Com R\$40,00, quantos livros Débora poderia comprar? Sobraria troco? Quanto?



Fonte: SIM Sistema de Ensino (2019).

Na oportunidade, ainda não haviam sido formadas as duplas. Iniciamos a atividade realizando a leitura da situação-problema para que todos pudessem acompanhar o que estava sendo solicitado, já que alguns estudantes, principalmente dois colegas venezuelanos que integram a turma, apresentam dificuldade em compreender o que estava sendo solicitado. Diante da crescente migração de estrangeiros vindos de países onde a língua nativa é diferente da nossa, convém considerar que alguns estão há pouco tempo no Brasil e ainda passam pelo processo de adaptação da Língua Portuguesa, não compreendem o significado de muitas palavras e com isso, apresentam dificuldade e timidez em se expressar.

Logo após a primeira leitura, observamos que poucos estudantes, no máximo três ou quatro, passaram a resolver a proposta, os demais, no entanto, não haviam compreendido a situação-problema e aguardavam novas orientações. Nesse sentido, passamos a reler o problema pausadamente, enfatizando os elementos mais importantes. Diante da segunda leitura, alguns estudantes passaram a iniciar o processo de resolução sem aguardar novas instruções, outros porém, ainda não tinham noção de como deveriam proceder, questionando qual operação matemática deveriam utilizar para chegar ao resultado esperado.

Nisto, lembramos o depoimento da professora regente em relação ao processo de interpretação e análise de dados. Individualmente, poucos estudantes conseguiram reconhecer os principais elementos do problema que deveriam considerar para a resolução. Mesmo após

apontar algumas dicas, reler o problema destacando as principais informações, a maior parte dos estudantes permaneceu aguardando novas orientações para prosseguir a resolução.

De acordo com o relato da professora, isso se tornou visível, pois a maior parte da turma, com exceção de alguns estudantes, espera por auxílio e orientação com sugestões e dicas de resolução, mas principalmente, aguardam a indicação da operação matemática que devem utilizar para resolver a situação-problema.

Acreditamos que pelo fato de a abordagem do problema ser de maneira convencional, sem material concreto para simular a situação, apenas ouvindo a leitura do enunciado, tendo unicamente a possibilidade de usar recursos como o lápis e borracha, observamos que poucos estudantes demonstraram autonomia em ler, interpretar e resolver o problema por iniciativa própria. Muitos se sentiam inseguros quanto à operação matemática que deveriam utilizar para resolver o problema em questão. Como forma de incentivo e buscando promover a reflexão da proposta, buscamos lançar novos questionamentos de maneira que os estudantes analisassem melhor as informações apresentadas e as implicações na escolha entre um cálculo de soma, subtração, multiplicação ou divisão. Um trecho retirado do diário de bordo do primeiro encontro, descreve este momento,

Para auxiliar o entendimento, após a leitura, utilizei alguns livros didáticos que estavam na sala de aula para a explicação. Questionei, quanto é um livro? A turma respondeu, R\$7,00. E dois livros? A resposta foi R\$14,00. Então perguntei, qual o valor disponível para compra? Os estudantes responderam, R\$40,00. Posso ou não posso comprar mais? Pode comprar mais! Bom, essa é uma das possibilidades para resolver o problema (Diário de bordo da pesquisadora, 10/05/24).

Em relação à complexidade identificada no momento em que propusemos a resolução de situações-problema, Papert (1985) afirma que muitas crianças chegam à escola carentes de conhecimentos essenciais, conhecimentos que promovem a aquisição e a consolidação de novos conceitos matemáticos. Isso ocorre, segundo o autor, pelo fato de as crianças crescerem em ambientes onde há pouco estímulo de adultos que dialogam sobre a Matemática e suas relações no cotidiano. Por outro lado, o autor contesta o posicionamento da escola que tem se mostrado inapta para suprir esta lacuna, propondo situações pedagógicas condenadas de antemão e, como consequência, ocasionando vivências negativas nos processos de aprendizagem de modo geral.

Embora tenham demonstrado complexidade na solução da situação-problema, a proposta pela sondagem inicial, possibilitou chegarmos a uma estimativa de quais eram e se haviam conhecimentos prévios relacionados ao SMB entre os envolvidos na pesquisa, além de constatar as principais dificuldades e habilidades que o grupo, de maneira geral, apresentava em relação à temática. Em linhas gerais, chegamos a um resultado referente ao número de

acertos do respectivo problema. Conforme a Figura 44, é possível observar que havia três perguntas em uma mesma situação-problema. Dessa forma, consideramos certa a resolução para os estudantes que responderam corretamente às três questões apresentadas, errada para quem não acertou nenhuma das perguntas e parcialmente correta para aqueles que acertaram uma e erraram as outras duas, ou para aqueles que acertaram duas perguntas e erraram uma.

O resultado obtido no conjunto dos estudantes que responderam é expresso no Quadro 11.

Quadro 11 - Resultado do número de acertos da sondagem inicial

Turma 42	Quantidade de estudantes
Certa	7
Errada	5
Parcialmente correta	3

Fonte: Autora (2024).

A partir dos resultados apresentados, é possível observar que mesmo havendo 15 estudantes no primeiro dia da sequência de atividades, fazendo uso do material de uso comum para sua resolução, o número de erros e acertos parciais resultou em dez. Ao contrário, apenas sete estudantes responderam corretamente às três perguntas apresentadas, considerando o fato de reler o problema duas vezes, destacando os principais elementos para facilitar a resolução.

A proposta de estruturar uma sequência didática que propõe a manipulação dos blocos de programação desplugada de maneira deliberada, procurou empoderar os estudantes a desenvolver e aprimorar suas habilidades relacionadas à resolução de problemas envolvendo o SMB, por meio de um material didático prático e acessível, em que os processos de ensino ocorram de maneira deliberada, sem instrução organizada.

O fato de utilizar um recurso prático e apropriável buscou favorecer com que os aprendizes desta etapa de ensino, pudessem imaginar, criar, representar e testar a resolução de situações-problema relacionados ao uso do dinheiro, externalizando suas próprias ideias a partir da manipulação dos blocos e, consequentemente, representando um algoritmo que demonstre a resolução de tais problemas. Desse modo, segundo Papert (1985), o aprendiz reflete sobre e analisa a maneira como ele mesmo pensa.

Sendo os blocos de programação desplugada um recurso desenvolvido para a produção de dados, passamos para a utilização do referido material. Inicialmente, formamos as duplas deixando a critério de afinidade dos estudantes. Na sequência, entregamos um envelope contendo os blocos de programação desplugada.

Pensando na estruturação da sequência de atividades do PE, optamos em apresentar o material desplugado de maneira gradual, ou seja, no primeiro encontro entregamos às duplas apenas os blocos necessários para exploração autônoma, sem simulações prévias e orientações de uso. Dentre os blocos, havia inicialmente cédulas monetárias com valores de R\$200,00 a R\$0,05, operadores (+, - e =) e o bloco “Tenho =”. A Figura 45 exemplifica uma, dentre várias outras possibilidades de representar um algoritmo no valor de R\$50,00, utilizando os blocos de programação desplugada disponíveis nos envelopes. Na imagem, é possível observar o bloco “Tenho =”, assim como as cédulas monetárias de R\$20,00 e R\$10,00, os operadores de soma (+) e total (=) e o bloco em branco com a descrição do valor final.

Figura 45 - Exemplo de algoritmo representado por meio do material desplugado



Fonte: Autora (2024).

Conforme a abordagem programada para cada um dos encontros, incluímos os demais blocos no material. Optamos em organizar o material dessa forma para melhor observar o comportamento e o método de utilização dos blocos por parte das equipes.

Inicialmente, após a entrega do envelope com os blocos de programação desplugada, as duplas exploraram o material livremente sem orientações prévias. O intuito era observar a reação dos estudantes e como as equipes poderiam se apropriar desse recurso até então desconhecido. Na oportunidade, observamos um entrosamento muito bom entre as equipes em relação à organização do material sobre as classes, reconhecendo semelhanças entre os blocos ao agrupar cédulas monetárias iguais, além da representação de algumas sequências, sem que houvesse orientação para que estas fossem demonstradas.

Ao observarmos a ocorrência da representação de um algoritmo, solicitamos na oportunidade que a equipe nos explicasse como havia elaborado aquele modelo. Após relatar o processo com o qual haviam criado, solicitamos que todos os estudantes se aproximasse da equipe para ouvir a explicação dos colegas, relatando o que haviam produzido com os blocos de programação desplugada. Na oportunidade, é possível observar na Figura 46, o registro da primeira demonstração realizada de maneira autônoma por uma das equipes.

Figura 46 - Primeira sequência de algoritmos demonstrada por uma equipe



Fonte: Autora (2024).

O relato de tal experiência narrado por um dos integrantes, foi registrado por meio de um vídeo. As transcrições ocorreram por meio do site Notta¹⁰, que transcreveu os vídeos simultaneamente. Após a transcrição, foi realizada uma leitura e pequenos ajustes gramaticais de modo a tornar o conteúdo mais fluido, uma vez que foram utilizados na discussão dos dados apresentados.

Os relatos possibilitaram ouvir as estratégias utilizadas pelos participantes da pesquisa de forma a contribuir com a análise a partir das perspectivas em relação às atividades desenvolvidas. Na sequência, apresentamos a descrição do algoritmo evidenciando na Figura 46.

Professora: Aluno A, como é que tu fez?

Aluno A: Eu vi que tinha umas coisas de mais, aí eu peguei as notas, fui colocando mais e fui somando e colocando os nomes aqui. A resposta.

Professora: Tá, a primeira explica. Como é que ficou a primeira? Vamos ver se os coleguinhas estão entendendo...

Aluno A: Eu coloquei 5 mais 5, daí deu o resultado de 10.

Professora: Tá, e as outras?

Aluno A: A 10 mais 10, coloquei 20, 20 mais 5, 25.

Professora: Isso aí, e essa que tu tá fazendo aqui?

Aluno A: Zero, mas não tem um negócio.

Professora: Ah, tá. Como é que ficou essa última resposta ali?

Aluno A: Zero.

Professora: Zero, por quê?

Aluno A: Porque dois menos dois, eu tirei os dois, então não tenho. Dois menos dois, zero.

Professora: Isso aí. Deu pra entender o que ele fez?

¹⁰ <https://app.notta.ai/>

A partir da perspectiva registrada na Figura 46, seguida da descrição do vídeo com o depoimento de um dos integrantes da dupla, é possível observarmos que o estudante descreveu com suas palavras como procedeu para realizar a demonstração das sequências que havia elaborado juntamente com seu colega. Ao ser solicitado para que explicasse como havia realizado sua experiência, o estudante relatou ver “umas coisas de mais”, que nesta situação eram os blocos de programação desplugada com o operador (+), acrescentando entre esses operadores os blocos monetários. Na sequência, finaliza seu depoimento realizando o algoritmo de soma entre os valores que havia selecionado. Após ter conhecimento do resultado de cada operação, incluiu o operador (=) com o respectivo valor de cada algoritmo.

Dentre as quatro sequências elaboradas pela dupla, a última demonstra uma situação envolvendo um cálculo de subtração entre dois valores monetários iguais, R\$2,00 menos R\$2,00, resultando em zero. Nesse caso, embora sabendo o resultado, por não ter localizado um bloco com o valor necessário, ficou com dúvida sobre como poderia finalizar aquele algoritmo, já que não havia encontrado entre as peças um bloco que representasse aquele valor.

Fundamentados nas demonstrações das sequências ilustradas na Figura 46, seguidas do depoimento de um dos membros da equipe, podemos observar que eles fizeram uso de elementos do PC para sua representação. A abstração, sendo um de seus pilares, mostra-se presente nas quatro demonstrações, revelando as estratégias utilizadas pela equipe para criar e resolver os algoritmos. Para representá-los, foram utilizados alguns blocos monetários de R\$2,00, R\$5,00, R\$10,00, R\$20,00 e R\$50,00, sendo os demais valores deixados de lado.

Conforme a definição de Amorin (2023), a abstração é um dos pilares que sustentam o PC. É a etapa em que os principais elementos de um problema são identificados, desconsiderando as partes que são irrelevantes para sua solução. Nesse sentido, mesmo sem conhecer o conceito de abstração e sem o devido esclarecimento de como deveriam apropriar-se dos blocos de programação desplugada, a equipe demonstrou certa habilidade após explorá-los, reconhecendo os valores monetários necessários para representar o algoritmo que imaginaram, focando apenas nos blocos necessários para representá-lo, desconsiderando os demais.

Demonstraram, ainda, que era possível utilizar tal recurso sem a necessidade de orientação. Apenas testando o material que fora entregue, foi possível presenciar que os envolvidos já possuíam alguns conceitos preexistentes relacionados ao SMB e às operações matemáticas utilizadas entre os respectivos valores. Na mesma percepção, a BNCC preconiza a retomada e a ampliação de noções matemáticas ano a ano, com o propósito de conectar as

aprendizagens anteriores a um novo conjunto de aprendizagens, favorecendo a compreensão dos objetos de conhecimento propostos a essa etapa de ensino (Brasil, 2018).

Nessa perspectiva, Papert (1985) recomenda a proposta por tarefas entusiasmantes, capazes de conduzir o aprendiz com autonomia ao processo de aprendizagem por meio de descobertas. De acordo com o autor, quando a criança está no centro do controle, ela se apropria dos materiais que encontra para seu próprio uso e, consequentemente, faz uso de modelos e metáforas sugeridos pela cultura que a rodeia: “O que um indivíduo pode aprender e como ele aprende isso depende dos modelos mentais que ele tem disponível” (Papert, 1985, p. 13).

Outro pilar que podemos identificar na Figura 46 é o reconhecimento de padrões. Nele é possível notar o agrupamento individualizado dos respectivos valores monetários. Para cada bloco de programação desplugada, os estudantes formaram uma pilha. Diante da proposta, após receber o envelope com o referido material, a equipe identificou as características semelhantes de cada um dos blocos e formou diferentes grupos. Como havia quatro blocos monetários para cada um dos valores contidos no envelope, formaram sete grupos sendo, R\$200,00, R\$100,00, R\$50,00, R\$20,00, R\$10,00, R\$5,00 e R\$2,00 representando as cédulas monetárias e outros 5 grupos de R\$1,00, R\$0,50, R\$0,25, R\$0,010 e R\$0,10 simbolizando as moedas.

Ainda de acordo com Amorim (2023), o reconhecimento de padrões envolve a habilidade de identificar similaridades e regularidades entre dados ou situações. Com efeito, foi possível constatar que a equipe procurou observar todo o material para, na sequência, agrupar os blocos semelhantes equivalentes ao mesmo valor monetário. Para tal propósito, atentaram a características como a diferença entre as cores, símbolos, valores e tamanhos das cédulas e moedas. Da mesma forma, separaram os operadores matemáticos representados pelos blocos de soma (+), subtração (-) e total (=) em três grupos distintos.

Em conformidade com a proposta de análise de conteúdo recomendada por Bardin (2016), consideramos a descrição de conteúdo dos dados produzidos durante os cinco encontros da sequência de atividades, observando especialmente o emissor e seu respectivo contexto. Com efeito, observamos em todos os encontros a maneira como os aprendizes se apropriaram dos blocos de programação desplugada para elaborar situações-problema envolvendo o SMB e se esses faziam uso de elementos do PC para resolvê-las.

Baseados no depoimento da dupla, as demais equipes passaram a simular novos modelos. Um novo exemplo de algoritmo representado por outra equipe, a partir do relato dos colegas, está ilustrado na Figura 47. Nele é possível observar a organização do material por semelhança e a representação de um algoritmo de soma entre dois valores iguais. Iniciando pelo

bloco monetário de R\$5,00, a equipe integrou o operador de soma ao outro bloco de R\$5,00 resultando no algoritmo de R\$10,00.

Figura 47 - Algoritmo representado por outra equipe após o relato do primeiro modelo



Fonte: Autora (2024).

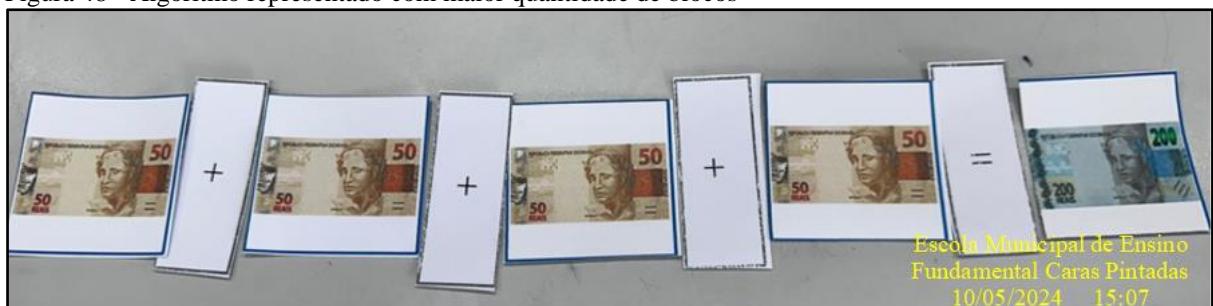
A partir da apropriação dos blocos de programação desplugada, as equipes foram sugerindo novos exemplos de algoritmos. No começo das atividades, os modelos representados eram simples, com poucos blocos. Mas, à medida que as duplas representavam novos exemplos, éramos chamadas para analisar se o algoritmo estava correto. Dessa forma, passamos em todas as equipes dando um *feedback* para cada exemplo que era reproduzido. À medida que recebiam nosso retorno confirmando a validade dos algoritmos reproduzidos, as equipes encorajavam-se para fazer novos exemplos, utilizando mais blocos com valores monetários maiores.

De acordo com Pais (2018), quando há a interação do sujeito com um novo conceito é trivial ocorrer uma revolução interna entre os saberes constituídos com aqueles se encontram em fase de estruturação

Durante a aprendizagem, ao iniciar o contato com um conceito inovador, pode ocorrer uma revolução interna entre o equilíbrio aparente do velho conhecimento e o saber que se encontra em fase de elaboração. Isso faz com que a noção seja de interesse para a didática, pois, para a aprendizagem escolar, por vezes, é preciso que haja fortes rupturas com o saber cotidiano, caracterizando a ocorrência de uma revolução interna, o que leva o sujeito vivenciar a passagem do seu mundo particular a um quadro mais vasto de ideias, às vezes, incomensuráveis através do antigo conhecimento (Pais, 2018, p. 59).

Progressivamente, as equipes passaram a ter mais segurança, demonstrando novos algoritmos com mais operadores e blocos monetários que ainda não haviam utilizado. Na Figura 48, é possível observar a representação de um algoritmo com quatro blocos monetários de R\$50,00 totalizando R\$200,00. Entre cada valor monetário, o operador soma (+) incluído na sequência. Para finalizar a operação, o operador igual é colocado e ao lado dele o valor da equação.

Figura 48 - Algoritmo representado com maior quantidade de blocos



Fonte: Autora (2024).

Com base em sequências representadas como a Figura 48, em que quatro notas de R\$50,00 foram utilizadas para demonstrar a equivalência de valores a uma nota de R\$200,00, passamos a observar a ocorrência de situações semelhantes em outras equipes. Nesse caso, todos os blocos de R\$50,00 haviam sido utilizados na demonstração. Havendo a necessidade de uso desse mesmo bloco seria necessário desfazer a sequência para realizar as demais. Pensando em reduzir o número de blocos utilizados para representar uma sequência e especialmente em desenvolver novas habilidades matemáticas por meio dos fundamentos do PC, percebemos a necessidade de criar um novo recurso que até então não existia no material, e que ele pudesse suprir a demanda pela incidência de um mesmo bloco.

Também foi possível observar nessa primeira etapa a necessidade de uma folha de rascunho, algo semelhante a um bloco de notas para as equipes realizarem os cálculos de conferência. Isso tornou-se visível com frequência, pois em muitas equipes observamos as operações matemáticas nos blocos que estavam em branco. Então, surgiu a ideia da Lousa mágica ou Tablet, um recurso em que fosse possível simular situações-problema, testar ideias, realizar cálculos de conferência, reproduzir exemplos e apagar quando achasse necessário. Pensamos, porém, em elaborar um material prático, acessível e reutilizável, sem a necessidade de descarte após o uso. Tais considerações foram apontadas no diário de bordo e avaliadas como demandas a serem providenciadas para o próximo encontro.

Também observamos, inicialmente, poucos exemplos de sequências utilizando os blocos monetários com moedas. Quando isso ocorria, eles eram com moedas de R\$1,00 e R\$0,50. A Figura 49 ilustra exemplos de algoritmos com moedas de R\$1,00 e R\$0,50, além do bloco em branco sendo utilizado para a conferência de valores.

Figura 49 - Algoritmos representados com moedas de R\$1,00 e R\$0,50



Fonte: Autora (2024).

A partir das representações ilustradas na Figura 49, foi possível constatar a organização dos blocos de R\$0,25, R\$0,10, e R\$0,05 que não haviam sido utilizados sobre seus próprios valores, assim como as operações de soma e subtração utilizando dois blocos monetários e seus respectivos resultados. Nessa imagem, podemos observar cinco algoritmos com os blocos de R\$200,00, R\$100,00, R\$50,00, R\$20,00, R\$10,00, R\$5,00 e R\$2,00 com operações resultando em valores inteiros e dois algoritmos com blocos monetários representando valores decimais de R\$1,00 e R\$0,50.

É possível notar que a equipe demonstrou um algoritmo de soma como $R\$0,50 + R\$0,50 = R\$1,00$. Como já não havia mais operadores com o sinal de (=), o bloco de subtração foi adaptado manualmente pela dupla com um traço horizontal a lápis abaixo do sinal da subtração. Por meio desse ajuste estratégico, foi possível suprir a ausência do operador (=), já que os demais haviam sido utilizados em outras simulações.

Outros exemplos de algoritmos de soma foram $R\$10,00 + R\$10,00 = R\$20,00$ e $R\$2,00 + R\$2,00 = R\$4,00$. Nesses casos, também já não havia mais blocos com operadores de mais (+) e igual (=), porém foi possível compreender o algoritmo pela organização dos blocos colocados ao lado de cada operação.

Os três exemplos de algoritmos de subtração foram representados com operações envolvendo $R\$100,00 - R\$50,00 = R\$50,00$, $R\$10,00 - R\$5,00 = R\$5,00$, $R\$200,00 - R\$100,00 = "Tenho =" R\$100,00$. Em relação à equivalência de valores, em que os blocos monetários dispostos em ambos os lados da igualdade representam o mesmo resultado, é possível constatar em exemplos como $R\$0,50 + R\$0,50 = R\$1,00$, $R\$5,00 + R\$5,00 = R\$10,00$, $R\$10,00 + R\$10,00 = R\$20,00$ e $R\$2,00 + R\$2,00 = R\$4,00$. Nesses casos, a equipe fez uso de outro elemento do PC, a decomposição.

Em conformidade com Brackmann (2017), o PC utiliza “quatro dimensões” definidos como “quatro pilares”. Sua aplicação favorece a resolução de problemas complexos de maneira eficaz. De acordo com o autor, no pilar da decomposição, um problema complexo é quebrado em partes menores, mais gerenciáveis e fáceis de entender individualmente. Sendo menores os problemas, mais simples e compreensíveis serão a análise e resolução deles, pois há uma quantidade menor de dados para serem observados. No algoritmo, o valor equivalente à R\\$1,00 foi fracionado em duas partes, $R\$0,50 + R\$0,50$ perfazendo R\\$1,00. Ou seja, duas moedas de R\\$0,50 correspondem à R\\$1,00.

Isso também ocorreu com o algoritmo de R\\$10,00, decomposto em dois blocos de R\\$5,00 resultou no mesmo valor. Dois blocos monetários de R\\$2,00 compõe o valor de R\\$4,00. Por meio dos blocos de programação desplugada que simbolizam as cédulas monetárias do SMB, a equipe demonstrou seus conhecimentos referentes à temática abordada. Além de se utilizar do pilar da decomposição, é possível observar, na Figura 49, os pilares da abstração e o reconhecimento de padrões para representação dos algoritmos.

Tomando como referência as Figuras 47, 48 e 49, observamos que, embora sem apresentar o recurso didático elaborado para a abordagem da temática, já foi possível testemunhar a apropriação autônoma dos blocos de programação desplugada, de maneira sutil, mas cheia de significados. Os três exemplos citados foram obtidos de equipes distintas e demonstram a habilidade de algumas duplas ao utilizar uma quantidade maior de blocos, além da segurança em utilizar valores monetários maiores para representar os algoritmos em relação a outras equipes que preferiam usar cédulas menores, facilitando o cálculo mental, sem a necessidade de armar a operação para identificar o resultado final.

Machado (2016) enfatiza a necessidade de o professor selecionar situações-problema que motivem a resolução por meio de diferentes estratégias, em que os membros da equipe busquem uma solução a partir dos conhecimentos pré-existentes em suas estruturas cognitivas. Por meio de ações simples, mas significativas, surge o estímulo para simular e resolver novos desafios.

É preciso sempre buscar problemas que permitam mais de uma solução, que valorizem a criatividade e admitam estratégias pessoais. Essa valorização didática do problema fundamenta-se na crença de que seja possível, mesmo através de uma modesta solução, o aluno sentir uma verdadeira motivação pela busca do conhecimento (Machado, 2016, p.32).

A partir de tais exemplos, é possível observar a diversidade de conhecimentos entre os envolvidos. Alguns com conhecimentos mais avançados em relação ao uso do dinheiro compreendiam facilmente a operação matemática necessária para resolver problemas envolvendo diversas situações. A proposta pelo trabalho em duplas teve como propósito a troca e o compartilhamento de ideias entre os aprendizes, além de incitar a participação de todos os envolvidos no processo, independente do conhecimento ou do nível de dificuldade que apresentavam.

