



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS CHAPECÓ
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM REDE NACIONAL
PROFMAT

FERNANDA PAULA WAPPLER

**PENSAMENTO COMPUTACIONAL E DIVISÃO EUCLIDIANA:
POSSÍVEIS CONEXÕES NA APRENDIZAGEM**

CHAPECÓ SC
2021

FERNANDA PAULA WAPPLER

**PENSAMENTO COMPUTACIONAL E DIVISÃO EUCLIDIANA:
POSSÍVEIS CONEXÕES NA APRENDIZAGEM**

Dissertação apresentada ao programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS como requisito para obtenção do título de Mestre em Matemática sob a orientação da Profa. Dra. Janice Teresinha Reichert.

CHAPECÓ/SC
2021

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

Rodovia SC 484, km 02
CEP: 89801-001
Caixa Postal 181
Bairro Fronteira Sul
Chapecó – SC
Brasil

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Wappler, Fernanda Paula
Pensamento Computacional e Divisão Euclidiana:
Possíveis Conexões na Aprendizagem / Fernanda Paula
Wappler. -- 2021.
131 f.:il.

Orientadora: Dra Janice Teresinha Reichert

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da
Fronteira Sul, Programa de Pós-Graduação Profissional
em Matemática em Rede Nacional, Chapecó, SC, 2021.

1. Pensamento Computacional. 2. Matemática. 3.
Atividades Desplugadas. 4. Divisão Euclidiana. I.
Reichert, Janice Teresinha, orient. II. Universidade
Federal da Fronteira Sul. III. Título.



FERNANDA PAULA WAPPLER

**PENSAMENTO COMPUTACIONAL E DIVISÃO EUCLIDIANA:
POSSÍVEIS CONEXÕES NA APRENDIZAGEM**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFES, para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientador (a): Profa. Dra. Janice Teresinha Reichert

Aprovado em: 10/12/2021

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Janice Teresinha Reichert - UFES

Profa. Dra. Janecler Aparecida Amorin Colombo - UTFPR

Profa. Dra. Marisol Vieira Melo – UFES

Chapecó - SC, dezembro de 2021

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me iluminado durante todo esse percurso.

Aos meus pais, que sempre me apoiaram e incentivaram a nunca desistir.

Aos meus professores, pelos ensinamentos, pela dedicação, apoio e todas as contribuições no decorrer das disciplinas, em especial a minha orientadora, Janice T. Reichert, que sempre esteve presente e disposta a contribuir no andamento dessa pesquisa.

Aos meus colegas e amigos da turma do PROFMAT 2019 que sempre estiveram comigo, me apoiando, incentivando e dando-me forças para continuar nos momentos mais difíceis durante essa trajetória.

Enfim, agradeço a todos que de alguma forma contribuíram para a conclusão de mais essa etapa da minha formação acadêmica.

RESUMO

A recente inclusão do Pensamento Computacional no documento da Base Nacional Comum Curricular na área da Matemática, nos incentiva a pensar em estratégias para inserir essa abordagem em sala de aula. Nesse sentido, com base na teoria construtivista de Jean Piaget, esse trabalho apresenta uma investigação sobre as possíveis contribuições da aplicação de uma sequência de atividades no desenvolvimento do Pensamento Computacional e no desempenho dos estudantes na resolução de problemas matemáticos que envolvam o objeto de conhecimento divisão euclidiana. As intervenções foram realizadas em quatro turmas de 6º Ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal de Chapecó-SC, totalizando 13 horas-aula em cada turma. Para coleta de dados, foram utilizados dois questionários, aplicados antes e após as intervenções, bem como um diário de bordo elaborado pela pesquisadora, incluindo observações e falas dos estudantes durante a aplicação das atividades. A análise dos dados foi realizada seguindo a metodologia da análise de conteúdo de Bardin (1977) por meio de categorias previamente definidas. Os resultados obtidos enfatizam melhoras significativas no desempenho dos estudantes na resolução de problemas matemáticos relacionados à divisão euclidiana e no uso dos pilares de decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmo do Pensamento Computacional.

Palavras-chave: Pensamento Computacional, Atividades Desplugadas, Matemática, Divisão Euclidiana.

ABSTRACT

The recent inclusion of the term Computational Thinking in the new document on the Brazilian National Curricular Common Base in the fields of Mathematics in Elementary School allows us to think about strategies to work towards using this approach in the classroom. In this sense, based on Jean Piaget's constructivist theory, this work presents an investigation on the possible contributions of the application of a sequence of activities using an unplugged approach in the development of Computational Thinking, as well as in the students' performance to solve mathematical problems that involve the object of knowledge in the Euclidean division. The interventions were carried out in four 6th grade groups of Elementary School at a school in the city of Chapecó-SC, totaling 13 lesson time in each group. For data collection, two questionnaires were used, applied before and after the interventions, as well as a logbook prepared by the researcher, including observations and speeches by the students during the application of the activities. Data analysis was carried out following Bardin's (1977) content analysis methodology through previously defined categories. The results obtained show significant improvements in the performance of students in solving mathematical problems related to the Euclidean division, and also in the use of the pillars of Computational Thinking.

Keywords: Computacional Thinking, unplugged activities, math, euclidean division.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Pilares do PC.....	39
Figura 2 – Problema envolvendo o pilar “Decomposição”	40
Figura 3 – Problema envolvendo o pilar “Reconhecimento de padrões”	40
Figura 4 – Problema envolvendo o pilar “Abstração”	42
Figura 5 – Exemplo de algoritmo para soma armada.....	43
Figura 6 – Problema envolvendo o pilar “Algoritmo”	44
Figura 7 – Parte da atividade Números Binários.....	48
Figura 8 – Questão 1 da atividade Traçando o Caminho	59
Figura 9 – Questão 2 da atividade Traçando o Caminho	61
Figura 10 – Questão 3 da atividade Traçando o Caminho	62
Figura 11 – Resolução da questão feita pelo participante A3	62
Figura 12 – Questão 4 da atividade Traçando o Caminho	63
Figura 13 – Respostas dos participantes A8 e A12	64
Figura 14 – Imagem formada no primeiro momento	65
Figura 15 – Imagem codificada.....	66
Figura 16 – Quadro codificado 1.....	67
Figura 17 – Quadro codificado 2.....	67
Figura 18 – Árvore de maçãs desenhada pelo participante A11	68
Figura 19 – Foguete desenhado pelo participante A15	68
Figura 20 – Casa desenhada pelo participante A16.....	69
Figura 21 – Atividade divisão algorítmica	70
Figura 22 – Resposta do participante A3 para a primeira divisão.....	71
Figura 23 – Quadro de respostas	73
Figura 24 – Quadro numérico.....	73
Figura 25 – Posição do participante A4 durante o jogo	80
Figura 26 – Comandos indicados na carta.....	81
Figura 27 – Resposta do participante A11 à questão 1 do questionário inicial.....	82
Figura 28 – Algoritmo desenvolvido pelo participante A32 no questionário inicial	83
Figura 29 – Resposta do participante A1 à questão 2 do questionário inicial.....	83
Figura 30 – Resposta do participante A16 à questão 2 do questionário inicial.....	84
Figura 31 – Resposta do participante A11 à questão 1 do questionário final	84
Figura 32 – Resposta do participante A17 à questão 2 do questionário final	85
Figura 33 – Solução da questão 2 do questionário final pelo participante A16.....	86
Figura 34 – Passos para resolução da questão 5 feitos pelo participante A12	87
Figura 35 – Estratégia utilizada pelo participante A26	87
Figura 36 – Resolução da questão 5 do questionário final pelo participante A11	88
Figura 37 – Resolução da questão 6 do questionário final do participante A12	89
Figura 38 – Questão 3 do questionário inicial.....	90
Figura 39 – Questão 4 do questionário inicial.....	91
Figura 40 – Estratégia utilizada pelo participante A3 na questão 4	92
Figura 41 – Questão 5 do questionário inicial.....	93
Figura 42 – Questão 6 do questionário inicial.....	94
Figura 43 – Questão 3 do questionário final	95
Figura 44 – Resposta da questão 3 do questionário final pelo participante A11.....	95
Figura 45 – Questão 4 do questionário final	96
Figura 46 – Resposta da questão 4 do questionário final pelo participante A1.....	97
Figura 47 – Questão 5 do questionário final	98
Figura 48 – Questão 6 do questionário final	99
Figura 49 – Resposta à questão 6 do questionário final pelo participante A16	99

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Percentual de trabalhos encontrados por ano de publicação	20
Gráfico 2 – Porcentagem dos alunos por turma	51
Gráfico 3 – Comparativo da primeira questão	60
Gráfico 4 – Número de erros por afirmação.....	74
Gráfico 5 – Respostas dos estudantes à pergunta número quatro.....	78
Gráfico 6 – Desempenho dos estudantes na questão 3 do questionário inicial	91
Gráfico 7 – Desempenho dos estudantes na questão 4 do questionário inicial	92
Gráfico 8 – Desempenho dos participantes na questão 5 do questionário inicial	93
Gráfico 9 – Desempenho dos participantes na questão 6 do questionário inicial	94
Gráfico 10 – Desempenho dos estudantes na questão 3 do questionário final.....	96
Gráfico 11 – Desempenho dos estudantes na questão 4 do questionário final.....	97
Gráfico 12 – Desempenho dos estudantes na questão 5 do questionário final.....	98
Gráfico 13 – Desempenho dos estudantes na questão 6 do questionário final.....	100

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Bases de dados utilizadas	18
Quadro 2 - Trabalhos encontrados entre 2013 e abril de 2020.....	20
Quadro 3 - Trabalhos relacionados com o tema da pesquisa	21
Quadro 4 - Trabalhos desenvolvidos com foco no ensino em computação	22
Quadro 5 - Trabalhos com foco na formação de professores	23
Quadro 6 - Trabalhos desenvolvidos usando a abordagem “plugada”	24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Desempenho dos estudantes no questionário inicial	101
Tabela 2 – Desempenho dos estudantes no questionário final	101

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
1. REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA	16
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	31
1.1 O CONSTRUTIVISMO DE JEAN PIAGET	31
1.2 PENSAMENTO COMPUTACIONAL	35
1.2.1 Os quatro pilares do PC	38
1.2.2 Pensamento Computacional e a BNCC	45
1.2.3 Pensamento Computacional Desplugado	47
3. METODOLOGIA DA PESQUISA	50
3.1 OBJETO DA PESQUISA E CARACTERIZAÇÃO DO PÚBLICO	50
3.2 MATERIAIS E MÉTODOS	51
4. DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES	58
5. ANÁLISE E DISCUSSÕES	76
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	103
REFERÊNCIAS	105
APÊNDICE A	110
APÊNDICE B	112
APÊNDICE C	113
APÊNDICE D	115
APÊNDICE E	117
APÊNDICE F	119
APÊNDICE G	121
APÊNDICE H	131

INTRODUÇÃO

Muito se tem discutido a respeito da utilização de atividades que envolvam “Pensamento Computacional” (PC) em sala de aula. Um dos motivos para essa discussão é a recente inclusão dessa abordagem no documento da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que norteia a elaboração dos currículos escolares da Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio.

Apesar do debate sobre esse assunto ser bem recente, pesquisas envolvendo a possibilidade da implementação de conteúdos relacionados com a computação em sala de aula vem sendo realizadas há muito tempo. Seymour Papert e Cynthia Solomon em seu trabalho “Twenty things to do with a computer” publicado no ano de 1972 já relacionavam alguns conceitos do Pensamento Computacional com a sala de aula, porém, foi apenas em 2006, com a publicação do artigo “Computational Thinking” de Jeannette M. Wing que esse termo se popularizou (WING, 2006).

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

Como professora da rede municipal de ensino da cidade de Chapecó há quatro anos e conhecendo a realidade dos laboratórios de informática das escolas (onde em sua maioria não há computadores suficientes devido a quantidade de estudantes por turma, além da Internet não ser de qualidade) optou-se por realizar essa pesquisa utilizando-se a abordagem desplugada. Para isso, desenvolveu-se uma sequência didática, utilizando atividades que relacionassem os pilares do PC com os conteúdos matemáticos presentes no currículo escolar do município de Chapecó, mais especificamente a divisão euclidiana.

Outro ponto decisivo para a escolha da questão que norteou essa pesquisa foi relacionado ao desempenho dos estudantes na resolução de exercícios que envolvessem o conteúdo de divisão euclidiana. Como professora atuante em turmas de 6º Ano desde 2015, foi possível estabelecer algumas observações em relação ao desempenho dos estudantes que saem dos anos iniciais e chegam ao 6º Ano. Uma dessas observações, está relacionada ao elevado grau de dificuldade que parte dos estudantes encontram ao resolver problemas que envolvam a divisão euclidiana, e que por esse motivo, se frustram,

pois passam a acreditar que não são capazes e fazem com que a Matemática se torne um obstáculo, deixando de ser algo prazeroso.

De acordo com as proposições anteriores estabeleceu-se o seguinte objetivo geral: Analisar qualitativamente, as possíveis contribuições que o uso de atividades desplugadas apresenta para os estudantes no desenvolvimento do PC, bem como, na aprendizagem do objeto de conhecimento divisão euclidiana.

Para alcançar o objetivo geral da pesquisa definiu-se alguns objetivos específicos:

- Analisar o protagonismo dos estudantes durante a realização das atividades, investigando o desenvolvimento das habilidades de autonomia, criatividade e pensamento crítico.
- Identificar, através de um questionário inicial, as principais dificuldades encontradas pelos estudantes na resolução de problemas matemáticos envolvendo o objeto de conhecimento divisão euclidiana, bem como investigar possíveis concepções pré-existentes dos estudantes com o PC;
- Elaborar e aplicar uma sequência de atividades utilizando uma abordagem desplugada que relacione os pilares do PC com o objeto de conhecimento de divisão euclidiana;
- Realizar uma análise comparativa entre o desempenho dos estudantes nos questionários aplicados referentes ao desenvolvimento do PC e também na aprendizagem do objeto de conhecimento divisão euclidiana;

No capítulo 1 foi desenvolvida uma revisão sistemática da literatura de modo a verificar as pesquisas e trabalhos já realizados relacionando PC de maneira desplugada com objetos de conhecimento matemáticos.

Para fundamentar teoricamente o trabalho, utilizou-se a teoria construtivista de Jean Piaget que relaciona as novas ideias que são apresentadas ao estudante com informações e conceitos que ele já conhece, ressignificando a sua aprendizagem. Além disso, as atividades pensadas e elaboradas para a sequência didática têm como princípio o estudante no centro do processo de aprendizagem, sendo que o professor trabalharia apenas como um mediador do conhecimento, sendo essa uma abordagem defendida pelo construtivismo. Todas as teorias que fundamentaram a pesquisa foram apresentadas no capítulo 2.

No capítulo seguinte, foi descrita a metodologia utilizada, detalhando o objeto da pesquisa, a caracterização do público, os métodos utilizados para a realização das

atividades de intervenção, bem como a descrição dos materiais coletados para análise dos dados. Nesse capítulo, ainda, foram elencadas as categorias, que nortearam a análise dos dados obtidos durante e ao final da aplicação da sequência didática.

O capítulo 4 aborda o desenvolvimento e aplicação de atividades que apresentam uma possibilidade de integração do PC simultaneamente ao desenvolvimento do objeto de conhecimento de divisão euclidiana. No capítulo 5 foram detalhados os resultados e discussões dos dados obtidos através dos questionários inicial e final. Por fim, o capítulo 6 apresenta as considerações finais.

1. REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Entre as etapas fundamentais de uma pesquisa, encontra-se o estudo detalhado de trabalhos que vêm sendo desenvolvidos por outros pesquisadores, relacionados ao tema ao qual se pretende pesquisar, como forma de nortear e delimitar os objetos a serem pesquisados. Nesse sentido, o presente capítulo apresenta uma revisão sistemática acerca de trabalhos desenvolvidos nos últimos anos cuja temática engloba o uso do PC em aulas de Matemática, através de atividades desplugadas.

Uma revisão bibliográfica sistemática de acordo com Botelho *et al.* (2011) pode ser subdividida em quatro métodos, são eles: Meta análise, revisão sistemática, revisão qualitativa e revisão integrativa. Tomando como base os objetivos dessa pesquisa, optou-se por desenvolver uma revisão sistemática integrativa.

O processo de realização de uma revisão sistemática integrativa deve seguir algumas etapas que de acordo com Botelho *et al.* (2011) são:

- 1ª etapa: Identificação do tema e seleção da questão de pesquisa
- 2ª etapa: Estabelecer critérios de inclusão e exclusão
- 3ª etapa: Identificação dos estudos pré-selecionados e selecionados
- 4ª etapa: Categorização dos estudos selecionados
- 5ª etapa: Análise e interpretação dos resultados
- 6ª etapa: Apresentação da revisão/síntese do conhecimento

Levando em consideração as etapas estabelecidas, optou-se por dividir o desenvolvimento dessa revisão sistemática em três momentos de modo a conseguir melhores resultados:

1º momento: Identificação da necessidade da pesquisa e desenvolvimento de um protocolo para sua realização. Neste protocolo estão inclusos:

- Formulação do problema;
- Questões que nortearão a revisão sistemática;
- Bases de dados utilizadas para o processo de busca;
- Critérios de inclusão e exclusão dos trabalhos encontrados.

2º momento: Destinado à avaliação de qualidade dos trabalhos encontrados nas bases de dados, ou seja, através de coleta de dados será realizada uma análise geral quanto a abordagem dos trabalhos de modo a atender as questões de pesquisa propostas inicialmente.

3º momento: Composto pelos resultados da pesquisa. Nessa etapa, ocorrerá a sistematização dos trabalhos encontrados, os quais serão analisados criteriosamente de acordo com cada questão e critérios de pesquisa propostos e será realizado um panorama com os resultados da pesquisa sistemática realizada.

1.1 QUESTÕES DE PESQUISA

Para a realização dessa revisão sistemática, inicialmente, utilizando-se de palavras-chave como “pensamento computacional”, “matemática” e “desplugada”, foi realizada uma busca primária de trabalhos relacionados com o assunto dessa pesquisa, que possibilitou analisar os estudos já realizados sobre o tema, além de identificar as possíveis contribuições que podem ser realizadas sobre a relação entre PC e o ensino de Matemática, fator que foi decisivo para determinar o problema central e os objetivos que nortearam essa pesquisa.

Como o objetivo dessa pesquisa é realizar uma análise das possíveis contribuições que o uso de atividades desplugadas apresenta para os estudantes, no desenvolvimento do PC, bem como, na aprendizagem do objeto de conhecimento divisão euclidiana, algumas questões de pesquisa foram elaboradas de modo a contribuir na análise dos trabalhos para essa revisão, são elas:

- Qual o público-alvo ao qual se destinou as atividades realizadas?
- Quais os conteúdos de Matemática abordados nas atividades desenvolvidas?
- Como as atividades desplugadas foram realizadas no componente curricular de Matemática?
- Foi possível identificar uma melhora no desempenho dos estudantes no componente curricular de Matemática após desenvolvimento das atividades?

1.2 BASES DE DADOS UTILIZADAS, CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Como base bibliográfica para a elaboração da revisão sistemática optou-se pela análise de artigos, teses e dissertações publicadas em âmbito nacional no período de Janeiro de 2013 até Abril de 2020, que envolvessem o tema Pensamento Computacional

(PC) por meio da utilização de atividades desplugadas como ferramenta para auxiliar o ensino de conteúdos matemáticos em sala de aula.

Optou-se inicialmente por pesquisar em bibliotecas digitais tais como *Google Scholar*, *SciELO*, Portal de Periódicos CAPES e BDTD (Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações), contudo, visto que poucos resultados com o tema foram encontrados, a pesquisa não se restringiu apenas a esses endereços, sendo posteriormente ampliada a outros endereços eletrônicos e anais de alguns eventos conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 - Bases de dados utilizadas

SIGLA	ENDEREÇO ELETRÔNICO
	Google Scholar
<i>SciELO</i>	<i>Scientific Electronic Library Online</i>
	Portal de periódicos CAPES
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
SENID	Seminário Nacional de Inclusão Digital
CBIE	Congresso Brasileiro de Informática na Educação
ENEM	Encontro Nacional de Educação Matemática
RBIE	Revista Brasileira de Informática na Educação
WIE	Workshop de Informática na Escola
CONEDU	Congresso Nacional de Educação

Fonte: Elaborado pelas autoras

Além disso, alguns critérios foram estabelecidos para a seleção dos trabalhos a serem considerados nessa pesquisa. Primeiramente optou-se por delimitar o ano de publicação, sendo selecionados apenas trabalhos realizados a partir de 2013. Outro critério foi a proximidade dos trabalhos com o tema dessa pesquisa, delimitando-se a trabalhos desenvolvidos com foco no ensino de Matemática através de ferramentas desplugadas envolvendo PC e com a aplicação em sala de aula. Como fator excludente optou-se por trabalhos em que o foco não é o aluno da Educação Básica e sim a formação continuada de professores ou destinados a alunos de graduação, trabalhos desenvolvidos por profissionais e/ou estudantes da área de computação com foco no ensino de

computação ou realizadas através de atividades extraclasse. Apesar de não os incluir em análise detalhada, esses trabalhos participaram de análise quantitativa nessa revisão.

Em relação ao primeiro critério de seleção, a grande maioria dos trabalhos encontrados se encaixaram no prazo de publicação posterior a 2013, mas em relação à proximidade dos trabalhos encontrados com o tema dessa pesquisa, os resultados deixaram a desejar.

1.3 ANÁLISE INICIAL DOS TRABALHOS ENCONTRADOS

O processo de busca nas bases de dados foi dividido em duas etapas, sendo que na primeira etapa através de uma breve leitura do título e resumo dos trabalhos alguns foram selecionados de modo que tivessem alguma relação com os objetivos propostos nessa pesquisa.

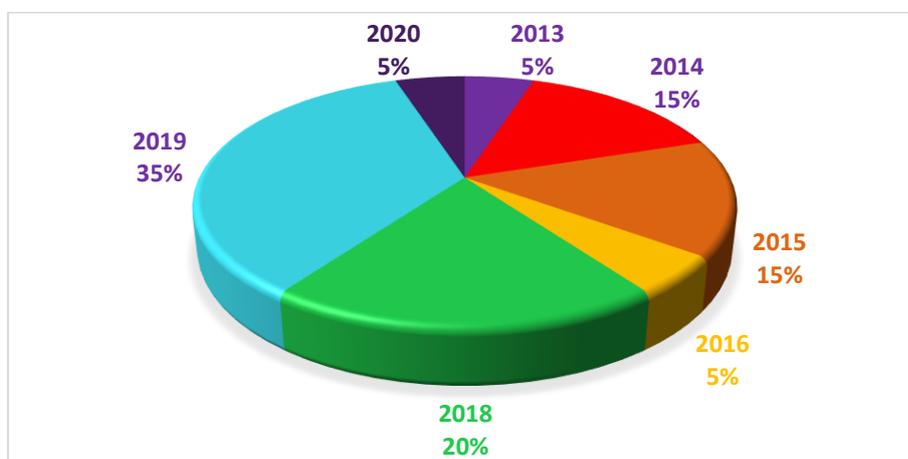
Após selecionados esses trabalhos, uma leitura mais detalhada foi realizada em cada um deles de modo a verificar realmente a conexão com o tema dessa pesquisa. Através dessa busca, percebeu-se a defasagem de trabalhos realizados com a abordagem do PC nas aulas de Matemática. Foram encontrados diversos trabalhos publicados envolvendo o tema PC e sua utilização em sala de aula, porém ao relacionar esse termo com conteúdos matemáticos, pouquíssimos trabalhos foram encontrados, e destes, em quase sua totalidade não trazem a experiência de aplicação de sequências didáticas em sala de aula, não sendo possível verificar a influência que atividades envolvendo PC têm na aprendizagem de conteúdos matemáticos pelos alunos, o que nos remete a importância da escolha desse tema para a realização dessa pesquisa.

Ao final da pesquisa bibliográfica foram selecionados 20 trabalhos, dos quais após análise detalhada, apenas 5 atenderam aos critérios estabelecidos e trazem uma abordagem focada na utilização de atividades desplugadas no ensino de Matemática. Além disso, foram encontrados trabalhos em que há a utilização de atividades plugadas com foco no ensino de Matemática, trabalhos destinados a formação de professores, tanto do ensino básico quanto acadêmicos de licenciatura e para completar, a maioria dos trabalhos encontrados seja utilizando atividades plugadas ou desplugadas, teve como foco o ensino de computação na escola.

Dos 20 trabalhos encontrados, 12 foram desenvolvidos entre os anos de 2018 e 2020, o que leva a concluir que o número de pesquisas que vem sendo realizadas

utilizando a abordagem do PC em sala de aula está crescendo significativamente. O gráfico 1 apresenta a classificação dos trabalhos encontrados por ano.

Gráfico 1 – Percentual de trabalhos encontrados por ano de publicação



Fonte: Elaborado pelas autoras

O Quadro 2 traz, em números, uma análise quantitativa quanto a abordagem dos trabalhos encontrados através dessa pesquisa para o desenvolvimento dessa revisão. Vale ressaltar que alguns estudos abordados nessa revisão sistemática utilizam em seu desenvolvimento ambas as abordagens mencionadas (plugada e desplugada), além de abordar tanto o ensino de Matemática quanto de Computação, podendo dessa forma ser classificado em duas ou mais categorias.

Quadro 2 - Trabalhos encontrados entre 2013 e abril de 2020

Abordagem dos trabalhos encontrados		Resultados
Trabalhos realizados com foco no ensino de Matemática	Plugada	5
	Desplugada	5
	Formação de professores	4
Trabalhos realizados com foco no ensino de Computação	Plugada	3
	Desplugada	6

Fonte: Elaborado pelas autoras

Pelos critérios de inclusão e exclusão determinados anteriormente e analisando os resultados obtidos no quadro 2, foi possível perceber que apesar de delimitar um período de 7 anos (2013-2020) para a busca de trabalhos que fossem relacionados com o tema dessa pesquisa e mesmo com a recente implementação de atividades que relacionem o PC com objetos de conhecimento do componente curricular de Matemática na BNCC, ainda são poucos os trabalhos que vem sendo desenvolvidos com essa abordagem, sendo esse campo ainda amplo para futuras pesquisas.

Atendendo os critérios, serviram para análise aprofundada dessa revisão apenas os trabalhos realizados com foco no ensino de Matemática através de atividades desplugadas. O quadro 3 traz um panorama com os trabalhos encontrados que envolvem essa abordagem.

Quadro 3 - Trabalhos relacionados com o tema da pesquisa

Ano de Publicação	Autor	Título	Abordagem	Categoria do trabalho
2013	Mychelline S. Henrique <i>et al.</i>	Proposta para Construção de Sequências Didáticas para aulas de Matemática com uma Atividade de Computação Desplugada	Atividades desplugadas com foco em Matemática	Artigo publicado em revista
2015	Ana C. C. Ferreira <i>et al.</i>	Experiência Prática Interdisciplinar do Raciocínio Computacional em Atividades de Computação Desplugada na Educação Básica	Atividades desplugadas com foco em Matemática e Computação	Trabalho publicado em evento
2019	Leonardo C. L. Silva	A relação do Pensamento Computacional com o Ensino de Matemática na Educação Básica	Atividades desplugadas com foco em Matemática	Dissertação
2019	Maria L. F. Goulart <i>et al.</i>	Labirinto Sequencial: um jogo amparado pelo Pensamento Computacional sob a ótica da Matemática	Atividades desplugadas com foco em Matemática	Trabalho publicado em evento
2020	Renan L. Bolson e Janice T. Reichert	Pensamento Computacional e Matemática: explorando Equações Algébricas do 1º grau	Atividades desplugadas com foco em Matemática	Trabalho publicado em evento

Fonte: Elaborado pelas autoras

Por meio dessa revisão sistemática, foi possível concluir algumas considerações a respeito dos trabalhos que vêm sendo desenvolvidos com a abordagem do tema PC em sala de aula. Por meio de páginas de eventos relacionados com Ciência da Computação que fazem parte da base de dados dessa pesquisa, notou-se o crescimento significativo de trabalhos publicados com foco na aprendizagem do PC e no ensino de computação nas escolas, desenvolvidos por profissionais e/ou estudantes da área da Computação. Muitos desses trabalhos até envolvem conceitos e conteúdos matemáticos no desenvolvimento das atividades propostas, porém, não levam a Matemática como foco principal do ensino.

Além disso, foi possível notar, que os trabalhos desenvolvidos, em sua maioria, apresentam atividades que utilizam alguma ferramenta computacional para o ensino de computação, classificando então, como uma abordagem plugada, deixando de fazer parte do foco dessa pesquisa. Ainda assim, foi possível encontrar alguns trabalhos que utilizaram da abordagem desplugada com foco no ensino de Computação. Os trabalhos encontrados que se enquadram nessa categoria encontram-se apresentados no quadro 4.

Quadro 4 - Trabalhos desenvolvidos com foco no ensino em computação

Ano de Publicação	Autores	Título	Categoria do trabalho
2014	Rodrigo E. Wilson; Savio G Ribas	Estudo da aplicabilidade do projeto unplugged com crianças especiais	Trabalho publicado em evento
2015	Gustavo Santos <i>et al.</i>	Proposta de atividade para o quinto ano do ensino fundamental: Algoritmos Desplugados.	Trabalho publicado em evento
2019	Christian P. Brackmann	Desenvolvimento do Pensamento Computacional através de atividades desplugadas na educação básica	Tese
2019	Anelise L. Kologeski <i>et al.</i>	Inclusão Digital através da Computação Desplugada e do Ensino de Programação Básica	Artigo publicado em revista

Fonte: Elaborado pelos autores

Cabe aqui destacar que independente da abordagem utilizada em sala de aula, seja plugada ou desplugada, para que se obtenham bons resultados, é fundamental que o professor que irá desenvolver as atividades tenha domínio no que estará trabalhando. Em

relação a isso, alguns trabalhos vêm sendo realizados por meio de formações para professores com o objetivo de melhorar e auxiliar a prática docente no que se refere a utilização da abordagem do tema PC em sala de aula. Durante o processo de pesquisa nas bases de dados, alguns trabalhos com essa abordagem foram encontrados, os quais estão listados no quadro 5.

Quadro 5 - Trabalhos com foco na formação de professores

Ano de Publicação	Autores	Título	Categoria do trabalho
2014	Thiago R. da Silva <i>et al.</i>	Oficinas Itinerantes de Scratch e Computação Desplugada para Professores como apoio ao Ensino de Computação – um Relato de Experiência	Trabalho publicado em evento
2016	Thiago Barcelos <i>et al.</i>	Formação online para o desenvolvimento do Pensamento Computacional em professores de Matemática	Trabalho publicado em evento
2018	Taiser T. T. Barros <i>et al.</i>	Avaliando a formação de professores no contexto do Pensamento Computacional	Artigo publicado em revista
2019	Paulo A. P. Júnior e Simone Oliveira	Pensamento Computacional: Uma Proposta de Oficina Para a Formação de Professores	Artigo publicado em revista

Fonte: Elaborado pelas autoras

Fazendo parte do grupo de trabalhos encontrados e selecionados na pesquisa inicial por relacionarem conteúdos matemáticos com o PC estão os estudos desenvolvidos utilizando-se de ferramentas computacionais, mas que devido a classificação como atividades plugadas, não se encaixam nos critérios de inclusão para essa pesquisa. Os trabalhos encontrados que se enquadram nessa categoria estão listados no Quadro 6. Dos trabalhos encontrados, a ferramenta Scratch foi a que teve destaque sendo uma das mais utilizadas para o desenvolvimento das atividades pelos autores.

Quadro 6 - Trabalhos desenvolvidos usando a abordagem “plugada”

Ano de Publicação	Autores	Título	Categoria do trabalho
2014	Aginaldo Gonçalves <i>et al.</i>	Desenvolvimento de Jogos Educacionais na Área de Matemática em Escola de Ensino Fundamental	Artigo publicado em revista
2015	Tancicleide C. S. Gomes <i>et al.</i>	Avaliação de um Jogo Educativo para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional na Educação Infantil	Trabalho publicado em evento
2018	Luciana X. Campos	Pensamento Computacional, Scratch e Resolução de Problemas: uma pesquisa intervenção com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental.	Dissertação
2018	Mariana A. Ferreira <i>et al.</i>	Introdução ao Pensamento Computacional no ensino médio: um relato de experiência.	Trabalho publicado em evento
2018	Ana P. Canal <i>et al.</i>	Pensamento Computacional no Ensino da Matemática: planejamento de atividade didática sobre os Números Figurados	Artigo publicado em revista
2019	Sandra M. O. Riboldi	A linguagem de programação Scratch e o ensino de funções: uma possibilidade	Dissertação
2019	Mariana O. Pucci	O uso do Scratch para o ensino e aprendizagem de equações algébricas do primeiro grau	Dissertação

Fonte: Elaborado pelas autoras

1.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES DA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

Após realizada leitura detalhada dos 20 trabalhos encontrados através da busca inicial, analisando os critérios de inclusão e exclusão propostos inicialmente, foi possível selecionar 5 trabalhos que atendem ao tema dessa pesquisa e que farão parte de análise criteriosa a seguir. Se encaixaram nessa seleção os trabalhos de Henrique *et al.* (2013), Ferreira *et al.* (2015), Silva (2019), Goulart *et al.* (2019) e Bolson e Reichert (2020). A seguir, foi realizada uma análise de cada trabalho em relação as questões de pesquisa propostas para essa revisão, de modo a verificar se os trabalhos atendem de fato a todos os critérios estabelecidos.

Questão 1 - Qual o público alvo ao qual se destinou as atividades realizadas?

Dos cinco trabalhos selecionados, 100% envolvem atividades para ser desenvolvidas com turmas do Ensino Fundamental (EF) e 2 deles – Ferreira *et al.* (2015) e Goulart *et al.* (2019) – com turmas do Ensino Médio (EM).

Silva (2019) em seu trabalho de pesquisa desenvolveu com o auxílio da Taxonomia de Bloom atividades voltadas para todos os anos do EF classificando cada atividade de acordo com seu nível cognitivo. Ferreira *et al.* (2015) aplicaram atividades usando habilidades do PC em uma turma do 9º ano do EF e uma turma do 1º ano do EM. Já o trabalho de Henrique *et al.* (2013) por meio da atividade Contando os Pontos presente no livro *Computer Science Unplugged* de Bell, Witten e Fellows (2011) conseguiu relacionar conteúdos matemáticos que podem ser trabalhados em turmas do 5º ao 9º ano do EF. Goulart *et al.* (2019) em dois momentos distintos, realizou um jogo primeiramente com alunos dos anos finais do EF e posteriormente com alunos do EM, não especificando, porém, se os alunos participantes frequentavam todos o mesmo ano escolar ou se estavam em níveis distintos. Por fim, Bolson e Reichert (2020) desenvolveram um roteiro de atividades para trabalhar com uma turma do 8º ano do EF.

Questão 2 - Quais os conteúdos de Matemática abordados nas atividades desenvolvidas?

Por se tratar de um trabalho desenvolvido para todos os anos do EF, Silva (2019) abordou um número maior de conteúdos matemáticos em suas atividades. A seguir, são destacados os objetos de conhecimento abordados pelo autor de acordo com cada ano escolar.

1º ano – Padrões figurais e numéricos. Localização de objetos e pessoas no espaço utilizando diversos pontos de referência e vocabulário apropriado.

2º ano – Coleta, classificação e representação de dados em tabelas simples e de dupla entrada e em gráficos de colunas. Figuras geométricas planas. Identificação de regularidade de sequências e determinação de elementos ausentes na sequência.

3º ano - Cálculo de adição e subtração com números naturais. Figuras geométricas planas.

4º ano – Sistema de numeração decimal. Medidas de comprimento, massa e capacidade. Propriedades das operações para o desenvolvimento de diferentes estratégias de cálculo com números naturais. Diferenciação entre variáveis categóricas e variáveis numéricas.

5º ano – Problemas: adição e subtração de números naturais e números racionais cuja representação decimal é finita. Plano cartesiano.

6º ano – Operações com números naturais. Divisão euclidiana. Fluxograma para determinar a paridade de um número natural. Múltiplos e divisores de um número natural.

7º ano – Polígonos regulares: quadrado e triângulo equilátero.

8º ano – Sequências recursivas e não recursivas.

9º ano – Grandezas diretamente proporcionais e inversamente proporcionais.

Ferreira *et al.* (2015) desenvolveu seu projeto abordando o conteúdo de logaritmos em uma atividade realizada com uma turma do 1º ano do EM e unidades de medida com uma turma do 9º ano do EF.

Já Henrique *et al.* (2013) que, conforme já destacado na análise da questão 1, adaptou por meio de uma única atividade conteúdos para aplicação em turmas do 5º ano até 9º ano do EF, sendo:

5º ano – Sistema numérico decimal.

6º ano – Potenciação e expressões numéricas.

7º ano – Números inteiros e comparação.

8º ano – Plano cartesiano.

9º ano – Conversão de medidas.

Goulart *et al.* (2019) desenvolveram sua atividade utilizando questões aleatórias sobre conteúdos matemáticos e também questões retiradas das provas da 1ª fase da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP). Por se tratar de um jogo de perguntas e respostas, o jogo se torna flexível para ser trabalhado em outras áreas de conhecimento além de Matemática, e os autores ainda indicam a possibilidade de utilizar o jogo como instrumento auxiliar quando o professor em sala desejar fazer revisão de conteúdos antes de alguma avaliação para testar o conhecimento de seus alunos.

Por fim, Bolson e Reichert (2020) desenvolveram seu projeto com o objetivo de melhorar o desempenho dos estudantes no conteúdo de equações algébricas do 1º grau.

A partir dessa análise, é possível perceber que entre os trabalhos selecionados, não há uma frequência de repetição de conteúdos no desenvolvimento das atividades.

Questão 3 - Como as atividades desplugadas foram realizadas na disciplina de Matemática?

Dos cinco trabalhos selecionados, apesar de todos serem desenvolvidos para aplicação em sala de aula, em apenas três deles isso efetivamente acontece.

Apesar do desenvolvimento de uma sequência de atividades bem elaborada destinada a todos os anos do EF, o trabalho de Silva (2019) não apresenta a aplicação das respectivas atividades em sala de aula. O autor sugere que essa parte de sua pesquisa seja desenvolvida posteriormente em um outro trabalho, não sendo possível, dessa forma, realizar uma análise quanto à eficácia das atividades elaboradas.

O mesmo acontece com o trabalho de Henrique *et al.* (2013), que até a data de publicação de seu artigo, ainda não havia aplicado a sequência didática proposta em sala de aula. Apesar de não ocorrer a aplicação, os autores desenvolveram uma sugestão de sequência didática que pode ser usada por qualquer professor que desejar aplicar em sua aula.

Ferreira *et al.* (2015) com a turma do 1º ano do EM, desafiou os alunos a descobrir o pH de algumas substâncias do dia a dia por meio de operações logarítmicas. Os estudantes recebiam placas com algumas informações e em outras placas encontravam-se as respostas, cabia a eles conseguir relacionar o pH correto de cada substância. Para finalizar a atividade, foi realizado um debate sobre as formas de realizar uma busca de valores dentro de um determinado conjunto.

Já com a turma do 9º ano do EF, foi desenvolvida a atividade “O Problema das Garrafas”, que consistia na utilização de três garrafas Pet cortadas de modo a formar recipientes para líquidos. Em cada garrafa, foi colocada uma quantidade diferente de líquido e através de palpites ou imaginando alguma lógica, os estudantes deveriam movimentar os volumes de uma garrafa à outra de modo que todas ficassem com a mesma quantidade de líquido, sendo que para isso, deveriam realizar o menor número de movimentos possíveis.

Goulart *et al.* (2019) desenvolveram o jogo Labirinto Sequencial que consiste em um jogo de perguntas e respostas dividido em duas etapas. Na primeira etapa são formados dois grupos onde cada grupo deve, por meio de perguntas relacionadas com conteúdos aleatórios de Matemática, fazer com que um participante do grupo consiga atravessar o labirinto. Cada grupo recebe um kit de blocos com comandos de movimentos (“vire à esquerda”, “vire à direita”, “responder pergunta”, “pular barreira azul”, “pular barreira vermelha” e “pular barreira amarela”) os quais servirão como ferramenta para a realização da próxima etapa que é elaborar uma sequência de comandos para representar o caminho que fizeram no labirinto desde o ponto de partida até a chegada, trabalhando

dessa forma habilidades do PC. O jogo possui algumas regras e o cumprimento ou não das mesmas acarreta em pontos ganhos ou pontos perdidos. Vence a equipe que conseguir a maior pontuação ao final das duas etapas da atividade.