O fato de o recurso didático apresentar um encarte de produtos com diversas opções de gênero e preços, favoreceu a demonstração de diversos algoritmos, mesmo que esses fossem representados inicialmente em poucas etapas. Consoante a essa afirmação, Pais (2018) ressalta que “O valor educacional de uma disciplina se expande na medida em que o aluno comprehende os vínculos do conteúdo com um contexto comprehensível por ele” (Pais, 2018, p.27). Conforme o objeto de conhecimento passou a ser assimilado, os estudantes desafiaram-se a representar novos algoritmos, utilizando diferentes estratégias na criação e resolução dos mesmos.

Independente da diversidade de conhecimento e instrução dos sujeitos, os blocos de programação desplugada foram projetados com o propósito de ser um material apropriável, ou seja, atender aos diversos níveis de conhecimento nessa etapa de ensino, respeitando o tempo e as diversidades nos processos de ensino do objeto de conhecimento de cada aprendiz. Nesse sentido, valorizamos em cada demonstração a criatividade e as estratégias na elaboração e resolução de situações-problema sobre o SMB, em especial, a aprendizagem de questões relacionadas à compra, à venda, ao troco, ao desconto e às formas de pagamento a partir dos fundamentos do PC de maneira lúdica e diversificada, considerando o contexto e o conhecimento empírico dos envolvidos.

Considerando tais pressupostos articulados ao que nos propõe a BNCC, os processos de ensino e aprendizagem de resolução de situações-problema são, conforme a normativa, formas privilegiadas para o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento matemático (raciocínio, representação, comunicação e argumentação) e para o desenvolvimento do PC (Brasil, 2018).

Em conformidade com a sequência de atividades, passamos para a atividade da “Pescaria monetária”. Para isso, usamos uma caixa na qual dispomos dezenesseis peixinhos identificados com uma letra de A a D e um número 1 a 4. A proposta era que cada equipe pescasse três peixinhos, informando a coordenada que haviam pescado para a turma, para que, dessa forma, todos pudessem verificar na tabela as coordenadas monetárias (Apêndice 01 do PE), ou seja, o valor que haviam retirado na pesca. Ao final, todas as equipes deveriam informar o valor total da sua participação. A Figura 50 retrata a folha impressa entregue a cada equipe.

Figura 50 - Coordenadas monetárias

1) Proposta para atividade 1 - Introdução ao Pensamento Computacional				
Tabela 1: Coordenadas monetárias				
	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				

Fonte: Autora (2024).

Para iniciarmos a atividade, entregamos a folha com a localização das coordenadas monetárias para cada equipe. Observamos que não havia dificuldade de interpretação dela, pois, quando realizamos uma simulação questionando a localização de alguns valores monetários, a turma respondia corretamente a letra e o número em que estava localizado. Na oportunidade, demonstramos diferentes possibilidades de usar os blocos para formar o mesmo valor inicialmente declarado, exemplificado a equivalência de valores. Convidamos a professora Francieli para participar da brincadeira. A Figura 51 retrata a participação da docente na “Pescaria monetária”.

Figura 51 - Professora participando da “Pescaria monetária”



Fonte: Autora (2024).

Após retirar o primeiro peixe da caixa, as equipes já aguardavam atentas a informação da letra e do número para localizar o valor que a professora havia retirado. As coordenadas eram escritas na lousa para que todos pudessem visualizar e elaborar sua sequência lógica. Sem necessitar de auxílio, todos conseguiram identificar a cédula C2 = R\$0,10 e passaram a iniciar a representação do algoritmo. Na sequência, foi retirado o segundo peixe com a coordenada D3 = R\$2,00. Cheia de entusiasmo, a turma torcia para que a professora retirasse o maior valor localizado na coordenada D2. Porém, o terceiro peixe continha a coordenada A3 = R\$20,00.

Assim, as equipes realizaram a soma dos três valores, R\$0,10, R\$2,00 e R\$20,00. Sendo o diário de bordo um dos recursos utilizados para a produção de dados e registro das impressões

da pesquisadora sobre a realização das atividades. Durante a aplicação do PE, observamos incerteza entre algumas duplas quanto à contagem e à representação correta dos valores monetários, quando esses continham valores com moedas. Um fragmento do Diário de bordo aponta a necessidade de intervenção

Alguns estudantes demonstraram dúvida quanto à contagem dos valores quando havia centavos de reais. Então, a partir das moedas do cofrinho da turma, passei a mostrar cada uma delas à turma, questionando o seu valor. Todos responderam as perguntas corretamente. Então, comentei que a única moeda que falamos real é a moeda de um real, todas as demais dizemos centavos. Após, simulei um exemplo de decomposição de uma moeda de R\$1,00. Com uma moeda de R\$0,50 centavos em mãos, pedi quantas outras moedas de R\$0,50 eram necessárias para compor o valor de R\$1,00? Alguns estudantes responderam, uma moeda. Então perguntei, e se não tivesse a moeda de R\$0,50? A resposta foi, pegando 2 de R\$0,25 centavos dará R\$0,50. Existem outras possibilidades? A resposta foi sim, pode pegar 5 moedas de R\$0,10 (Diário de bordo, 10/05/2024).

Conforme foi possível observar, algumas incertezas quanto à decomposição e à soma de valores quando havia apenas o agrupamento de moedas. Nesse sentido, realizamos alguns questionamentos e simulações com o dinheiro disponível no cofrinho da turma para elucidar tais objeções. Alguns estudantes que já comprehendiam e sabiam realizar a contagem de moedas, interagiam dando sugestões de resposta. Dessa forma, a partir do momento em que identificamos a necessidade de auxílio, explicamos esclarecendo dúvidas pontuais, já que algumas duplas não apresentavam essa dificuldade. Porém, à medida que a mesma dificuldade se apresentava mais de uma vez, intervínhamos com a demonstração de exemplos na lousa.

No decorrer das atividades, observamos que muitos estudantes representavam o símbolo de reais atrás dos valores monetários. Na oportunidade, exemplificamos na lousa um exemplo em que o valor expresso era em números inteiros e decimais

Na oportunidade também expliquei que o símbolo de reais R\$ é representado antes do valor, onde os números que estão à esquerda da vírgula chamamos de reais e os que ficam após a vírgula são os valores que chamamos de centavos. Após a separação das moedas, somamos para saber a quantia que temos, podendo chegar ao valor máximo de, R\$0,99. Quando o valor da soma chega a 100, temos R\$1,00, sendo que esta quantia passa para a esquerda da vírgula, juntamente com os valores em reais (Diário de bordo, 10/05/2024).

Durante a Pescaria monetária, as equipes utilizaram uma folha de rascunho para realizar os cálculos, anotar as coordenadas que eram retiradas e principalmente para acompanhar e comparar a dupla que havia retirado o valor maior dentre a turma. Isso comprovou mais uma vez a necessidade de elaborar um material específico para esta finalidade.

Cada equipe pescava três peixes, informava cada uma das coordenadas e toda a turma demonstrava o algoritmo seguindo a ordem de retirada, incluindo o bloco com o operador (+)

entre os valores. Para representar a solução, finalizavam a sequência com operador (=) escrevendo no bloco em branco com a resposta final. A Figura 52 expressa o momento em que uma das duplas participava da “Pescaria monetária”.

Figura 52 - Equipe participando da “Pescaria monetária”



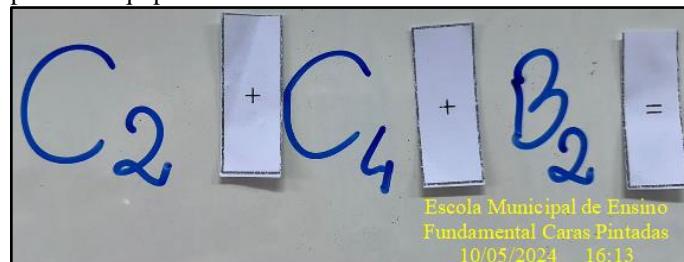
Fonte: Autora (2024).

Para que todos pudessem acompanhar ao mesmo tempo o andamento das atividades, à medida que as equipes retiravam os peixes da caixa, escrevíamos as respectivas coordenadas na lousa. Na Figura 53, podemos observar dois registros: a coordenada C2 e C4. Na terceira coordenada, é possível observar o momento em que os estudantes estão retirando o peixe da caixa, enquanto a pesquisadora aguarda a conferência da dupla para registrar a informação na lousa.

Achamos conveniente auxiliar com o registro, pois a identificação da coordenada sobre o peixinho era pequena. Só as duplas que pescavam e as equipes que estavam localizadas mais a frente da sala de aula conseguiam visualizar esta informação. Mesmo informando em voz alta, alguns não entendiam com clareza, gerando incerteza quanto ao anúncio da letra. Para que não houvesse equívoco, achamos por bem escrever todas as coordenadas na lousa no decorrer da

pescaria. Dessa maneira, todos tinham certeza sobre a identificação da coordenada que havia sido pescada. A Figura 53 representa a sequência de coordenadas que a primeira equipe pescou.

Figura 53 - Sequência de coordenadas monetárias retiradas pela primeira equipe



Fonte: Autora (2024).

Assim transcorreu a demonstração de diversos exemplos de algoritmos. Na Figura 54, é possível observar um exemplo após a pesca dos três peixinhos. Nela, identifica-se a disposição dos blocos monetários organizados conforme seus respectivos valores, assim como os operadores de soma (+), subtração (-) e igual (=) agrupados de acordo com sua semelhança.

Figura 54 - Representação de um algoritmo a partir da “Pescaria monetária”



Fonte: Autora (2024).

Na oportunidade, observamos que a representação do algoritmo obedece à ordem das coordenadas que foram pescadas, $R\$1,00 + R\$2,00 + R\$100,00 = R\$103,00$. Observa-se que o último bloco foi adaptado para representar os valores totais de pescas anteriores. Nele, foram

registrados quatro valores, sendo: R\$10,60, R\$22,10, R\$201,10 e R\$103,00. Desse mesmo modo, muitas equipes passaram a controlar quem havia pescado a quantia maior, criando um ambiente divertido e cheio de expectativas a cada participação.

Todas as equipes aguardavam ansiosas para participar da atividade, até mesmo os estudantes mais tímidos estavam envolvidos e interagiram na brincadeira. Para nossa surpresa, ao final da primeira rodada, as equipes pediram para participar novamente da pescaria. Dessa forma, permanecemos realizando a atividade até o final da aula.

A cada participação na pesca, as equipes utilizavam os blocos de programação desplugada para expressar os valores monetários que eram retirados. Ao final, faziam uso do algoritmo da soma para concluir a demonstração. Em relação às demonstrações matemáticas, Machado afirma a seguinte proposição “A estrutura de uma demonstração se constitui numa sequência de deduções lógico-formais através de regras bem definidas, apoiando-se em proposições verdadeiras que permitem concluir a verdade de uma dada proposição” (Machado, 2016, p. 98).

Embora pareçam atividades simples, durante todas as demonstrações citadas podemos constatar as estratégias dedutivas de cada uma das equipes que souberam representar diferentes algoritmos a partir de um mesmo valor, além de fazer uso dos pilares do PC como a abstração, o reconhecimento de padrões, a decomposição e os algoritmos associados ao objeto de conhecimento em questão.

Partindo das premissas de Papert (1985), a linguagem computacional pode ser utilizada por crianças como um exercício mental para a aprendizagem de diversos conceitos sob condições concretas. O autor destaca duas impressões:

Primeiro, a de que todas as crianças, sob condições corretas, adquirirão uma tal destreza em programação que isso se tornará um de seus feitos intelectuais mais avançados. Segundo, que as “condições corretas” são muito diferentes do tipo de acesso aos computadores que agora está sendo estabelecido como norma nas escolas (Papert, 1985, p. 32).

Assim, se desejamos promover um ambiente favorável para a aprendizagem, é substancial prover condições concretas que favoreçam a destreza na representação de algoritmos. Nisso, a proposta inicial pela abordagem desplugada propicia a compreensão de alguns conceitos que inicialmente podem parecer sutis, mas que no decorrer do processo de ensino a criança vai aprendendo a exercer o controle sobre sua mente e a maneira como ela própria pensa, refletindo antecipadamente sobre suas ações. Ressalta ainda, no contexto educacional, que as condições necessárias vão além do acesso às máquinas

Elas requerem também um tipo de linguagem computacional e um ambiente de aprendizagem criado ao redor desta linguagem muito diferentes daqueles que a escola atual está agora propiciando. Elas requerem até mesmo um tipo de computador bastante diferente daqueles que as escolas estão comprando (Papert, 1985, p. 32).

Nessa perspectiva, é essencial ter cuidado no planejamento de ações em torno da linguagem computacional que se pretende apresentar. A proposta, assim como os recursos pedagógicos precisam ser abordados e articulados com intencionalidade a um objeto de conhecimento. Nisso surgem diversas manifestações que fogem de nossas expectativas, regadas de criatividade e expressas de maneira inesperada.

Ao analisarmos as produções, uma equipe chamou nossa atenção pela maneira como representou o algoritmo de uma das equipes que havia participado da pesca. Na Figura 55, é possível observar, da esquerda para a direita $R\$0,10 (+) R\$2,00 (=) R\$20,00$, $R\$2,00$ um bloco adaptado com uma vírgula e na sequência o bloco monetário de $R\$0,10$. No lado esquerdo da Figura, os blocos de programação desplugada devidamente organizados sobre a mesa retratam o pilar do reconhecimento de padrões em que cada cédula monetária representa um agrupamento. Outro pilar possível de constatar é a abstração, na qual somente as coordenadas informadas durante a pesca foram separadas para representar o valor do algoritmo final.

Figura 55 - Representação de sequência monetária com valores decimais



Fonte: Autora (2024).

Apesar de identificarmos em vários grupos a utilização do bloco em branco para informar a solução do algoritmo, a Figura 55 demonstra uma nova funcionalidade que até então não fora utilizada. De maneira oposta, uma das equipes utilizou um bloco adaptado para simbolizar uma vírgula e, desse modo, separar os valores inteiros dos decimais. Isso, de certa forma, demonstrou a criatividade da equipe para expressar sua resposta de maneira distinta. Ao se depararem com a ausência de um recurso no qual pudessem finalizar o algoritmo, produziram um bloco com o material que haviam disponível. Ou seja, no momento em que surgiu uma demanda, a equipe se mostrou resiliente usando uma estratégia que até então não havia sido demonstrada.

Assim como as engrenagens favoreceram a compreensão de conceitos matemáticos para Papert (1985), os blocos de programação desplugada foram desenvolvidos com o mesmo propósito do Logo, um “objeto-de-pensar-com” utilizado pelo aprendiz para representar suas ideias. Conforme o autor, quando o aprendiz realiza uma sequência de ações, ele explora a forma como pensa, tornando-se, assim, um epistemólogo, pois utiliza conceitos implícitos para analisar situações, fazer hipóteses e testá-las. Por consequência, os “objetos-de-pensar-com” tornam-se ferramentas das quais o aprendiz se apropria para o seu próprio modo para refletir diferentes situações-problema. Portanto, a partir do material desenvolvido, é possível apropriar-se do seu próprio modo, selecionando os valores e produtos que desejam comprar para criar e resolver situações-problema envolvendo o SMB.

É conveniente lembrarmos que, no 4º ano do Ensino Fundamental, os estudantes ainda não realizam cálculos com números decimais. Nessa fase de ensino, as operações matemáticas envolvem apenas o conjunto dos números inteiros, ou seja, de modo geral não há situações-problema envolvendo valores numéricos com números decimais, justamente pela progressão de aprendizagens ano a ano proposta pela BNCC (Brasil, 2018).

Em alguns casos, para introduzir conceitos matemáticos relacionados ao dinheiro, há exemplos em livros didáticos de Matemática do 4º ano de situações-problema envolvendo o SMB utilizando moedas de R\$1,00, R\$0,50 e R\$0,25, em que o agrupamento desses valores compõem valores inteiros. A Figura 43 é um exemplo de situação-problema retirado do material didático utilizado pela escola nas turmas de 4º ano. Nela, há a problematização de uma situação de compra, na qual todos os valores citados são inteiros.

Conforme a BNCC, no Ensino Fundamental - Anos Iniciais, devemos, enquanto professores, retomar as vivências da criança com números, formas e espaços para, então, estabelecer a sistematização dessas noções e desenvolver propostas baseadas nas habilidades e competências de cada etapa de ensino, seguindo as orientações da normativa (Brasil, 2018).

Nesse sentido, é necessário observar quais dessas noções foram já consolidadas, quais demandam retomar, em qual objeto de ensino, qual o nível de conhecimento dos estudantes e quais são as principais dificuldades apresentadas para, na sequência, desenvolver uma abordagem mais assertiva e que atenda às necessidades da turma.

Portanto, a aprendizagem Matemática está relacionada à apreensão de significados, sem deixar de lado suas aplicações. Assim sendo, a abordagem dos conceitos do PC na perspectiva da resolução de situações-problema, envolve a capacidade de ler e interpretar textos, selecionar os principais elementos, identificar a existência de semelhanças, realizar agrupamentos e, posteriormente, transpor tais informações em modelos matemáticos (Brasil, 2022).

Já no contexto da Matemática, a resolução de problemas perpassa a habilidade de realizar cálculos. Nesse sentido, para se estabelecer um processo pedagógico eficaz nesse campo, a Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental não deve se restringir à aprendizagem das quatro operações, apesar de sua importância:

No que diz respeito ao cálculo, é necessário acrescentar, à realização dos algoritmos das operações, a habilidade de efetuar cálculos mentalmente, fazer estimativas, usar calculadora e, ainda, para decidir quando é apropriado usar um ou outro procedimento de cálculo (Brasil, 2018, p. 276).

Além da capacidade de ler, interpretar e selecionar dados, envolve habilidades como o raciocínio lógico, a análise de dados e a criatividade para traçar diferentes estratégias na resolução de problemas em variados contextos (Brasil, 2018).

Em relação à criatividade, Resnick (2020) ressalta a importância de proporcionar ambientes de aprendizagem em que os aprendizes possam projetar, testar e explorar suas ideias. Nesse sentido, o autor evidencia a importância de utilizar ferramentas de programação visual e encaixe no ambiente educacional, semelhantes ao Scratch (ambiente de programação virtual). Por meio da manipulação de recursos visuais, é possível criar e testar nossas ideias, deduzindo, observando mudanças e analisando a maneira como nós pensamos e interagimos com o meio.

Partindo de tais premissas, o PC desplugado se mostra como uma possibilidade de abordagem adequada para os professores que desejam introduzir elementos computacionais aliados à prática pedagógica de diversas áreas de conhecimento, especialmente na Educação Infantil e nas séries iniciais do Ensino Fundamental. O fato de utilizar materiais concretos e manipulá-los à nossa própria maneira, estimula a criatividade e a aprendizagem a partir da descoberta, ao testar e criar hipóteses, além de argumentar e justificar os procedimentos utilizados para solucionar problemas. Dentro desse contexto, os professores podem elaborar

seus próprios métodos ou adaptar recursos pedagógicos que já utilizam em sala de aula, sem a necessidade de equipamentos eletrônicos, usando materiais escolares de uso comum que facilmente podem ser encontrados nas escolas (Brackmann *et al.*, 2020).

Levando em consideração a proposta de sondagem nesta primeira etapa do PE, em que os estudantes puderam expor seus conhecimentos prévios em relação à temática abordada, observamos o compartilhamento e a troca de saberes entre os envolvidos, além de muito entusiasmo durante as demonstrações. Apesar de ser primeiro contato com os blocos de programação desplugada, foi possível observar, por meio das Figuras apresentadas, inúmeros exemplos de situações do cotidiano envolvendo o uso do dinheiro, em que os pilares do PC foram utilizados para representar diversos exemplos de algoritmos. Em resumo, as experiências estabelecidas no primeiro encontro serviram de base para as demais abordagens.

A partir da proposta metodológica estabelecida no PE, tivemos como objetivo incentivar as equipes a utilizarem dos blocos de programação desplugada a seu próprio modo para elaborar e resolver situações-problema envolvendo compra ou venda de produtos, utilizando termos como troco, desconto e formas de pagamento. Nesse sentido, passamos de fato a articular a habilidade matemática EF04MA25 que aborda problemas utilizando o SMB no contexto metodológico do PC ao criar e simular algoritmos para resolver problemas.

Partindo dos modelos de algoritmo representando simulações de compra e venda expressos nas orientações para o professor no PE, as equipes foram incentivadas a utilizar os blocos de programação desplugada para representar novas situações-problema. De início, observamos a organização do material desplugado sobre as classes. A maioria das equipes optou por organizar todos os blocos segundo suas semelhanças. Estando organizado o material, os estudantes passavam a simular as situações-problema. Como era necessário criar um problema a partir do material disponível e solucioná-lo, inicialmente, os modelos representados não apresentavam grau expressivo de dificuldade.

Pelo contrário, observamos que a maioria das equipes discutia quais blocos deveriam selecionar para elaborar um problema simples, sem complexibilidade, mas que sua estrutura lógica estivesse representada corretamente. Diferentemente da abordagem utilizada na resolução de problemas de Matemática, em que eles já são apresentados nos livros didáticos, o desafio proposto na sequência de atividades do PE era adverso. Inicialmente, era necessário pensar em um problema que poderiam criar, selecionar os blocos necessários para representá-lo e transcrever a situação de maneira efetiva, ou seja, significativamente coerente, de modo que qualquer sujeito que visualizasse cada uma de suas etapas, conseguisse entender a proposta apresentada.

Além disso, também era necessário analisar os valores apresentados, observar se a quantia de dinheiro disponível era suficiente para o pagamento, se havia desconto, de qual valor deveriam diminuir e ainda conferir a existência ou não do troco. A partir desse contexto, rever as cédulas monetárias que haviam sido disponibilizadas no início do problema e definir quais e quantas delas seriam necessárias para representar o pagamento.

Na Figura 56 é possível observar um modelo exemplificando um algoritmo de compra, no qual se inicia, na primeira etapa, com a seleção dos valor disponíveis, com o bloco “Tenho =” R\$100,00, seguindo na segunda etapa para os brinquedos selecionados ao lado do bloco “Comprei =”, e o total da compra R\$87,00. Na terceira etapa o bloco “Pagamento =”, em que os valores monetários utilizados perfazem o total da compra incluindo o desconto, sem levar em consideração o bloco que haviam selecionado no início do algoritmo.

Figura 56 - Algoritmo simulando uma situação-problema de compra com ocorrência de desconto e troco



Fonte: Autora (2024).

Na terceira linha, na qual consta o “Pagamento =”, a equipe selecionou as cédulas monetárias que representavam R\$50,00 (+) R\$20,00 (+) R\$10,00, seguindo na quarta etapa o “Desconto =” de R\$7,00 e o “Troco =” de R\$20,00. Levando em consideração a estrutura inicial do algoritmo nas duas primeiras etapas e a maneira como a equipe pensou para sua demonstração, se os blocos utilizados no “Pagamento=“ fossem decompostos em valores

menores, consequentemente a seleção das cédulas monetárias seria a partir do que havia disponível na primeira etapa, e o algoritmo representado teria maiores chances de acerto.

Porém, isso acabou passando despercebido não apenas pela equipe que demonstrou tal algoritmo, mas também por outros grupos. Nesse sentido, na recorrência de uma determinada situação, seja ela produtiva ou não, trazíamos a problemática para um debate coletivo com o objetivo de que todos refletissem e opinassem sobre a situação-problema, identificando o erro e indicando as possibilidades de resolução.

Ao nos depararmos com a recorrência de exemplos semelhantes à Figura 56, apresentamos o mesmo modelo para a turma, a quantidade de dinheiro disponível representada pela cédula de R\$100,00, e os brinquedos que foram comprados, perfazendo o total de R\$87,00. Nessa perspectiva, na etapa do pagamento, realizamos os seguintes questionamentos: Que valores eu tenho disponível para gastar? Este valor é suficiente para realizar a compra? Que blocos foram selecionados para representar o dinheiro que eu tenho disponível? É possível utilizar outras cédulas monetárias que não sejam aquelas que eu tenho? A partir de tais questionamentos os estudantes reviam os modelos que haviam criado, compreendendo que só poderiam utilizar para o “Pagamento =” os blocos selecionados ao lado do bloco “Tenho=“, ou seja, havendo uma única cédula monetária, esse mesmo valor deveria ser utilizado.

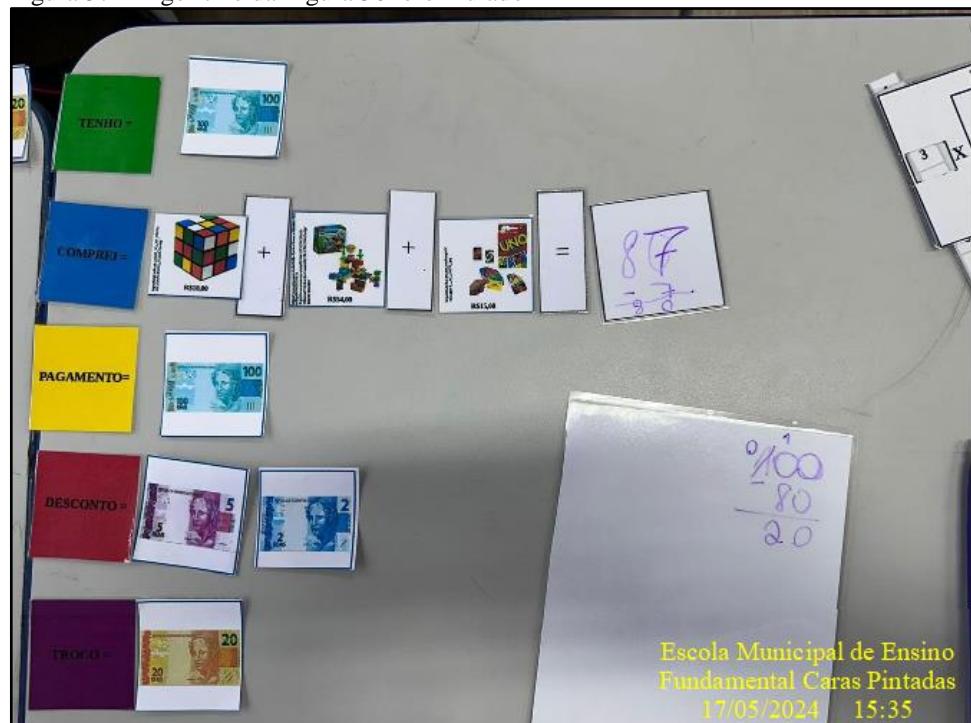
Após as intervenções sobre o processo de resolução da situação-problema, os estudantes percebiam a necessidade de retornar à simulação desde o início para rever cada etapa que haviam descrito, analisando detalhadamente o modelo que haviam criado, os blocos que haviam selecionado, além de realizar a conferência das operações matemáticas envolvidas no processo. Desse modo, quando nos chamavam para avaliar as demonstrações nos grupos, fazíamos sempre uma releitura de todas as etapas junto às equipes. Sem apontar o erro, conduzimos a reflexão de cada passo que haviam demonstrado. A partir de alguns questionamentos, os estudantes identificavam em que momento haviam errado, para na sequência reorganizar o algoritmo. Em alguns casos, só o fato de iniciar o processo de revisão das descrições já era possível observar por iniciativa própria as mudanças no ponto em que havia equívoco.