Por fim, Bolson e Reichert (2020), desenvolveram uma sequência de atividades realizadas em 14 aulas que totalizou 28 horas/aula. A primeira atividade desenvolvida foi um pré teste utilizando questões do teste de PC desenvolvido por González (2016). Posteriormente, com a turma dividida em grupos e o objetivo de entender a programação de um computador, os estudantes deveriam descrever os passos detalhadamente para o professor passar manteiga e geleia em duas fatias de pão. A atividade seguinte consistia de um circuito demarcado na sala de aula com fita crepe onde os estudantes divididos em equipe deveriam escolher um integrante que seria o robô, o qual de olhos vendados e apenas com comandos dos colegas de equipe como “ande para frente”, “vire a direita”, “vire a esquerda” deveria atravessar e concluir o circuito mais rapidamente que as outras equipes. Seguindo com a ideia de robô e já implementando o conteúdo de equações, a próxima atividade realizada consistia na criação de um robô no caderno e a partir de uma problematização desenvolvida pelo professor. Nesse sentido foi possível associar os problemas propostos com o conteúdo de equações, que posteriormente através da comparação de balanças, os estudantes conseguiram compreender melhor a ideia de equacionar algo. Como atividade final da sequência didática, eles foram instigados a realizar novamente o teste sobre PC e criar um robô utilizando materiais recicláveis que mais tarde foram expostos para toda a escola.

Questão 4 - Foi possível identificar uma melhora no desempenho dos alunos na disciplina de Matemática após desenvolvimento das atividades?

De todos os trabalhos analisados, foi possível perceber que nenhum deles apresentou de fato se os estudantes participantes das atividades propostas demonstraram melhoras no desempenho nas aulas de Matemática após o desenvolvimento das mesmas. Porém, há em três desses trabalhos uma avaliação pontual acerca do desempenho dos participantes na realização das atividades propostas durante a realização dos projetos.

Por não ocorrer a aplicação em sala de aula, não é possível realizar uma análise quanto ao desempenho dos estudantes nos trabalhos de Silva (2019) e de Henrique *et al.* (2013).

Ferreira *et al.* (2015) apresentam que o trabalho desenvolvido mostrou resultados positivos tanto para os estudantes, os quais demonstraram interesse nas atividades realizadas, quanto para os professores participantes que conseguiram relacionar e compreender os conteúdos de ciência da computação com os conteúdos abordados em suas aulas, e que por isso, conseguiram construir um novo conhecimento.

Goulart *et al.* (2019) não apresentam em seu artigo, relações entre a realização das atividades e o desempenho dos estudantes. Os autores apenas relatam que houve uma grande aceitação por parte dos participantes em relação as atividades desenvolvidas.

A mesma situação acontece no trabalho desenvolvido por Bolson e Reichert (2020), os quais afirmam que durante a realização das atividades, até mesmo os estudantes com maiores dificuldades na disciplina de Matemática e que normalmente não costumavam ter uma participação muito ativa nas aulas, estavam desenvolvendo cálculos e ajudando suas equipes nas tarefas. Através do pré e pós testes realizados pelos autores, foi possível perceber uma melhora significativa dos estudantes em relação ao conhecimento sobre PC, mas os autores também não especificam se houve melhoras no desempenho nas aulas de Matemática.

2.5 Possíveis Ameaças à Validade dos dados coletados

Uma revisão sistemática com um protocolo bem elaborado, critérios bem definidos e questões devidamente estabelecidas e claras faz com que os riscos sejam minimizados. O fato de delimitar um grupo específico de endereços como banco de dados, pode fazer com que algum trabalho que tenha relação direta com o tema dessa pesquisa não esteja presente nessa revisão, não interferindo, no entanto, na qualidade dos resultados encontrados.

2.6 Considerações Finais sobre a Revisão Sistemática de Literatura

A presente seção trouxe um panorama de trabalhos realizados nos últimos anos (2013 – 2020) sobre o uso da computação desplugada no ensino de Matemática nas escolas. Com a recente implementação de conceitos do PC na área de Matemática na BNCC, e com o grande avanço tecnológico que vem ocorrendo nos últimos anos, é possível perceber que as possibilidades de se trabalhar conceitos voltados a área da

computação estão se tornando cada vez mais frequentes e mais presentes na nossa realidade.

Apesar de muitos países já incluírem entre os componentes curriculares um que seja voltado especificamente para a computação, no Brasil isso está longe de se tornar realidade por diversos fatores, entre os quais podemos destacar a inexistência em grande parte das escolas brasileiras de um laboratório de informática adequado e de qualidade, além de um número extremamente reduzido de profissionais habilitados para trabalhar com esse componente curricular. Dessa forma, trabalhar PC através de uma abordagem desplugada vem sendo discutido com uma frequência cada vez maior. Ao introduzir ideias relacionadas com o PC dentro do componente curricular de Matemática, podemos encontrar uma grande variedade de possibilidades de relacionar essas duas áreas através de jogos e atividades diferenciadas, fazendo com que a aula se torne mais dinâmica e com maior participação ativa dos alunos.

Através dessa revisão, foi possível perceber que o número de pesquisas que vem sendo realizadas com o tema PC em sala de aula vem crescendo significativamente, porém ainda são poucos os trabalhos desenvolvidos por profissionais de Matemática e/ou voltados para a área de Matemática. Em relação aos trabalhos encontrados e analisados que abordem o assunto e sejam voltados para o ensino de Matemática não foi possível identificar em nenhum deles uma análise quanto ao desempenho dos estudantes em algum componente curricular, apenas no que diz respeito ao assunto PC. Desta forma, considerando a proposição da BNCC, que inclui o PC com maior ênfase no componente curricular de Matemática, surge a necessidade de pesquisas cujo foco seja a aprendizagem dos estudantes em objetos do conhecimento específico aliados ao uso de atividades que desenvolvam o PC.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção, foram abordadas as teorias que serviram como base para a elaboração dessa pesquisa. Como o desenvolvimento da sequência didática que fará parte dessa pesquisa tem como objetivo proporcionar o papel ativo dos estudantes na construção da sua aprendizagem, o trabalho será fundamentado pela teoria construtivista de Jean Piaget. Além disso, a metodologia utilizada para a elaboração das atividades presentes na sequência didática, será o uso da computação desplugada que envolverá, além de conteúdos matemáticos, os pilares do PC, dessa forma, será desenvolvido um levantamento sobre o conceito e os pilares do PC conforme apresentado na literatura. Por fim, considerando que os materiais obtidos na pesquisa serão analisados utilizando o método da análise de conteúdo de Bardin (1977), uma seção abordando esse modelo de análise fará o fechamento do capítulo.

2.1 O CONSTRUTIVISMO DE JEAN PIAGET

O suíço Jean Piaget (1896 – 1980) foi um importante psicólogo e filósofo, que ficou conhecido pelos seus trabalhos desenvolvidos no campo de estudo da mente humana. Muito jovem, aos 22 anos de idade, recebeu seu diploma de doutorado em Biologia, e o seu conhecimento nessa área contribuiu significativamente nos seus estudos sobre o desenvolvimento cognitivo das crianças, quando desenvolveu algumas de suas teorias tendo como objeto de estudo as próprias filhas que teve com sua esposa, Valentine Châtenay.

Apesar de suas teorias não terem direcionamento educacional, os resultados de seus trabalhos trouxeram contribuições significativas para a educação. Uma das teorias defendidas por Piaget é que a criança passa por estágios durante o seu desenvolvimento, que segundo Cavicchia (2010) são quatro: Sensório – motor (0 a 2 anos), pré-operatório (2 a 7-8 anos), operatório concreto (7-8 a 11-12 anos) e inteligência formal (a partir dos 12 anos). Esse último estágio, cuja faixa etária corresponde à média de idade do grupo de estudantes que participaram dessa pesquisa, caracteriza-se por possibilitar ao indivíduo o ato de raciocinar, desenvolver hipóteses e teorias, diferentemente dos estágios anteriores.

Segundo Piaget (1983)

O pensamento formal expande-se durante a adolescência. O adolescente, diferentemente da criança, é um indivíduo que reflete fora do presente e elabora teorias sobre todas as coisas, comprazendo-se sobretudo nas considerações intempestivas. Por outro lado, a criança só reflete ao ensejo da ação em curso, e não elabora teorias, mesmo que o observador, notando o retorno periódico de reações análogas, possa discernir uma sistematização espontânea em suas ideias. (PIAGET, 1983, p. 150)

A classificação dos participantes do estudo nesse último estágio, possibilita utilizar estratégias que provoquem e estimulem o desenvolvimento do raciocínio crítico dos estudantes fazendo com que deixem de ser passivos e se tornem mais ativos, o que segundo Piaget (1983) se tornaria inviável em estágios anteriores.

Ainda, conforme Piaget (1996, p. 306) “cada estágio introduz uma transformação completa da inteligência da criança e apresenta manifestações aproximadamente simultâneas”.

Os estágios apresentados, segundo Rizzon (2010, p. 4) “seguem uma linearidade progressiva, isto é, o estágio posterior se dá na medida em que o anterior lhe proporcionar condições físicas e cognitivas para tal”. Ou seja, a criança receberá um novo conhecimento a partir do momento que estiver pronta para isso.

Segundo a concepção de Piaget, a construção do conhecimento ocorre através de interações entre o indivíduo e o meio em que vive. Conforme Becker (2009, p. 3) “o **sujeito** humano é um projeto a ser construído; o **objeto** é, também, um projeto a ser construído. Sujeito e objeto não têm existência prévia, a priori: eles se constituem mutuamente, na interação. Eles se **constroem**”.

Castañon (2015) destaca que, para Piaget, a construção do conhecimento exige uma interação necessária entre o sujeito que conhece e o objeto conhecido. É o sujeito ativo que, na ação, constrói suas representações de mundo interagindo com o objeto.

Para Piaget, a criança já nasce com estruturas que possibilitam essas interações, as quais são responsáveis por produzir novas estruturas cognitivas a partir de uma fusão entre a bagagem que o indivíduo traz consigo e as novas vivências que o meio proporciona.

O desenvolvimento cognitivo da criança ocorre por meio do que Piaget chama de “adaptação”, que é caracterizado como “um equilíbrio entre dois mecanismos indissociáveis: a assimilação e a acomodação” (PIAGET, 1998, p.156).

Na etapa da assimilação há a compreensão de algo novo por meio de algum conhecimento já existente, é aqui que a criança passa a incorporar e agregar novos elementos à sua estrutura cognitiva. Conforme Delgado (2003),

Assimilação é a incorporação de elementos do meio à estrutura do sujeito. Em outras palavras, em interação com o meio o sujeito se depara com informações novas a todo instante, incorporando-as ao conhecimento que já possui. (DELGADO, 2003, p. 49)

Neste sentido, a partir do momento em que a criança adquire conhecimentos prévios sobre os conteúdos de multiplicação e subtração, por exemplo, consegue ter subsídios para a compreensão do conteúdo de divisão euclidiana.

Já na etapa da acomodação ocorre a modificação dos conhecimentos prévios de forma a conseguir dar conta das novas informações que são recebidas. Segundo Delgado (2003),

A acomodação é resultante das modificações sofridas pelas estruturas do organismo para que o sujeito possa compreender as informações novas. Em outras palavras, se uma dada informação não pode ser modificada pelo sujeito através da assimilação, então, é a vez de o organismo se modificar para poder tornar possível a compreensão do objeto. (DELGADO, 2003, p. 51)

Ou seja, nessa etapa a criança é responsável por ajustar ou até mesmo modificar conhecimentos já existentes para conseguir assimilar as novas informações que chegam, de modo a construir e compreender novos conceitos.

Segundo Armella e Waldegg (1992, p. 11) “ao longo do processo construtivo que é permanente o estudante encontra situações que questionam o ‘estado’ atual do seu conhecimento e o obrigam a um processo de reorganização”, o que implica em uma reestruturação dos conhecimentos prévios já existentes, voltando-se ao processo de acomodação.

Piaget define os processos de assimilação e acomodação como dois polos que se complementam e funcionam através da interação entre o organismo e o meio. Para ele,

Na medida em que as acomodações novas se multiplicam, por causa das exigências do meio, por um lado, e das coordenações entre esquemas, por outro, a acomodação se diferencia da assimilação, tornando-se, portanto, complementar a ela. Ela se diferencia porque, além da acomodação necessária às circunstâncias usuais, o indivíduo se interessa pela novidade e a busca por ela mesma: quanto mais os esquemas se diferenciam, com efeito, mais a distância entre o novo e o conhecido diminui, de tal forma que a novidade, em vez de constituir um incômodo a ser evitado pelo indivíduo, se torna um problema que solicita a pesquisa. (PIAGET, 1996, p. 360-361)

Dessa forma, a complementaridade dos processos de assimilação e acomodação forma um ciclo permanente na construção do conhecimento, o qual ocorre a partir de constantes desequilíbrios provocados a partir da interação entre o organismo e o meio.

Para Piaget, esses desequilíbrios podem ser definidos como uma espécie de desconforto causado no sujeito ao se deparar com elementos novos que forçam uma modificação nas estruturas cognitivas. Durante toda a formação do sujeito, “o pensamento

acha-se em desequilíbrio ou em estado de equilíbrio instável: toda nova aquisição modifica as noções anteriores ou ameaça ensejar a contradição” (PIAGET, 1983, p. 48). Nesse processo constante de construção do conhecimento, é o meio que atua provocando desequilíbrios no indivíduo, e através da acomodação, o organismo passa a trabalhar na busca pelo reequilíbrio.

Cabe ao professor, propor situações que forcem esses desequilíbrios nos estudantes, os quais de acordo com Delgado (2003), podem ser obtidos por meio da criação de situações conflituosas, sendo que

Para criar uma situação conflituosa, o professor pode utilizar-se de vários mecanismos, como, por exemplo, questionando a criança quanto aos resultados das atividades desenvolvidas na sala de aula, ou ainda, colocando-a diante de atividades que devem ser realizadas a propósito de objetivos definidos e apresentados de maneira clara para os alunos. (DELGADO, 2003, p. 54)

É por meio dessas situações conflituosas, que o organismo passa a operar sobre os desequilíbrios causados pelo meio, provocando o desenvolvimento do processo de adaptação, na busca pela construção do conhecimento.

Desta forma, considerando os processos de construção da aprendizagem proposto por Piaget e da criação de situações conflituosas proposto por Delgado, as atividades desenvolvidas foram pensadas de tal forma que fosse possível fazer com que os estudantes alcançassem esses desequilíbrios, sendo assim, foram utilizadas atividades dinâmicas e diferenciadas por meio de objetivos específicos e pré-estabelecidos e que fossem cabíveis de questionamentos e debates, provocando o raciocínio crítico e a autonomia dos estudantes.

Ao utilizar desse modelo de atividades em sala de aula, aborda-se a ideia construtivista de que o aprendizado é adquirido de dentro para fora, onde o sujeito é quem atua como construtor da sua própria aprendizagem, através da conexão que estabelece entre o meio e suas estruturas cognitivas pré-existentes. Becker (2009) defende esse pensamento ao descrever a teoria construtivista de Piaget como

A ideia de que nada, a rigor, está pronto, acabado, e de que, especificamente, o conhecimento não é dado, em nenhuma instância, como algo terminado. Ele se constitui pela interação do indivíduo com o meio físico e social, com o simbolismo humano, com o mundo das relações sociais; e se constitui por força de sua ação e não por qualquer dotação prévia, na bagagem hereditária ou no meio, de tal modo que podemos afirmar que antes da ação não há psiquismo nem consciência e, muito menos, pensamento. (BECKER, 2009, p. 88-89)

Ou seja, de acordo com o autor, a construção do conhecimento jamais pode ser pensada como algo acabado, muito pelo contrário, trata-se de um processo constante e

que se concretiza por meio de um trabalho conjunto entre os processos de assimilação e acomodação.

No que se refere à área Matemática, Piaget (1975, p. 65) destaca que “todo aluno é capaz de um bom raciocínio matemático desde que se apele para a sua atividade”, em outras palavras, um dos principais objetivos propostos pela teoria construtivista de Piaget, é o desenvolvimento da autonomia do sujeito. Para Delgado (2003)

A autonomia pressupõe a capacidade de transformar, de tomar decisões próprias, de buscar novas soluções para os problemas que enfrenta, pela coordenação interna do seu ponto de vista com as demais pessoas envolvidas nos diversos processos decisórios. (DELGADO, 2003, p. 45)

Dessa forma, sugere-se que um dos passos mais importantes que o professor deve seguir para que seus alunos desenvolvam um bom raciocínio matemático é proporcionar situações que promovam o desenvolvimento da autonomia por meio da participação ativa desses sujeitos em atividades diversificadas em sala de aula. Assim, o professor assume o papel de mediador entre o aluno e o conhecimento, proporcionando situações de aprendizagem e elementos que auxiliem a compreensão e construção de novos conceitos.

Ainda, segundo Armella e Waldegg (1992), ao adotar uma didática construtivista em sala de aula, as atividades a serem desenvolvidas exigirão maior participação e comprometimento do educador:

A tarefa do educador construtivista, muito mais complexa que a do seu colega tradicional, consistirá então em esboçar e apresentar situações que, fazendo apelo às estruturas anteriores de que o estudante dispõe, lhe permitam assimilar e conformar-se a novos significados do objeto de aprendizagem e novas operações associadas a ele. (ARMELLA e WALDEGG, 1992, p. 8)

O uso de atividades desplugadas para o estudo do objeto de conhecimento divisão euclidiana associada ao desenvolvimento dos pilares do PC nos possibilita trabalhar adotando uma abordagem construtivista. Ao utilizar atividades concretas e lúdicas, os estudantes se colocam no centro do processo de aprendizagem, pois encontram a necessidade de buscar informações já conhecidas e estabelecer possíveis conexões, além de permitir uma reflexão sobre o desenvolvimento cognitivo pré e pós atividade desenvolvida.

2.2 PENSAMENTO COMPUTACIONAL

Compreender o que é o PC e identificar as suas possíveis contribuições nas mais diversas áreas do conhecimento, e não apenas para a Ciência da Computação, pode

trazer muitos benefícios para todos. Mas para isso, se faz necessário investigar e contextualizar esse termo que não é tão recente.

O termo Pensamento Computacional foi apontado pela primeira vez na obra de Seymour Papert intitulada *“Mindstorms: Children, Computers, and powerful ideas”* (PAPERT, 1980) quando o autor usa ele na tentativa de integrá-lo em situações do cotidiano. No entanto, não houve, na época, um movimento que fizesse o termo repercutir significativamente. Apenas mais tarde, em 2006, após a publicação de um artigo escrito pela pesquisadora Jeanette Wing intitulado *“Computacional Thinking”* que o termo se popularizou.

Desde então, diferentes tentativas de conceituações sobre PC foram surgindo. A própria Wing, em seus trabalhos, definiu PC de formas distintas. Na obra que refletiu na popularização do termo, Wing (2006, p. 33) destaca que o PC “envolve resolver problemas, projetar sistemas e entender o comportamento humano, baseando-se nos conceitos fundamentais à Ciência da Computação”. Nesse mesmo artigo, a autora acrescenta que

O pensamento computacional é uma habilidade fundamental para todos, não apenas para cientistas da computação. À leitura, escrita e aritmética, devemos adicionar pensamento computacional à capacidade analítica de cada criança. (WING, 2006, p. 33)

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

De acordo com o documento de Diretrizes para o Ensino de Computação na Educação Básica elaborado recentemente pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC), PC é a “capacidade de compreender, definir, modelar, comparar, solucionar, automatizar e analisar problemas (e soluções) de forma metódica e sistemática, através da construção de algoritmos” (SBC, 2018, p. 5).

De forma similar, Brackmann (2017, p. 25) destaca que “o termo Pensamento Computacional jamais pode ser confundido com a simples aptidão de manusear aplicativos em dispositivos eletrônicos (Alfabetismo Digital) ou uma maneira de pensar de forma mecânica, limitando a criatividade da mente humana”. Além disso, Wing (2006, p. 33) destaca que “o PC é uma habilidade fundamental para todos, e não apenas para cientistas da computação”, podendo dessa forma, ser equiparada a outras habilidades rotineiras como ler e escrever.