Em ocorrências semelhantes a essa, Pais (2018) orienta-nos, enquanto professores, a incentivar os estudantes à investigação, ao hábito de fazer uso de seu raciocínio lógico e argumentativo para resolver situações-problema que permitam o uso de diferentes estratégias de solução

O aluno deve ser estimulado a realizar um trabalho voltado para uma iniciação à “investigação científica” [...] Assim, aprender a valorizar o raciocínio lógico e argumentativo torna-se um dos objetivos da educação matemática, ou seja, despertar no aluno o hábito de fazer uso de seu raciocínio e de cultivar o gosto pela resolução de problemas. Não se trata de problemas que exigem o simples exercício de repetição e do automatismo. É preciso buscar problemas que permitam mais de uma solução, que valorizem a criatividade e admitam estratégias pessoais de pesquisa (Pais, 2018, p. 35).

A Figura 57 mostra o mesmo algoritmo inicialmente demonstrado na Figura 56, porém ajustado na terceira linha, na qual consta a etapa do “Pagamento =”.

Figura 57 - Algoritmo da Figura 56 reformulado



Fonte: Autora (2024).

Ao compararmos a Figura 56 com a Figura 57, observamos que a equipe optou por alterar o valor utilizado no pagamento, retirando as cédulas de R\$50,00, R\$20,00 e R\$10,00, substituindo apenas a cédula de R\$100,00 que estava disponível para a compra. É possível observar, também, que na Figura 59 a equipe utilizou o próprio bloco em branco para realizar o cálculo do desconto. Observa-se que o valor definido no desconto é estrategicamente R\$7,00, ou seja, a quantia necessária para facilitar o recebimento do troco.

Na imagem também é possível observar a Lousa mágica que passou a integrar o kit de materiais desplugados. Nela, as equipes simulavam problemas e realizavam a conferência dos cálculos envolvidos nas situações-problema. Esse novo recurso surgiu a partir das observações realizadas no primeiro encontro, em que as equipes utilizavam uma folha de caderno para

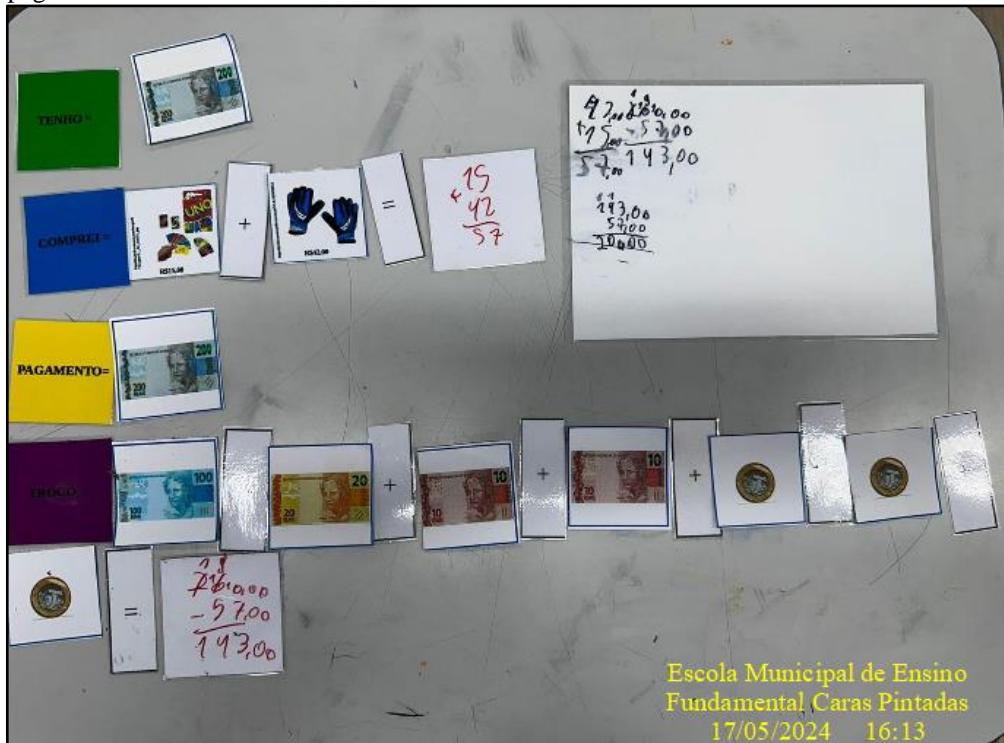
realizar os cálculos. Para evitar o desperdício de materiais e conscientizar questões relacionadas à sustentabilidade, desenvolvemos um material com o qual houvesse a possibilidade de sua reutilização após o uso. Essa foi uma das novidades apresentadas a partir do segundo encontro. A segunda, foi o bloco “Repita”, com o qual é possível reduzir a quantidade de blocos, reais substituindo por um único bloco, o “Repita”. No decorrer da análise, apresentamos alguns exemplos reproduzidos pelas equipes.

A proposta de utilizar os blocos de programação desplugada para o objeto de pesquisa em questão, objetivou mobilizar os aprendizes a elaborar problemas e definir passo a passo suas possibilidades de resolução. O fato de demonstrar uma situação sequencialmente demonstra a habilidade de pensar computacionalmente, ou seja, transcrever seus próprios pensamentos e demonstrar estruturalmente os processos envolvidos para a sua solução a partir dos recursos disponíveis.

Para expressar suas ideias, as equipes escolhiam a seu critério os valores disponíveis para simular os algoritmos de compra ou venda. Para isso, recorriam ao encarte de produtos para simular os brinquedos que gostariam de utilizar. Assim como na Figura 57, é possível observar na Figura 58, nas primeiras demonstrações, que as equipes escolhiam um bloco de R\$100,00 ou de R\$200,00 para realizar suas demonstrações. Acredita-se que devia ser pelo fato de que, a partir de um valor relativamente maior, fosse possível comprar mais brinquedos ou que após a compra sobrasse um valor significativo para usar.

Porém, após ouvir o relato de experiência da Figura 57, os estudantes perceberam que com cédulas maiores os cálculos envolvidos também necessitavam de conhecimento nas habilidades operacionais para resolução dos problemas. Então, poderiam, em algumas situações, utilizar valores maiores, contudo era conveniente decompor esses valores com cédulas de menor valor para facilitar a etapa do pagamento. Isso foi possível observar no decorrer das atividades, em que as equipes compartilhavam suas demonstrações. A Figura 58 representa um algoritmo de compra representado por uma equipe.

Figura 58 - Algoritmo de compra utilizando apenas um bloco monetário disponível para pagamento



Fonte: Autora (2024).

Na imagem, é possível observar a cédula de R\$200,00 informando a quantia disponível para compra. Na segunda etapa, o bloco “Comprei =”, seguido do Uno R\$15,00, o operador soma (+), a luva de goleiro R\$42,00, o operador (=) finalizando com o bloco em branco utilizado para calcular e informar o valor total da compra. Como só haviam selecionado uma cédula na terceira etapa, para o “Pagamento =”, foi utilizado o mesmo bloco monetário de R\$200,00, finalizando com “Troco=“ R\$143,00, representado pelas cédulas de R\$100,00 + R\$20,00 + R\$10,00 + R\$10,00 + R\$1,00 + R\$1,00 = R\$143,00.

A Lousa mágica foi utilizada para realizar a conferência dos valores utilizados na simulação da situação-problema de compra sem a ocorrência de desconto, porém com o recebimento de troco. Observa-se, na Figura 58, que os valores dos produtos nas operações de soma e subtração estão representados na forma decimal, tal qual estão ilustrados no encarte de produtos. Tal fato nos chamou a atenção, pois nessa etapa de ensino os valores utilizados nas operações matemáticas pertencem ao conjunto dos Números Inteiros. Em algumas ocasiões, foram utilizados valores decimais com moedas de R\$0,50 e R\$0,25 para familiarização em operações aritméticas simples como a soma de pequenos valores monetários. Observamos que a maioria das equipes desconsiderou essa informação no encarte de produtos, tomando como referência apenas os valores que antecedem a vírgula.

Isso comprova mais uma vez que, antes da Matemática escolar os aprendizes trazem consigo muitos conhecimentos advindos de experiências do cotidiano, vivências em que observaram alguém armando e efetuando cálculos com números decimais, resolvendo uma situação-problema de compra ou venda semelhante à que fora vivenciada, vídeos no Youtube, jogos educacionais no computador, simulação de compras pela internet ou até mesmo episódios que ocorrem na sala de aula. Na mesma perspectiva, Pais (2018), destaca a necessidade de valorizarmos os saberes cotidianos do aprendiz traçando estratégias que venham a contribuir para com o saber escolar a ser constituído:

Quando a criança chega à escola, seu conhecimento está ainda fortemente marcado pelos objetivos do saber cotidiano e seria um grave equívoco desprezar essa realidade na prática pedagógica. O desafio didático consiste em estudar estratégias que possam contribuir na transformação desse saber cotidiano para o saber escolar, preparando o caminho para a passagem ao plano da ciência (Pais, 2018, p. 59).

Há uma diversidade muito ampla de contextos não apenas entre escolas, mas de saberes entre os estudantes de uma turma para outra, mostrando a importância de planejarmos estratégias de ensino com atividades e recursos pedagógicos estruturados para diferentes níveis de aprendizagem, iniciando com práticas simples e, gradativamente, ampliando o grau de complexidade de forma, que todos se envolvam e participarem das atividades propostas, demonstrando e compartilhando suas habilidades matemáticas.

Apesar de constar a repetição de duas cédulas monetárias de R\$10,00 e três moedas de R\$1,00 a equipe não utilizou o bloco “Repita” na demonstração ilustrada na Figura 59. Acredita-se que seja pelo fato de ter esses blocos disponíveis e também pela incerteza em incluir esse novo recurso que até então não haviam utilizado, ou ainda, por não compreender a maneira correta de como utilizá-lo, colocando em risco o valor final da compra.

Em um exemplo de situação de compra representado por outra dupla também se mostra a utilização da Lousa mágica para conferência dos cálculos. A Figura 59 ilustra o algoritmo simulando ter R\$140,00 disponíveis na primeira etapa, sendo esse valor representado por três cédulas, uma cédula de R\$100,00 e outras duas cédulas de R\$20,00. Na segunda etapa, o bloco azul indicando a compra de três produtos: o Lego de R\$54,00, mais uma unidade de cartinhas Dragon Ball de R\$18,00, e para finalizar um pacote do jogo Uno por R\$15,00, totalizando R\$87,00.

Figura 59 - Algoritmo de compra utilizando três blocos monetários disponíveis para pagamento



Fonte: Autora (2024).

Nesse modelo, diferentemente dos modelos representados nas Figuras 57 e 58, foi necessário selecionar quais cédulas monetárias perfaziam o valor a ser pago. Tendo observado o dinheiro disponível para consumo, os estudantes constataram que poderiam utilizar apenas a cédula de R\$100,00 para o pagamento. Como o valor gasto foi menor do que havia disponível, na última linha do algoritmo o troco foi representado com uma cédula de R\$10,00, duas moedas de R\$1,00 e outras duas moedas de R\$0,50 totalizando R\$13,00.

Enquanto transcorriam as demonstrações, passávamos observando o trabalho realizado entre as duplas, a maneira como interagiam com o material, a colaboração, o empenho e a participação dos envolvidos. À medida que nos chamavam para esclarecer dúvidas ou concluíam uma simulação, éramos chamadas para avaliar a atividade. Na sequência, apresentamos a descrição de uma das intervenções realizadas no segundo encontro.

Aluno B: (Com um produto sobre o bloco “Repita” três vezes) Meu colega escolheu a cartinha do Dragon Ball. Daí ele pediu três pacotes de cartinha. A gente fez a conta aqui, que apagou um pouquinho, deu R\$ 54,00. Peguei a nota de R\$50,00 e falei pra ele pegar duas de R\$2,00, que deu R\$ 4,00.

Pesquisadora: R\$54,00. E isso aqui (sinalizando para o segundo algoritmo), essa outra história que você fez aqui, como ela é?

Aluno B: A gente fez assim, pegamos o bloco tenho R\$ 50,00, daí o meu colega escolheu o Minecraft, de R\$ 54,00. Pedimos um desconto de R\$ 50,00. O pagamento de R\$ 50,00 e o troco veio R\$ 0,00.

Pesquisadora: Deixa eu ver se entendi. Aqui é R\$50,00 que você tem, certo? (sinalizando para o bloco de R\$50,00 colocado na primeira etapa do algoritmo ao lado do bloco “Tenho”). Aqui (sinalizando para o produto que haviam selecionado), é o que você comprou, R\$54,00. Mas dá para comprar um produto de R\$54,00 se você tem R\$50,00?

Aluno B: Não, não. Pera aí... Eu acho que... (Alterações no algoritmo: Aluno B acrescenta duas notas de R\$2,00 ao lado a nota de R\$50,00)...

Pesquisadora: Ah, então agora você colocou duas notas de R\$2,00. Deu quanto?

Aluno B: R\$54,00.

Pesquisadora: Dá pra comprar agora?

Aluno B: Agora, dá.

Pesquisadora: Mas aí, o produto é R\$54,00 e você vai dar R\$50,00 de desconto?

Aluno B: Sim.

Pesquisadora: Tudo isso??

Aluno B: Não... Eu vou mudar!

Pesquisadora: Quanto que tu vai dar de desconto?

Aluno B: Menos R\$1,00, R\$53,00!

Pesquisadora: R\$54,00 qual preço que você vai fazer para o seu colega?

Aluno B: R\$53,00.

Pesquisadora: Então, quanto que você vai dar de desconto? ... Só o desconto...

Aluno B: Cinquenta e...peraí... (Alterações no algoritmo: Aluno B apaga a descrição de R\$50,00 no bloco em branco, escreve o número 1 e coloca ao lado do bloco desconto).

Pesquisadora: Ah, mudou! Baixou, né? Você vai dar só um real de desconto?

Aluno B: Humm...

Pesquisadora: Então, veja o pagamento...

Aluno B: Aham... (permanece pensando)...

Pesquisadora: Só com a nota de 50?

Aluno B: Não... (Alterações no algoritmo: Aluno B acrescenta ao lado do “Pagamento” um bloco de R\$2,00 e outro de R\$1,00).

Pesquisadora: Peraí que ele está alterando...

Conforme ocorriam as intervenções, procuramos instigar as duplas a retomar cada uma das etapas, para que, dessa forma, identificassem possíveis intercorrências, desde a elaboração até a fase de resolução da situação-problema que haviam criado. Observa-se no início da transcrição a narrativa do problema. Após alguns questionamentos, os integrantes passam automaticamente a analisar e refletir sobre as ações que haviam sido tomadas, realizando ajustes na descrição do algoritmo, adicionando e retirando alguns blocos.

Para reescrever o código, é necessário retomar cada uma das etapas e rever a estrutura inicial do problema, conferir os valores disponíveis para a compra com o valor do produto, analisar se há desconto para, então, reduzir do valor total da compra e só após realizar o pagamento. De acordo com Chambers (2015), é essencial incentivar os estudantes a sistematizar seus pensamentos de modo oral ou pela escrita, conduzindo-os à reflexão dos processos

necessários para resolver um problema. Dessa forma, a equipe prosseguiu a descrição da situação-problema de maneira eficaz.

Aluno B: (Alterações no algoritmo: Aluno B retira os blocos de R\$2,00 da primeira linha “Tenho” e coloca apenas um deles na etapa do “Pagamento”. Ao seu lado, inclui uma moeda de R\$1,00.) Agora sim!

Pesquisadora: Você baixou duas cartinhas daqui (sinalizando a primeira linha “Tenho”) e passou pra cá (penúltima linha “Pagamento”).

Aluno B: Sim.

Pesquisadora: E quanto que tem aqui?

Aluno B: R\$ 53.

Pesquisadora: Tá! E aqui (sinalizando o pagamento)... Ah, você tirou as notinhas daqui de cima e colocou na outra etapa...

Aluno B: Sim!

Pesquisadora: Certo. Vai ter troco Aluno B?

Aluno B: Agora nós vamos fazer a conta!

Pesquisadora: Tá, faz a conta... Vamos ver...

Aluno B: (Observa o algoritmo que havia representado e permanece pensando...).

Pesquisadora: Quanto que você tinha?

Aluno B: R\$50,00.

Pesquisadora: R\$50,00? Eu acho que você tinha alterado...

Aluno B: Eu tinha cinquenta e...

Pesquisadora: R\$54,00 e descontou R\$1,00.

Aluno B: (Aluno B inicia a conferência dos cálculos na Lousa mágica). Vai dar R\$53,00!

Pesquisadora: Vai dar R\$53,00. Isso aí! Só aqui em cima, tinha R\$54,00, agora só tem R\$50,00. Você usou as cartinhas que estavam aqui na outra etapa...

Aluno B: (Aluno B acrescenta um bloco de R\$2,00 e dois blocos de R\$1,00 na primeira linha do algoritmo onde consta o bloco “Tenho”). Agora sim R\$54,00!

Pesquisadora: Deixa eu ver, R\$54,00 baixou R\$1,00. Vem troco ou não? Você deu o dinheiro certo!

Aluno B: Não veio porque eu dei todo o valor!

Pesquisadora: Deu certinho e não veio troco né?!

Aluno B: (Sinaliza que sim com a cabeça, pega um bloco em branco e escreve R\$0,00 e coloca ao lado do “Troco”).

Assim, ao analisar e refletir sobre os processos matemáticos envolvidos em cada uma das etapas, a equipe foi capaz de representar e resolver uma situação-problema a seu próprio modo. A Figura 60 ilustra as cinco etapas descritas para a resolução do algoritmo de compra com ocorrência de desconto.

A primeira, informando a quantia que havia disponível para consumo, R\$54,00, decompostos em uma cédula de R\$50,00, uma cédula de R\$2,00 e duas moedas de R\$1,00. A segunda etapa foi o brinquedo que escolheram para comprar, uma Minecraft no valor de R\$54,00. Na terceira etapa, a incidência de “Desconto =”, representada com o número um no bloco em branco. Na penúltima etapa, o “Pagamento =”, com as cédulas de R\$50,00 e de R\$2,00 além da moeda de R\$1,00, certificando a compreensão de que, para realizar o pagamento, é necessário utilizar apenas os valores selecionados na primeira etapa, pois são esses que estão em posse do comprador. Na última etapa, a informação de que não ocorre a devolução do troco, pois no “Pagamento =” foram utilizados exatos R\$53,00.

Figura 60 - Algoritmo de compra de um produto com ocorrência de desconto



Fonte: Autora (2024).

Na mesma perspectiva, Pais (2018) afirma que é necessário respeitarmos o tempo de aprendizagem de cada estudante, pois, além de não ser sequencial, cada sujeito tem seu próprio ritmo e, a partir dele, concepções precedentes são revistas mentalmente e muitos bloqueios aos poucos vão sendo superados

O tempo de aprendizagem é aquele que está mais vinculado com as rupturas e conflitos do conhecimento, exigindo uma permanente reorganização de informações e que caracteriza toda a complexidade do ato de aprender. É o tempo necessário para o aluno superar os bloqueios e atingir uma nova posição de equilíbrio. Trata-se de um tempo que não é sequencial e nem pode ser linear na medida em que é sempre necessário retomar concepções precedentes para poder transformá-las e cada sujeito tem o seu próprio ritmo para conseguir fazer isto (Pais, 2018, p. 25).

Após reorganizar do algoritmo inicial com a mediação da pesquisadora, a equipe foi orientada a compartilhar a experiência com toda a turma. Assim sendo, na medida em que ocorriam demonstrações diferenciadas, com a descrição de situações-problema que ainda não haviam sido representadas, solicitávamos a apresentação da prática, para que as demais equipes buscassem inspiração para criar novos exemplos de situações-problema envolvendo compra, venda, troco e desconto.

Reunidos em torno da dupla, as equipes passaram a ouvir o depoimento do Aluno B. Este, por sua vez, iniciou a descrição do algoritmo que haviam simulado com o bloco “Repita”,

narrando passo a passo cada etapa que haviam demonstrado. Na sequência, relatou a segunda simulação, em que havia a ocorrência de desconto, sem o recebimento de troco.

De acordo com Resnick (2020), em um ambiente de aprendizagem onde o trabalho transcorre com ações coletivas, os aprendizes aprendem uns com os outros favorecendo o compartilhamento de ideias, incentivando-os a pensar e refletir sobre novas possibilidades e projetos. A maioria dos nossos pensamentos é feita em conexão com outras pessoas. Ao criar e compartilhar ideias, interagimos, obtemos reações, complementamos as ideias delas e aumentamos as nossas com novas possibilidades (Resnick, 2020).

Conforme é possível observar, a elaboração e resolução de cada situação-problema teve como referência os quatro pilares do PC por meio da demonstração de algoritmos com os blocos de programação desplugada. Cada equipe se apropriou do material para simular modelos a partir do seu nível de conhecimento e compreensão. Durante todo o processo ocorreram intervenções com o intuito de avaliar as produções desenvolvidas, o nível de complexidade dos problemas, o raciocínio lógico, a criatividade, a quantidade de blocos utilizados para demonstrar o valor disponível para compra ou venda, assim como os produtos escolhidos, o reconhecimento das possibilidades de uso do bloco “Repita”, a ocorrência de desconto, a habilidade em resolver de maneira assertiva as operações envolvidas para avaliar a necessidade de troco.

A prática de compartilhar ideias predispôs outras equipes a mostrarem suas habilidades. A descrição do vídeo narra a maneira como foi organizado um algoritmo de venda com o uso do bloco “Repita”:

Aluno D: Eu tinha R\$100,00. Eu comprei uma cartinha que é R\$18,00 e uma bola que é R\$109,00. Juntando deu R\$127,00. Desconto ele me deu de R\$10,00 mais R\$10,00 mais R\$5,00 mais R\$12,00. Juntando R\$27,00. E daí eu só dei R\$100,00.

Pesquisadora: Tu deu R\$100,00! Porque deu o total de R\$127,00, né?!

Aluno D: É, deu!

Pesquisadora: E daí você ganhou um desconto de R\$27,00.

Aluno D: E daí eu só paguei R 100,00!

Pesquisadora: Isso aí, tá certo!

A Figura 61 retrata o relato da simulação do problema de venda. Decomposto em quatro etapas, o algoritmo inicia com o bloco “Tenho =”, seguido dos blocos “Vendi =”, “Desconto =” e “Pagamento =”.

Figura 61 - Algoritmo de venda de dois produtos com ocorrência de desconto

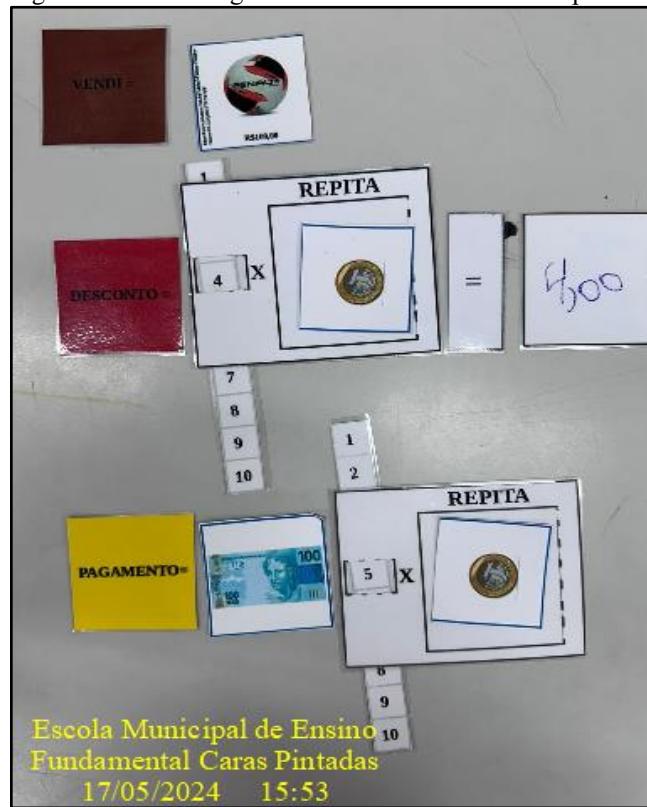


Fonte: Autora (2024).

A partir da Figura 61 é possível observar as duas etapas em que a equipe utiliza o bloco “Repita”. Ao iniciar a situação-problema para representar o valor que havia disponível e ao finalizar para realizar o “Pagamento =”. Por meio da regulagem vertical na régua de 1 a 10, o bloco “Repita” possibilitou não só reduzir o número de blocos monetários nas demonstrações, mas também para repetir um produto que gostariam de comprar em maior quantidade. Gradativamente este recurso passou a ser utilizado no decorrer das atividades por todas as equipes. Em cada kit, havia apenas quatro blocos para cada valor monetário, em determinadas situações, alguns kits haviam perdido peças. Nesses casos, o bloco “Repita” supriu a necessidade do uso dos blocos.

Conforme os episódios ocorriam, as equipes eram orientadas a compartilhar a situação-problema que haviam criado. Por consequência, ao ver e ouvir a descrição dos algoritmos, outras equipes passaram a se desafiar e demonstrar novos modelos (Figura 62).

Figura 62 - Novos algoritmos utilizando o bloco “Repita”



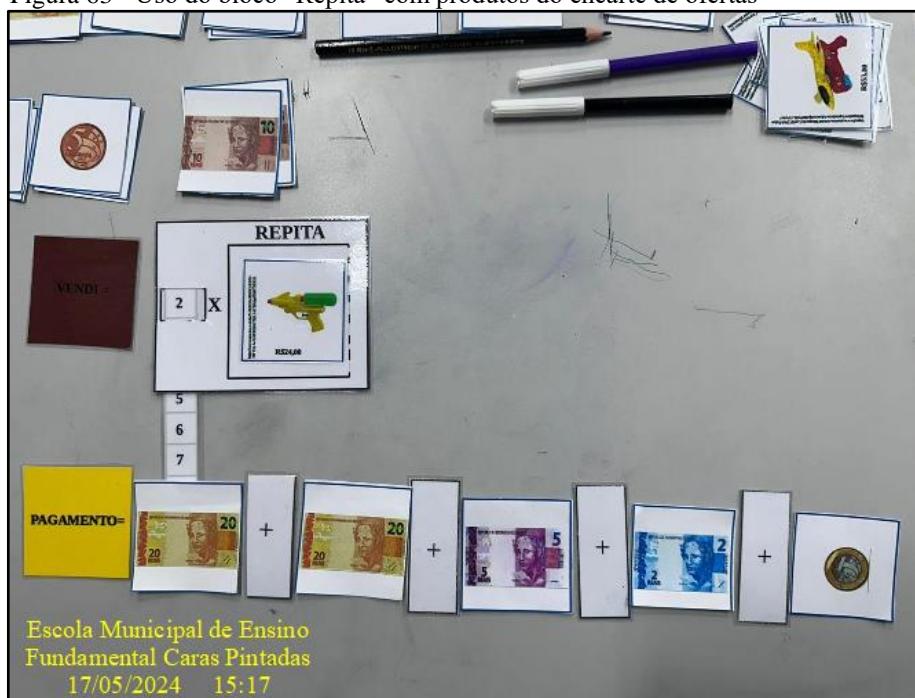
Fonte: Autora (2024).

Na Figura 62, é possível observar um algoritmo de venda com menos etapas, em que há apenas um produto de R\$109,00 selecionado para venda. Na segunda etapa, a ocorrência de desconto no qual o bloco “Repita” é selecionado quatro vezes para o valor de R\$1,00. Ao seu lado está o bloco igual (=) a R\$4,00. Como houve desconto e o valor da venda reduziu R\$4,00, na terceira e última etapa, o pagamento é representado com um bloco monetário de R\$100,00 acrescido do bloco “Repita” cinco vezes a moeda de R\$1,00.

Nesse exemplo, a equipe demonstrou entender o objeto de conhecimento e soube utilizar os blocos de programação desplugada para elaborar uma situação de venda com ocorrência de desconto, reconhecendo elementos do PC como o reconhecimento de padrões em duas ocasiões. Na segunda etapa, o bloco “Repita” foi utilizado com a moeda de R\$1,00 para demonstrar que, ao repetir quatro vezes este mesmo valor, obter-se-ia a redução de R\$4,00 do valor apresentado na descrição do produto. Na etapa final do pagamento, a cédula de R\$100,00 seguida do bloco “Repita”, para provar que ao repetir cinco vezes a moeda de R\$1,00 obteriam R\$5,00.

Na Figura 63, nota-se a simulação de um algoritmo de venda, em que o bloco “Repita” foi utilizado para replicar por duas vezes um brinquedo no valor de R\$24,00.

Figura 63 - Uso do bloco “Repita” com produtos do encarte de ofertas



Fonte: Autora (2024).

Dentre os algoritmos apresentados, observa-se que as equipes de fato se apropriaram dos blocos de programação desplugada à sua própria maneira, representando diferentes possibilidades de elaborar situações-problema envolvendo o SMB, em que o processo utilizado para sua resolução foi por meio dos elementos do PC. A proposta de criar uma situação-problema conduziu efetivamente aos aprendizes a pensar, criar possibilidades e definir estratégias de resolução, mostrando-se oposta à abordagem de resolver problemas pré-definidos em livros didáticos e listas de exercícios.

Integrado ao PC, os algoritmos e seus fluxogramas tornaram-se o objeto de estudo desta pesquisa. De acordo com a BNCC, os algoritmos são sequências finitas de passos que permitem resolver um determinado problema, ou seja, decompô-lo em partes menores, relacionando e ordenando as informações, que podem ser representadas por meio de fluxogramas (Brasil, 2018).

Almejando desenvolver a habilidade “(EF04MA25) Resolver e elaborar problemas que envolvam situações de compra e venda e formas de pagamento, utilizando termos como troco e desconto, enfatizando o consumo ético, consciente e responsável”, visamos ainda a abordagem de conceitos relacionados à Educação Financeira dos alunos, discutindo as relações com o dinheiro, as necessidades de consumo, oportunizando a relação com diversas situações que se aproximam do cotidiano dos estudantes (Brasil, 2018, p. 293).

Nesse sentido, a possibilidades de simular problemas de compra e venda foram verdadeiramente produtivas pela possibilidade de contextualização em situações reais. As equipes conseguiram por meio das simulações iniciais contidas no PE, na seção “Sugestões práticas para as atividades propostas” e do material desplugged, desenvolver ou aprimorar as habilidades relacionadas ao objeto de conhecimento problemas utilizando o SMB.

Papert (1985) afirma que ideias matemáticas como a de padrões repetitivos chegam à criança de diversas maneiras. À medida que desenvolvia seus trabalhos, vários princípios reforçaram o conceito de matemática “apropriável”. Conforme o autor, no *princípio de continuidade* a matemática precisa ter relação de continuidade com o conhecimento pessoal estabelecido de cada um, herdando sentido de afeição. Já o *princípio de poder* deve possibilitar ao estudante a capacidade do desenvolvimento de projetos pessoalmente significativos. E, finalmente, o *princípio de ressonância cultural*, em que o tópico deve fazer sentido em termos de um contexto social mais amplo (Papert, 1985, p.76).

Na Figura 64, retrata-se uma das equipes apresentando a situação-problema de venda com ocorrência de desconto e uso do bloco “Repita”.

Figura 64 - Simulação de venda com uso do bloco “Repita” no desconto



Fonte: Autora (2024).

Semelhante às demais equipes, a dupla simulou uma situação-problema na qual ocorre a venda de dois produtos, um de R\$47,00 e outro de R\$32,00. Uma das integrantes da dupla

atuou como vendedora, e a outra, cliente. No relato apresentado, após a conferência do valor total R\$79,00, a cliente questiona sobre a possibilidade de desconto sobre o valor final da compra. Nisso, a proprietária da loja de brinquedos atende à solicitação de sua cliente e reduz R\$2,00. Para finalizar, recebe uma cédula de R\$50,00, mais uma de R\$20,00, seguidas de R\$5,00 e R\$2,00, perfazendo um total de R\$77,00.

Em Matemática, a forma como o sujeito pensa para organizar as informações é considerada como a estrutura do raciocínio matemático. Conforme Navarro (2021), é necessário promover situações de aprendizagem articuladas aos algoritmos de modo significativo, ou seja, o professor deve criar um ambiente de aprendizagem favorável, onde o aluno tenha oportunidade de experienciar novos contextos, favorecendo a construção de significados.

Assim, transcorreram as atividades sugeridas no PE, com muita criatividade e compartilhamento de ideias. Na medida em que ocorriam os encontros, verificava-se mais confiança na utilização do material. A cada demonstração, um novo incentivo para representar novos modelos, utilizando novas estratégias de resolução e desafios de complexidade que até então não haviam sido utilizados pela equipe. A cada relato apresentado pelas equipes, surgiam inspirações de novas práticas que ainda não haviam sido demonstradas.

Consoante Machado (2016), procuramos incitar os estudantes a superarem seus próprios desafios com autonomia, testando e reavaliando suas próprias estratégias para promover uma aprendizagem mais interativa e criativa:

O aluno deve estar sempre sendo estimulado a tentar superar, por seu próprio esforço, certas passagens que conduzem o raciocínio na direção de sua aprendizagem [...]. Poderíamos dizer que esses procedimentos de raciocínio são cruciais no desenrolar de uma aprendizagem mais autêntica. Chega um momento em que cada um deve dar seu próprio passo. O aluno deve, assim, ser permanentemente motivado a engajar-se nessa linha de raciocínio, por seu próprio mérito, ao longo de todo o processo de ensino [...] devemos possibilitar ao aluno o máximo de independência para que ele possa desenvolver autenticamente seus próprios mecanismos de resolução do problema, através de suas elaborações de conceitos (Machado, 2016, p. 90-91).

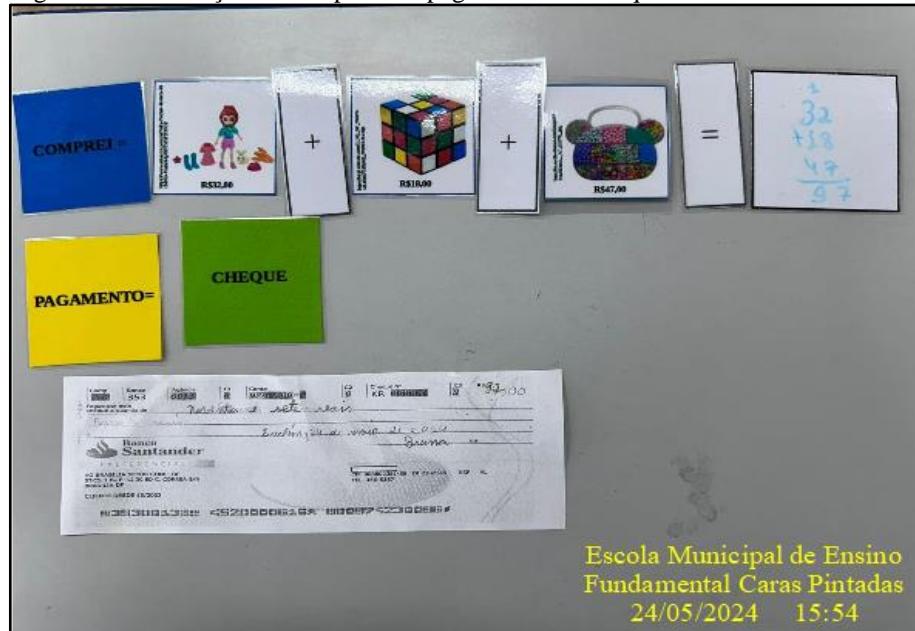
Ressaltamos que a proposta de apresentar para os colegas a metodologia utilizada para elaborar e resolver situações-problema envolvendo técnicas de compra e venda, promoveu a mobilização entre os estudantes, de forma que todas as equipes participavam das atividades com máxima dedicação para, ao final, compartilhar seus conhecimentos, após a conferência dos resultados com toda a classe. Conforme Pais (2018), “o trabalho com a resolução de problemas amplia os valores educativos do saber matemático e o desenvolvimento dessa competência contribui na capacitação do aluno para melhor enfrentar os desafios do mundo contemporâneo” (Pais, 2018, p. 35).

O relato das práticas durante a sequência de atividades viabilizou a expressão de ideias de muitos estudantes tímidos, contribuindo para que eles se encorajassem a compartilhar suas estratégias. Sempre e em todos momentos, procuramos respeitar o ritmo, as habilidades e a criatividade de cada equipe para manter o entusiasmo e desafiar aos poucos a prática de novos exemplos. Resnick (2020) enfatiza a gentileza entre os envolvidos, pois, conforme o autor, é salutar criar uma cultura de respeito. Além disso, “quando as pessoas sentem que estão cercadas por parceiros gentis e respeitosos, têm maior probabilidade de tentar fazer coisas novas e assumir riscos, que são parte fundamental do processo criativo” (Resnick, 2020, p. 98).

Assim, no início de cada encontro, ocorria a simulação dos exemplos apresentados no PE na seção “Sugestões práticas para as atividades propostas”, material produzido para nortear o trabalho dos professores que desejam desenvolver tais habilidades com seus estudantes, seja ela integral ou parcial, realizado as adaptações necessárias ao seu contexto.

No decorrer da abordagem, ocorreram as demonstrações das possíveis formas de pagamento utilizadas em situações de compra e venda de produtos, sendo elas: cheque, dinheiro, cartão de débito, cartão de crédito e Pix. A Figura 65 ilustra um exemplo de compra, em que a forma de pagamento definida foi o cheque.

Figura 65 - Simulação de compra com pagamento em cheque



Fonte: Autora (2024).

Na imagem, é possível observar, na primeira etapa do algoritmo, que a equipe comprou três brinquedos: uma boneca de R\$32,00, um cubo mágico de R\$18,00 e uma maleta de missangas por R\$47,00. Observa-se que entre cada item fora colocado o bloco operador (+).

Para representar o total da compra, o bloco (=) foi incluído e ao lado dele um bloco em branco para informar o valor final a ser pago. Nele, é possível observar a operação de soma dos três valores. Na segunda etapa, o pagamento é realizado por cheque.

Para essa experiência, as equipes também receberam uma folha de xerox com a ilustração de uma folha de cheque. Sempre que optassem por esta modalidade de pagamento, os estudantes preenchiam todas as informações indicadas, a escrita do valor numérico por extenso, a data e a assinatura. Como é uma forma de pagamento que vem sendo pouco utilizada nos dias de hoje, para alguns estudantes foi uma novidade.

Na Figura 66, é possível observar outro algoritmo de venda, em que uma das equipes simulou um algoritmo de venda com pagamento em cheque.

Figura 66 - Simulação de venda com pagamento em cheque



Fonte: Autora (2024).

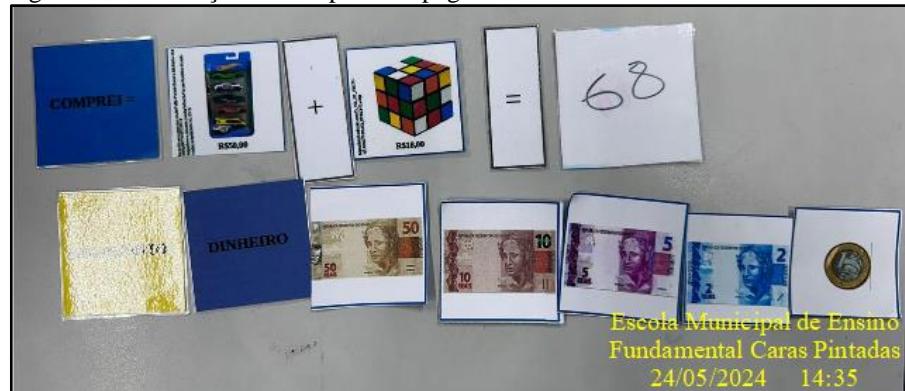
No algoritmo de venda, na primeira etapa constam os itens vendidos, em que os blocos estão dispostos na seguinte ordem: Jogo Uno R\$15,00 (+) Bola de futebol R\$109,00 (+) Lego R\$54,00 (+) Avião R\$ R\$53,00, perfazendo um total de R\$220,00. Observa-se a ausência do operador (=), mas, ao lado do último item o bloco em branco, é possível observar a descrição de cada um dos valores e a soma para se certificar do valor a ser cobrado. Na segunda etapa, a ocorrência de desconto de R\$20,00 faz com que o valor total diminua para R\$200,00. Na “Lousa mágica”, também é possível presenciar as operações de soma e subtração. Na terceira e

última etapa do algoritmo, a opção de pagamento escolhida é em cheque. Nessa simulação, a equipe acabou esquecendo de preencher os dados na folha de cheque como no exemplo anterior, contudo simulou uma situação de venda de modo coerente.

Além da opção pelo pagamento em cheque, que passou a ser menos utilizada em virtude das inovações que surgiram, as novas opções de pagamento contribuíram para ampliar, flexibilizar e assegurar as transações comerciais. Porém, para favorecer a compreensão das situações de compra ou venda envolvendo troco e desconto, utilizamos as cédulas monetárias para realizar as simulações desde o início da sequência de atividades.

A Figura 67 caracteriza um algoritmo de compra, sendo seu pagamento realizado em dinheiro.

Figura 67 - Simulação de compra com pagamento em dinheiro



Fonte: Autora (2024).

A primeira etapa inicia com o bloco “Comprei =”, seguido dos carrinhos da Hot Wheels de R\$50,00, mais (+) o cubo mágico de R\$18,00, totalizando (=) R\$68,00. A segunda etapa inicia com o bloco “Pagamento=”. Na sequência, as cédulas monetárias colocadas em ordem decrescente, iniciando com R\$50,00, R\$10,00, R\$5,00, R\$2,00 e R\$1,00, totalizando R\$68,00. Diferentemente dos algoritmos anteriormente citados, na Figura 67, há a utilização do bloco “Dinheiro =” para informar a opção de pagamento escolhida pela equipe.

Em decorrência do que fora mencionado anteriormente, à medida que transcorriam os encontros, novos conceitos relacionados ao SMB passaram a integrar nas simulações. Dessa forma, novas habilidades passaram a integrar e interagir com os conceitos anteriormente apresentados, ou seja, à medida que as situações envolvendo compra ou venda ocorriam, conceitos como troco e desconto passaram a ser abordados e apresentados nas simulações.

Conforme os depoimentos dos estudantes, há a ocorrência de troco quando é necessário devolver uma determinada quantia de dinheiro a mais que foi recebida. Ao contrário, em

situações em que há desconto o valor a ser pago é reduzido. Já as formas de pagamento são definidas pelo cliente para finalizar uma negociação. Na Figura 68, por exemplo, indica um algoritmo de compra com o pagamento realizado no cartão de crédito.

Figura 68 - Simulação de compra com pagamento no cartão de débito



Fonte: Autores da pesquisa, 2024.

Nessa simulação, a equipe organizou a apresentação do algoritmo de compra em apenas duas etapas. A primeira inicia com o bloco “Comprei =”, seguida de dois brinquedos: a pistola de água infantil de R\$24,00 e a boneca de R\$32,00. Na segunda etapa, após o bloco de “Pagamento =” a opção pelo cartão de débito seguida do bloco em branco informando o valor total da compra. Nesse exemplo, observa-se que a equipe descreve o valor final, demonstrando compreender que nessa opção não há necessidade de utilizar as cédulas monetárias para representar o valor, além de não ser possível parcelar o valor da compra.

Em conformidade com Navaro (2021), ao resolvemos uma tarefa, fazemos uso do pensamento algorítmico, pois registramos mentalmente o modo como a resolvemos, além da possibilidade de usarmos tais conhecimentos para resolver outras situações semelhantes às que foram experienciadas. “Aprender e usar algoritmos no cotidiano escolar, ou não escolar, requer que os alunos se defrontem com o seu meio sociocultural, para compreender situações, interpretar eventos, organizar dados, raciocinar matematicamente para resolver problemas etc.” (Navarro, 2021, p. 132). O fato de representar a resolução de um problema criando uma sequência lógica para representada de forma concreta, corresponde às habilidades conexas ao PC.

A Figura 69 apresenta um exemplo de algoritmo de compra com pagamento realizado no cartão de crédito.

Figura 69 - Simulação de compra com pagamento no cartão de crédito



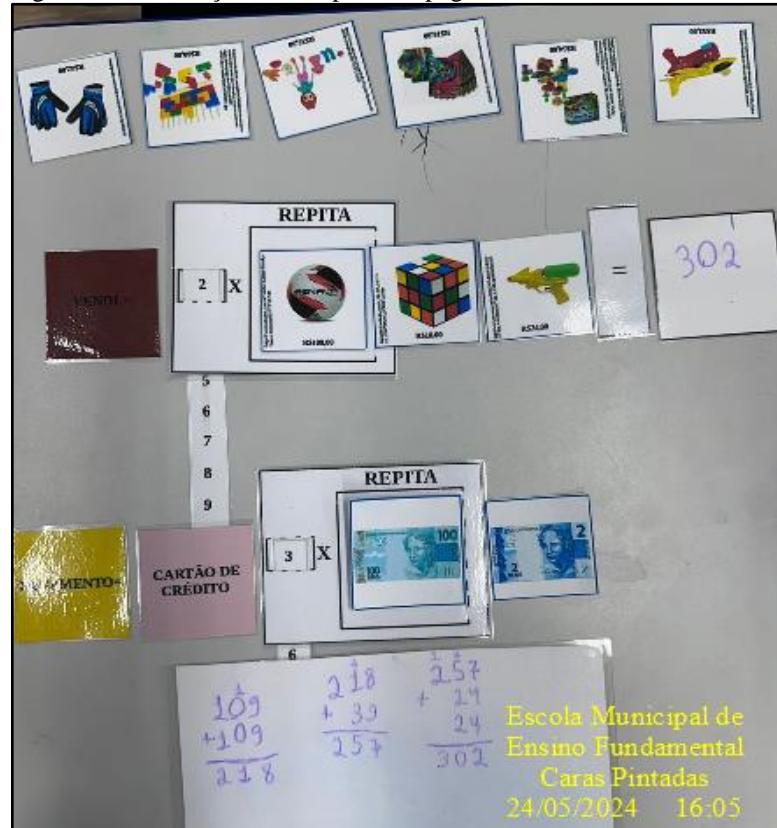
Fonte: Autora (2024).

A primeira etapa inicia com o bloco “Comprei =”, seguido da escolha pelos blocos de encaixe por R\$60,00. A segunda etapa, o pagamento, foi realizado no cartão de crédito sendo, seis parcelas de R\$10,00 perfazendo o valor final da compra. Interessante observar que o bloco “Repita” foi utilizado para demonstrar a quantidade de parcelas e o valor de cada uma delas. A partir da barra de seleção, foi possível selecionar um valor que facilitasse a divisão em seis parcelas.

Ao selecionar a cédula de R\$10,00 para repetir seis vezes, a equipe demonstrou entender não apenas a operação envolvida, mas também o reconhecimento de um valor monetário que repetido seis vezes resultou no valor suficiente para o pagamento, além de selecionar apenas os blocos necessários para a simulação do algoritmo ao representar uma situação-problema eficaz em apenas duas etapas. Nota-se, por meio das Figuras apresentadas, que as equipes demonstraram indícios em compreender as diferenças entre as diversas formas de pagamento, em especial o cartão de crédito e o cartão de débito, sabendo identificar que há possibilidade de parcelamento em apenas uma das opções.

Foi possível observar muita criatividade entre as equipes com o bloco “Repita” em diversas ocasiões. A Figura 70 apresenta um algoritmo de venda em que esse recurso foi utilizado estrategicamente em dois momentos distintos.

Figura 70 - Simulação de compra com pagamento no cartão de crédito



Fonte: Autora (2024).

Na imagem, observa-se o bloco “Repita” sendo utilizado na primeira e na segunda etapas do algoritmo. Inicialmente, a equipe deseja comprar duas unidades de cada um dos três brinquedos. Já na segunda, utiliza esse mesmo recurso para parcelar a venda em três vezes no cartão de crédito. Nota-se, também, que a “Lousa mágica” foi usada para conferir o total da venda. Como há incidência do mesmo valor duas vezes, na primeira operação a equipe realiza uma soma, R\$109,00 mais R\$109,00 igual a R\$218,00. Na segunda operação, utiliza o valor total do primeiro cálculo e acrescentam o valor do segundo brinquedo R\$18,00 repetido duas vezes. Assim, R\$218,00 mais R\$39,00 é igual a R\$257,00. Na terceira e última operação, realizam o resultado do segundo cálculo R\$257,00 e repetem duas vezes R\$24,00 totalizando R\$302,00.

A segunda etapa do algoritmo inicia com o bloco “Pagamento =”, seguido da opção pelo cartão de crédito parcelado em três vezes. Para isso, utilizaram o bloco “Repita”, porém, apesar de selecionar as cédulas de R\$100,00 e R\$2,00, a equipe não percebe que repetindo três vezes R\$102,00 o resultado seria R\$306,00, valor este maior do que o total que haviam vendido. Acredita-se que a equipe pensou que ao repetir três vezes R\$100,00 teriam R\$300,00, faltando

apenas R\$2,00 para o valor total. Como há ausência do operador de soma (+) entre os blocos, incluindo R\$2,00 estariam finalizando a simulação.

Em situações como essa, as intervenções giravam em forma de discussões reflexivas a partir dos equívocos cometidos pelas equipes durante as simulações, neste caso, em relação ao valor de cada uma das parcelas. Caso a equipe não chegasse à conclusão das mudanças que deveriam realizar para corrigir o algoritmo, sugeríamos algumas possibilidades, para que as equipes testassem e analisassem sua viabilidade de aplicação.

A Figura 71 simboliza um exemplo de algoritmo de venda com uso do bloco “Repita”, a incidência de desconto e pagamento em dinheiro.

Figura 71 - Algoritmo de venda com uso do bloco “Repita” e pagamento em dinheiro



Fonte: Autora (2024).