Vicari *et al.* (2018) destacam que não existe uma única definição quanto ao PC, no entanto, apresentam uma reflexão semelhante ao proposto por Wing (2006) ao estabelecer que,

Acima de tudo, o PC não pode ser confundido com Informática, que necessariamente envolve máquinas e a execução de programas. Ou seja, o estudo e a utilização do PC não necessariamente envolvem máquinas. Podemos utilizá-lo *unplugged* ou *plugged*. Mas ele exige um grande grau de abstração, o que torna sua aplicação muitas vezes inadequada, se ocorrer sem a devida capacitação dos professores. (VICARI *et al.* 2018, p. 25).

Barr e Stephenson (2014) apresentam uma definição que foi elaborada por um grupo de representantes das organizações CSTA¹ e ISTE² em uma reunião realizada em abril de 2010, cujo objetivo foi desenvolver e chegar a um consenso para um possível conceito sobre o PC e sua implementação na Educação Básica. Na ocasião, definiram PC como uma metodologia de resolução de problemas que pode ser automatizada, transferida e aplicada entre disciplinas como por exemplo, a Física Quântica, a Biologia e a Matemática.

Para Mannila *et al.* (2016), encontrar uma definição de PC que todos concordem tem se mostrado difícil para a comunidade educacional da Ciência da Computação, e várias pessoas e organizações têm feito esforços nesse sentido.

Considerando as diferentes contextualizações para o tema, acredita-se que a definição que corrobora com os pressupostos deste trabalho é:

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

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

No ano de 2015, foi publicado um documento intitulado “*Computational Thinking: a guide for teachers*”, elaborado por alguns pesquisadores, com o intuito de contribuir para a compreensão do que é o PC e facilitar o seu uso na Educação Básica. Nessa obra, os autores definem PC como sendo “um processo cognitivo ou de pensamento

¹ Associação de Professores de Ciência da Computação

² Sociedade Internacional de Tecnologia na Educação

envolvendo raciocínio lógico pelo qual os problemas são resolvidos e artefatos, procedimentos e sistemas são melhor compreendidos” (CSIZMADIA *et al.* 2015, p.6).

Alguns elementos que abrangem o PC contribuindo no aprendizado e que servem para avaliar o desenvolvimento dos estudantes em relação ao uso dos pilares são apresentados por Grover e Pea (2013), são eles:

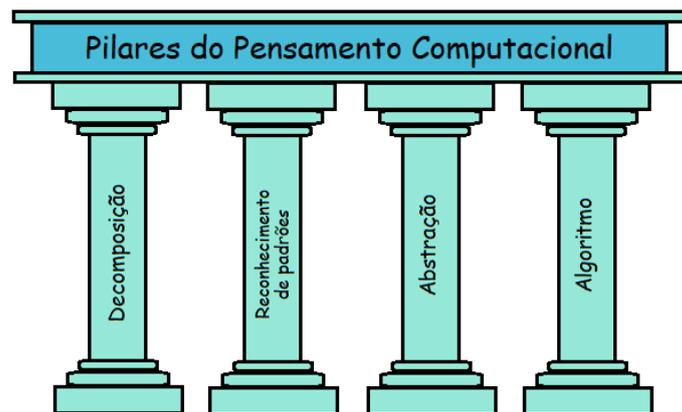
- Abstrações e generalizações de padrões;
- Processamento sistemático de informações;
- Sistemas e representações de símbolos;
- Noções algorítmicas de fluxo de controle;
- Decomposição estruturada do problema;
- Pensamento iterativo, recursivo e paralelo;
- Lógica condicional;
- Restrições de eficiência e desempenho;
- Depuração e detecção sistemática de erros.

A partir de estudos sobre os elementos apresentados por Grover e Pea (2013), autores como Brackmann (2017), Corrêa (2021) e González (2016) passaram a estabelecer quatro dimensões, conhecidas como os pilares fundamentais do PC: a decomposição, o reconhecimento de padrões, a abstração e algoritmos, que são detalhados na sequência.

2.2.1 Os quatro pilares do PC

Utilizar o PC na resolução de problemas matemáticos envolve algumas etapas que visam facilitar o seu desenvolvimento: decompor um problema em partes menores e mais simples de resolver, analisar essas divisões estabelecendo características e similaridades, selecionar adequadamente as informações importantes, descartando dados que não são relevantes e por fim, estabelecer alguns passos ou regras que podem ser utilizados para resolver cada parte que o problema inicial foi dividido. Esses passos envolvidos na resolução de um problema são divisões pertencentes aos quatro pilares do PC, que estão representados na Figura 1, e que são detalhados a seguir.

Figura 1 - Pilares do PC



Fonte: adaptado de Brackmann (2017)

- **Decomposição:**

Nesse caso ocorre o que podemos chamar de “quebra” de um problema complexo em problemas menores de modo a torná-lo mais simples de se resolver, ocorrendo o equivalente a uma divisão por etapas na resolução do problema.

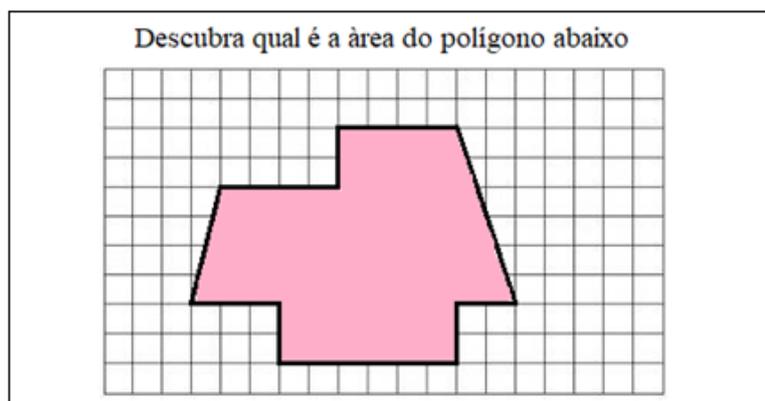
Segundo Brackmann (2017), o processo de decompor um problema em pequenas partes possibilita que o indivíduo dedique maior atenção aos detalhes, ao passo que resolver um problema que não esteja decomposto faz com que o indivíduo trabalhe com muitos processos ao mesmo tempo, tornando o nível de dificuldade de resolução do problema de fato mais complexo.

Corrêa (2021) destaca que ao decompor um problema em casos menores,

Cada fragmento do problema poderá ser examinado e trabalhado de forma individual, podendo assim modificar um sistema complexo sem a necessidade de influenciar todo o sistema, minimizando o surgimento de possíveis erros. (CORRÊA, 2021, p. 21)

Essa característica pode ser observada no problema matemático apresentado na Figura 2, onde para determinar a área total do polígono, uma possível estratégia é dividi-lo em partes menores, formando figuras cujo cálculo das áreas seja conhecido (triângulos e retângulos), e em seguida, somar as áreas obtidas de todas as partes do polígono.

Figura 2 – Problema envolvendo o pilar “Decomposição”



Fonte: elaborado pela autoras

- **Reconhecimento de padrões:**

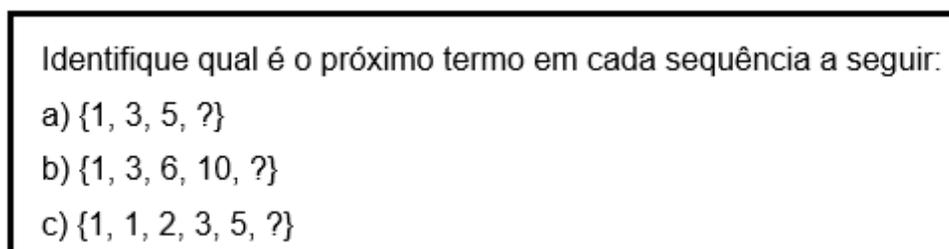
Para Vicari *et al.* (2018, p. 31), “padrões são similaridades ou características que problemas compartilham e que podem ser exploradas para que os mesmos sejam solucionados de forma mais eficiente”.

Brackmann (2017) ao estabelecer uma definição para esse pilar, utiliza como base experiências anteriores com outros problemas semelhantes.

O Reconhecimento de Padrões é uma forma de resolver problemas rapidamente fazendo uso de soluções previamente definidas em outros problemas e com base em experiências anteriores. (BRACKMANN, 2017, p. 36)

É a partir da análise desses padrões e de experiências anteriores que pode-se extrair informações importantes que nos auxiliem na resolução de novos problemas que possuam características semelhantes. A Figura 3 apresenta um problema matemático relacionado a este pilar.

Figura 3 – Problema envolvendo o pilar “Reconhecimento de padrões”



Fonte: elaborado pelas autoras

Ao examinar cada sequência apresentada, é possível observar e identificar um padrão em cada uma delas e a partir dessa análise, concluir qual será o próximo termo de cada sequência.

- **Abstração:**

Abstração é a habilidade de, a partir da leitura e interpretação do problema, extrair apenas as informações relevantes para a sua resolução. Ao filtrar o que de fato é importante em um determinado problema, sua resolução se torna mais simples e eficaz.

Alguns autores, como Wing (2008), defendem que abstração é o pilar mais importante do PC. É por meio dele que o estudante exercitará a habilidade de leitura e interpretação dos problemas matemáticos para só então pensar na resolução do problema.

Wing (2008) classifica a abstração como a essência do PC. Para ela

Ao trabalhar com abstrações ricas, definir a abstração "certa" é fundamental. O processo de abstração - decidir quais detalhes precisamos destacar e quais detalhes que podemos ignorar - é a base do pensamento computacional. (WING, 2008, p. 3718)

Para CSIZMADIA *et al.* (2015) os problemas se tornam mais fáceis por meio da abstração. Os autores complementam afirmando que “abstração é o processo de fazer um artefato mais compreensível através da redução de detalhes desnecessários” (CZISMADIA *et al.* p. 7).

Na Figura 4, é possível observar um exemplo de problema matemático que envolve o pilar de abstração na sua resolução. Inicialmente, se faz necessária a leitura e interpretação do problema, para que na sequência o aluno consiga extrair as informações necessárias para resolvê-lo.

Figura 4 – Problema envolvendo o pilar “Abstração”

O MELHOR CARRO

Uma revista de automóveis utiliza um sistema de classificação para avaliar carros novos e concede o prêmio “O carro do ano” ao carro que obtiver a pontuação total mais alta. Cinco carros novos estão sendo avaliados e suas pontuações estão apresentadas na tabela abaixo.

Carro	Características de Segurança (S)	Consumo de Combustível (C)	Aparência Externa (E)	Acessórios Internos (I)
Ca	3	1	2	3
M2	2	2	2	2
Sp	3	1	3	2
N1	1	3	3	3
KK	3	2	3	2

As pontuações são interpretadas da seguinte maneira:

3 pontos = Excelente
2 pontos = Bom
1 ponto = Razoável

Questão 1: O MELHOR CARRO M704Q01

Para calcular a pontuação total do carro, a revista utiliza a seguinte regra, que é a soma ponderada das pontuações individuais:

$$\text{Pontuação Total} = (3 \times S) + C + E + I$$

Calcule a pontuação total para o Carro “Ca”. Escreva sua resposta no espaço abaixo.

Pontuação total para “Ca”:

Fonte: Retirada do site www.portal.inep.gov.br

- **Algoritmos:**

Compreende-se algoritmo como uma solução pronta para a resolução de determinado problema. É o que apresenta Brackmann (2017)

Algoritmos devem ser compreendidos como soluções prontas, pois já passaram pelo processo de decomposição, abstração e reconhecimento de padrões para sua formulação. Ao serem executados, seguirão os passos pré-definidos, ou seja, aplicar-se-á solução quantas vezes forem necessárias, não havendo a necessidade de criar um novo algoritmo para cada uma de suas execuções posteriores. (BRACKMANN, 2017, p. 41)

Na área da Matemática, é possível exemplificar um algoritmo bem simples e que muitos professores aplicam com seus estudantes que é calcular a soma de parcelas simples por meio da sobreposição dos números, como por exemplo, o apresentado na Figura 5.

Figura 5 – Exemplo de algoritmo para soma armada

Descreva os passos necessários para resolver a soma a seguir.	
$\begin{array}{r} 523 \\ + 415 \\ \hline \end{array}$	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comece com a coluna da extrema direita 2. Some todos os números dessa coluna 3. Escreva o resultado da soma abaixo da linha 4. Pule para a coluna diretamente à esquerda 5. Repita os passos a partir do item 2 até acabarem as colunas

Fonte: Baseado no algoritmo desenvolvido por Brackmann (2017)

Um algoritmo pode ser caracterizado como um conjunto de passos específicos utilizados para solucionar um problema. É o que contextualiza Csizmadia (2015)

O pensamento algorítmico precisa ser acionado quando problemas semelhantes precisam ser resolvidos repetidamente. Eles não precisam ser pensados de novo todas as vezes. É necessária uma solução que funcione sempre. Algoritmos de aprendizagem para fazer multiplicação ou divisão na escola é um exemplo. Se regras simples forem seguidas com precisão, por um computador ou uma pessoa, a solução para qualquer multiplicação pode ser encontrada. Uma vez que o algoritmo é compreendido, ele não precisa ser trabalhado do zero para cada novo problema. (CSIZMADIA, 2015, p. 7)

Um algoritmo quando formulado já passou pelo processo de decomposição, abstração e reconhecimento de padrões. Ao ser executado, segue passos pré-definidos, aplicando a solução quantas vezes for necessário, não havendo a necessidade de criar um novo algoritmo para cada uma de suas execuções posteriores. Na resolução de problemas, sua principal característica é a possibilidade de automação das soluções.

A Figura 6 apresenta um exemplo de problema matemático que viabiliza a construção de um algoritmo durante a sua resolução.

Figura 6 – Problema envolvendo o pilar “Algoritmo”

“Em suas férias, uma família de Chapecó - SC resolveu viajar de carro até Goiânia –GO. Sabendo que no percurso de ida gastaram 110 litros de gasolina e que a distância entre as duas cidades é de aproximadamente 1540 quilômetros, qual foi o consumo médio de combustível do automóvel nessa viagem?”

Resolução:

1º passo – Identificar os dados apresentados no problema.

Distância percorrida (D): 1540 quilômetros

Combustível gasto (V): 110 litros

Consumo médio (CM): Calcular

2º passo – Dividir o total de quilômetros percorridos pela quantidade de combustível gasto

$$CM = \frac{1540}{110} = 14km/l$$

Dessa forma, o consumo médio do automóvel nessa viagem foi de 14 quilômetros por litro de combustível.

Fonte: elaborado pelas autoras

O problema matemático apresentado, nos possibilita reconhecer que a resolução de outros problemas que envolvam o cálculo do consumo médio de combustível conhecendo as variáveis distância percorrida e combustível gasto sigam a mesma sequência de passos para a sua resolução. Dessa forma, a partir da solução apresentada, podemos desenvolver um algoritmo que pode ser utilizado na resolução de problemas semelhantes:

Algoritmo de resolução:

Denota-se: CM = Consumo Médio, D = distância total percorrida e V = volume de combustível gasto

Considere que consumo médio é calculado como $CM = D/V$.

Temos:

Dados de entrada:

Informe a distância total percorrida

Leia a distância: D (Km)

Informe a quantidade de combustível gasto

Leia a quantidade de combustível gasto: V (*litros*)

Procedimento:

Faça: $CM=D/V$

Dados de saída:

Consumo médio: CM (*Km/l*)

2.2.2 Pensamento Computacional e a BNCC

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), considerada referência nacional para a elaboração de currículos dos sistemas de ensino brasileiros, em seu documento publicado oficialmente em 2018, apresenta um olhar diferenciado quanto ao que ensinar em uma sociedade contemporânea situada em um contexto completamente diferente de alguns anos atrás.

A presença cada vez maior de novas tecnologias e a inclusão delas em muitas novas profissões que estão surgindo, faz com que seja necessário repensar os métodos de ensino. Nesse sentido, é inevitável uma investigação acerca das habilidades fundamentais para o ensino escolar, possibilitando a inclusão de habilidades relacionadas ao uso de tecnologias nas competências do Ensino Fundamental (EF) e Ensino Médio (EM).

A BNCC apresenta essa inclusão já no início do documento, onde são elencadas as 10 competências gerais que devem ser asseguradas aos estudantes através das aprendizagens essenciais que são definidas pelo próprio documento. Na segunda competência o uso de tecnologias é associado à resolução de problemas: “[...] investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive **tecnológicas**) com base nos conhecimentos das diferentes áreas”. (BRASIL, 2018, p. 9, grifo do original)

A quinta competência também relaciona o uso de tecnologias em habilidades que desenvolvam a autonomia e protagonismo do estudante.

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)

Já nas competências específicas do Ensino Fundamental (EF) dentro da área da Matemática, o documento relaciona o uso de tecnologias à resolução de problemas: “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).

Ao contextualizar sobre as tecnologias digitais e a computação em tempos atuais, o documento classifica esse campo em três grandes áreas: Mundo Digital, Cultura Digital e Pensamento Computacional. Essa última, de acordo com o documento,

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)

Observa-se que o termo PC é mencionado no trecho inicial da seção que fala sobre as competências de Matemática para o EF associando o seu uso ao processo matemático de resolução de problemas.

Os **processos matemáticos** de resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem podem ser citados como formas privilegiadas da atividade matemática, motivo pelo qual são, ao mesmo tempo, objeto e estratégia para a aprendizagem ao longo de todo o Ensino Fundamental. 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, grifo do original)

Logo em sequência, o documento apresenta uma conexão entre o termo PC e os pilares de decomposição, reconhecimento de padrões e algoritmos, fazendo uma relação direta com o campo da Álgebra.

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. A linguagem algorítmica tem pontos em comum com a linguagem algébrica, sobretudo em relação ao conceito de variável. Outra habilidade relativa à álgebra que mantém estreita relação com o pensamento computacional é a identificação de padrões para se estabelecer generalizações, propriedades e algoritmos. (BRASIL, 2018 p. 271)

O termo é mencionado em outro trecho do documento, também se referindo à etapa do EF, contextualizando PC novamente com a formulação e resolução de problemas em diferentes contextos.

A área de Matemática, no Ensino Fundamental, centra-se na compreensão de conceitos e procedimentos em seus diferentes campos e no desenvolvimento do pensamento computacional, visando à resolução e formulação de problemas em contextos diversos. (BRASIL, 2018, p. 471)

Por considerar os jovens cada vez mais presentes e atuando como protagonistas do mundo digital, o documento, na etapa do Ensino Médio (EM), afirma a importância de reconhecer as potencialidades do uso das tecnologias digitais em diferentes áreas do

conhecimento e também do mundo de trabalho. Nesse sentido, considera-se importante definir competências e habilidades que permitem ao estudante

Utilizar, propor e/ou implementar soluções (processos e produtos) envolvendo diferentes tecnologias, para identificar, analisar, modelar e solucionar problemas complexos em diversas áreas da vida cotidiana, explorando de forma efetiva o raciocínio lógico, o pensamento computacional, o espírito de investigação e a criatividade. (BRASIL, 2018 p. 475)

A partir da análise do documento, verifica-se a importância do estudante desenvolver um papel ativo diante das novas tecnologias exercendo seu papel crítico diante da sociedade. Além disso, observa-se a Matemática como uma área fortemente destacada para o desenvolvimento do PC nos estudantes, considerando possíveis conexões com diferentes campos como por exemplo a Álgebra, Números, Probabilidade e Estatística, Geometria e Grandezas e Medidas.

2.2.3 Pensamento Computacional Desplugado

A elaboração de atividades que envolvam habilidades do PC em sala de aula pode ser desenvolvida por meio de duas abordagens distintas: a abordagem plugada e desplugada.

O método plugado envolve a utilização de ferramentas computacionais para o seu desenvolvimento, como por exemplo, o *software Scratch* que vem sendo utilizado recentemente em pesquisas como as desenvolvidas por Pucci (2019), Horbach (2020) e Corrêa (2021) objetivando o ensino e a aprendizagem de objetos de conhecimento específicos da Matemática.

Já a abordagem desplugada, que justamente por não precisar de recursos computacionais para a sua aplicação, se torna mais acessível aos professores e às escolas que não possuem as ferramentas e os equipamentos necessários para utilizar da abordagem plugada. Assim como a abordagem plugada, o método desplugado também vem sendo base de discussões em pesquisas sobre o tema, como Brackmann (2017), Silva (2019) e Henrique *et al.* (2020).

Considerando que a escola que participa da pesquisa apresenta alguns empecilhos quanto ao uso dessas tecnologias, a abordagem aqui trabalhada foi a desplugada, sendo dessa forma, fundamentado nessa seção.

Para falar de computação desplugada é importante mencionar Tim Bell, Ian H. Whitten e Mike Fellows. Esses três estudiosos foram os responsáveis pela elaboração,

no ano de 2011, do livro “*Computer Science Unplugged*”, um projeto que visa disponibilizar atividades para o ensino de Ciência da Computação sem o uso do computador. O livro, que já possui tradução para diversos idiomas, tem o objetivo de contribuir para que professores que não tenham conhecimento algum na área consigam desenvolver atividades que envolvam os fundamentos da Ciência da Computação.

Algumas das atividades presentes no livro como por exemplo a atividade “Números Binários” (Figura 7) possuem, além de conceitos computacionais, conceitos matemáticos, se tornando atividades interessantes para trabalhar em conjunto com o componente de Matemática.

Figura 7 –Atividade Números Binários

Contando os Pontos—Números Binários

Sumário
Os dados são armazenados em computadores e transmitidos como uma série de zeros e uns. Como podemos representar palavras e números usando apenas estes dois símbolos ?

Matérias correlacionadas

- ✓ Matemática: Representação de números em outras bases além da base decimal. Representação de números na base dois.
- ✓ Matemática: Sequências e padrões sequenciais; descrição de uma regra para um padrão. Padrões e relacionamentos com as potências na base dois.

Habilidades

- ✓ Contar
- ✓ Correlacionar
- ✓ Ordenar

Idade

- ✓ A partir de 7 anos

Fonte: Extrato de atividade do livro *Computer Science Unplugged*, (BELL et al. 2011.

p. 3)

Alguns pesquisadores defendem o uso de atividades desplugadas e apresentam os benefícios que esse modelo de abordagem pode trazer para o desenvolvimento da habilidade cognitiva dos estudantes, como por exemplo Silva (2019),

A computação desplugada é uma poderosa ferramenta para professores em atividades de ensino, pois, permite a integração do conteúdo de sua respectiva disciplina com conceitos computacionais o que permite a expansão da capacidade cognitiva do aluno. (SILVA, 2019, p. 39)

Ao utilizar atividades desplugadas em sala de aula em conjunto com uma abordagem construtivista, o professor deixa de realizar uma aula expositiva pois o aluno passará a ser atuante e não mais um simples ouvinte. De acordo com Brackmann (2017)

as atividades desplugadas ocorrem frequentemente através da aprendizagem cinestésica, pois geralmente esse tipo de atividade utiliza de técnicas como movimentar-se, usar cartões, recortar, dobrar, colar, desenhar, pintar e resolver enigmas.

Atividades desplugadas podem servir como um recurso adequado para professores que atuam em escolas onde o acesso à internet é precário ou até mesmo que possuem um laboratório de informática que não comporte uma turma de alunos que possam participar individual e simultaneamente das atividades. Pensando nisso, a realização de uma sequência didática que relacione conteúdos matemáticos através de atividades desplugadas e que tenha resultados positivos quanto à sua aplicação, pode servir futuramente como uma ferramenta auxiliar aos professores que desejam trabalhar objetos de conhecimento com seus alunos de uma maneira diferenciada.

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

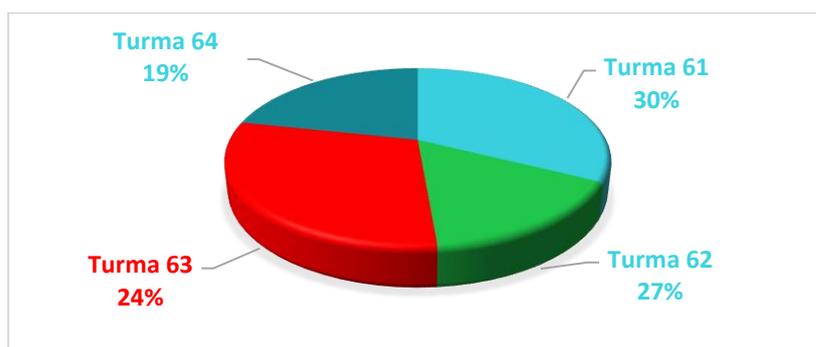
Neste capítulo são apresentados o objeto da pesquisa, a caracterização do público, os métodos utilizados para a realização das atividades de intervenção, a descrição dos materiais utilizados na coleta dos dados, bem como o processo utilizado para a análise dos resultados.

3.1 OBJETO DA PESQUISA E CARACTERIZAÇÃO DO PÚBLICO

Devido à pandemia global ocasionada pelo novo Coronavírus que teve início em 2019, o ano de 2021 exigiu mudanças no ensino, e isso refletiu diretamente no desenvolvimento da pesquisa. Seguindo a resolução 009/2020, proposta pelo Conselho Estadual de Educação (CEE) de Santa Catarina, que foi prolongada para o ano letivo de 2021, a qual estabeleceu a possibilidade de retorno das aulas no formato híbrido – sendo as horas escolares divididas em tempo escola e tempo casa – e possibilitando às famílias a escolha de manter o estudante no ensino 100% remoto ou retornar nas condições estabelecidas, muitas famílias, com receio de autorizar o retorno de seus filhos às escolas, optaram por permanecer no ensino remoto.

Dessa forma, para que as atividades de intervenção fossem realizadas com um número significativo de alunos, optou-se por incluir no grupo de estudo as quatro turmas de 6º ano de uma escola da rede municipal de ensino da cidade de Chapecó - SC, a qual a pesquisadora atuava, sendo duas turmas no período matutino e duas turmas no período vespertino.

Participaram da pesquisa um total de 33 alunos, sendo 19 alunos do período matutino e 14 alunos do período vespertino. O Gráfico 2 mostra a divisão dos alunos participantes por turma.

Gráfico 2 – Porcentagem dos alunos por turma

Fonte: Elaborado pelos autores

Devido ao decreto, cada turma foi dividida em dois grupos (Grupo A e Grupo B), onde em uma semana o Grupo A participava de aulas presenciais e o Grupo B desenvolvia atividades remotas e na semana seguinte invertiam-se os grupos, de modo que o Grupo A passava a realizar atividades remotas e o Grupo B participava de aulas presenciais. Como as intervenções foram realizadas tanto com o Grupo A quanto com o Grupo B de cada turma, foi necessário um número maior de encontros para desenvolver todas as atividades programadas. Sendo assim, a pesquisa foi realizada entre os meses de abril e julho de 2021, através de 13 encontros que totalizaram 10h30min com cada grupo de sua respectiva turma, sendo todos os encontros realizados nos horários das aulas de Matemática.

Como era opcional para cada família manter o estudante no ensino remoto ou retornar para o ensino híbrido, a cada nova semana de realização das intervenções, novos estudantes estavam presentes nas turmas. Dessa forma, visando a inclusão dos demais, as atividades eram sempre realizadas com todos os presentes, no entanto, para fins de análise da pesquisa, foram considerados apenas os 33 estudantes que participaram no dia da aplicação do questionário inicial. Para o momento em que os estudantes estivessem desenvolvendo atividades remotas, a professora pesquisadora conciliava atividades a serem cumpridas de acordo com o currículo enquanto as atividades da pesquisa eram sempre desenvolvidas no momento em que os alunos estivessem na escola.

3.2 MATERIAIS E MÉTODOS

Caracterizada como uma pesquisa qualitativa através de um estudo de caso, a metodologia abordada para o desenvolvimento das atividades propostas, foi o uso da

computação desplugada. Além disso, considerando que a pesquisa foi desenvolvida com os alunos da própria professora pesquisadora, a pesquisa caracteriza-se também como pesquisa-ação. Nesse método de pesquisa, o pesquisador age de forma a modificar uma determinada realidade, seja dentro de uma escola, uma empresa ou outras instituições.

Um dos principais objetivos em uma pesquisa-ação é o de produzir resultados a partir da solução de problemas específicos. No contexto dessa pesquisa, a proposta foi de minimizar as dificuldades apresentadas pelos estudantes na resolução de problemas matemáticos envolvendo divisão euclidiana através do uso de atividades desplugadas que envolvam os pilares do PC.

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

O primeiro questionário tinha o objetivo de analisar os conhecimentos prévios dos estudantes, identificando as maiores dificuldades apresentadas por eles, e o segundo, aplicado após as atividades de intervenção, buscou analisar se houve melhoras significativas no desempenho dos estudantes. Sendo assim, a pesquisa foi organizada em etapas, as quais são detalhadas a seguir.

Da coleta dos dados:

1ª etapa: Identificação do conhecimento prévio dos estudantes

Nesse momento ocorreu a aplicação do questionário inicial. As questões presentes nesse instrumento foram pensadas como uma forma de identificar e analisar as principais dificuldades encontradas pelos participantes na resolução de problemas matemáticos envolvendo divisão e também averiguar o nível de conhecimento sobre PC.

2ª etapa: Atividades de intervenção

Nessa fase ocorreu a aplicação das atividades de intervenção, que foram elaboradas de forma a conciliar os pilares do PC com o objeto de conhecimento divisão euclidiana para se trabalhar problemas matemáticos.

Como os estudantes não conheciam o termo PC, foi realizada uma problematização inicial onde eles passaram a ter um maior entendimento sobre o tema e suas contribuições dentro da área da Matemática na resolução de problemas, bem como utilizar dessa estratégia aplicando-a nas atividades.

3ª etapa: Aplicação do segundo questionário

Após a realização das atividades de intervenção, aplicou-se o questionário final, a fim de verificar se as atividades desenvolvidas contribuíram para uma melhora significativa na aprendizagem dos participantes. Para que fosse possível fazer uma comparação entre os dois questionários aplicados, esse segundo foi construído pensando novamente em relacionar os pilares do PC com o objeto de divisão dentro de problemas matemáticos.

Da análise dos dados:

4ª etapa: Análise dos dados

Para a análise dos dados, foi utilizado o método da análise de conteúdo de Bardin que é um modelo de análise que vem sendo muito utilizado em pesquisas de cunho qualitativo nas mais diversas áreas do conhecimento. Laurence Bardin, professora conhecida por seus estudos acerca desse método de análise, classifica a análise de conteúdo 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) destas mensagens. (BARDIN, 1977, p. 42)

O uso adequado da análise de conteúdo permite estabelecer, com muito mais clareza e veracidade, respostas a problemas de pesquisas qualitativas. Isso porque esse método de análise consiste de um trabalho exaustivo de investigação sobre um plano de pesquisa pré-estabelecido. Franco (2012) classifica como um bom plano de pesquisa aquele que

Explicita e integra procedimentos para selecionar uma amostra de dados para análise, categorias de conteúdo e unidades de registro a serem enquadradas nas categorias, comparações entre categorias e as classes de inferência que podem ser extraídas dos dados. (FRANCO, 2012, p. 39)

Segundo Bardin (1977), a organização da análise constitui-se de três momentos:

- 1) A pré análise;
- 2) A exploração do material;
- 3) O tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação.

A *pré análise* é a etapa destinada à organização documental de modo a constituir o *corpus* da pesquisa. É nesse momento que o pesquisador deve pensar em quais documentos serão submetidos à análise, formular hipóteses e objetivos que estejam diretamente relacionados com o problema de pesquisa proposto, além de elaborar indicadores no intuito de fundamentar a interpretação dos resultados (BARDIN, 1977).

O processo de escolha dos documentos deve ser rigoroso e estar de acordo com os objetivos e hipóteses elaborados, caso contrário, se tornará difícil responder o problema a que se propõe a pesquisa.

Bardin (1977) utiliza o termo hipótese para se referir a

Uma afirmação provisória que nos propomos verificar (confirmar ou infirmar), recorrendo aos procedimentos de análise. Trata-se de uma suposição cuja origem é a intuição e que permanece em suspenso enquanto não for submetida à prova de dados seguros. (BARDIN, 1977, p. 98)

Dessa forma, nesse trabalho, delimitou-se a seguinte hipótese a ser investigada:

As atividades desplugadas podem contribuir para o desenvolvimento do PC e simultaneamente no aprendizado do objeto de conhecimento divisão euclidiana?

A segunda etapa da análise consiste na *exploração do material* de forma mais aprofundada. É nessa fase, classificada por Bardin (1977) como longa e fastidiosa, que ocorre a transformação e organização dos dados brutos em unidades que busquem responder ao problema de pesquisa. Essa organização é estabelecida através da codificação e categorização.

A codificação corresponde ao tratamento dos dados brutos presentes no material, transformando-os de forma que seja possível inclui-los em unidades, que segundo Bardin (1977) podem ser classificadas como unidades de registro e de contexto.

Para Franco (2008, p. 43), “a unidade de registro é a menor parte do conteúdo, cuja ocorrência é registrada de acordo com as categorias levantadas”. Já a unidade de contexto

É a parte mais ampla do conteúdo a ser analisado, porém é indispensável para a necessária análise e interpretação dos textos a serem decodificados (tanto do ponto de vista do emissor, quanto do receptor) e, principalmente, para que se possa estabelecer a necessária diferenciação resultante dos conceitos de “significado” e “sentido”, os quais devem ser consistentemente respeitados, quando da análise e interpretação das mensagens disponíveis. (FRANCO, 2008 p. 43)

Em contrapartida, a categorização é o processo de construção de categorias por diferenciação, que reúnem um grupo de elementos que possuam características comuns. Apesar de essa etapa não ser classificada como obrigatória em toda análise de conteúdo, a maioria das pesquisas desenvolvidas utilizando esse método organizam-se em torno de um processo de categorização (BARDIN, 1977). Para a professora

A categorização tem como primeiro objetivo fornecer, por condensação, uma representação simplificada dos dados brutos. [...] A análise de conteúdo assenta implicitamente na crença de que a categorização (passagem de dados brutos a dados organizados) não introduz desvios (por excesso ou por recusa) no material, mas que dá a conhecer índices invisíveis, ao nível dos dados brutos. (BARDIN, 1977, p.119)

O processo de criação das categorias é apresentado por Franco (2012) como longo, difícil e desafiante, e classificado como o ponto crucial da análise de conteúdo. Quanto à categorização, a autora aconselha o pesquisador a utilizar de suas próprias habilidades e competência para a construção das categorias, deixando a pressa e rigidez de lado e enfatiza que não existem fórmulas prontas que possam o orientar durante esse processo de elaboração (FRANCO, 2012).

No entanto, Bardin (1977) destaca algumas qualidades que, segundo ela, devem estar presentes na construção das categorias, entre as quais estão:

- Exclusão mútua: condiciona um elemento a pertencer a uma única categoria de análise, ou seja, as categorias devem ser elaboradas de tal forma, que não seja possível que um elemento tenha aspectos suscetíveis a incluí-lo em duas ou mais categorias;
- Homogeneidade: determina que o princípio de exclusão mútua depende da homogeneidade das categorias, ou seja, a construção das categorias deve seguir um único princípio de classificação;
- Pertinência: a categoria só será pertinente se estiver adaptada ao material de análise escolhido, ou seja, as categorias elaboradas devem coincidir com o foco da investigação e as questões que o pesquisador está se propondo investigar;
- Objetividade e fidelidade: as categorias elaboradas pelo pesquisador devem ser pensadas e definidas, de modo que fique claro quais são as variáveis a que se trata a pesquisa;
- Produtividade: categorias são produtivas quando apresentam a possibilidade de fornecer resultados significativos e dados relevantes para responder ao problema de pesquisa.

Ao pensarmos na categorização considerando as qualidades apresentadas por Bardin (1977), o processo de análise dos resultados ocorre de maneira mais objetiva. A escolha adequada das categorias desde que estejam em concordância com os objetivos da pesquisa nos possibilita um direcionamento a uma resposta mais concreta ao que se propôs investigar. Ou seja, as categorias elaboradas precisam estar diretamente relacionadas aos objetivos iniciais da pesquisa.

Dessa forma, na etapa de categorização realizada nessa pesquisa, buscou-se inicialmente retomar o objetivo geral e os objetivos específicos, considerando os

materiais que foram utilizados na coleta de dados, bem como as qualidades defendidas por Bardin (1977) para em seguida, elencar as categorias que fariam parte do tratamento dos resultados.

A última etapa da análise de conteúdo consiste no *tratamento dos resultados*. Após definido o material a ser analisado e as categorias de análise, chega o momento de estabelecer os resultados da pesquisa. Os dados brutos passam a ser tratados, tornando-se significativos e válidos dentro do contexto das hipóteses iniciais (BARDIN, 1977).

Para o processo de tratamento dos resultados nas pesquisas qualitativas, Moraes (1999) define que

Para cada uma das categorias será produzido um texto síntese em que se expresse o conjunto de significados presentes nas diversas unidades de análise incluídas em cada uma delas. Geralmente é recomendável que se faça uso intensivo de “citações diretas” dos dados originais. (MORAES, 1999, p. 8)

Após esse processo de tratamento dos dados, o pesquisador pode propor inferências e estabelecer algumas interpretações a partir dos resultados observados, quanto aos objetivos e hipóteses propostos na etapa da pré análise, estabelecendo algumas conclusões em relação à questão norteadora da pesquisa.

Seguindo os passos propostos por Bardin (1977), o desenvolvimento da análise da presente pesquisa foi dividido em etapas. No primeiro momento foi pensado nos materiais que constituiriam o *corpus* da pesquisa, ou seja, os questionários aplicados e o diário de bordo com anotações e falas dos estudantes. Um segundo momento foi destinado à categorização, onde elencou-se três categorias que respeitasse as condições apresentadas anteriormente, e a última etapa foi a da análise dos dados coletados durante a pesquisa em relação a cada uma das categorias elaboradas.

As categorias foram pensadas de modo que atendessem os critérios apresentados anteriormente. Dessa forma, considerando o objetivo da pesquisa, definiram-se três grandes categorias a posteriori:

- 1 – Protagonismo dos estudantes
- 2 – Uso adequado dos pilares do PC
- 3 – Entendimento do objeto do conhecimento (divisão euclidiana)

Através das categorias elencadas acima, analisou-se os dados apresentados nos questionários (inicial e final) respondidos pelos participantes, bem como pelas observações feitas no decorrer da aplicação das atividades de intervenção.

Para a primeira categoria, investigou-se a presença das habilidades de autonomia, criatividade, independência e posicionamento crítico dos participantes nas atividades desenvolvidas.

Em relação às demais categorias, apresenta-se uma análise do desempenho dos participantes antes, durante e após a realização das atividades quanto ao uso dos pilares do PC (categoria 2) e quanto ao objeto de divisão euclidiana (categoria 3), para definir possíveis relações entre o desempenho dos participantes com as atividades aplicadas, podendo então, estabelecer conclusões de tal forma que seja possível responder o problema de pesquisa.

4. DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES

Levando em consideração o fato de que a sequência de atividades foi aplicada em quatro turmas de 6º Ano, buscou-se destinar um tempo igual para cada atividade em todas elas. Dessa forma, foi estabelecido um cronograma para as turmas, onde a cada semana, das quatro aulas de Matemática, duas seriam destinadas ao desenvolvimento da pesquisa, sendo assim, foi dado preferência aos dias da semana em que cada turma possuía aulas duplas, totalizando 13 encontros, num total de 10h30min, com cada grupo de sua respectiva turma. A seguir, são apresentadas de forma detalhada as atividades desenvolvidas. Para fins de análise e visando preservar a identidade dos participantes, os mesmos receberam códigos, sendo A1 o código do primeiro participante até A33 para o último participante.

Encontro 1 – Apresentação da pesquisa e entrega do TCLE

No primeiro encontro, que durou em torno de uma aula (45 min), a pesquisa foi apresentada aos participantes. Nesse momento, os estudantes receberam os termos de compromisso (Apêndices A e B) e foram orientados quanto ao funcionamento e a importância da participação no desenvolvimento da pesquisa. Após a entrega dos termos, estabeleceram-se alguns combinados e pelo fato da professora pesquisadora que realizou a coleta dos dados ser a regente das turmas, foram retomadas algumas regras, que já faziam parte das aulas de Matemática, para o bom funcionamento das atividades.

Atividade 1 – Questionário inicial

A elaboração do questionário inicial (Apêndice C) foi pensada de modo a abranger tanto os objetos de conhecimento da Matemática que seriam trabalhados no decorrer da pesquisa, quanto os pilares do PC. Pensando nisso, foram elaboradas 6 questões, sendo quatro específicas dos objetos de conhecimento divisão e múltiplos e divisores de um número natural, e as demais voltadas aos pilares do PC.