Nesse exemplo, a equipe demonstra um algoritmo de venda em que descreve em quatro etapas as ações que foram realizadas. Na primeira descrição, o bloco “Tenho =” seguido do bloco “Repita” três vezes o valor de R\$10,00. A segunda etapa inicia com o bloco “Vendi =”, seguido de dois brinquedos, um cubo mágico de R\$18,00 mais (+) um pacote de cartinhas do Dragon Ball por R\$18,00, totalizando R\$36,00. Na terceira etapa, a ocorrência de desconto de

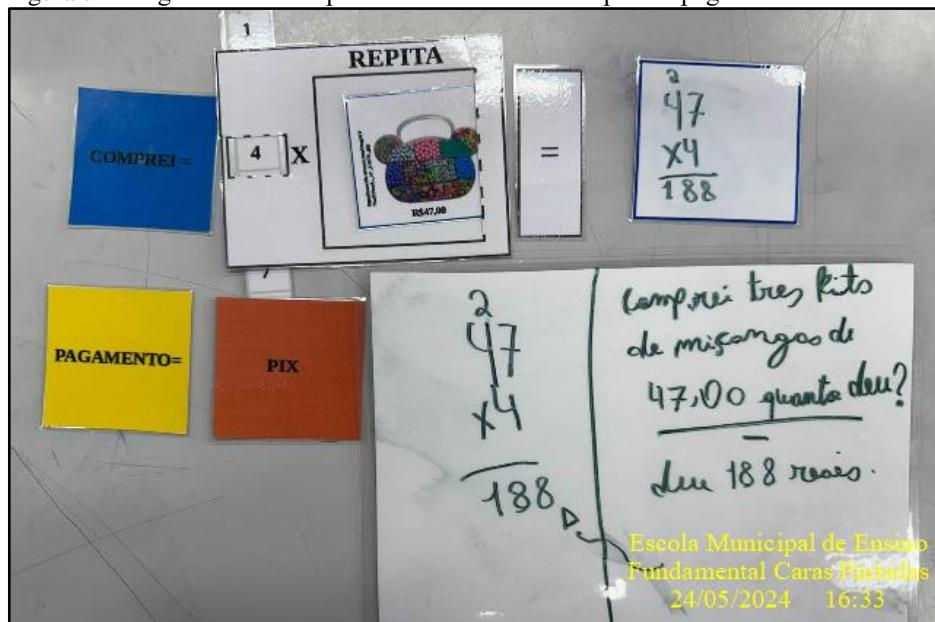
R\$26,00, com as cédulas de R\$20,00 mais (+), R\$5,00 mais (+) R\$1,00. Na quarta e última linha, o “Pagamento =” com o bloco “Repita” uma vez R\$10,00.

Ao analisarmos o roteiro estabelecido, constata-se que a equipe tinha uma intenção inicial, que provavelmente seria a compra dos brinquedos, pois iniciaram com o bloco “Tenho =”. Porém, no segundo passo da descrição, acabam selecionando o bloco “Vendi =”, sem observar que haviam iniciado o algoritmo com o bloco “Tenho =” R\$30,00 disponível para gastar, que em situações de venda necessariamente não há necessidade de informar. Na sequência, informam o desconto de R\$26,00 e o pagamento com o bloco “Repita” uma vez a cédula de R\$10,00.

Entretanto, ao analisarmos os valores e as operações envolvidas no algoritmo da Figura 71, verifica-se que a equipe soube resolvê-las conforme a sequência dos fatos estabelecidos. Para saber o total dos produtos, seja em uma situação de compra ou venda, houve a conferência do valor total, R\$18,00 (+) R\$18,00 (=) R\$36,00. Na sequência, a ocorrência do desconto de R\$26,00. Como houve desconto, a equipe entendeu que o valor total foi reduzido. Nisso, ao subtrair R\$36,00 de R\$26,00 o valor a ser pago procede ao valor informado, sendo, portanto, uma demonstração estrategicamente válida.

Dentre as formas de pagamento anteriormente citadas, o PIX ficou entre as mais citadas e demonstradas pelas equipes. Na Figura 72, há a apresentação de um algoritmo de compra em que a opção de pagamento informada é o PIX.

Figura 72 - Algoritmo de compra com uso do bloco “Repita” e pagamento via PIX



Fonte: Autora (2024).

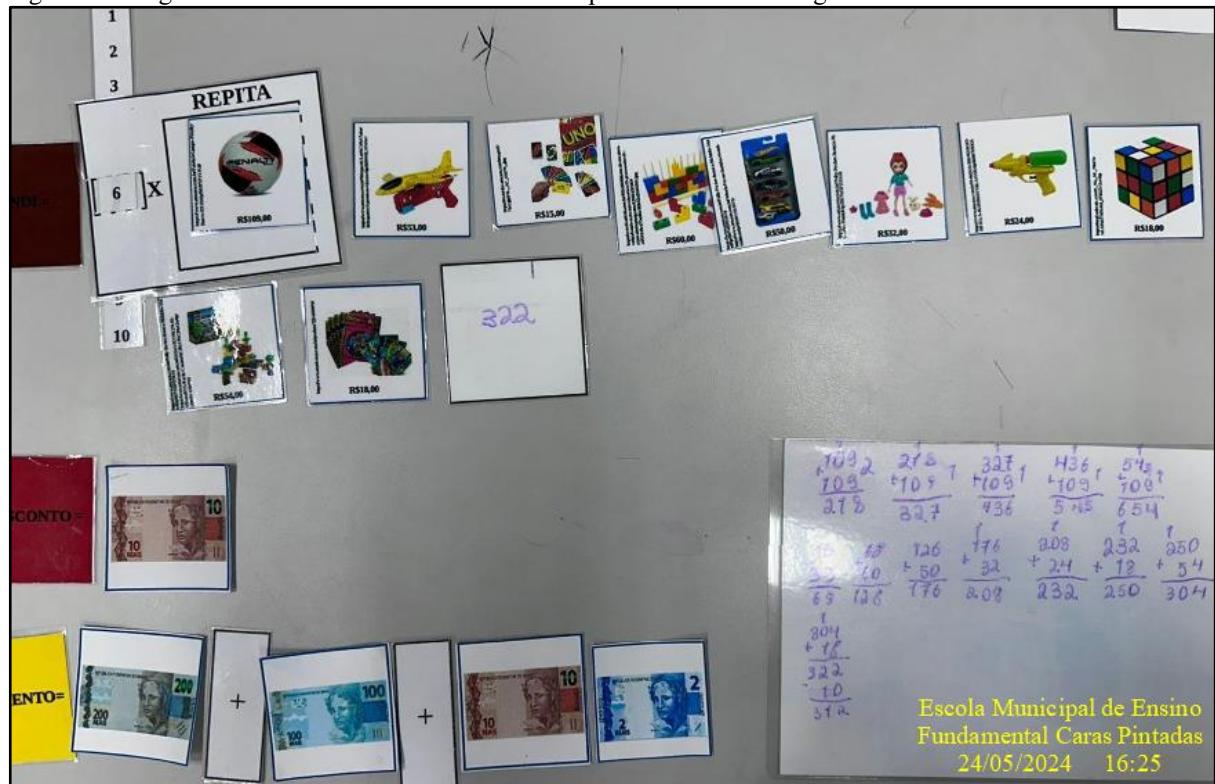
O algoritmo apresentado foi estruturado em duas etapas. Na primeira o bloco “Comprei =”, seguido do bloco “Repita” quatro vezes R\$47,00 da maleta de missangas igual (=) a R\$188,00. Na segunda etapa, o bloco “Pagamento =”, seguido do bloco PIX. Na Figura, ainda é possível observar o uso da “Lousa mágica” para descrever a situação-problema e a resolução dela. Ao definir a repetição do mesmo produto por quatro vezes, a equipe optou por resolver o cálculo multiplicando o valor do produto por quatro, resultando em R\$188,00.

A Figura 72 retrata outra situação de compra em que o bloco “Repita” é utilizado não apenas para repetir um determinado valor monetário, mas também a possibilidade de replicar um produto em maior quantidade. Nessa circunstância, a equipe entendeu que o produto repetiu quatro vezes, para isso fixou o preço de R\$47,00 e multiplicou esse valor pela quantidade de repetições. Isso demonstra que a equipe comprehende os processos e as implicações necessárias para ocorrer o cálculo da multiplicação.

Do contrário, poderiam repetir R\$47,00 quatro vezes e somar o valor final, ou, agrupar e somar as duas primeiras parcelas, somar o resultado desta com R\$47,00 e novamente somar (+) este segundo resultado com R\$47,00, chegando ao mesmo resultado R\$188,00. Poderiam também formar dois grupos, somando R\$47,00 mais (+) R\$47,00, somar os resultados e igualmente chegariam a R\$188,00. Indiferente da metodologia adotada para resolução, o raciocínio lógico estaria correto. O fato de resolver o cálculo pelo método da multiplicação, reflete que algumas equipes já sabem utilizar estratégias diferentes e recursos que facilitam e agilizam muitos processos.

Isso pode ser observado nas situações-problema semelhantes à Figura 73, em que o bloco “Repita” foi utilizado de maneira assertiva, e a “Lousa mágica” contribuiu para a resolução e conferência dos cálculos.

Figura 73 - Algoritmo de venda com uso do bloco “Repita” e da “Lousa mágica”



Fonte: Autora (2024).

O algoritmo descreve a venda de 15 brinquedos, dentre eles seis bolas a R\$109,00 cada, um avião por R\$53,00, um Uno por R\$15,00, um jogo de blocos de encaixe por R\$60,00, um kit de carrinhos da Hot Wheels por R\$ 50,00, uma boneca por R\$32,00, uma pistola d’água infantil por R\$24,00, um cubo mágico por R\$18,00, um Minecraft por R\$54,00 e um kit de cartinhas dragon Ball por R\$18,00, totalizando R\$322,00. Na segunda etapa, a incidência de um desconto de R\$10,00. Na terceira e última etapa, o pagamento em dinheiro com cédulas de R\$200,00 mais (+) R\$100,00 mais (+) R\$10,00 mais (+) R\$2,00, perfazendo o total a ser pago.

A “Lousa mágica” foi utilizada para a realização dos cálculos e a conferência dos resultados. A Figura 73 retrata que a equipe optou pela soma sequencial de cada um dos valores envolvidos. Inicia com a descrição do primeiro produto, a bola de R\$109,00, mais (+) R\$109,00, igual a R\$218,00. Em seguida, soma o resultado da primeira operação novamente com R\$109,00 pois houve a compra de seis bolas. Nesse exemplo, observa-se que a equipe optou em realizar a soma dos valores totais de cada uma das cinco operações de adição em vez de multiplicar o preço R\$109,00 pela quantidade do produto. Houve um trabalho um pouco maior, mas o algoritmo foi resolvido corretamente.

Uma outra simulação envolvendo uma situação de compra com pagamento via PIX é demonstrada na Figura 74.

Figura 74 - Algoritmo de compra com uso do bloco “Repita” e pagamento via PIX



Fonte: Autora (2024).

Assim como no exemplo anterior, na Figura 74, é possível observar o algoritmo representado em duas etapas. Na primeira etapa, ocorre a descrição da compra de uma maleta de missangas por R\$47,00, mais (+) uma boneca por R\$32,00, igual (=) a R\$79,00. Na última etapa, o bloco de “Pagamento =”, seguido do PIX. Nesse exemplo a equipe usou a “Lousa mágica” para desenhar o QR Code para escaneamento, demonstrando reconhecer a existência de diferentes chaves de identificação para realizar o pagamento final.

Exemplos como esse que surgiram no decorrer da sequência de atividades, foram utilizados como exemplos para promover um debate entre as diferentes possibilidades de realizar um pagamento, assim como as vantagens e desvantagens entre uma e outra. Esses serão relatados na seção “9.2 Consumo ético, consciente e responsável”, no qual serão debatidas as questões relacionadas à consciência e à responsabilidade quanto ao uso do dinheiro, a necessidade de consumo, a análise e a comparação de produtos e seus respectivos valores.

Diante dos registros apresentados, identifica-se que a habilidade de resolver e elaborar problemas envolvendo situações de compra ou venda, utilizando termos como troco e desconto foi demonstrada por meio de elementos computacionais como a abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e os algoritmos. Algumas equipes demonstraram conhecimentos para além do esperado, como as operações com números decimais. Outro ponto a destacar foi o compartilhamento de saberes entre os envolvidos, a exemplo dos relatos em que as equipes

podiam expressar como haviam criado uma determinada situação-problema e quais foram as estratégias utilizadas para sua resolução.

A partir da representação dos algoritmos com os blocos de programação desplugada, foi possível uma abordagem diferenciada em que o aprendiz é o autor das situações-problema. Para isso, é necessário pensar e estruturar cada uma das etapas a serem realizadas, desde a definição dos valores disponíveis, a seleção dos itens a serem comprados ou vendidos, se haverá ou não a incidência de desconto, para então calcular o valor a ser pago e ainda analisar se há devolução do troco. Diferentemente das propostas nas quais já são apresentados problemas estruturados envolvendo o SMB, propomos e desenvolvemos um recurso didático acessível e apropriável para os aprendizes dessa etapa de ensino.

Também percebemos que a temática gerou muito envolvimento entre os estudantes no sentido de compreender a diversidade de situações envolvendo dinheiro, tendo a oportunidade de demonstrar conhecimentos prévios, esclarecer dúvidas, compartilhar saberes e se inspirar ouvindo depoimentos com diferentes estratégias de resolução. Durante a aplicação da sequência de atividades, observamos que algumas dificuldades de interpretação puderam ser superadas pelo fato de elaborar cada uma das etapas do problema e, consequentemente, após a finalização, retomá-las para constatar se o que haviam representado fazia sentido. Dentre a diversidade de saberes, sempre buscamos valorizar cada demonstração, por mais simples que fossem. Sabíamos que muitas dificuldades estavam sendo superadas, desde a apreensão de significados até a superação da timidez durante os depoimentos.

Fundamentados nas simulações apresentadas, inferimos que a habilidade de elaborar e resolver situações-problema tendo como estratégia metodológica os quatro pilares do PC, utilizando um recurso didático desplugado, foi evidenciado entre as equipes durante a sequência de atividades. Entendemos que a utilização dos blocos de programação desplugada promoveu diversos momentos de troca de experiência entre os envolvidos em que foi possível desenvolver ou aprimorar as habilidades propostas no estudo, principalmente, pelo fato de criar seus próprios problemas, analisando e selecionando cada bloco, pensando, estruturando e testando ideias, demonstrando os detalhes de cada uma das etapas, examinando as especificidades de cada situação para representar uma solução adequada.

9.2 Consumo ético, consciente e responsável

Na presente seção, discutimos os resultados apresentados na segunda categoria de análise, que buscou evidências da habilidade EF04MA25, relacionada ao consumo ético,

consciente e responsável. Assim sendo, na medida em que as atividades transcorreram, buscamos sempre enfatizar questões conexas à ética, envolvendo a análise e a conferência do troco, a consciência quanto ao uso do dinheiro, as reais necessidades de consumo, a pesquisa e a comparação de preços e produtos, os descontos oferecidos em itens promocionais, a responsabilidade no controle de gastos, a importância de escolhermos alimentos saudáveis que são produzidos de maneira orgânica e sustentável na nossa região.

Buscando valorizar as habilidades distintas entre os participantes, os grupos de trabalho foram formados por afinidade, porém, em cada dia da sequência de atividades, ocorriam algumas mudanças. Em razão da ausência de alguns integrantes, algumas equipes eram recompostas. Na oportunidade, ocorriam reagrupamentos em que os estudantes mais tímidos tiveram a oportunidade de demonstrar seus conhecimentos e habilidades. Considerando o ambiente lúdico, a temática foi acolhida com entusiasmo e muita expectativa, além das propostas envolvidas no decorrer das atividades, observamos as reflexões sobre o consumo consciente e responsável do dinheiro entre os envolvidos. Esse ambiente de aprendizagem impactou positivamente e favoreceu o debate sobre a consciência em avaliar e comparar o preço dos produtos, assim como a análise criteriosa pela forma de pagamento mais lucrativa em todas as etapas da pesquisa.

Outra característica que se destacou foi o trabalho em equipe. A proposta de trabalhar com grupos menores, incentivou e engajou ainda mais os estudantes a participarem das discussões sobre o impacto de suas escolhas de consumo durante todo o processo, corroborando com a reflexão sobre as reais necessidade de compra de alguns produtos, evitando gastos desnecessários, além de valorizar o que já tinham, evitando futuras dívidas e não comprometendo o orçamento.

Outro aspecto que se tornou perceptível nos encontros, foi o compartilhamento e as trocas de experiências entre os pares. Há sempre a ocorrência de destaque entre um grupo de estudantes, alguns acabam interagindo mais com relatos de situações vivenciadas no dia a dia sobre questões éticas envolvendo a devolução do troco correto, a consciência crítica sobre questões relacionadas à pesquisa de preço, o lucro quando há desconto e o prejuízo quando ocorre um equívoco no momento de dar o troco ou quando o parcelamento aumenta consideravelmente o valor final da compra.

Conforme descrito na seção anterior, procuramos incentivar a apresentação dos algoritmos que eram simulados promovendo o compartilhamento e a troca de ideias, especialmente quando novas estratégias de resolução eram utilizadas. Quando ocorriam os momentos de socialização de novas estratégias, as equipes eram orientadas a narrar cada uma

das etapas da situação-problema, levando-os a refletir sobre as consequências do que estavam comprando, o valor que pagavam e se a opção escolhida para o pagamento realmente era vantajosa.

Nesse sentido, as equipes prontamente se desafiavam para representar modelos mais complexos, com novas etapas que até então não haviam sido aplicadas como troco e desconto. Os estudantes que demonstravam modelos que promoviam o debate de questões relacionadas ao consumo crítico e responsável sobre o uso do dinheiro, justificaram suas escolhas e incentivavam as demais equipes a simular situações-problema com a incidência de desconto, auxiliando os colegas que apresentavam dificuldade em compreender os processos e os métodos envolvidos na resolução de problemas com tais características, além de recomendar estratégias que favorecessem maior lucratividade.

Contudo, a essência estava em fomentar o aprimoramento das habilidades que já estavam consolidadas e desenvolver novas concepções que ainda não haviam sido desenvolvidas. A articulação entre o objeto de conhecimento da Matemática “problemas utilizando o SMB” e os elementos do PC possibilitou a inferência de que os algoritmos propiciam a compreensão da resolução de problemas envolvendo situações de compra ou venda, utilizando termos como troco e desconto, enfatizando o consumo ético, consciente e responsável.

Um exemplo foi a motivação dos estudantes quando apresentamos a proposta do “Cofrinho da turma” para uma futura compra no Supermercado. Seu objetivo estava em promover a conscientização e refletir sobre a importância da gestão do dinheiro, além de incentivar a economizar diariamente, evitando gastos desnecessários. A partir das suas economias, cada um podia, na medida do possível, contribuir com a quantia que desejasse para o cofrinho.

A turma acolheu a proposta com seriedade e consciência de que não eram obrigados a participar, mas que ao controlar o uso do dinheiro, evitando os gastos desnecessários, haveria a possibilidade de contribuir com qualquer quantia para o caixa da turma. A partir do segundo encontro, já foi possível observar as primeiras contribuições. Na medida em que recebíamos os valores, informávamos a quantia disponível. Conforme o relato dos estudantes, alguns optaram por trazer suas economias semanalmente. Outros já declararam guardar o dinheiro economizado em casa para trazer apenas no último encontro, antes da ida ao Supermercado. Ouvimos alguns depoimentos de estudantes que afirmaram receber uma “mesada” de seus familiares, outros declararam não receber dinheiro mensalmente, mas em algumas datas específicas do ano como no aniversário, na Páscoa, no dia das crianças ou no Natal.

Na oportunidade, questionamos como gerenciavam o dinheiro que recebiam, se costumavam gastar tudo de uma vez só ou deixavam acumular para comprar algo que desejavam com valor significativamente maior. Conforme os relatos apresentados, a grande maioria costumava gastar tudo em uma única vez, comprando gêneros alimentícios ou brinquedos. Outros (minoria), responderam ter o hábito de guardar o dinheiro que recebiam até conseguirem o montante necessário para comprar algo que desejavam, normalmente um brinquedo ou equipamento eletrônico.

Valendo-se de tais declarações, ressaltamos que a sequência de atividades foi estruturada com o intuito de elaborar e resolver situações-problema envolvendo o SMB, discutir sobre a necessidade de avaliar o consumo de determinados serviços e mercadorias, orientar a pesquisa de preços em diferentes locais comparando o valor dos produtos que desejavam comprar, analisar as diferenças de preço entre um estabelecimento e outro, as formas de pagamento, assim como a observar atentamente para as promoções que incentivam o consumidor a levar mais pagando menos, avaliando a quantidade e a qualidade dos produtos descritas nas embalagens.

Quando ocorriam situações de compra e venda, também eram discutidas questões relacionadas ao troco e ao desconto. Na oportunidade, questionamos os estudantes sobre o que entendiam a respeito de desconto. Em resposta, declararam ser um valor que pagamos a menos em relação ao valor estabelecido. Conforme os depoimentos, quando há a ocorrência de desconto, o valor a ser pago diminui, ou seja, é necessário reduzir o valor total da compra pelo valor a ser descontado para, então, sabermos o valor final a ser pago. No que diz respeito ao troco, os estudantes explicaram tratar-se de situações em que há mais dinheiro do que o valor a ser pago nesses casos, o vendedor precisa dar o troco ao cliente. Também afirmaram tratar-se “do dinheiro que volta” ou “o dinheiro que sobra” do cliente após finalizar o pagamento.

Na Figura 75 observa-se um exemplo em que há venda de três produtos, uma bola de futebol de R\$109,00, uma luva de goleiro de R\$42,00, além de um pacote de cartinha do Uno por R\$15,00, totalizando R\$166,00. Na segunda etapa do algoritmo, a incidência de um desconto de R\$3,00, representado com uma moeda de R\$1,00 sobre o bloco “Repita” três vezes. Tendo diminuído R\$3,00 do valor inicial, o valor a ser pago reduziu para R\$163,00. Nessa situação, na penúltima etapa, são demonstrados sequencialmente os valores escolhidos para realizar o pagamento, sendo uma de cédula de R\$100,00, o bloco “Repita” seis vezes R\$10,00, seguidos de uma moeda de R\$1,00, três cédulas de R\$2,00 e uma cédula de R\$5,00, totalizando R\$172,00. Como o valor entregue para o pagamento excede o valor final na última etapa há o troco de R\$9,00 representado com o bloco “Repita” nove vezes.

Figura 75 - Representação onde há ocorrência de desconto e recebimento de troco



Fonte: Autora (2024).

Sempre que ocorriam demonstrações em que havia recebimento de troco, salientava-se a necessidade de conferência do algoritmo, pois muitos estudantes utilizavam valores errados para o cálculo da subtração ou esqueciam de subtrair o valor da compra pelo desconto. Durante as apresentações, alguns estudantes relataram episódios nos quais receberam troco a mais e, também, situações nas quais receberam troco a menos. Destacamos que em determinadas situações, a pessoa que deu o troco se equivocou com os valores, esquecendo de somar algum produto ou até mesmo utilizando valores errados para realizar o cálculo, subtraindo o valor pago do valor total. Entretanto, situações como essas são comuns de ocorrer, por esse motivo, é sempre recomendável agirmos com consciência e ética conferindo os valores quando damos ou recebemos troco.

Diante desses e de outros fatos semelhantes, ressaltamos a necessidade de agir com honestidade, prestando muita atenção em todos os detalhes que envolvem a compra ou a venda de produtos, pois em algumas situações saímos prejudicados e em outras acabamos lesando o proprietário do estabelecimento. Portar-se com honestidade, sem prejudicar outrem é sempre um ótimo exemplo que devemos seguir, independente de estarmos comprando ou vendendo um produto.

Em relação às formas de pagamento, foram discutidas e exemplificadas situações em que, além do dinheiro, o pagamento pode ser realizado via cartão de crédito, cartão de débito, PIX e cheque. Com o propósito de incitar a análise consciente de escolha da melhor opção,

promovemos um debate simulando um exemplo de compra com a turma. Na etapa do pagamento, demonstramos e discutimos as diferenças entre cada uma delas, a consciência e a responsabilidade na escolha, assim como as vantagens e desvantagens entre uma e outra, além das implicações necessárias para ocorrência de cada uma delas.

A exemplo, a Figura 76 demonstra um algoritmo de compra com a opção de pagamento via cartão de débito.

Figura 76 - Algoritmo de compra com pagamento via cartão de débito



Fonte: Autora (2024).

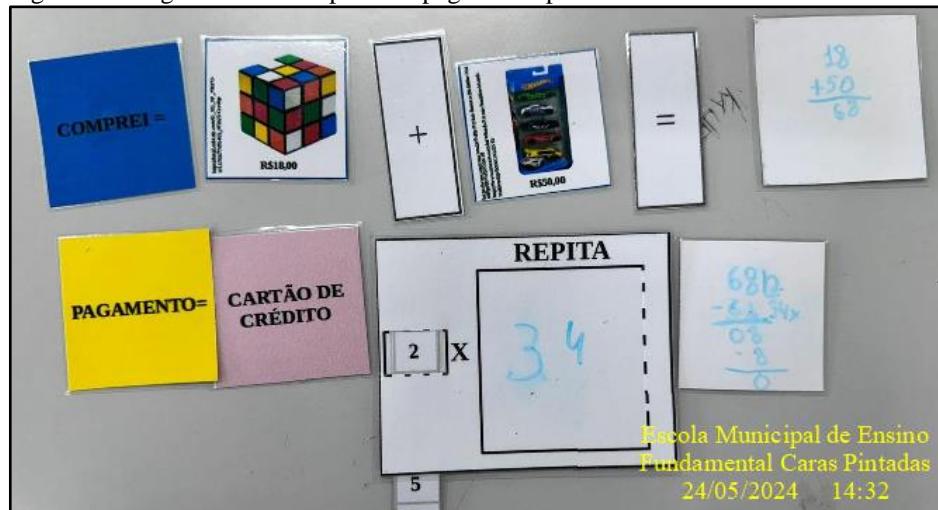
Observa-se que, após selecionar os itens a serem comprados na primeira etapa, a equipe indica a opção escolhida para o pagamento. Ao selecionar o cartão de débito, sabiam das implicações necessárias para sua efetivação. Quando questionados sobre a última etapa da demonstração, os estudantes justificaram a praticidade e a segurança que o cartão oferece. Além disso, destacaram a necessidade de o cliente ter o cartão físico ou virtual com uma senha de quatro dígitos, e o vendedor possuir a máquina para inserir ou aproximar o cartão para aprovar a venda.