Inicialmente, para a aplicação desse questionário foi organizada uma aula de 45 minutos, no entanto, como a maioria dos estudantes não conseguiu concluir nesse tempo, optou-se por destinar a aula seguinte para que conseguissem finalizar.

A dificuldade encontrada pelos estudantes ao responder o questionário foi significativa, visto que dos 33 participantes, apenas oito conseguiram responder todas as perguntas. Ao serem questionados quanto à atividade realizada, os participantes informaram que possuíam muita dificuldade na interpretação e resolução de problemas que envolviam divisão e que isso os levou a desistir de responder o questionário, deixando algumas questões sem soluções.

Além disso, percebeu-se, através das questões direcionadas ao PC, que os estudantes desconheciam esse termo e suas contribuições na resolução de problemas matemáticos. Essa observação foi possível, considerando que os participantes apresentaram muitas dificuldades para descrever os passos necessários nas questões em que essa tarefa foi solicitada e muitos não conseguiam decompor as questões que exigiam resoluções mais complexas.

Atividade 2 – Traçando o Caminho

Para essa atividade foram destinadas duas aulas de 45 minutos cada. A atividade (Apêndice D), que foi dividida em duas partes, tinha por objetivo trabalhar o conceito de divisão euclidiana através da resolução de problemas, explorando os pilares de abstração e algoritmo do PC. Dos 33 participantes da pesquisa, 29 estavam presentes no dia da aplicação.

A primeira etapa, composta de uma única questão com duas alternativas, consistia em guiar uma joaninha de um ponto a outro, como mostra a Figura 8, usando apenas os comandos “avance uma casa”, “avance duas casas”, “avance três casas”, “vire à direita” e “vire à esquerda”. Para isso, os alunos deveriam registrar a ordem dos comandos utilizados.

Figura 8 – Questão 1 da atividade Traçando o Caminho

Descreva os passos que a joaninha deve seguir para chegar na casa que contém o número 29.

- 1 - _____
- 2 - _____
- 3 - _____
- 4 - _____
- 5 - _____
- 6 - _____
- 7 - _____
- 8 - _____
- 9 - _____
- 10 - _____



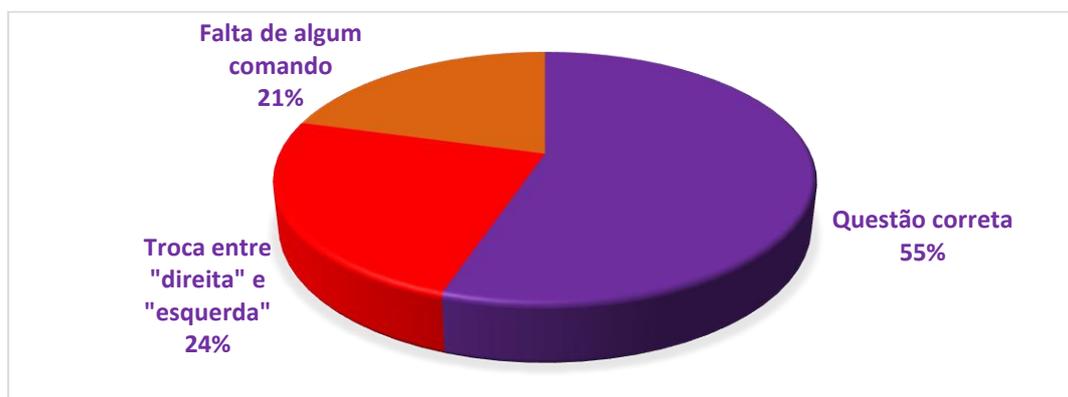
15	07	21	44	53
72	86	29	04	10
24	02	11	75	19
59	92	05	36	27
79	82	63	17	41

Fonte: elaborado pelas autoras

Durante a realização dessa primeira etapa, surgiram alguns questionamentos por parte de alguns estudantes referente aos comandos de avançar casas, os quais perceberam durante a descrição do caminho, que poderiam reduzir o número de passos ao fazer a substituição de alguns comandos. Da mesma forma, observaram que poderiam fazer caminhos com um maior número de passos na condição que os comandos “vire à direita” e “vire à esquerda” aparecessem mais vezes. Essa abordagem mais crítica das diferentes possibilidades apresentadas na atividade por parte dos próprios estudantes, remete ao que defende Piaget, no processo de construção do conhecimento em sua teoria.

Nesse primeiro momento, foi possível perceber uma pequena dificuldade de localização espacial encontrada por alguns participantes, principalmente na troca dos comandos “esquerda” por “direita” e vice-versa. Além disso, observou-se que parte dos participantes esqueceram de incluir alguns comandos aos passos descritos para que o caminho ficasse correto. O Gráfico 3 apresenta um comparativo entre os acertos e erros observados na atividade.

Gráfico 3 – Comparativo da questão 1 – Atividade 2



Fonte: elaborado pelas autoras

Já na segunda etapa, composta de três perguntas, para que o participante descobrisse a casa em que a joaninha deveria chegar, ele precisava resolver um problema matemático. Resolvido o problema, o participante deveria procurar o resultado no quadro numérico, planejar um caminho para a joaninha seguir e registrar os comandos pensados. A Figura 9 apresenta a questão número dois, correspondente ao primeiro problema matemático desenvolvido durante a atividade.

Figura 9 – Questão 2 da atividade Traçando o Caminho

2. Joana possui 37 laranjas e deseja distribuí-las igualmente em cestas pequenas. Ela está em dúvida se reparte essa quantidade em 5 ou 7 cestas. Nos dois casos, sobrarão a mesma quantidade de laranjas. Quantas laranjas ficarão sem cestas?

Passos:

- 1 - _____
- 2 - _____
- 3 - _____
- 4 - _____
- 5 - _____
- 6 - _____
- 7 - _____
- 8 - _____
- 9 - _____
- 10 - _____



15	07	21	44	53
72	86	29	04	10
24	02	11	75	19
59	92	05	36	27
79	82	63	17	41

Fonte: Elaborado pelas autoras

Ao observar as respostas dadas pelos participantes nessa questão, verificou-se que os principais erros cometidos foram na elaboração dos passos para que a joaninha chegasse ao seu destino. Na etapa de resolução do problema observou-se que 25 dos 29 participantes acertaram o cálculo, o que corresponde a 86% do total. Destes, no entanto, apenas 18 descreveram corretamente os comandos.

A questão três, apresentada na Figura 10, trazia um problema relacionado à relação fundamental da divisão. Como em aulas anteriores a professora já havia abordado essa propriedade com os participantes, alguns alunos conseguiram desenvolver a solução com maior facilidade.

Figura 10 – Questão 3 da atividade Traçando o Caminho

3. Você já viu que a Relação Fundamental da Divisão é dada por:

$$\text{Dividendo} = \text{Divisor} \times \text{Quociente} + \text{Resto}$$

Sabendo disso, se tomarmos como dividendo o número 450, como divisor o número 6 e resto zero, qual será o quociente?

Passos:

- 1 - _____
- 2 - _____
- 3 - _____
- 4 - _____
- 5 - _____
- 6 - _____
- 7 - _____
- 8 - _____
- 9 - _____
- 10 - _____



15	07	21	44	53
72	86	29	04	10
24	02	11	75	19
59	92	05	36	27
79	82	63	17	41

Fonte: elaborado pelas autoras

Na Figura 11, que apresenta a resolução do participante A3 para essa questão, observa-se a presença dos pilares de abstração e decomposição, ao verificar que o participante conseguiu estabelecer uma relação entre as informações apresentadas na questão com os elementos que compõem a divisão, substituindo os dados expostos no problema e efetuando o cálculo.

Figura 11 – Resolução da questão feita pelo participante A3

$$\begin{array}{r}
 3. Q: 450 \overline{) 6} \\
 \underline{42} \quad 75 \\
 198 \\
 \underline{180} \\
 18 \\
 \underline{18} \\
 00
 \end{array}$$

Fonte: acervo pessoal

Foram ao todo 24 dos 29 participantes que realizaram a resolução do problema corretamente, correspondendo a 83% do total, dois que não conseguiram realizar o

cálculo representando 7% e três que apresentaram alguma incoerência na resolução, significando 10% do total.

Em relação ao grupo que chegou na solução correta, observou-se que 67% (16 participantes) representaram corretamente os comandos do caminho correspondente ao resultado, 12,5% (3 participantes) confundiu os comandos “direita” e “esquerda” em algum momento, 8% (2 participantes) esqueceram de algum comando e 12,5% (3 participantes) descreveram os passos da resolução do problema e não o caminho que a joaninha deveria seguir.

O último problema proposto (Figura 12) envolvia o cálculo de acréscimo e parcelas de um produto. Os mesmos erros encontrados nas questões anteriores, foram observados nessa. No entanto, dos 29 participantes, apenas 19 chegaram ao resultado correto, o que corresponde a 65% do total.

Figura 12 – Questão 4 da atividade Traçando o Caminho

4. Marcelo deseja comprar um celular que custa R\$850,00 a vista e a prazo possui um acréscimo de R\$98,00 reais. Sabendo que Marcelo comprará a prazo e dividirá o valor total em 12 prestações iguais, qual será o valor de cada prestação?

Passos:

- 1 - _____
- 2 - _____
- 3 - _____
- 4 - _____
- 5 - _____
- 6 - _____
- 7 - _____
- 8 - _____
- 9 - _____
- 10 - _____

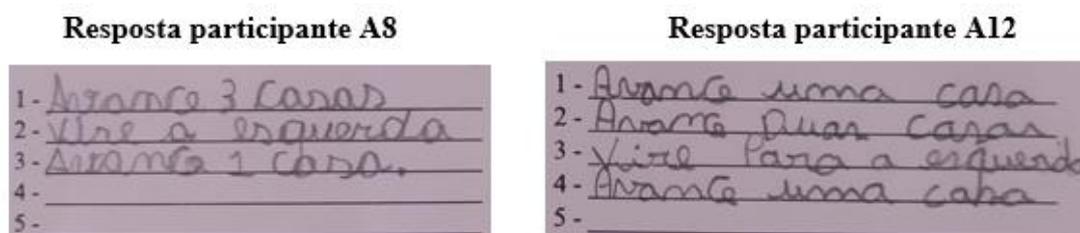


15	07	21	44	53
72	86	29	04	10
24	02	11	75	19
59	92	05	36	27
79	82	63	17	41

Fonte: elaborado pelas autoras

Ao término da atividade, foi realizado um diálogo com os participantes, onde foram feitas algumas considerações acerca das respostas apresentadas. Uma das observações foi relacionada aos diferentes caminhos possíveis para se chegar a um mesmo destino. Fazendo um comparativo entre as respostas de uma das questões dos participantes A8 e A12 (Figura 13) observou-se a escolha do mesmo caminho, porém com comandos diferentes.

Figura 13 – Respostas dos participantes A8 e A12



Fonte: acervo pessoal

O participante A12, no intuito de diminuir a quantidade de comandos a serem descritos, poderia ter utilizado a mesma estratégia do participante A8 substituindo os comandos “avance uma casa” e “avance duas casas” pelo comando “avance três casas”. O caso apresentado acima, foi recorrente nessa atividade em respostas de outros participantes.

Atividade 3 – Pixel

Essa atividade foi dividida em 5 aulas de 45 minutos cada, sendo destinadas 2 aulas para a primeira etapa, 2 aulas para a segunda e terceira etapa e 1 aula para o 4º e último momento.

1º Momento: Cada estudante recebeu uma lista contendo 14 perguntas (Apêndice E) relacionadas ao objeto de conhecimento divisão, juntamente com um quadro quadriculado contendo números aleatórios (dentre esses números estavam todas as respostas das perguntas da lista entregue), onde deveriam descobrir qual era a figura oculta ao final de encontrar as respostas. O objetivo da atividade era estimular o cálculo de divisão euclidiana por meio da interpretação de problemas, além de desenvolver os pilares de abstração e decomposição. Para isso, os participantes deveriam pintar, na malha quadriculada os quadrados com os valores correspondentes às respostas das perguntas. Cada resposta correta, aparecia duas vezes no quadro, sendo assim, os dois espaços deveriam ser pintados. Ao terminar de responder todas as perguntas e pintar todos os resultados no quadro, a imagem abaixo (Figura 14) se formaria.

Figura 14 – Imagem formada no primeiro momento

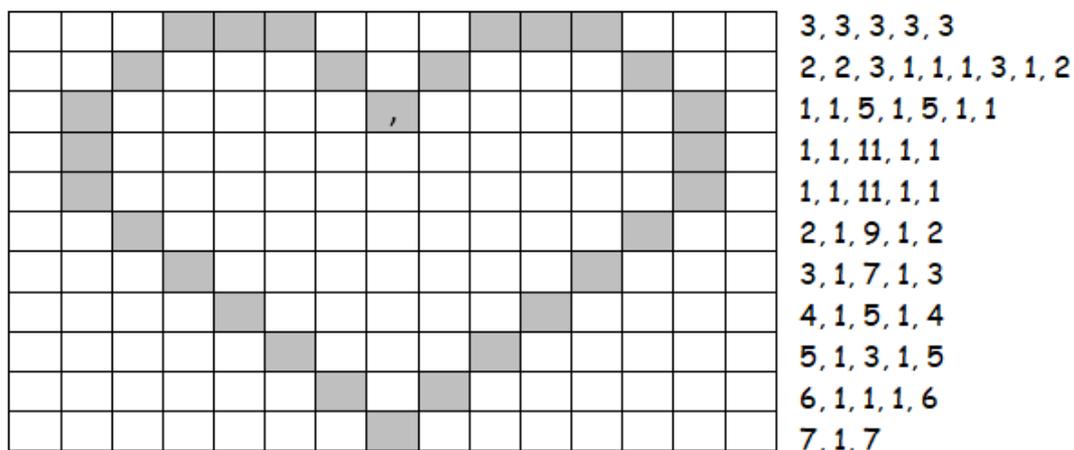
95	144	100	156	77	63	47	22	205	15	17	43	18	60	12
86	54	14	200	66	76	209	7	270	350	34	55	9	72	68
1	83	400	32	74	87	179	156	159	27	97	1	148	116	7
52	92	102	56	5	203	26	48	30	204	40	106	56	209	51
99	43	36	31	124	59	450	18	169	11	23	88	8	13	140
27	150	270	189	20	149	105	50	149	32	67	199	15	104	39
121	57	325	63	300	71	37	2	211	49	122	14	136	12	37
11	202	103	135	77	134	25	32	100	500	9	89	129	20	40
68	40	21	98	54	13	139	35	139	92	29	201	85	24	75
58	73	2	27	137	28	17	352	116	33	57	58	12	109	5
37	53	16	147	18	65	102	83	38	138	96	210	123	101	152

Fonte: Elaborado pelas autoras

Participaram desse primeiro momento 28 estudantes, dos quais 22 conseguiram finalizar corretamente a atividade dentro das duas aulas estipuladas. Notou-se que em relação à atividade anterior, os participantes já estavam mais seguros no desenvolvimento dos cálculos dos problemas, demonstrando um maior protagonismo na construção do seu conhecimento, e conseqüentemente, reduzindo a dependência de orientação da professora. Dentre os motivos pode-se citar a retomada que a professora fez em sala com as questões da atividade anterior por solicitação dos próprios estudantes, ou até mesmo o simples fato de estarem motivados a saber quem iria descobrir primeiro qual imagem estava escondida no quadro.

2º Momento: Foi realizada uma problematização acerca de como os computadores armazenam imagens (por meio de números). Usando a imagem formada no primeiro momento como exemplo (figura em preto e branco), foi construído em cada linha da figura sua representação utilizando números (Figura 15), onde o primeiro elemento de cada linha corresponde ao número de casas em branco na imagem, o segundo elemento representa a quantidade de casas pintadas e assim sucessivamente.

Figura 15 – Imagem codificada



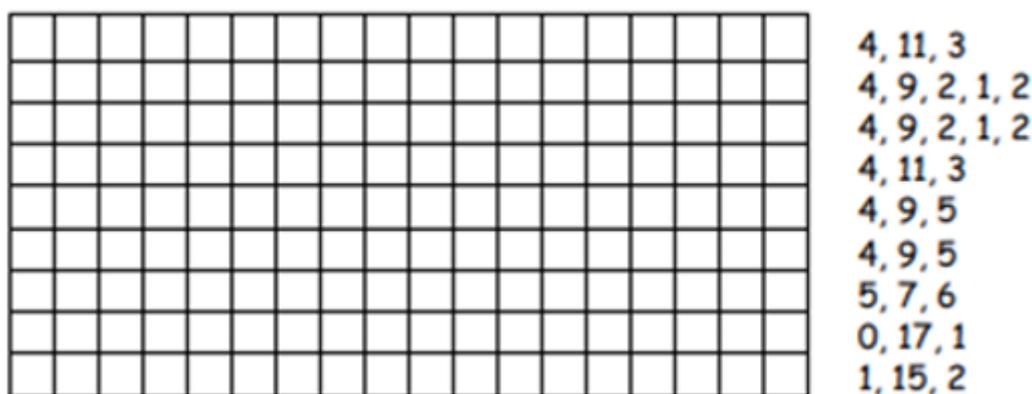
Fonte: Elaborado pelas autoras

Para isso, foi entregue aos participantes uma nova folha contendo a imagem encontrada, agora sem os números nas casas, para que o código fosse construído juntamente com os estudantes. O principal objetivo da atividade desenvolvida nessa etapa foi compreender como os computadores armazenam imagens através da construção dos códigos, desenvolvendo assim, os pilares de abstração, reconhecimento de padrões e algoritmos.

Esse momento despertou muito interesse nos participantes, uma vez que bastou construir na lousa os códigos da primeira e segunda linha da figura, que as demais linhas os estudantes construíram sozinhos. A independência apresentada por eles nesse momento nos remete à presença das capacidades críticas e criativas compreendidas na teoria construtivista de Piaget.

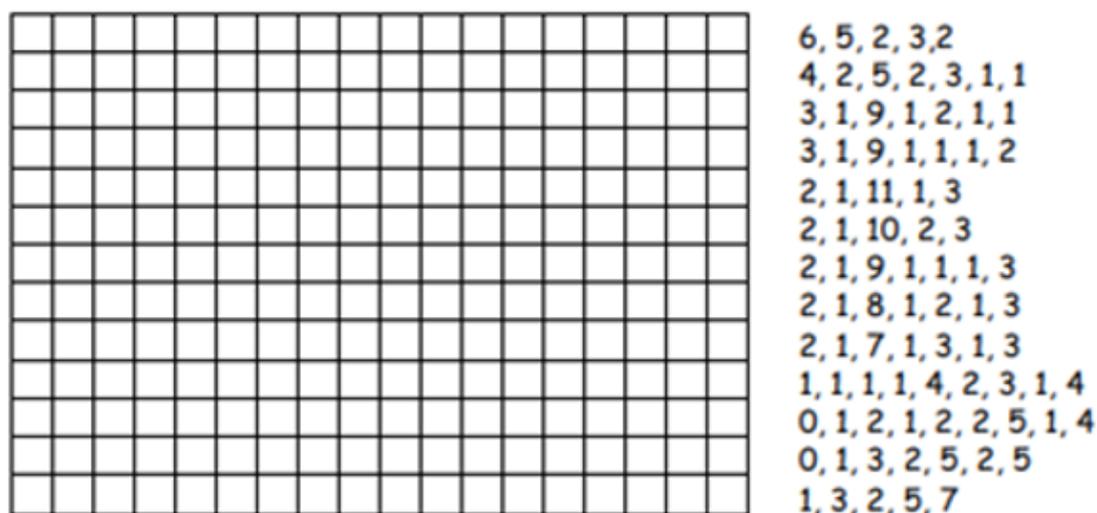
3º Momento: Nessa etapa, buscou-se trabalhar os pilares de abstração e reconhecimento de padrões. A partir do código construído, os participantes receberam duas grades em branco com sua representação codificada em números (Figuras 16 e 17) e deveriam descobrir quais eram as figuras ocultas. Como o terceiro momento ocorreu em data diferente dos anteriores, cinco estudantes que participaram da primeira etapa não estavam presentes na realização dessa atividade, sendo assim, participaram desse terceiro momento apenas 23 estudantes.

Figura 16 – Quadro codificado 1



Fonte: Livro *Computer Science Unplugged* (BELL et al., 2011, p. 17)

Figura 17 – Quadro codificado 2



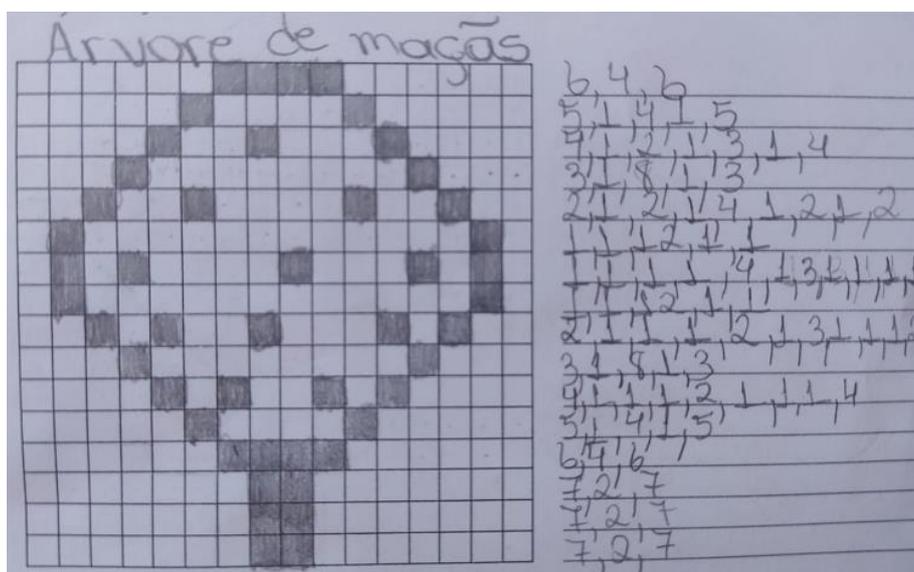
Fonte: Livro *Computer Science Unplugged* (BELL et al., 2011, p. 17)

4º Momento: Ao pensar na teoria construtivista considerando as etapas da aprendizagem propostas por Piaget, é necessário considerar que esse processo de construção da estrutura cognitiva ocorre por meio de propostas que levem o estudante a questionar, pensar, estabelecer conexões com conhecimentos já existentes e que estimulem sua criatividade na busca por soluções.

Dessa forma, considerando as atividades desenvolvidas nos momentos anteriores, o quarto momento foi organizado de tal forma que os participantes pudessem usar a criatividade para criar uma imagem e representá-la através de códigos numéricos. Para isso, cada aluno recebeu um papel com a grade em branco onde deveria realizar primeiramente um desenho a sua escolha, e na sequência representar esse desenho

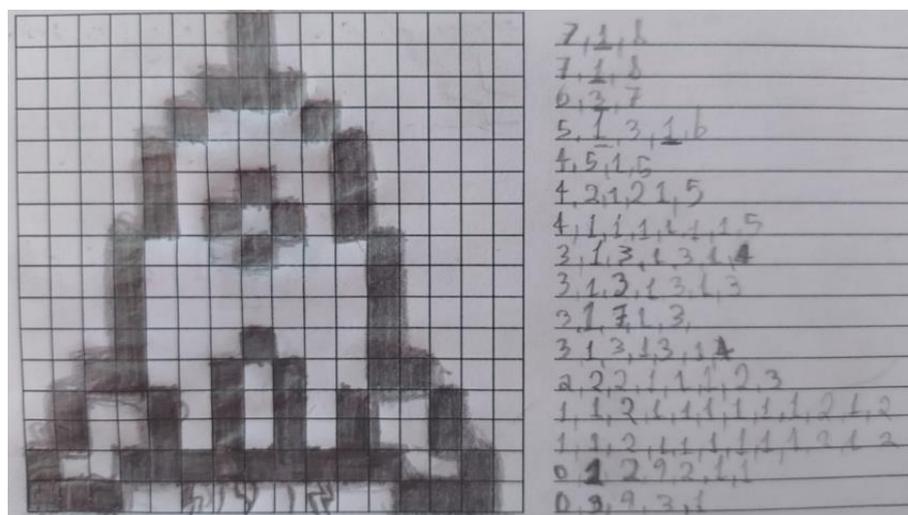
utilizando códigos numéricos. Para finalizar, eles deveriam escolher 10 números entre os presentes na codificação e elaborar divisões cujos resultados fossem esses números. As Figuras 18, 19 e 20 apresentam alguns dos desenhos realizados pelos estudantes com suas codificações.

Figura 18 – Árvore de maçãs desenhada pelo participante A11



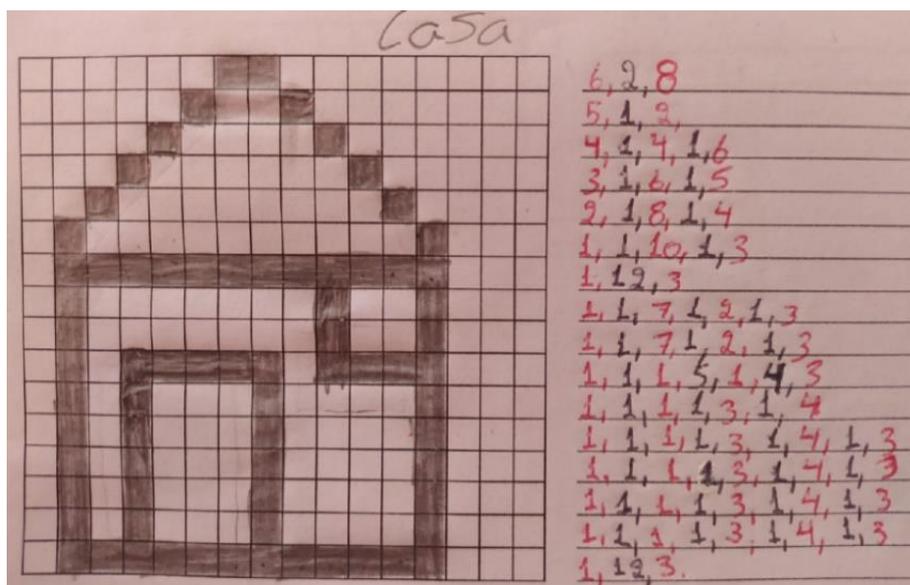
Fonte: acervo pessoal

Figura 19 – Foguete desenhado pelo participante A15



Fonte: acervo pessoal

Figura 20 – Casa desenhada pelo participante A16



Fonte: acervo pessoal

Atividade 4 – Divisão algorítmica

Com a duração de uma aula, a atividade de divisão algorítmica, que foi baseada na atividade de soma algorítmica desenvolvida por Brackmann (2017), consistia em descrever os passos para realizar duas divisões (uma exata e outra não exata), e engloba os quatro pilares do PC. Participaram desse encontro 26 estudantes, dos quais 22 conseguiram descrever os passos completamente.

Antes de iniciar a atividade, foi realizada uma problematização com os participantes, retomando o problema de soma algorítmica desenvolvido no questionário inicial, o que facilitou a compreensão para a realização da proposta seguinte. Momentos como esse, onde há a participação ativa dos estudantes em discussões provocadas pelo professor, corroboram para que ocorra o processo de “adaptação”, eixo central da teoria construtivista. Para desenvolver as novas propostas elaboradas pelo professor, o estudante necessita buscar conexões com seu conhecimento prévio acerca do assunto e estabelecer relações com a nova situação.

No caso da atividade aplicada, para descrever os passos da divisão algorítmica, os estudantes deveriam considerar as concepções prévias sobre divisão e as discussões realizadas anteriormente onde foram comentadas as melhores estratégias para o processo de construção dos passos. Para esse momento, cada participante recebeu uma folha

contendo os espaços para desenvolver as duas formas de resolução – cálculo e passos utilizados (Figura 21). A folha entregue aos estudantes encontra-se no Apêndice F.

Figura 21 – Atividade divisão algorítmica

Divisão:	Passos utilizados:
	1. _____
	2. _____
	3. _____
	4. _____
	5. _____
	6. _____
	7. _____
	8. _____
	9. _____
	10. _____

Divisão:	Passos utilizados:
	1. _____
	2. _____
	3. _____
	4. _____
	5. _____
	6. _____
	7. _____
	8. _____
	9. _____
	10. _____

Fonte: Elaborado pelas autoras

Durante a realização dessa atividade, alguns estudantes comentaram que era a primeira vez que participavam de uma proposta em que deveriam descrever os passos de um cálculo matemático, e que por esse motivo, sentiram um pouco de dificuldade ao iniciar. Observou-se que muitos realizaram o cálculo corretamente, mas ao descrever os passos utilizados apresentaram certa insegurança.

Pensando em auxiliar no processo de construção dos passos, os estudantes foram orientados a desenvolver o cálculo da divisão novamente, e a cada passo feito que o participante pensasse o que foi realizado e descrevesse com suas palavras.

A construção dos passos proposta na atividade verificou-se uma ferramenta significativa na compreensão e fixação do algoritmo de divisão. Muitos participantes que

no início da pesquisa apresentavam um grau elevado de dificuldade em cálculos envolvendo divisões, se mostraram mais confiantes quanto ao entendimento do algoritmo, sugerindo inclusive, que novos cálculos fossem propostos para que continuassem e aprimorassem a prática. Na Figura 22 é possível observar a sequência de passos desenvolvida pelo participante A3 para uma das divisões propostas.

Figura 22 – Resposta do participante A3 para a primeira divisão

1ª divisão

$$\begin{array}{r} 78 \overline{) 2} \\ - 6 \\ \hline 18 \\ - 18 \\ \hline 00 \end{array}$$

Passos:

- 1ª) Verificar se o 7 é maior ou igual ao divisor.
- 2ª) Se ele for maior ou igual, começa a divisão só com ele.
- 3ª) Verificar se o 7 está na tabela do 2 como não está vamos pegar o 6 que é o número mais próximo dele.
- 4ª) Como $3 \times 2 = 6$ colocamos o 3 embaixo da chave e o 6 embaixo do 7.
- 5ª) Subtrair os valores $7 - 6 = 1$
- 6ª) Baixar o 8.
- 7ª) Verifique se o 18 está na tabuada do 2
- 8ª) Como $2 \times 9 = 18$ colocamos o 9 embaixo da chave e o 18 embaixo do 18.
- 9ª) Subtrair os valores $18 - 18 = 00$

Fonte: acervo pessoal

Ao pensar detalhadamente os passos necessários para realizar a divisão, o estudante estabelece conexões diretas com os quatro pilares do PC: a abstração (ao definir o processo que precisará ser desenvolvido para realizar a divisão), a decomposição (ao estabelecer as etapas necessárias), o reconhecimento de padrões (ao perceber que divisões semelhantes podem ser realizadas seguindo os mesmos passos) e algoritmo (ao definir a sequência de passos para efetuar a divisão).

Além disso, a proposta de que os estudantes desenvolvam o hábito da construção de uma sequência de passos para realizar tarefas específicas, além de facilitar a resolução de determinados problemas, faz com que eles desenvolvam de forma mais significativa habilidades como o pensamento crítico e a criatividade na busca por diferentes estratégias de soluções na resolução de problemas matemáticos. Reforça-se a abordagem

construtivista ao incentivar o estudante a procurar soluções de forma independente, estabelecer conexões com outros problemas semelhantes e já conhecidos utilizando conhecimentos prévios que ele já possui em sua estrutura cognitiva como foi proposto nessa atividade da divisão algorítmica.

Atividade 5 – Verdadeiro ou Falso

Essa atividade foi pensada com o objetivo de estimular o desenvolvimento do cálculo mental e raciocínio lógico através de perguntas envolvendo os objetos de divisão euclidiana e múltiplos e divisores de um número natural, trabalhando de forma conjunta, os pilares de abstração, reconhecimento de padrões e algoritmo do PC.

Para esse momento foi destinada uma aula de 45 minutos e participaram 29 alunos. A atividade consistia em classificar afirmações como verdadeiras ou falsas e traçar um caminho em uma espécie de labirinto a partir das respostas dadas. Para isso, cada participante recebeu uma folha (Apêndice G) contendo dez afirmações relacionadas à divisão euclidiana e múltiplos e divisores de um número natural.

Junto de cada afirmação, existiam duas opções de comandos a serem seguidos, o primeiro, caso a afirmação fosse verdadeira e o segundo, caso fosse falsa. Entre as opções de comandos apresentados nas alternativas estavam “avance uma casa”, “avance duas casas”, “avance três casas”, “vire à direita e avance uma casa” e “vire à esquerda e avance uma casa”.

Após analisadas as afirmações, os participantes deveriam preencher a primeira coluna do quadro apresentado na Figura 23 com as opções “verdadeiro” caso a expressão fosse verdadeira, ou “falso” caso observasse alguma incoerência.

Figura 23 – Quadro de respostas

Respostas	Em que número parei
1 –	
2 –	
3 –	
4 –	
5 –	
6 –	
7 –	
8 –	
9 –	
10 –	

Fonte: elaborado pelas autoras

Com a primeira coluna do quadro preenchida, os participantes deveriam, então, seguir os comandos correspondentes a cada resposta dada e marcar o caminho que se formaria no quadro numérico (Figura 24) que acompanhava a folha com as afirmações, completando também, a coluna da direita da Figura 23.

Figura 24 – Quadro numérico

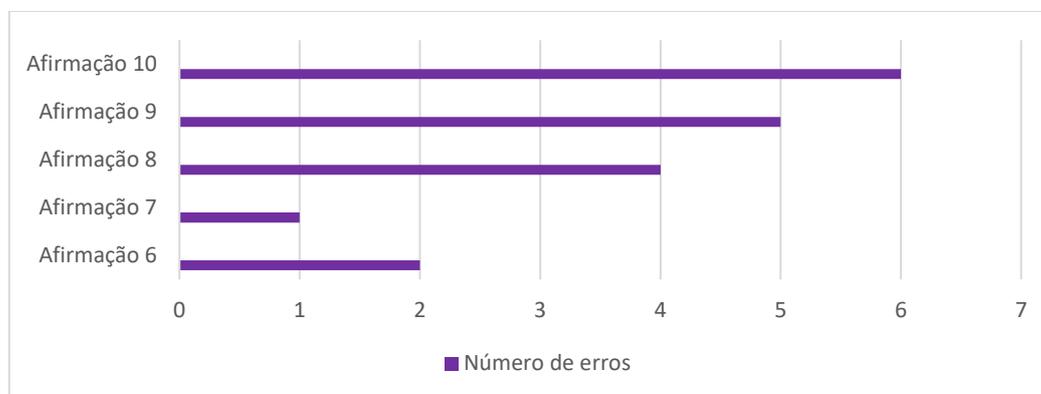
3	5	10	101	26	15	59	90	43	77
45	66	37	60	8	47	100	19	55	12
89	20	83	44	98	22	70	65	25	87
52	95	31	79	17	94	54	6	76	69
75	27	58	34	88	39	82	33	40	16
32	71	51	4	21	99	14	93	64	42
62	46	85	40	73	48	78	36	96	30
84	13	53	97	57	18	67	91	7	86
28	80	63	24	9	74	41	56	23	68
	72	38	92	61	29	35	81	49	11

Fonte: elaborado pelas autoras

Completaram corretamente o caminho 17 participantes, o que corresponde a 59% do total. Quanto aos outros 12 participantes, verificou-se que todos acertaram as primeiras

cinco afirmações. A maior incidência de erros ocorreu nas afirmações oito, nove e dez. O gráfico 4 mostra o número de erros de acordo com cada afirmação.

Gráfico 4 – Número de erros por afirmação



Fonte: elaborado pelas autoras

Atividade 6 – Jogo “Semáforo da divisão”

Para fechamento das intervenções, foi aplicado o jogo de tabuleiro “Semáforo da divisão”. Esse jogo busca desenvolver habilidades no cálculo de divisão euclidiana, trazer para a sala de aula os benefícios do jogo, como o trabalho em equipe, o saber ganhar e perder e a socialização entre os colegas, além de trabalhar os pilares de abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e algoritmo do PC.

O jogo teve a duração de duas aulas, e apesar de não ter um número máximo permitido de participantes em cada grupo, por causa das restrições presentes no Plano de Contingência da escola (PLANCON), elaborado e exigido durante o período da pandemia, precisou ser desenvolvido em duplas. Com o auxílio de lápis, borracha e papel, os participantes foram desafiados a colocar em prática o que haviam desenvolvido nos encontros anteriores.

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

Cada jogador na sua vez deveria lançar um dado, que possuía as cores verde, amarelo e vermelho. Caso a cor obtida no lançamento fosse verde ou amarela, o jogador deveria responder uma pergunta das cartas correspondentes a essas cores. Caso a face fosse a vermelha, o jogador passava a vez. Em caso de acerto, o jogador deveria seguir o

comando indicado no campo “ACERTO” presente logo abaixo da pergunta e se a resposta estivesse incorreta, deveria seguir o comando localizado no campo “ERRO”. Vencia o jogo o participante que chegasse primeiro ao final da trilha.

Observou-se através da aplicação desse jogo, uma maior agitação por parte dos estudantes. Entre os motivos pode-se destacar o fato de ser a primeira atividade em duplas que estavam desenvolvendo depois de um longo período de restrições. Além disso, verificou-se que os estudantes ficaram empolgados ao iniciar a atividade e demonstraram uma certa competitividade para vencer o jogo.

Por ser um jogo de perguntas e respostas, o mesmo pode ser adaptado para qualquer objeto de conhecimento bem como, para qualquer etapa de ensino. Podem ser inventadas e adaptadas novas regras de funcionamento do jogo, como por exemplo a inclusão de mais casas que direcionam a diferentes perguntas. O tabuleiro e as cartas, assim como as regras e instruções do jogo são apresentados no Apêndice H.

Atividade 7 – Questionário final

Para que fosse possível investigar as contribuições das intervenções no domínio dos participantes na resolução de problemas matemáticos envolvendo divisão, foi aplicado um questionário final, disponível no Apêndice I, com proposta semelhante ao questionário inicial. Composto de 6 perguntas, das quais quatro abordavam os conceitos matemáticos divisão euclidiana e múltiplos de um número natural, e duas voltadas aos pilares do PC.

A análise detalhada dos dados apresentados nos dois questionários aplicados é detalhada no próximo capítulo.

5. ANÁLISE E DISCUSSÕES

Para verificar as possíveis contribuições das atividades desplugadas no desenvolvimento do PC e na resolução de problemas matemáticos envolvendo o objeto de conhecimento divisão euclidiana, foram analisados os questionários aplicados antes e após as intervenções.

Os dois questionários foram elaborados de tal forma que fosse possível desenvolver um comparativo entre o desempenho dos estudantes antes e após as intervenções realizadas, sendo composto, dessa forma, de duas questões direcionadas ao estudo do PC e quatro questões voltadas ao objeto de conhecimento divisão euclidiana.

A análise dos dados coletados durante o período de realização dessa pesquisa, foi desenvolvida considerando as três categorias estabelecidas: (i) Protagonismo dos estudantes, (ii) Uso dos pilares do PC e (iii) Entendimento do objeto do conhecimento (divisão euclidiana), as quais são analisadas individualmente nas seções a seguir.

5.1 PROTAGONISMO DOS ESTUDANTES

A teoria construtivista de Jean Piaget define que o estudante atua como protagonista principal da sua aprendizagem, ou seja, possui papel ativo durante esse processo. Para que isso ocorra, uma aula com abordagem construtivista deve proporcionar situações em que ele possa desenvolver sua independência e criatividade no desenvolvimento das atividades propostas, assim como estimular seu lado crítico nesse percurso.

Considerando as observações mencionadas, para que fosse possível investigar o protagonismo dos estudantes nas atividades desenvolvidas, foram utilizadas, na respectiva análise, além dos questionários aplicados, observações feitas pela pesquisadora durante os encontros, incluindo falas e anotações dos participantes, que foram devidamente registradas em um diário de bordo.

Quando apresentados à proposta de atividades, os estudantes demonstraram entusiasmo, considerando que ao mencionar a pesquisa e situá-los sobre o objeto da mesma, eles afirmaram nunca terem ouvido o termo “Pensamento Computacional” e logo assimilaram ao uso de computadores.