Os processos de ensino da Matemática em sala de aula envolvem diversos fatores, dentre eles o professor, os estudantes, um objeto de conhecimento, a organização do ambiente de aprendizagem, além dos recursos didáticos utilizados com intencionalidade na prática pedagógica. Nessa perspectiva, o PE associado a esta pesquisa utiliza-se de problemas utilizando o SMB, integrando elementos do PC para criar e resolver situações-problema envolvendo situações de compra, venda, formas de pagamento, enfatizando o consumo ético, consciente e responsável. A sequência de atividades com cinco encontros, buscou valorizar os

conhecimentos prévios dos aprendizes e mobilizar o desenvolvimento de novos saberes por meio dos blocos de programação desplugada.

A personalização desse recurso propiciou sua utilização a seu próprio modo, criando condições para que os estudantes se apropriassem da temática abordada. De acordo com Machado (2016), as atividades de resolução de problemas conduzem os processos de aprendizagem matemática de forma efetiva, cabendo ao professor selecionar uma situação-problema compatível com grau de conhecimento dos aprendizes. Após a demonstração de um exemplo prático de um algoritmo de compra com pagamento no cartão de crédito, ressaltamos a possibilidade de parcelamento que essa opção oferece em relação ao cartão de débito. A Figura 77, exemplifica a simulação da compra de R\$68,00, em que se optou pelo parcelamento em duas vezes de R\$34,00.

Figura 77 - Algoritmo de compra com pagamento parcelado no cartão de crédito



Fonte: Autora (2024).

Observa-se que a equipe selecionou os brinquedos que gostaria de comprar na primeira etapa e somou os dois valores para saber o valor total a ser pago. Na segunda etapa, houve a opção pelo pagamento no cartão de crédito. Cientes de que essa opção possibilita o parcelamento das compras, optou-se pelo pagamento em duas parcelas. Na imagem, é possível observar, tanto na primeira como na segunda etapa, que os blocos em branco foram utilizados não só para indicar os valores finais, mas também para realizar as operações necessárias para resolução da situação-problema que haviam criado.

Conforme mencionado anteriormente, os blocos de programação desplugada permitem a personalização de diversas situações-problema envolvendo o SMB. Mesmo com algumas limitações de itens para compra no Apêndice do encarte de produtos, o material apresenta a

opção de escolha de doze brinquedos e seus respectivos valores, sendo alguns deles mais utilizados por meninos, outros mais por meninas e outros ainda para ambos os gêneros. Contudo, ele oportuniza a simulação de diversas possibilidades para criar e resolver situações-problema para essa etapa de ensino, além de discutir sobre os processos matemáticos que envolvem troco, desconto e as formas de pagamento.

De acordo com a variedade de algoritmos representados pelas equipes, constata-se que o desenvolvimento de tal recurso contribuiu para promover um debate reflexivo entre os estudantes sobre o consumo ético, consciente e responsável, respeitando a diversidade de ideias, as limitações e as dificuldades individuais dos sujeitos envolvidos na pesquisa.

Observamos que muitos estudantes, antes vencidos pela timidez, desafiaram-se para expor seus algoritmos, apresentar a situação-problema e responder às perguntas que porventura poderiam surgir em relação a ele. Inicialmente, algumas incertezas quanto à maneira de utilizar os blocos, outras em relação à interpretação do problema elaborado, ao método de resolução, dúvidas quanto às operações e quando utilizá-las. Porém, à medida que ocorriam as apresentações dos algoritmos, surgiam questionamentos e provocações, com o intuito de que as equipes narrassem cada uma das etapas, descrevendo a maneira como haviam pensado, justificassem a opção de pagamento escolhida e o que ocorreria caso alguma das etapas fosse alterada.

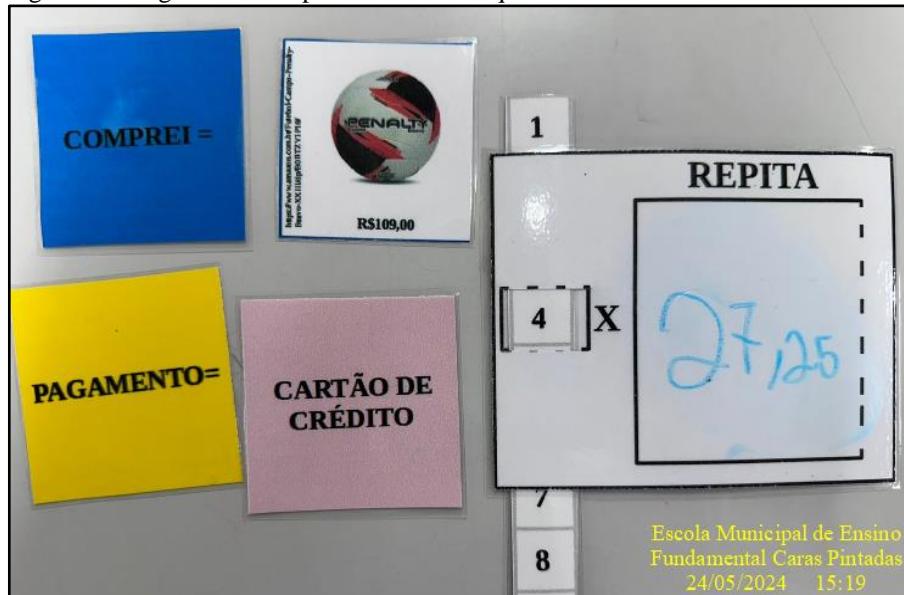
Em vista disso, as demonstrações que inicialmente apresentavam-se de maneira simples, com o passar dos encontros, as experiências práticas e do compartilhamento de ideias entre as equipes, passou a evoluir gradativamente. A cada exemplo bem-sucedido, uma motivação a mais para a demonstração de novos exemplos, incluindo mais etapas e, consequentemente, aumentando os desafios e o nível de complexidade nas resoluções.

Conforme Machado *et al.* (2016), ao observar o trabalho do professor, os estudantes procuram entender quais são as disposições do jogo para conduzirem suas ações. Os exemplos demonstrados no início de cada encontro tinham por objetivo despertar e inspirar novos algoritmos, além de incitar questionamentos entre as diferentes formas de pagamento, favorecendo a aprendizagem de novos conhecimentos e novas estratégias de resolução. A autora ressalta: “Não existe conhecimento matemático que possa ser mobilizado por uma pessoa, sem o auxílio de uma representação” (Machado, 2016, p. 169).

Outro exemplo de compra com pagamento no cartão de crédito está representado na Figura 78. Nele, é possível considerar a seleção de apenas um brinquedo no valor de R\$109,00, parcelado no cartão de crédito em quatro vezes de R\$27,25. Essa simulação chama a atenção não apenas pelo uso do bloco “Repita”, mas também pela divisão das quatro parcelas,

resultando em um valor decimal, demonstrando um conhecimento matemático evoluído por parte da equipe para essa etapa de ensino.

Figura 78 - Algoritmo com parcelamento em quatro vezes no cartão de crédito



Fonte: Autora (2024).

Convém destacar que no 4º ano do Ensino Fundamental costumam-se utilizar situações como a que fora representada na Figura 80 com certa cautela, demonstrando exemplos simples para introduzir conceitos iniciais com valores decimais para exemplificar modelos em que há ocorrência desses valores e, principalmente, beneficiar-se do algoritmo elaborado pelos estudantes para discutir sobre a possibilidade de acréscimo no preço das mercadorias quando há parcelamento no cartão de crédito.

Como a maioria das equipes demonstrou algoritmos com valores inteiros e alguns estudantes mostraram dificuldade na resolução de operações básicas, procuramos valorizar todas as produções que as equipes apresentavam, promovendo um debate reflexivo com a turma entre as inúmeras situações que poderiam vir a ocorrer, caso os processos fossem alterados no pagamento ou, simplesmente, ao incluir novas etapas como ocorrência de desconto, por exemplo. A partir dos comentários proferidos pelos estudantes nas intervenções, as equipes eram estimuladas a alterar o algoritmo elaborado e analisar os ajustes necessários para sua resolução. Após as alterações, ocorria uma nova apresentação com a narrativa de cada uma das etapas, com a identificação de onde ocorreram as mudanças e a justificativa pelas novas definições.

Baseando-se em tais premissas, a BNCC parte do pressuposto de que a aprendizagem Matemática está intimamente associada à compreensão, ou seja, ao desenvolvimento cognitivo

dos objetos matemáticos e suas relações com o cotidiano. Portanto, é fundamental considerar e não restringir as noções matemáticas já consolidadas entre os alunos, “afinal, não se pode frear a curiosidade e o entusiasmo pela aprendizagem, tão comum nesta etapa da escolaridade, e muito menos os conhecimentos prévios dos alunos” (Brasil, 2018, p. 277).

A partir das sequências algorítmicas demonstradas, as equipes eram incitadas a demonstrar novos algoritmos com desafios inéditos que ainda não haviam sido expostos, reformulando o mesmo problema com uma estratégia diferente para resolver, incluindo novas etapas para resolução, além analisar a possibilidade de uso dos blocos monetários representando as moedas. Chambers (2015) enfatiza a influência sobre a participação ativa dos alunos nos processos de ensino da matemática, refletindo em uma aprendizagem efetiva fundamentada na experiência prática “Quando os alunos participam ativamente do processo de gerar novos conhecimentos para si mesmos, as evidências demonstradas nas pesquisas apontam que tal fato leva a uma compreensão genuína e a um aprendizado mais profundo” (Chambers, 2015, p. 126).

Em suma, procuramos refletir criticamente sobre as situações-problema elaboradas e aprimorar novos conhecimentos nessa etapa de ensino. Ao contextualizar novos exemplos, buscamos capacitar os aprendizes a fazer uso inteligente e responsável do dinheiro, despertando consciência crítica sobre o consumo e gerenciamento de suas economias. As equipes que ainda estavam assimilando os conceitos matemáticos relacionados ao SMB, representavam algoritmos simples, com poucas etapas na elaboração e resolução. Contudo, para não os desmotivar com exemplos complexos, dificultando a compreensão dos estudantes que ainda estavam assimilando alguns conceitos matemáticos relacionados ao SMB, valorizamos cada exemplo apresentado, incentivando a equipe a expor a situação-problema e as estratégias que haviam elaborado.

Dentre as várias possibilidades para realizar o pagamento, o Pix é uma opção muito prática que vem sendo frequentemente utilizada em transações comerciais. Assim, referimo-nos por ser uma das alternativas mais citadas pelos estudantes no momento em que questionamos quais eram as possibilidades utilizadas para realizarmos o pagamento em situações de compra ou venda de produtos.

Após a demonstração inicial de uma situação de compra representada na Figura 39, simulamos uma situação-problema de venda de um brinquedo de R\$50,00, em que a pesquisadora era a cliente e um estudante de uma das equipes era o proprietário do estabelecimento. O relato extraído do diário de bordo narra esse episódio:

Após definir a mercadoria que compraria, anexei na lousa o bloco “Vendi” e ao seu lado o brinquedo escolhido. Questionei se eles poderiam me dar desconto. Ao concordar, afirmaram que poderiam descontar R\$5,00. Então anexei na segunda linha o bloco “Desconto” e ao lado a cédula monetária de R\$5,00. Na terceira linha, anexei o bloco “Pagamento” e ao seu lado cédula de R\$50,00. Nesse momento questionei a turma se haveria ou não recebimento de troco. Eles prontamente responderam que sim, pois o produto era R\$50,00 mas como havia recebido um desconto de R\$5,00 o valor passaria a R\$45,00, recebendo R\$5,00 de troco. Após ouvir a resposta, lancei o seguinte questionamento para a turma:

Pesquisadora: Mas e se eu não tivesse R\$50,00 reais, poderia pagar de outra forma?

Estudantes: Sim, pode pagar com Pix, Cartão, Cheque...

Pesquisadora: Qual a diferença entre Cartão de crédito e Cartão de débito?

Nesse momento, uma estudante respondeu: É que no Cartão de crédito você pode pagar depois de 30 dias e no Cartão débito o pagamento é na hora.

Pesquisadora: E o Pix?

Estudantes: Você paga na hora também!

Pesquisadora: Mas qual a diferença entre o Cartão de débito e o Pix então?

Turma: É que o Pix você usa o celular e o Cartão de débito você usa um cartão, aí passa o cartão na maquininha e digita a senha.

Pesquisadora: E o cheque? Já ouviram falar?

Estudantes: Sim.

Pesquisadora: Como funciona?

Estudantes: Aí tem que escrever o valor gasto na folha de cheque.

Pesquisadora: Vocês sabem como se deve preencher o cheque?

Estudantes: Não.

Para concluir a simulação, demonstrei como preencher com um modelo impresso a partir do valor estipulado na simulação da compra do brinquedo (Diário de bordo, 24/05/2024).

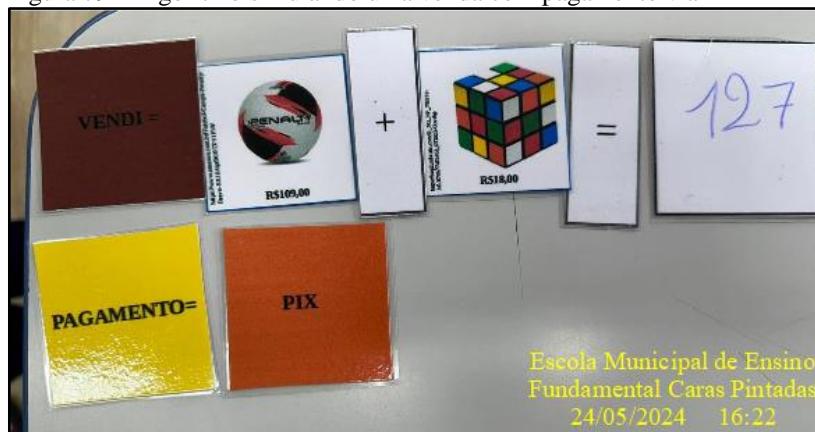
A partir dos exemplos relatados, debatemos sobre a necessidade da conexão de internet nas opções em que a escolha pelo pagamento é via Pix ou Cartão. Além disso, nessas mesmas situações, salientamos a necessidade de o comprador dispor de uma conta bancária com saldo bancário positivo, incluindo a opção pelo pagamento com cheque. Nos casos em que o valor das transações é maior que o saldo bancário, o cliente até poderá finalizar o pagamento, porém ficará em débito com o banco.

Valendo-se da situação, reiteramos a importância de analisar com cautela o orçamento disponível para consumo, ou seja, observar todos os valores recebidos no mês, descontar das contas anteriormente fixadas e consumir apenas o valor disponível em caixa, evitando futuras dívidas com bancos ou outros estabelecimentos comerciais.

Durante as simulações, observamos a participação ativa dos estudantes, respondendo aos questionamentos envolvendo diversas situações de compra e venda de produtos. A partir de suas vivências e conhecimentos prévios, as equipes avaliavam com consciência e responsabilidade as reais necessidades de consumo. Havendo disponibilidade de crédito, era possível realizar a compra: do contrário, recomendava-se negociar sobre a possibilidade de desconto e, ainda, refletir sobre a forma de pagamento mais vantajosa, sem que essa comprometesse o orçamento final do consumidor.

As duplas realizaram inúmeras demonstrações em que os blocos de programação desplugada foram utilizados para representar a compra ou a venda de um ou mais brinquedos. Com base na opção de pagamento informada pelo cliente, far-se-ia a conclusão das simulações. A Figura 79 representa a simulação de um algoritmo de venda com pagamento via PIX por uma das equipes.

Figura 79 - Algoritmo simulando uma venda com pagamento via Pix



Fonte: Autora (2024).

Observa-se, na primeira etapa, que os estudantes escolheram dois brinquedos: o primeiro custando R\$109,00 e o segundo R\$18,00, totalizando R\$127,00. Na segunda etapa, ao lado do “Pagamento”, a opção pelo PIX. Ao longo das atividades sobre as formas de pagamento, presenciamos diversos exemplos utilizando essa modalidade. Imagina-se que tenha ocorrido por ser uma das opções mais vivenciadas pelos estudantes, além da praticidade que ela oferece pelo uso do celular e da segurança em não estar com uma elevada quantia de dinheiro em mãos. Contudo, as facilidades oferecidas por essa modalidade exigem consciência e responsabilidade antes de utilizarmos nosso dinheiro, analisando previamente o saldo disponível para consumo.

Atualmente, é cada vez mais comum utilizar PIX e Cartão nos pagamentos e menos dinheiro em espécie. A possibilidade de parcelamento e de maior prazo para o pagamento, faz com que a maioria das pessoas optem pela praticidade que essas modalidades oferecem. Mesmo assim, muitos ainda preferem o pagamento em dinheiro para ganhar desconto, economizar pagando menos e lucrar mais. Um exemplo está representado na Figura 80.

Figura 80 - Algoritmo de venda com desconto, pagamento em dinheiro e recebimento de troco



Fonte: Autora (2024).

Na primeira etapa da demonstração, é possível constatar a simulação da compra da luva de goleiro por R\$42,00. Na segunda etapa, a ocorrência de desconto com o bloco “Repita” cinco vezes, seguido do valor total do desconto R\$25,00. Na penúltima etapa o pagamento foi realizado em dinheiro com duas cédulas, sendo uma de R\$20,00 e outra de R\$2,00. Como houve incidência de desconto, o valor a ser pago reduziu de R\$42,00 para R\$17,00. Desta forma, a equipe utilizou a Lousa mágica para calcular o valor a ser devolvido, R\$22,00 menos (-) R\$17,00 é igual (=) a R\$5,00 de troco, representado na última etapa do algoritmo.

Exemplos semelhantes ao da Figura 80 foram compartilhados entre a turma de modo que o relato da experiência vivenciada favorecesse a compreensão dos processos necessários para a resolução da situação-problema que haviam criado a partir dos valores envolvidos na problemática. Nesse exemplo, a equipe soube elaborar e resolver um algoritmo, articulando uma situação de venda com desconto e troco, realizando o pagamento em dinheiro. A equipe também demonstrou consciência de ter comprado um produto com desconto além da questão ética em devolver o troco corretamente.

Por meio da sequência de atividades com os blocos de programação desplugada, testemunhamos que as equipes foram capazes de criar e resolver suas próprias situações-problema apoiadas nos quatro pilares do PC. A exemplo das Figuras anteriormente citadas, observa-se que os estudantes manusearam os blocos, selecionando apenas os recursos

necessários para representar a situação-problema na qual haviam pensado, caracterizando o pilar da abstração. No decorrer das atividades, compreenderam o uso do bloco “Repita”, identificando as sequências com mesmo valor monetário, substituindo-o por um único bloco simbolizando o pilar do reconhecimento de padrões. Perceberam as relações de equivalência e da decomposição de valores monetários nas sequências algorítmicas, além de resolver cada um dos problemas por etapas, favorecendo a análise e a identificação de possíveis erros de resolução e interpretação dos algoritmos.

Ao acompanhar o andamento das atividades, solicitamos às equipes o relato da situação-problema que haviam criado. Como o recurso utilizado para as demonstrações não identifica instantaneamente se o algoritmo estava ou não correto, sempre que terminavam, as equipes nos chamavam para analisar o modelo representado. No momento em que os estudantes realizavam a narrativa de cada uma das etapas, alguns erros rapidamente eram identificados, por exemplo a ausência de blocos monetários e operadores. Na mesma concepção Chambers (2015) evidencia o processo de verbalização como um estímulo dos métodos e estratégias utilizadas na resolução de situações-problema

O processo de usar a linguagem é útil no desenvolvimento da compreensão e, consequentemente, a ênfase recai no estímulo dos alunos para que expliquem seus métodos e a mentalidade intrínseca a eles. Um trabalho de grupo bem-focado é particularmente de grande ajuda para os alunos no que se refere à verbalização de suas ideias para outras pessoas. Uma vez articulada, uma ideia pode ser questionada por outros do grupo, e um aprendiz pode ser solicitado por outros membros do grupo a justificar suas ideias mais adequadamente. Desafios como esse ajudam os alunos a desenvolver suas habilidades de monitorar e avaliar o próprio progresso e, por fim, a validade de suas soluções (Chambers, 2015, p. 127).

Em alguns exemplos, o erro normalmente estava na interpretação da situação-problema, como, quando havia a incidência de desconto e o valor final da compra não reduzia. Nesse contexto, entrevíamos com alguns questionamentos, levando os estudantes a refletir e avaliar os métodos utilizados, contribuindo com a identificação da operação matemática que haviam deixado de realizar. A partir das inferências, as equipes realizavam os ajustes necessários e concluíam o algoritmo.

Conforme fragmento retirado do diário de bordo da autora:

Nesses momentos foi possível perceber que alguns estudantes apresentaram indícios de aprendizagem do objeto de conhecimento em questão, pois além de realizar corretamente a simulação com o material desplugado, sabiam informar com clareza a maneira como haviam realizado o pagamento em situações envolvendo desconto e troco, além de identificar estrategicamente as possibilidades de uso do bloco. Enquanto observava as duplas e identificava visualmente alguma falha na resolução do cálculo, ausência de blocos operadores (+ e =) ou até mesmo cédulas monetárias repetidas que poderiam ser substituídas pelo bloco repita, solicitava que a equipe relatassem o episódio. Foi possível constatar que a maioria dos equívocos eram imediatamente identificados e corrigidos quando a equipe narrava a situação-problema (Diário de bordo, 10/05/2024).

Constatamos que cada equipe, tinha uma organização e um ritmo de trabalho. Algumas demonstraram habilidade, raciocínio lógico e agilidade para elaborar e resolver as situação-problema. Outras necessitavam de auxílio na fase de interpretação para a resolução do problema. As principais dúvidas envolviam as operações matemáticas de soma com reserva e subtração com empréstimo e quais valores deveriam utilizar nos cálculos.

Nesse sentido, para as equipes que apresentavam tais dificuldades, foi necessário tempo maior de reformulação dos algoritmos para realização de novos testes explorando o material desplugado com calma. Já as equipes que demonstraram conhecimento operacional e técnico eram orientadas a demonstrar novos algoritmos. Algumas ainda auxiliavam outras equipes que precisavam de ajuda. Em relação ao tempo de aprendizagem, Machado (2016) reitera que “cada sujeito tem seu próprio tempo de aprendizagem. Enquanto alguns aprendem rapidamente, outros necessitam de um espaço de tempo bem maior” (Machado (org.), 2016, p. 34).

No diário de bordo da autora, consta a satisfação em observar o envolvimento dos estudantes:

A partir do momento em que havia uma intervenção, as dúvidas eram esclarecidas, os erros eram revistos e alterados pelas duplas, os estudantes demonstraram motivação para elaborar novas simulações, revendo cada uma das etapas e verificando se haviam solucionado o novo problema de modo efetivo. Cada algoritmo compartilhado entre os colegas era motivo de orgulho e um incentivo para elaborar modelos mais complexos (Diário de bordo, 10/05/2024).

A nível de informação, no penúltimo dia antes da ida ao Supermercado, um grupo de estudantes realizou a conferência dos valores que haviam sido arrecadados, já que neste dia houve novas contribuições. Para isso, agruparam todas as cédulas e moedas semelhantes e, na sequência, calcularam o valor de cada grupo. Ao final, somaram os valores totais, chegando ao valor final de R\$203,40. Um dos integrantes realizou o registro dos valores disponíveis até aquele momento na lousa.

Baseados nessa informação, os grupos foram orientados a demonstrar um algoritmo com o mesmo valor. A Figura 81 simboliza três algoritmos representados por equipes distintas.

Figura 81 - Algoritmos representando o montante arrecadado até o terceiro encontro



Fonte: Autora (2024).

Todas as equipes, sem exceção, representaram a proposta utilizando o bloco “Repita” uma ou mais vezes no algoritmo, demonstrando compreender não apenas a maneira correta de uso do recurso mas também a sua funcionalidade. Os exemplos ilustrados na Figura 81, revelam que as equipes souberam identificar os blocos que poderiam ser utilizados mais de uma vez no algoritmo, ou seja, os aprendizes identificaram os padrões repetitivos nas sequências representadas, fazendo uso de um recurso que, além de reduzir a quantidade de blocos utilizados geraria, o mesmo valor monetário.

Quando elaboramos os blocos de programação desplugada, procuramos incentivar os aprendizes a criar suas próprias situações-problema. Ao expressar suas ideias e transcrever seus pensamentos em algoritmos, esses posteriormente poderiam ser compartilhados com outros colegas. Para criar um algoritmo com os blocos de programação desplugada, é necessário descrever cada uma das etapas, desde a definição de compra ou venda, o valor disponível para consumo, os objetos selecionados na negociação, analisar se haverá desconto e recebimento de troco, identificar as cédulas monetárias que podem ser utilizadas no pagamento e realizar as operações matemáticas necessárias para solucionar o problema de maneira eficaz.

Ao dividir uma situação-problema em etapas mais simples para depurá-las, os aprendizes refinam e melhoram suas estratégias nos algoritmos por meio de repetições ao longo do tempo. Para Resnick (2020), as estratégias do PC são úteis para todos os tipos de atividades que envolvam projetos e resolução de problemas, não apenas em programação e ciências da computação, mas em diversas situações do cotidiano. Conforme o autor, ao programar, ou seja, prescrever cada uma das etapas de um determinado problema, o aprendiz está mais bem preparado para analisar cada uma das etapas e identificar o que deu errado. Além disso, “resolver desafios pode ser útil para desenvolver algumas destas habilidades de pensamento computacional, mas criar seus próprios projetos o leva além, ajudando-o a desenvolver sua voz e sua identidade” (Resnick, 2020, p. 45).

Na mesma perspectiva, Wing (2010) afirma que o PC deve ser uma habilidade fundamental para todos, pois desenvolve a capacidade analítica dos sujeitos. Segundo a autora, o PC é usar a abstração e a decomposição para resolver um problema complexo, identificando aspectos relevantes dividindo-o em partes menores para uma representação apropriada, tornando-o tratável.

Após a informação do montante disponível para consumo, os estudantes utilizaram alguns folders de dois Supermercados distintos para realizar uma simulação de compra. O objetivo dessa atividade foi analisar e comparar o preço dos itens a serem comprados, assim como as promoções que induzem a comprar mais pagando menos, a quantidade de produto descrito nas embalagens, a comparação de valores de um mesmo produto em diferentes marcas, etc.

A atividade buscou incentivar os estudantes a avaliar e comparar as vantagens e desvantagens na escolha entre uma marca e outra, refletir com consciência sobre as reais necessidades de compra, a responsabilidade em usar de modo adequado o dinheiro que haviam arrecadado sem cometer excessos na compra de um mesmo item, além de conscientizar sobre a importância de mantermos uma alimentação equilibrada com alimentos saudáveis.

O reflexo dessa sensibilização foi constatado no dia em que realizamos as compras no Supermercado. Antes da saída, alguns estudantes sinalizaram ter novas contribuições. Após o recebimento dos valores, uma nova conferência foi realizada por quatro estudantes. O valor final arrecadado durante os encontros foi de R\$345,45. Com a lista de compras e os valores em mãos, organizamo-nos para embarcar no ônibus disponibilizado pela Secretaria Municipal de Educação que nos esperava em frente à escola. A primeira parada para as compras foi na Feira do Produtor, onde há a comercialização de produtos orgânicos como frutas, verduras, legumes, carnes e flores.

Ressaltamos a importância de termos uma alimentação balanceada, consumindo alimentos saudáveis, ricos em vitaminas, além de valorizarmos o trabalho dos pequenos produtores do nosso município. Durante as compras, os estudantes tiveram a oportunidade de realizar o pagamento aos feirantes, selecionando os valores monetários que seriam utilizados, além de conferir a necessidade do recebimento de troco nas negociações. Em todos os momentos, houve o acompanhamento das professoras. Na Figura 82, um dos estudantes está conferindo o valor a ser pago pelo suco natural de laranja.

Figura 82 - Estudante realizando o pagamento de uma compra na Feira do Produtor



Fonte: Autora (2024).

Na feira foram compradas duas bandejas de mini-pizza e um litro de suco natural, totalizando R\$62,65. A grande maioria dos estudantes estava ansiosa para a ida ao Supermercado comprar as guloseimas que não existiam na Feira. No caminho para o ônibus, um estudante comentou sobre a possibilidade encontrar suco e mini-pizza no Supermercado, porém complementou sua fala, afirmando que não sabia se encontraria esses itens e quanto custariam, podendo estar mais caros do que haviam pago na Feira ou até mesmo mais baratos.

Para termos noção do valor final, além de analisar se a promoção realmente era vantajosa, era importante multiplicar a quantidade mínima de itens informados pelo valor da oferta. Dessa forma, estariam comprando com consciência e responsabilidade. Ao todo foram gastos R\$283,30. Para realizar o pagamento dois estudantes (um menino e uma menina)

representaram a turma utilizando o dinheiro do caixa que havia disponível. Como todo o dinheiro foi gasto, não houve recebimento de troco. A Figura 83 simboliza o momento em que dois integrantes da turma realizam o pagamento das compras no supermercado.

Figura 83 - Estudantes realizando o pagamento das compras no Supermercado



Fonte: Autora (2024).

Por meio da experiência prática de compra no Supermercado e na Feira do Produtor, os estudantes puderam vivenciar diversos momentos em que tiveram a oportunidade de utilizar os conhecimentos desenvolvidos em sala de aula em situações reais do cotidiano. Na ocasião, observaram e compararam preços e produtos, contaram e conferiram valores, analisaram ofertas, assim como o desconto aplicado a elas, a existência e a conferência troco fez com que muitas das simulações realizadas em sala de aula contribuíssem com a aprendizagem do objeto de conhecimento em questão, tornando uma vivência diferenciada e cheia de significados.

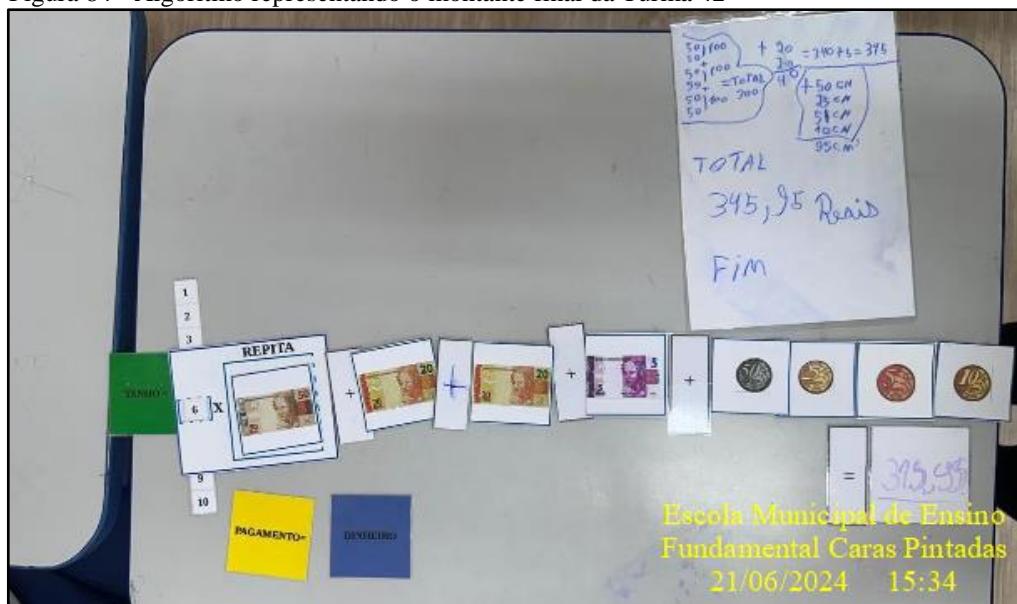
Conforme transcorriam os encontros, observamos, por meio das simulações realizadas, que os pilares do PC contribuem para a compreensão de questões relacionadas à elaboração de estratégias, desde a criação até a resolução de situações-problema envolvendo o SMB. À medida que as demonstrações ocorriam, vinham os depoimentos de como eles haviam sido criados. Mediante o relato de cada uma das etapas, os indícios de elementos computacionais utilizados para a seleção dos blocos em cada simulação, o reconhecimento de padrões repetitivos por meio do bloco “Repita”, o desmembramento das situações-problema por etapas

favoreceu a interpretação e a identificação dos dados a serem utilizados para a resolução dos problemas elaborados, ao mesmo tempo de reconhecer e corrigir os erros que porventura ocorriam.

Ademais, os blocos de programação desplugada possibilitaram o favorecimento das estruturas cognitivas do pensamento matemático dos aprendizes por meio da demonstração das diversas situações-problema anteriormente simbolizadas envolvendo compra, venda, formas de pagamento, troco e desconto. Buscamos, ainda, associar em todos os encontros a conscientização sobre a importância de economizarmos pequenas quantidades diariamente, vez que muitas dessas economias foram revertidas em para o cofrinho da turma.

A turma, de modo geral, levou muito a sério a proposta do cofrinho, ao passo que todos puderam contribuir de alguma forma, às vezes semanalmente nas aulas sobre o SMB ou uma única parcela. Observamos uma grande mobilização entre os envolvidos para que o montante final viesse a ser significativo para comprar tudo o que desejasse. A Figura 84 apresenta um algoritmo representado por uma das equipes em que o valor de R\$345,95 corresponde ao montante final do cofrinho da Turma 42.

Figura 84 - Algoritmo representando o montante final da Turma 42



Fonte: Autora (2024).

Na imagem é possível observar o modo como realizaram o cálculo para demonstração na Lousa mágica. Para se certificar sobre a quantidade de vezes que deveriam indicar na regulagem da régua do bloco “Repita”, a equipe repetiu verticalmente seis vezes R\$50,00 e passou a somar os agrupamentos de dois em dois, totalizando R\$300,00. Como o valor a ser

representado era R\$345,95, completaram a sequência com dois blocos de R\$20,00. Segundo a linha de raciocínio registrada na lousa, R\$340,00, mais R\$5,00 gerou o equivalente a R\$345,00. Para representar os centavos, a equipe agrupou e somou os seguintes valores 50, 25, 5 e 10 com a seguinte observação do lado CN, ou seja, a abreviação indicando que tais valores correspondiam aos centavos.

Esse exemplo demonstra de maneira clara a estratégia que a equipe pensou antes de usar os blocos de programação desplugada para representar o valor arrecadado pela turma. A Lousa mágica serviu como suporte para a conferência ao decompor e agrupar os valores utilizados na demonstração do algoritmo. Para os valores de R\$50,00, optaram por usar o bloco “Repita” seis vezes. Como havia blocos suficientes nas cédulas de R\$20,00, utilizaram os dois blocos na sequência, seguidos dos demais valores que compunham o valor de R\$345,95. Na última etapa, para o pagamento, foi utilizado apenas dinheiro, sem o recebimento de troco.

Após as equipes demonstrarem diferentes estratégias para compor esse mesmo valor, realizamos as entrevistas para avaliar o grau de satisfação da sequência das atividades com as equipes, conforme registro realizado no Diário de bordo da pesquisadora:

Todos manifestaram muita satisfação pelo fato de irem até a Feira do produtor e ao Supermercado utilizando o dinheiro que haviam economizado para comprar o lanche da turma. Em relação a sequência de atividades, ao material utilizado durante as aulas, os estudantes afirmaram ter gostado e compreendido a maneira de usá-lo, pelo fato de poder elaborar seus próprios problemas e resolvê-los a partir da manipulação e contagem dos blocos monetários (Diário de bordo, 21/06/2024).

Os estudantes também relataram sobre as principais contribuições que a sequência proporcionou na aprendizagem de problemas envolvendo o SMB. Conforme depoimento, muitas eram as dúvidas de como realizar a contagem do dinheiro, principalmente das moedas. Por meio das demonstrações iniciais e das reflexões realizadas sobre a responsabilidade em conferir o troco, realizando sua conferência para não prejudicar ninguém e também não sair prejudicado. Um trecho do Diário de bordo descreve que alguns estudantes tinham dúvidas na contagem das moedas, alegando dificuldades na conferência do dinheiro:

Pedi se tinham dúvidas quanto ao uso do dinheiro antes das atividades propostas. Sete estudantes afirmaram que tinham dúvida em relação ao uso de moedas, em especial a contagem do dinheiro quando um determinado valor tinha células monetárias e moedas. Também revelaram que não sabiam quando e como poderiam trocar uma quantidade de moedas por cédulas monetárias (Diário de bordo, 21/06/2024).

Ainda durante as entrevistas, as equipes foram questionadas sobre a metodologia adotada na abordagem da temática, assim quanto às contribuições que a utilização dos blocos

de programação desplugada pode proporcionar para a compreensão do objeto de conhecimento em questão:

As equipes afirmaram que por meio das experiências vivenciadas, a maneira como o conteúdo foi abordado e o material utilizado durante a sequência de atividades, favoreceu o entendimento da contagem das moedas e principalmente no que refere-se a equivalência de valores, como por exemplo, quando a contagem atinge R\$1,00 podemos trocar todas as moedas por uma única de R\$1,00. Em relação aos blocos de programação desplugada, os estudantes afirmaram que o recurso favoreceu a compreensão de que a operação de soma deve ser utilizada para calcular o valor total a ser pago, ao contrário da subtração que é aplicada quando é necessário dar troco ou ocorre desconto no valor inicial a ser pago. A diferença entre as formas de pagamento e suas possibilidades, à vista e a prazo, o parcelamento quando pagamos no cartão de crédito, a necessidade do celular para pagamentos com PIX, o cartão de débito, cheque além do dinheiro (Diário de bordo, 21/06/2024).

Por meio do depoimento constituído, ressaltamos a responsabilidade de realizar a contagem do troco, conferir descontos e principalmente a consciência no momento em que definem a forma como irão realizar um pagamento, refletindo e analisando com responsabilidade as implicações nos pagamentos à vista e a prazo, usando o dinheiro de forma moderada, fazendo boas escolhas, sabendo avaliar ofertas, além de estudar sobre as reais necessidades de compra, selecionando apenas os itens necessários sem ultrapassar e comprometer o orçamento mensal.

Fundamentados nos dados apresentados, os blocos de programação desplugada foram projetados com o objetivo de servir aos aprendizes, sendo apropriável assim como a geometria da tartaruga foi projetada por Papert e seus colegas de trabalho. As ideias matemáticas de espaço e movimento, padrões e ações repetitivos, chegam à criança de maneira natural, da mesma forma, à medida que os aprendizes se apropriaram do recurso didático, representaram suas ideias e a maneira como pensavam (Papert, 1985, p. 76). Naturalmente, os conhecimentos prévios passaram a interagir com os novos conhecimentos, favorecendo a reflexão sobre os processos envolvidos e os métodos utilizados para elaborar e resolver situações-problema.

Conforme Papert (1985), para um recurso didático ser apropriável, é necessário o princípio de continuidade. No caso da Matemática, o autor destaca a relação de continuidade com o conhecimento pessoal instituído de cada um. Além disso, o princípio de poder, ou seja, dar poder aos sujeitos, para que desenvolvam seus próprios projetos pessoais de acordo com seus interesses. Destaca ainda o princípio de ressonância cultural, isto é, dar sentido em termos de um contexto social mais amplo aqui proposto com o intuito de vivenciar na prática a habilidade de criar e resolver situações-problema envolvendo o SMB com consciência, ética e responsabilidade.

A partir do cenário apresentado nesta segunda categoria de análise, foi possível a abordagem de diversas questões enfatizando o consumo ético, consciente e responsável do dinheiro proposto pela BNCC para essa etapa de ensino. Valendo-se dos algoritmos representados pelo aprendizes, diversos depoimentos de experiências e situações vivenciadas no dia a dia foram manifestados, dentre os quais a responsabilidade e a ética em conferir o troco, a importância em avaliar as reais necessidades do consumo de serviços e produtos, pesquisar e comparar os preços em diferentes estabelecimentos, observando atentamente as informações expressas nas promoções, o conteúdo e a validade nas embalagens, dando preferência a produtos orgânicos de empresas locais que se preocupam com a sustentabilidade e o meio ambiente.

Conforme a análise dos registros ocorridos nessa sessão, a proposta de desenvolver uma sequência de atividades que procurou analisar a associação de uma habilidade matemática relacionada ao SMB sob a perspectiva computacional, possibilitou elaborar, resolver e refletir uma variedade de situações-problema envolvendo troco, desconto e formas de pagamento, a partir da representação de algoritmos com os blocos de programação desplugada. A abordagem com aprendizes do 4º ano demonstrou, por meio da análise de dados, que os aprendizes souberam apropriar-se desse recurso pedagógico a seu próprio modo, utilizando estratégias de resolução baseadas nos pilares do PC para elaborar um algoritmo de maneira eficaz. Também foi possível observar indícios de aprendizagem e a compreensão dos processos matemáticos envolvidos na resolução de tais problemas, por meio dos relatos apresentados durante as demonstrações e das situações reais contextualizadas na prática, em que foram debatidas questões relacionadas ao consumo ético, consciente e responsável.

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Recentemente, o Ensino de Computação no Brasil passou por um período de reestruturação de seus currículos, tendo a aprovação do seu caráter obrigatório a partir de 01 de novembro de 2023. Com a homologação do documento complementar à BNCC, foram divulgadas tabelas contendo as habilidades e competências computacionais previstas em cada fase de ensino na Escola Básica, ficando a cargo de cada instituição escolar a definição da metodologia adotada para sua implementação, podendo ser abordadas de maneira integrada aos componentes curriculares ou transversalmente ao currículo.

Com a intenção de inferir o cenário das pesquisas nacionais, realizou-se uma revisão de estudos examinando pesquisas que integram o PC nos processos de ensino e aprendizagem de Matemática na Educação Básica, em especial nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Dentre os resultados encontrados nos portais de pesquisa, tais produções objetivam fomentar estratégias de ensino na área de Matemática. Observou-se que a temática mais explorada em teses e dissertações é a formação docente integrada à abordagem de estratégias metodológicas associadas aos conceitos do PC. No entanto, autores como Costa (2022) e Guarda (2022) destacam a ausência na formação continuada e a infraestrutura deficitária das escolas brasileiras. As atividades plugadas e desplugadas apresentadas na análise das teses reforçam a consciência de desenvolver novas abordagens integradas aos fundamentos computacionais, contribuindo para a melhoria da aprendizagem de diversos objetos de conhecimento, sendo esses relacionados à Matemática ou às demais áreas do conhecimento.

Ainda a partir desta revisão, pode-se constatar que cada vez mais vêm sendo desenvolvidas pesquisas científicas com abordagens envolvendo as habilidades do PC nas Escolas de Educação Básica no Brasil, antes mesmo da aprovação do documento complementar à BNCC. Em todas as pesquisas, sem exceção, foram encontradas evidências positivas e indícios de aprendizagem, quando elas estão integradas a um componente curricular ou mesmo focadas apenas no desenvolvimento de habilidades da Computação.

Conforme destacam os pesquisadores citados no capítulo dos trabalhos relacionados, diversas habilidades computacionais se assemelham com habilidades da Matemática, principalmente em relação aos conceitos de álgebra, decomposição, reconhecimento de padrões e algoritmos dentre outros (Navarro, 2021). Contudo, até o presente momento não haviam sido encontradas pesquisas que associam o objeto de conhecimento ‘problemas utilizando o SMB’ tendo como estratégia metodológica para resolução os quatro pilares do PC. Sabendo dos inúmeros benefícios de sua abordagem no ensino, consideramos relevante desenvolver uma

pesquisa em que há a possibilidade de analisar suas contribuições quando ambos conceitos estiverem associados.

Diante desse mesmo cenário, a BNCC faz referência à Educação Financeira em todas as etapas da Educação Básica (Brasil, 2018). Conforme a OCDE, a compreensão de conceitos financeiros fortalece valores necessários para tomada de decisão em negociações, possibilitando escolhas conscientes e seguras, além de contribuir para a formação de indivíduos responsáveis e éticos, com atitudes que permitam levar a vida de modo financeiramente saudável (OCDE, 2004). Para mais, a normativa estabelece a abordagem de temáticas relacionadas aos TCTs, sendo a Educação Financeira um dos temas da área da Economia, cabendo aos sistemas de ensino e escolas, de acordo com suas especificidades, tratá-las de forma contextualizada” (Brasil, 2018).

Em vista disso, acredita-se que associar as temáticas apresentadas à legislação vigente, com vistas a desenvolver habilidades matemáticas relacionadas ao SMB associadas aos pilares do PC, pode contribuir para qualificar a formação dos sujeitos envolvidos na pesquisa, além de incentivar mais professores a integrar habilidades computacionais nos processos de ensino da Matemática. Tal iniciativa refere-se à sua relevância e aplicação em qualquer área do conhecimento, não apenas em questões relacionadas à área da Ciência da Computação, mas em diversas situações do cotidiano em que o raciocínio lógico, a análise e resolução de problemas estejam presentes.

O contexto escolar possui um ambiente de aprendizagem favorável para apresentar uma proposta didática onde o ensino de Matemática aborda temas relacionados ao uso do dinheiro, onde o conhecimento pré-existente possa interagir com novos conceitos, tornando a aprendizagem mais atrativa e conectada com a realidade dos aprendizes, formando pensadores críticos, ativos e reflexivos.

A partir desta perspectiva, elaborou-se um PE denominado “Pensamento Computacional e a resolução de situações problemas sobre o SMB: interação por meio de atividades desplugadas”. Uma sequência de atividades estruturada com cinco encontros de quatro horas para estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental, em que a habilidade matemática desenvolvida foi a (EF04MA25), que propõe resolver e elaborar problemas envolvendo situações de compra, venda e formas de pagamento, utilizando termos como troco e desconto, enfatizando o consumo ético, consciente e responsável, articulada com os quatro pilares do PC, abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e os algoritmos.

O PE desenvolvido para a sequência de atividades foi estruturado em três etapas e cinco encontros de quatro horas. Na **primeira etapa**, composta por um encontro, propomos a

introdução de atividades voltadas ao desenvolvimento de habilidades do PC, dando ênfase aos algoritmos, a situações-problema relacionadas à decomposição e ao reconhecimento de padrões a partir de atividades desplugadas. A **segunda etapa**, estruturada em dois encontros, enfatizamos a representação dos algoritmos. Nesse sentido, os blocos lógicos de programação desplugada foram utilizados para simular situações-problema envolvendo a compra e venda de produtos. Na **terceira e última etapa**, composta por dois encontros, foram colocados em prática os conhecimentos adquiridos nas etapas anteriores por meio de uma atividade prática, a ida ao Supermercado.

Cada encontro foi elaborado a partir de fundamentações teóricas baseadas em pesquisadores de relevância da área da Matemática e da Ciência da Computação, possibilitando uma abordagem favorável ao desenvolvimento de habilidades relacionadas a situações de compra e venda de produtos, em que as estratégias para resolução são pautadas nos quatro pilares do PC. Além das referências autorais, documentos normativos como a BNCC e seu documento complementar, Computação na Educação Básica, foram utilizados como forma de fundamentação.

Para experienciar na prática como se daria a consolidação da habilidade matemática em questão, desenvolveram-se os blocos de programação desplugada, um recurso pedagógico contendo um encarte de produtos, operadores lógicos de soma (+) e total (=), bloco “Repita”, utilizado nos casos em que há um valor monetário ou produto repetido mais de uma vez no algoritmo, além dos blocos usados para indicar o valor disponível para compra ou venda, troco, desconto e formas de pagamento (dinheiro, Pix, cheque, cartão de crédito e débito). Baseado no AlgoCards, um baralho de cartas elaborado pelo professor Christian Puhlmann Brackmann, que desenvolve habilidades computacionais sem a necessidade de utilizar recursos tecnológicos conectados à internet, elaborou-se um recurso desplugado, visando potencializar habilidades matemáticas referentes à resolução de situações-problemas utilizando o SMB articuladas as habilidades do PC e seu quatro pilares (Brackmann, 2021).

A partir dos blocos de programação desplugada, os aprendizes elaboravam e resolviam situações-problema, envolvendo compra ou venda de produtos, utilizando como estratégia metodológica os quatro pilares do PC, abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e algoritmos para representar a maneira como pensaram para criar e resolver problemas envolvendo o SMB. Acreditou-se na relevância dessa proposta por promover reflexões e discussões sobre o consumo ético, consciente e responsável do dinheiro, bem como fazer analogias com experiências já vivenciadas, transpondo tais conhecimentos em situações do

cotidiano, além de favorecem o fortalecimento de atitudes que permitam aos aprendizes a tomada de decisões assertivas, possibilitando escolhas conscientes e seguras.

Tal estratégia de ensino, consiste em incitar a demonstração de situações problema utilizando o SMB por meio dos blocos de programação desplugada. Trata-se de uma teoria de aprendizagem construcionista, em que o próprio aprendiz que está no centro de controle se apropria do recurso pedagógico ao seu próprio modo, desenvolvendo uma sequência de ações. A partir dela, reflete seu conhecimento sobre determinado assunto e o seu estilo de pensamento. Nesse sentido, os algoritmos representados são poderosos objetos de reflexão sobre a maneira a qual pensamos (Papert, 1985).

Ancorada nas cinco dimensões construcionistas, a sequência de atividades proporcionou uma abordagem individualizada, em que o aprendiz se apropria dos recursos disponíveis a seu próprio modo, testa, analisa e reflete ações e pensamentos por meio da exteriorização de suas ideias. Assim sendo, na dimensão sintônica os aprendizes contextualizaram suas experiências práticas a partir da demonstração dos algoritmos. Na dimensão pragmática, propomos a sensibilização em conhecer algo que pudessem utilizar em pouco tempo, ou seja, as habilidades relacionadas ao SMB. Já na dimensão semântica, houve a manipulação de elementos concretos, como a conferência do dinheiro arrecadado durante os encontros seguida da representação do valor com os blocos de programação desplugada. Na dimensão social ocorreu a relação pessoal e social, onde houve a pesquisa e análise de preços no Supermercado, seguida da situação de compra.

Com o objetivo de fomentar o compartilhamento de experiências e estratégias de situações-problema envolvendo o SMB, os estudantes trabalharam em duplas e à medida que simulavam seus algoritmos, eram orientados a relatar a experiência que haviam representado. Dentre as simulações apresentadas, tivemos a demonstração de algoritmos de compra e venda com situações-problema envolvendo troco, desconto e formas de pagamento. Em todas as demonstrações, elementos computacionais foram utilizados pelos aprendizes ao seu próprio modo, a exemplo da abstração, que caracteriza a seleção dos blocos necessários para a representação, a decomposição, em que um problema é subdividido em etapas menores para melhor resolvê-lo, a identificação de padrões repetidos para substituí-los pelo bloco “Repita” foram utilizados para representar diversos exemplos de algoritmos.

A sequência de atividades foi organizada de modo que os aprendizes pudessem aprimorar e desenvolver novas habilidades relacionadas ao uso do dinheiro. Como experiência prática, os estudantes se mobilizaram para a arrecadação de recursos para o Cofrinho da turma. Cientes da não obrigatoriedade, mas tendo consciência e responsabilidade em relação ao uso

do dinheiro, todos se propuseram a economizar pequenos valores e contribuir de alguma forma. No penúltimo encontro, com a ida ao Supermercado e à Feira do produtor, foram analisados e comparados os preços de diversos itens, observando o conteúdo, a validade e a qualidade dos itens para a produção, principalmente as vantagens em anúncios de promoções que incentivam comprar mais pagando menos.

Durante as atividades, enfrentaram-se diversos desafios, dentre os quais a dificuldade em operacionalizar cálculos envolvendo operações básicas, como a adição e a subtração com reserva, a multiplicação e a divisão. Além disso, observou-se que muitos aprendizes tinham dúvidas na soma de valores decimais, como o agrupamento de moedas. Conforme surgiam as dúvidas, ocorriam as intervenções. Com o intuito de favorecer a compreensão e a aprendizagem dos conceitos relacionados à temática, no decorrer dos encontros foram realizadas diversas experiências com os blocos de programação desplugada e também com o dinheiro disponível em caixa para vivenciar empiricamente as atividades propostas. No decorrer dos encontros, presenciou-se o trabalho em equipe, o compartilhamento de estratégias, a criatividade, a troca e o relato de experiências e estratégias de criação e resolução de situações-problema.

As evidências de que as habilidades relacionadas ao uso do dinheiro propostas a essa etapa de ensino foram assimiladas pelos aprendizes e que a proposta teve êxito pôde ser verificada nos registros realizados pela pesquisadora. Esses registros, realizados por meio de fotografia, vídeo e diário de bordo, indicam que os aprendizes, dentro de suas possibilidades, desenvolveram de forma plena ou parcial a habilidade prevista. Além disso, os relatos descrevendo as etapas para a demonstração dos algoritmos, também apresentaram indícios de que as habilidades foram contempladas, conforme apresentado no decorrer da análise. Para mais, os registros realizados pela pesquisadora ao longo da aplicação do PE, demonstram a evolução ocorrida nas demonstrações frente a diversidade de situações problema envolvendo troco, desconto e formas de pagamento.

Nesse contexto, acreditamos na relevância de desenvolver novas abordagens de ensino, em que estratégias metodológicas estejam associadas a habilidades matemáticas e computacionais, promovendo o ensino da Matemática em um formato lúdico, atrativo e conectado com a realidade dos estudantes. Observamos que a sequência de atividades a qual propomos, promoveu uma diversidade de situações problema que favorecem a análise reflexiva sobre o uso adequado do dinheiro. Além de gerar impacto positivo na comunidade em que está inserido, formamos sujeitos responsáveis e conscientes em suas ações e decisões, evitando gastos desnecessários, compras impulsivas e dívidas a longo prazo por meio do planejamento financeiro.

Reconhecemos por meio desta pesquisa, que fundamentos da Computação como os quatro pilares do PC quando integrados a prática pedagógica de um componente curricular, favorecem o desenvolvimento de diversas habilidades, como o raciocínio lógico e a resolução de situações problemas, possibilitando a contextualização dos conhecimentos adquiridos em novos cenários, dando real significado a aprendizagem. Nesse sentido, entendemos que é necessário desmistificar a necessidade de dispositivos eletrônicos e conexão com a internet para o ensino da Computação na Educação Básica.

É possível desenvolver práticas pedagógicas exitosas utilizando materiais de uso comum e recursos disponíveis no ambiente escolar. Para isso, ainda é necessário investir em políticas públicas direcionadas à formação inicial e continuada de professores, além de atender as escolas que necessitam renovar recursos pedagógicos e reformas em sua infraestrutura. Ambientes de aprendizagem que já integram o ensino de Computação, seja de maneira interdisciplinar ou transversal ao currículo, observam os benefícios de um ensino voltado para a uma formação mais autônoma, autêntica e crítica. Em vista disso, somos favoráveis à equidade de práticas que atendam a todos os aprendizes sem exceção, sejam estes de escolas públicas ou privadas.

Diante das análises dos resultados e das evidências, entende-se ter respondido à pergunta da pesquisa, em que indagávamos sobre as contribuições de uma sequência de atividades, que associa uma habilidade relacionada à resolução de problemas do SMB, à criação de algoritmos baseada no conceito PC com aprendizes do 4º ano do Ensino Fundamental. Entende-se que a aprendizagem é um processo, e que a organização do ambiente de aprendizagem, somado ao planejamento de atividades efetivamente estruturadas, foi possível para o desenvolvimento das habilidades previstas.

Como isso, entendemos que nossa proposta de estudo tem aspecto inovador e inédito para o ensino de Matemática no Brasil, possibilitando que mais professores possam levar essa estratégia de ensino ou adaptá-la a seus contextos, pelo PE elaborado e disponibilizado na forma de acesso livre. A sequência didática apresenta um layout atrativo em formato digital, com o detalhamento das atividades propostas, os blocos de programação desplugada assim como todos os materiais necessários para aplicação do roteiro. O material foi elaborado no aplicativo Canva e está disponível no site¹¹ do PPGECM, na sessão produtos educacionais e também no Portal EduCapes¹².

A tese aqui apresentada e que está associada ao referido PE propõe-se a apresentar possibilidades para o desenvolvimento da habilidade matemática do 4º ano do Ensino

¹¹ <https://www.upf.br/ppgecm/>

¹² <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/1130867>

Fundamental, que preconiza a elaboração e resolução de problemas utilizando o SMB, apresentando como tese que os pilares do PC, em especial os algoritmos, podem contribuir para isso a partir da organização do ambiente de aprendizagem com foco em atividades lúdicas e proativas, em que os aprendizes sintam prazer e entusiasmo ao participar. Integrado a elas, buscou-se apresentar argumentos capazes de favorecer a efetivação de práticas pedagógicas que articulem o ensino de matemática aos fundamentos da Computação na Educação Básica. Além de promover o ensino e aprendizagem de diversas habilidades matemáticas e computacionais, associar ambas temáticas contribui para a reflexão de sujeitos financeiramente críticos e conscientes de suas escolhas.

Acredita-se que esta pesquisa tenha contribuído com a aprendizagem e a formação dos sujeitos envolvidos, à medida que oportunizou o trabalho em equipe e o compartilhamento de estratégias de criação e resolução de situações-problema envolvendo o uso do dinheiro associado a questões financeiras, com relevância em contextos nos quais tais conhecimentos poderão ser transpostos em novas situações do cotidiano. O fato de trabalharem com temas relevantes que têm aplicação prática, gera momentos de reflexão e possíveis mudanças de atitudes, com ênfase no consumo ético, consciente e responsável. Para nós, pesquisadores que atuam no âmbito educacional, tem ainda a perspectiva de incitar novas pesquisas que possam de alguma forma impactar positivamente outros profissionais.

Por fim, sabemos dos desafios e diversos contextos na área da Matemática, em especial na estrutura física das redes públicas de ensino, porém acreditamos que a abordagem que propomos está ao alcance de todos os professores que desejam inovar sua prática pedagógica, por apresentar um recurso didático acessível e prático para a realização de suas atividades. Nesse sentido, finalizamos esta tese com o convite para que outros professores se sintam encorajados a implementar os fundamentos da Computação não apenas na área da Matemática, mas em diversas outras componentes curriculares.

REFERÊNCIAS

AMORIM, Ana Paula. **Pensamento Computacional na educação:** caminhos e perspectivas para o futuro que ainda não concebemos. Salvador: Ed. das Autoras, 2023.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **A origem e evolução do dinheiro.** S.D. Disponível em: <http://www.bcb.gov.br/htms/origevol.asp>. Acesso em: 29 out. 2023.

BARCELOS, Thiago Schumacher. **Relações entre o pensamento computacional e a Matemática em atividades didáticas de construção de jogos digitais.** 2014. 276 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2014.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo.** São Paulo: Edições 70, 2016.

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**, v. 2, n. 1, p. 48-54, 2011.

BARRETO, Miria Becker Prestes. **Uma análise de livros didáticos do Ensino Médio no Ensino de Matemática Financeira.** 2019. 48 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Toledo, 2019.

BELL, Tim; WITTEN, Ian H.; FELLOWS, Mike. Computer Science Unplugged: ensinando ciência da computação sem o uso do computador". Trad. Luciano Porto Barreto. 2011.

BLIKSTEIN, Paulo. **O pensamento computacional e a reinvenção do computador na educação.** 2008. Disponível em: http://www.blikstein.com/paulo/documents/online/ol_pensamento_computacional.html. Acesso em: 13 ago. 2023.

BOFF, Daiane Scopel; ZULIANELO, Iriane. Educação financeira na escola: uma inserção na vida cotidiana. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 12, n. 1, p. e7066, 2022.

BOGDAN, Roberto C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação.** Tradução Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

BRACKMANN, Christian Puhlmann. **Computacional:** educação em computação. 2023. Disponível em: <https://www.computacional.com.br/>. Acesso em: 11 jun. 2023.

BRACKMANN, Christian Puhlmann. **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.

BRACKMANN, Christian Puhlmann; CAETANO, Saulo Vicente Nunes; SILVA, Anita Raquel da. Pensamento computacional desplugado: ensino e avaliação na educação primária brasileira. **Renote**, Porto Alegre, v. 17, n. 3, p. 636-647, 2020. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/99894>. Acesso em: 11 fev. 2023.

BRASIL. Comitê Nacional de Educação Financeira. **Educação Financeira nas Escolas**. Brasília, 2013. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/35997>. Acesso em: 9 jan. 2024.

BRASIL. **Lei Nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023**. 2023a. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2023/Lei/L14533.htm#art7. Acesso em: 13 maio 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação é a Base. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 5 dez. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Normas sobre Computação na Educação Básica**: Complemento à BNCC. 2022a. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=182481-texto-referencia-normas-sobre-computacao-na-educacao-basica&category_slug=abril-2021-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 20 maio 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parecer CNE/CEB Nº: 2/2022**. 2022b. Aprovado em 17/02/2022 homologado e publicado no D.O.U. de 3/10/2022. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=235511-pceb002-22&category_slug=fevereiro-2022-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 20 maio 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Temas Contemporâneos Transversais na BNCC**: contexto histórico e pressupostos pedagógicos. Brasília: MEC, 2019.

BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 2001.

BRESSA, Kaoma Ferreira de. **Pensamento Computacional e Matemática**: uma abordagem com o Scratch. 2020. 150 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2020.

BUSSMANN, Christian James de Castro. **Pensamento Matemático-Computacional**: uma teorização. 2019. 128 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2019.

CENTRO DE INOVAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO BRASILEIRA - CIEB. **Notas técnicas 10**: Níveis de maturidade na adoção de tecnologia pela escola, CIEB, 2018. Disponível em: <https://cieb.net.br/wp-content/uploads/2019/06/CIEB-Notas-T%C3%A9cnicas-10-Niveis-de-Maturidade--na-Adocao-de-Tecnologia-2019.pdf>. Acesso em: 20 out. 2023.

COMPUTER SCIENCE TEACHER ASSOCIATION - CSTA. **K-12 Computer Science Standards**: CSTA Standards Task Force. ACM - Association for Computing Machinery, 2011. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/2593249>. Acesso em: 15 dez. 2023.

CHAMBERS, Paul. **Ensinando Matemática para adolescentes**. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2015.

DISESSA, Andrea A. **Changing minds**: computers, learning, and literacy. Paperback edition. Cambridge, MA: MIT Press, 2001.

FAERMAM, Lindamar Alves. A pesquisa participante: suas contribuições no âmbito das Ciências Sociais. **Revista Ciências Humanas**, v. 7, n. 1, p. 41-56, jan./jun 2014.

GOMES, Alex Sandro; GOMES, Claudia Roberta Araújo. Classificação dos Tipos de Pesquisa em Informática na Educação. In: JAQUES, Patrícia Augustin; PIMENTEL, Mariano; SIQUEIRA, Sean; BITTENCOURT, Ig. (Org.), **Metodologia de Pesquisa Científica em Informática na Educação**: concepção de pesquisa. Porto Alegre: SBC, 2020. (Série Metodologia de Pesquisa em Informática na Educação, v. 1) Disponível em: <https://metodologia.ceie-br.org/livro-1/>. Acesso em: 25 set. 2023.

GUARDA, Graziela Ferreira. **Um Framework pedagógico desplugado para a prática das habilidades do pensamento computacional no Ensino Fundamental**. 2022. 197 f. Tese (Doutorado em Ciências, Tecnologias e Inclusão) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2022.

LIMA, Cristiane Bahia; SÁ, Ilydio Pereira de. Matemática Financeira no Ensino Fundamental. **Revista Eletrônica TECCEN**, v. 3, n.1, p. 34-43, abr. 2010.

LUCCI, Cintia Retz; ZERRENNER, Sabrina Arruda; VERRONE, Marco Antonio Guimarães; SANTOS, Sérgio Cipriano dos. **A influência da educação financeira nas decisões de consumo e investimento dos indivíduos**. Disponível em: http://sistema.semead.com.br/9semead/resultado_semead/trabalhosPDF/266.pdf. Acesso em: 19 maio 2021.

MACHADO, Silvia Dias Alcântara Machado (Org.). **Educação Matemática**: uma (nova) introdução. 3º ed. revisada, 4 reimpr. São Paulo: EDUC, 2016.

MAGALHÃES JÚNIOR, Carlos Alberto de Oliveira; BATISTA, Michel (Orgs.). **Metodologia da pesquisa em educação e ensino de ciências**. Maringá, PR. Editora Massoni, 2021.

MARTIGNON, Laura. Algorithms. In: BALTESAND, Paul; SMELSER, Neil J. (Eds.). **International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences**. 2. ed. Elsevier: Oxford, 2015. p. 529-533.

MORAES, Maria Candida. Informática educativa no Brasil: uma história vivida, algumas lições aprendidas. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 1, n. 1, p. 1-35, 1997.

NAVARRO, Eloisa Rosotti. **O desenvolvimento do conceito de pensamento computacional na educação matemática segundo contribuições da teoria histórico-cultural**. 2021. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2021.

NUNES, Daltro José. **Ciência da Computação na Educação Básica**. 2011. Disponível em: <http://www.adufrgs.org.br/artigos/ciencia-da-computacao-na-educacao-basica>. Acesso em: 11 jun. 2023.

OCDE. Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Econômico. **Recommendation on principles and good practices for financial education and awareness**. Recomendation of the Council. OCDE. Paris, 2004. Disponível em: <http://www.oecd.org/>. Acesso em: 11 out. 2023.

PAIS, Luiz Carlos. **Didática da Matemática**: uma análise da influência francesa. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2018.

PAPERT, Seymour. An exploration in the space of mathematics educations. **International Journal of Computers for Mathematical Learning**, v. 1, n. 1, p. 95-123, 1996. Disponível em: <http://www.papert.org/articles/AnExplorationintheSpaceofMathematicsEducations.html>. Acesso em: 9 jan. 2024.

PAPERT, Seymour. **LOGO**: Computadores e Educação. Tradução e prefácio de José A. Valente. São Paulo, Editora Brasiliense, 1985.

PAPERT, Seymour. **Mindstorms**: children, computers and powerful ideas. New York: Basic Books, 1980.

PATIAS, Naiana Dapieve; HOHENDORFF, Jean Von. Critérios de qualidade para artigos de pesquisa qualitativa. **Psicologia em Estudo**, v. 24, p. 1-14, 2019.

PROVIN, Sara. **Interfaces da robótica educativa na ensinagem de alguns elementos de Geometria Plana no Ensino Fundamental**. 2020. 123 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2020.

PUCCINI, Ernesto Coutinho. **Matemática financeira e análise de investimentos**. Brasília: UAB, 2011.

RAABE, André Luis Alice; BRACKMANN, Christian Puhlmann; CAMPOS, Flávio Rodrigues. **Currículo de referência em tecnologia e computação**: da Educação Infantil ao Ensino Fundamental. São Paulo: CIEB, 2018.

RAABE, André Luis Alice; COUTO, Natália Ellery Ribeiro; BLIKSTEIN, Paulo. Diferentes abordagens para a computação na Educação Básica. In: RAABE, André Luis Alice; ZORZO, Avelino, Francisco; BLIKSTEIN, Paulo (Org.). **Computação na Educação Básica**: fundamentos e experiências. Porto Alegre: Penso, 2020.

RESNICK, Mitchel. **Jardim da infância para a vida toda**: por uma aprendizagem criativa, mão na massa e relevante para todos. Porto Alegre: Penso, 2020.

ROMERO, Júlio Cézar. **Pensamento computacional e Matemática**: resolução de problemas no campo aditivo. 2020. 33 f. Produto Educacional (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2020.

SELBY, Cynthia; WOOLLARD, John. Computational thinking: the developing definition. In: ITICSE CONFERENCE 2013 2013, Canterbury, England. **Anais [...]**. Canterbury, England: University of Southampton, 2013. p. 1-6. Disponível em: <https://eprints.soton.ac.uk/356481/>. Acesso em: 25 nov. 2023.

SILVA, Gisely Fernandes e. **A Matemática Financeira para além da escola.** 2018. 93 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal do Tocantins, Arraias, 2018.

SIM Sistema de Ensino. **Ensino fundamental:** anos iniciais, 4º ano: língua portuguesa, matemática, ciências, história, geografia, inglês, arte. 2. ed. São Paulo: FTD, 2023.

SIQUEIRA, Ivan Cláudio Pereira. O uso de tecnologias na educação e no Atendimento Educacional Especializado. In: MENEZES, Suely; MENEZES, Adriane (Org.). **Coletânea ANEC: Inclusão.** Material Organizado para Instituições Católicas. Brasília: ANEC, 2020, v. 2, p. 68-75.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO (SBC). **Diretrizes para ensino de Computação na Educação Básica,** 2018. Disponível em: <https://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/send/131-curriculos-de-referencia/1177-20diretrizes-para-ensino-de-computacao-na-educacao-basica>. Acesso em: 1 dez. 2023.

SUSSMAN, Gerald. Computational Thinking as a Range of Concepts Applications. In: COMITTEE FOR THE WORSHOP ON COMPUTATIONAL THINKING; National Research Council. Report of a Workshop on the Scope and Nature of Computational Thinking, National Academies Press, Washington, DC, 2010, p. 10-13.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação.** 18. ed. São Paulo:Cortez, 2011.

TODOS PELA EDUCAÇÃO. **Tecnologias na educação.** Recomendações para a transformação digital na educação pública brasileira. São Paulo: Todos Pela Educação, 2022. Disponível em: <https://todospelaeducacao.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2022/11/educacao-ja-2022-tecnologias-na-educacao.pdf>. Acesso em: 23 set. 2023.

VALENTE, José Armando. Informática na Educação no Brasil: análise e contextualização histórica. In: VALENTE, José Armando (Org.). **O computador na sociedade do conhecimento.** Campinas: Unicamp/NIED, 1999, p. 1-28.

VALENTE, José Armando. Integração do pensamento computacional no currículo da educação básica: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 864-897, 2016.

VIEIRA, Anacilia; PASSOS, Odette, BARRETO Raimundo. **Um relato de experiência do uso da técnica computação desplugada.** 2013. Disponível em: <https://silo.tips/download/um-relato-de-experiencia-do-uso-da-tecnica-computacao-desplugada>. Acesso em: 20 dez. 2023.

WING, Jeannette. Computational thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006.

YADAV, Aman; HONG, Hai; STEPHENSON, Chris. **Computational Thinking for All: Pedagogical Approaches to Embedding 21st Century Problem Solving in K-12 Classrooms** Computational Thinking for All: Pedagogical Approaches to Embedding 21st Century Problem Solving in K-12 Classrooms. TechTrends, (May). 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11528-016-0087-7>. Acesso em: 19 nov. 2023.

APÊNDICE A - Declaração de atividades desenvolvidas



Escola Municipal de Ensino Fundamental Caras Pintadas
 Rua Frederico Ozanann, 210, B. Linho, Erechim – RS
 Fone: 3520-7063 ramal: 8244/ CEP: 99701-800
 E-mail: emef.caraspintadas@erechim.rs.gov.br



EMEF CARAS PINTADAS

Declaração de atividades desenvolvidas

Eu, Franciele Fátima Marques, diretor(a) da Escola Municipal de Ensino Fundamental Caras Pintadas, localizada na rua Frederico Ozanann, 210, B. Linho, município de Erechim – RS, Estado do Rio Grande do Sul, **DECLARO** que a acadêmica Sara Provin Palavicini do curso de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo, RS, realizou atividades de docência associada a sua pesquisa acadêmica, junto às turmas 4º ano do Ensino Fundamental. A sequência de atividades foi realizada no período de Maio a Junho do ano de 2024, de forma presencial, perfazendo um total de 20 horas/aula.

Franciele Fátima Marques
 Diretora
 EMEF Caras Pintadas
 Portaria nº 2042/2021

Franciele Fátima Marques
 Diretora

Erechim, Maio de 2024.

APÊNDICE B - Carta de autorização do estabelecimento de ensino

Carta de autorização do estabelecimento de ensino

CARTA DE AUTORIZAÇÃO DO ESTABELECIMENTO DE ENSINO

Eu, Sara Provin Palavicini, inscrita no CPF de nº004277510-80, solicito autorização da Escola Municipal de Ensino Fundamental Caras Pintadas localizada no município Erechim-RS, estado, para a realização de atividades de pesquisa associadas a tese que desenvolvo junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo, RS. A pesquisa está vinculada a dados produzidos durante a aplicação de atividades didáticas de Matemática, junto a estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental. O período de aplicação das atividades na escola será de 09/05/2024 a 14/06/2024 e contará com a visita do professor orientador do estudo.

Autorizo

Não autorizo



Franciele Fátima Marques
Diretora
EMEF Caras Pintadas
Matrícula nº 2042/2021
Responsável pela Escola

Nome, cargo e carimbo

Eu, Sara Provin Palavicini, me comprometo a cumprir as normativas da escola, mantendo conduta ética e responsável e a utilizar os dados produzidos pela pesquisa, exclusivamente para fins acadêmicos e a destruí-los após a conclusão do estudo.

Doutoranda

Sara Provin Palavicini

APÊNDICE C - Pedido para autorização de pesquisa à mantenedora

Prefeito Municipal de Erechim

Paulo Alfredo Polis

Requerimento

Dados do Requerente		
Nome:	Sara Provin Palavicini	
Endereço Residencial:	Rua: Avenida Santo Dal Bosco 157, apto: 501	
Email:	<u>provinsara@gmail.com</u>	
Telefone:	(54) 99951-4120	CPF/CNPJ: 004277510-80 RG: 9081515786
<p>Requer autorização para realizar uma sequência didática de cinco encontros de quatro horas, com os estudantes que frequentam o 4º ano do Ensino Fundamental na Escola Municipal de Ensino Fundamental Caras Pintadas, localizada na rua Frederico Ozanan, 210, bairro São Vicente de Paulo. O período de realização das atividades é de um mês e meio, previsto para os meses de Maio e Junho do ano vigente. A sequência didática faz parte de um produto educacional e integra a tese de doutorado da requerente, para a obtenção do título de Doutora em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade de Passo Fundo. A mesma possui a matrícula 176172 na instituição e frequenta o 7º semestre do Curso de Pós Graduação. Assim sendo, encontra-se em anexo a este protocolo, o projeto de pesquisa intitulado como “O Pensamento Computacional integrado nos processos de ensino e aprendizagem do Sistema Monetário Brasileiro: desafios e possibilidades de implementação no 4º ano do Ensino Fundamental”, onde constam os objetivos da pesquisa, a justificativa e o cronograma das atividades.</p>		

Termos em que, pede e espera deferimento.

Erechim, 04 de abril de 2024.



Estado do Rio Grande do Sul
Prefeitura Municipal de Erechim
Secretaria Municipal de Educação

De: Secretaria Municipal de Educação

Para: Escola Municipal de Ensino Fundamental Caras Pintadas

Assunto: Comunicação de Deferimento – Pesquisa acadêmica

Requerente: Sara Provin

Considerando a solicitação da requerente, por meio do Processo 2024/9563, vimos informar que deferimos o pedido para realização das atividades necessárias para a elaboração da pesquisa que subsidiará o desenvolvimento da Tese de Doutorado, intitulada “O Pensamento computacional nos processos de Ensino e Aprendizagem no Sistema Monetário Brasileiro: desafios e possibilidades de implementação no 4º Ano do Ensino Fundamental”, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo.

O objetivo principal de sua pesquisa é analisar o potencial educacional de uma sequência de atividades que aborda a resolução de problemas de compra, venda e formas de pagamentos, a partir da criação de algoritmos, com aprendizes do 4º ano do Ensino Fundamental. Uma das principais metodologias que serão aplicadas será de uma sequência didática, com os estudantes do 4º Ano da EMEF Caras Pintadas.

Salientamos que fica a requerente comprometida em anexar ao processo o relatório das observações, após o término de sua pesquisa.

Gratos à escola pela compreensão e disponibilidade em atender tal solicitação. Atenciosamente,

Documento assinado digitalmente
gov.br VIMAN DESTRI
Data: 22/04/2024 09:55:36-0300
Verifique em <https://validar.itd.gov.br>

A Prefeitura de Erechim realiza o tratamento de dados de acordo com as diretrizes estabelecidas na Lei 13.709/18 (Lei Geral de Proteção de Dados)
Av. Farrapos, 603 – Centro – Erechim/RS – CEP: 99.700-112
Telefone: 54 3520 7005 - Ramal 8200 - smed@erechim.rs.gov.br - www.pmerechim.rs.gov.br