Em virtude de a pesquisadora já atuar com as turmas que participaram da pesquisa, algumas concepções prévias acerca do desenvolvimento cognitivo dos estudantes já eram

de conhecimento da professora. No entanto, pelo contexto em que a escola se encontrava devido à pandemia ocasionada pelo novo Coronavírus, a cada semana novos estudantes retornavam do ensino remoto, e isso ocorreu inclusive, no dia da apresentação do projeto. Por esse motivo, ao introduzir a pesquisa, foram feitas algumas perguntas com o objetivo de conhecer um pouco mais sobre cada participante.

Entre os questionamentos feitos, estavam as perguntas listadas abaixo:

- 1 – Você gosta de Matemática?
- 2 – Você conhece ou já ouviu falar sobre “Pensamento Computacional”?
- 3 – Você se considera um estudante participativo nas aulas de Matemática?
- 4 – Com uma nota de zero a dez, sendo zero para maior dificuldade, e dez para maior facilidade, como você se classifica em relação à resolução de problemas matemáticos que envolvam a divisão euclidiana?

Analisando as respostas apresentadas pelos estudantes para a pergunta de número (1), dos 33 participantes, 28 responderam que gostam do componente de Matemática e apenas 5 disseram que não. Quando questionados quais eram os motivos, usaram como justificativa o fato de ter muita dificuldade, o que faz com que a Matemática deixe de ser prazerosa e se torne um fardo.

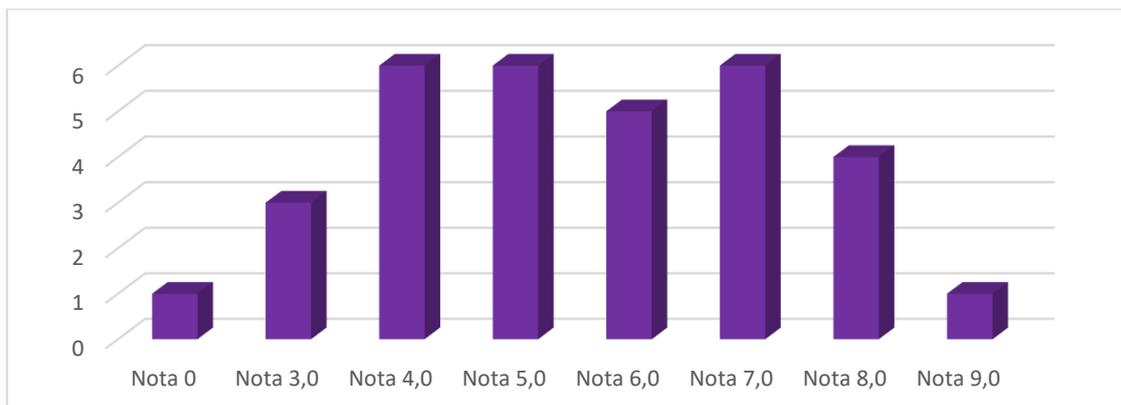
Em relação à segunda pergunta feita, todos os 33 participantes responderam que desconheciam o termo PC e logo começaram a formular hipóteses sobre a sua relação com o computador e programas de computador. Como nesse encontro inicial o tempo era insuficiente para abordar o conceito e contextualizar sobre o tema, os estudantes foram orientados que, no encontro subsequente, seria feita uma problematização acerca do que é PC e quais suas contribuições no campo da Matemática. No entanto, observou-se que os alunos ficaram muito curiosos quanto ao assunto, visto que no encontro seguinte, alguns já haviam pesquisado e apresentaram informações sobre o tema. Essa iniciativa de pesquisa por parte dos estudantes motivou a pesquisadora a organizar um debate que não estava no cronograma de atividades, quando os participantes foram convidados inicialmente a apresentar suas concepções sobre o que seria o PC, e em seguida, a professora pesquisadora fez o fechamento organizando as informações apresentadas pelos alunos.

Quanto à terceira pergunta, 15 estudantes afirmaram não interagir muito nas aulas de Matemática, e dentre os motivos, destacaram sentir vergonha e medo de errar ao responder uma pergunta, bem como possíveis julgamentos dos colegas. Nesse contexto,

sentiu-se a necessidade de um diálogo, expondo aos estudantes a importância da participação e do respeito com os colegas.

Sobre a última pergunta, surgiram respostas variadas, as quais estão apresentadas no Gráfico 5.

Gráfico 5 – Grau de dificuldade dos estudantes em relação à Matemática



Fonte: elaborado pelas autoras

Nessa questão, observou-se que os mesmos participantes que responderam que não gostam de matemática, foram aqueles que se auto avaliaram com as menores notas em relação ao desempenho na resolução de problemas matemáticos que envolvessem divisão euclidiana.

No decorrer das intervenções, observou-se uma melhora significativa na participação e autonomia dos estudantes na realização das atividades. Essa observação se confirma quando analisamos e comparamos o processo desde a primeira atividade desenvolvida até o último encontro.

Observou-se que no questionário inicial os estudantes demonstravam muita insegurança e se deparavam com diversas dúvidas ao responder às questões propostas. Essas dificuldades apresentadas refletiram diretamente no resultado do questionário, considerando que dos 33 participantes, apenas oito responderam todas as questões. Em contrapartida, o questionário final que contou novamente com a participação dos mesmos estudantes, foi completamente respondido por 22 deles.

A dificuldade apresentada na realização do questionário inicial e o pensamento de que as práticas dos encontros subsequentes seriam semelhantes, fez com que muitos estudantes demonstrassem desinteresse ao desenvolver a primeira atividade após a aplicação do questionário. No entanto, como as intervenções eram compostas de atividades dinâmicas, trazendo situações novas a cada encontro, observou-se que no

decorrer das intervenções, os estudantes foram perdendo a insegurança e receio de realizá-las, provocando uma certa curiosidade a cada novo encontro. Pelo fato de as intervenções ocorrerem de forma intercalada com as aulas do componente curricular Matemática, eles passaram a questionar toda semana quando ocorreria um novo encontro para a pesquisa e qual seria a próxima tarefa.

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

Em um determinado momento durante a realização da atividade “Traçando o caminho”, surgiram alguns questionamentos relacionados às diferentes possibilidades de se traçar um trajeto nas condições estabelecidas pelos problemas propostos, considerando que alguns participantes constataram caminhos diferentes construídos pelos seus colegas. Para contextualizar os questionamentos que surgiram, foi proposta a seguinte pergunta aos estudantes:

“Vocês observaram as diferentes possibilidades de traçar um caminho para chegar a um mesmo lugar. Qual estratégia vocês usariam para que o caminho formado possuísse o menor número de comandos? ”

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

Os questionamentos dos participantes, bem como as respostas apresentadas à pergunta elaborada pela pesquisadora, nos permitem observar a presença de um raciocínio crítico por parte dos estudantes ao propor sugestões que se complementam e que juntas podem estabelecer uma condição concreta para responder à pergunta inicial.

Ao contrário da atividade contextualizada acima, a atividade “verdadeiro ou falso” que também exigia a construção de um caminho, não possibilitava a escolha de diferentes trajetos, considerando que cada passo seguinte dependia do comando correspondente à resposta de uma pergunta específica sobre múltiplos e divisores. Verificou-se nessa etapa,

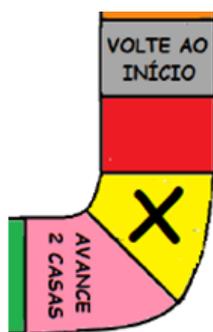
que os estudantes já estavam mais familiarizados com a dinâmica e como desenvolvê-la. Conseqüentemente, eles demonstraram mais autonomia e independência na realização, justificando o número significativo de respostas corretas na atividade.

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

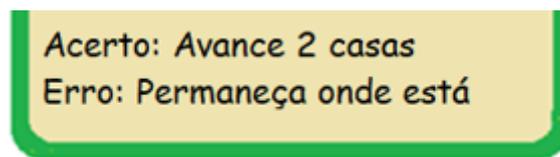
A proposta de utilizar o jogo “Semáforo da divisão” como fechamento das atividades de intervenção, era fazer com que os participantes aplicassem os conhecimentos elaborados durante as práticas anteriores, por meio de uma atividade coletiva. Em virtude da pandemia, o jogo precisou ser adaptado para ser jogado apenas em duplas e essa mudança demonstrou ser uma ótima estratégia. Observou-se nos estudantes um comprometimento inclusive na colaboração com o adversário de jogo, os jogadores que apresentavam mais facilidade na resolução dos problemas presentes nas cartas, auxiliavam os demais, não se importando com o fato de ser seu adversário.

Durante a aplicação do jogo, percebeu-se algumas estratégias elaboradas pelos estudantes. Um exemplo disso, é o caso do participante A4 que se encontrava na posição X indicada na Figura 25 e deveria responder à pergunta de uma carta verde cujos comandos são apresentados na Figura 26.

Figura 25 – Posição do participante A4 durante o jogo



Fonte: elaborado pelas autoras

Figura 26 – Comandos indicados na carta

Fonte: elaborado pelas autoras

Como já havia decorrido parte do jogo e o participante respondido outras perguntas correspondentes às cartas da mesma cor, o mesmo percebeu que, em caso de acerto, todas as cartas até então apresentavam o comando “avance duas casas”. Ao analisar a posição em que se encontrava no tabuleiro e associando o acerto a esse mesmo comando, o participante percebeu que a melhor opção seria errar a resposta do problema propositalmente pois caso acertasse e o comando fosse de fato o mesmo que nas cartas anteriores, precisaria avançar duas casas, atingindo a casa que indicava “volte ao início”, o que o faria perder todo o seu progresso no jogo até então.

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

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

5.2 USO DOS PILARES DO PC

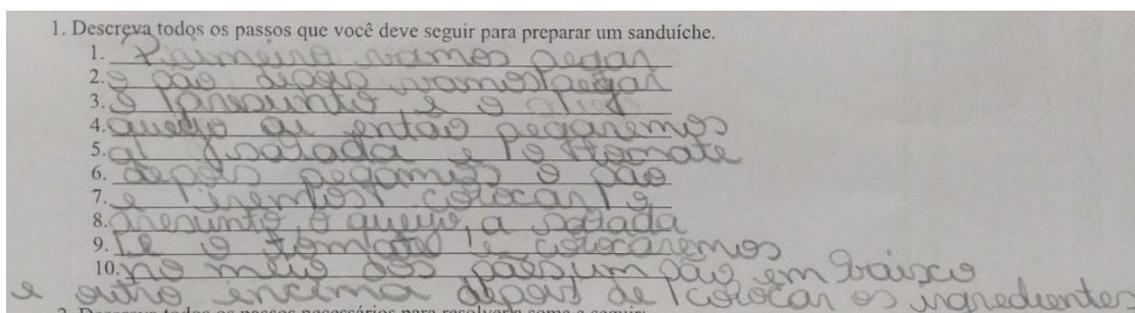
Para a análise das possíveis contribuições das atividades no desenvolvimento do PC, foram consideradas as respostas apresentadas nos questionários aplicados (inicial e final), com ênfase às questões 1 e 2 que possuíam caráter investigativo sobre o uso dos pilares do PC.

As duas primeiras questões em ambos os questionários exigiam respostas descritivas para determinadas situações problemas, e a resolução das mesmas envolviam a descrição de uma sequência de passos para realizar tarefas específicas.

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

A Figura 27 mostra a resposta elaborada pelo participante A11 para essa questão, onde é possível observar que o estudante vai descrevendo como deve ser o preparo do sanduíche, mas sem apresentar uma sequência definida de passos.

Figura 27 – Resposta do participante A11 à questão 1 do questionário inicial



Fonte: acervo pessoal

Já a segunda questão exigia que os participantes descrevessem os comandos para resolver uma adição simples e sem excedente. Apesar de ser um processo simples, os estudantes comentaram que nunca haviam realizado uma atividade semelhante antes, dessa forma, muitos tiveram dificuldade em pensar como poderiam descrever os passos corretamente. De todos os 33 participantes, apenas três deles conseguiram desenvolver uma sequência considerável ao estabelecer a ordem de soma começando com a coluna da direita e terminando com a coluna da esquerda como é o caso da resposta feita pelo participante A32 apresentada na Figura 28.

Figura 28 – Algoritmo desenvolvido pelo participante A32 no questionário inicial

2. Descreva todos os passos necessários para resolver a soma a seguir:

$$\begin{array}{r} 341 \\ + 256 \\ \hline \end{array}$$

1. começo os dois números da primeira coluna da direita
2. coloque o resultado e vá para
3. começo os algarismos da segunda da direita
4. coloque o resultado abaixo
5. começo os algarismos da terceira da esquerda
6. coloque o resultado abaixo
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____

Fonte: acervo pessoal

Observou-se que na segunda questão, assim como na primeira, a maior parte dos estudantes não conseguiu estabelecer uma sequência bem definida de passos, desenvolvendo uma resposta contínua e sem interrupções. A Figura 29 apresenta a resolução do participante A1 que exemplifica essa situação.

Figura 29 – Resposta do participante A1 à questão 2 do questionário inicial

2. Descreva todos os passos necessários para resolver a soma a seguir:

$$\begin{array}{r} 341 \\ + 256 \\ \hline \end{array}$$

1. Primeiro temos que
2. pegar o 1 e somar mais
3. 6 que ficara 7
4. Depois somamos o 4
5. mais 5 e ficara 9
6. e por fim somar o 3
7. mais dois e ficara 5,
8. e o resultado ficara
9. 597
10. _____

Fonte: acervo pessoal

Já o participante A16, em sua resposta (Figura 30), demonstra que, provavelmente, não compreendeu a proposta da atividade, pois não definiu quais seriam os passos a serem descritos, não atendendo portanto, os critérios de resolução exigidos para a questão.

Figura 30 – Resposta do participante A16 à questão 2 do questionário inicial

2. Descreva todos os passos necessários para resolver a soma a seguir:

$$\begin{array}{r} 341 \\ +256 \\ \hline \end{array}$$

1. VEJA OS NÚMEROS DE CIMA
2. VEJA OS NÚMEROS DE BAIXO
3. AGORA OBSERVE QUE A COLUNA É DE MAIS
4. AGORA SOME 341 + 256
6. VEJA QUAL FOI A RESPOSTA
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____

Fonte: acervo pessoal

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

Nessa questão, 22 dos 33 estudantes conseguiram desenvolver corretamente os passos para o cálculo da divisão, dentre os quais, observou-se a tentativa, por parte de alguns deles, de desenvolver um algoritmo para a divisão como é o caso do estudante A11 (Figura 31). Nessa solução, o estudante enfatiza que a partir de um determinado momento, os passos deveriam ser repetidos, remetendo ao uso do pilar “algoritmo”, no entanto, verificou-se a falta do comando “baixe o próximo algarismo do dividendo” antes de propor a repetição dos passos.

Figura 31 – Resposta do participante A11 à questão 1 do questionário final

1. Descreva os passos necessários para resolver a divisão a seguir:

$$\begin{array}{r} 1583 \overline{) 11081} \\ \underline{-14} \\ 018 \\ \underline{-14} \\ 043 \\ \underline{-42} \\ 01 \end{array}$$

1. Verificar se o 1 é divisível por 7.
2. Se não for, tem que dividir 15 por 7.
3. Assumir na tabela que 7 e 15.
4. Se não tiver mais o número mais próximo
5. fazer a multiplicação a subtração
6. depois ir para baixo de novo
7. se que 1 com os outros
8. números.
9. _____
10. _____

Fonte: acervo pessoal

Ao compararmos as respostas apresentadas pelo participante A11 à questão 1 do questionário inicial (Figura 27) e questão 1 do questionário final (Figura 31) podemos observar uma melhora significativa na compreensão da proposta apresentada na questão e na aplicação dos pilares de decomposição, reconhecimento de padrões e algoritmos. Observa-se na segunda questão que o participante conseguiu organizar com mais clareza uma resposta ao cálculo aplicando uma sequência de passos bem definidos.

Esse progresso no uso adequado dos pilares do PC pôde ser observado também nas respostas apresentadas por outros participantes, como é o caso da resolução do participante A17 para essa mesma questão e que pode ser visualizada na Figura 32 (para melhor visualização a imagem foi melhorada). É possível observar através da resposta apresentada, que o participante usou estruturas de algoritmo para descrever os passos, procurando uma automação do processo.

Figura 32 – Resposta do participante A17 à questão 2 do questionário final

- 1- 1º verificar se o 1 é igual em nome que o divisor
- 2º como 1 é menor, usamos os 2 primeiros algoritmos
- 3º verificar se 15 está no tabuado do 7.
- 4º como $7 \times 2 = 14$, colocamos o 2 abaixo do 7 e 14 em baixo do 15.
- 5º subtraímos os valores.
- 6º Abaixar o 8
- 7º como $7 \times 2 = 14$, colocamos o 2 na chave, e o 14 em baixo do 18.
- 8º subtraímos os valores
- 9º Abaixar o 3.
- 10º como $7 \times 6 = 42$, colocamos o 6 em baixo do 7, e o 42 em baixo do 43.
- 11º subtraímos os valores.

Fonte: acervo pessoal

Na segunda questão do questionário final, cada estudante deveria escolher um trajeto que levasse a formiga até a casa contendo uma folha e seguir, então, até a casa em que se encontrava o formigueiro, com a única condição de que a formiga não poderia passar pelas casas ocupadas por pedras e obstáculos. Dessa forma, surgiram respostas com caminhos variados, sendo que dos 33, 14 deles descreveram os caminhos

corretamente, oito confundiram os comandos “direita” e “esquerda” em algum momento, sete esqueceram de incluir algum passo e três descreveram o caminho incorreto.

Observou-se que os estudantes demonstraram ter compreendido melhor a proposta, já que um número maior de participantes conseguiu descrever corretamente o caminho em relação às questões do questionário anterior, como é o caso do estudante A16 cuja resposta é apresentada na Figura 33.

Figura 33 – Solução da questão 2 do questionário final pelo participante A16

2. Na imagem abaixo, a formiga deve buscar a folha e levá-la ao formigueiro desviando dos obstáculos. Utilizando os comandos abaixo, descreva o caminho que ela deverá realizar.

Avance ___ casas

Vire à direita

Vire à esquerda

Comandos para a formiga buscar a folha:

1. AVANCE 3 CASAS
2. VIRE PARA ESQUERDA
3. AVANCE 2 CASAS
4. VIRE PARA DIREITA
5. AVANCE 2 CASAS
6. VIRE PARA ESQUERDA
7. AVANCE 2 CASAS
8. _____
9. _____
10. _____

Comandos para seguir até o formigueiro:

1. VIRE A ESQUERDA
2. AVANCE 1 CASA
3. VIRE A ESQUERDA
4. AVANCE 1 CASA
5. VIRE A DIREITA
6. AVANCE 4 CASAS
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____

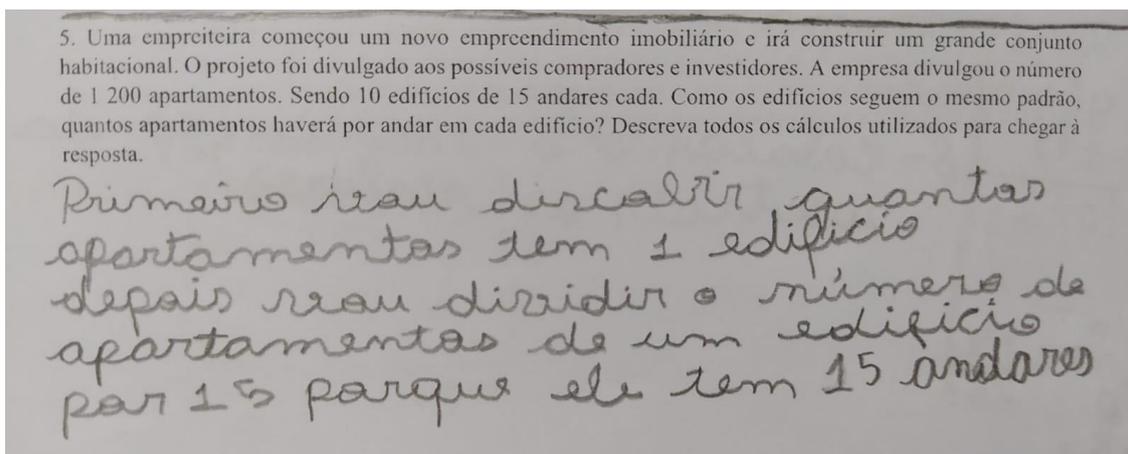
Fonte: acervo pessoal

Durante a aplicação do questionário inicial, observou-se que os estudantes não tentavam fazer a interpretação do problema para elaborar estratégias de resolução. O que ocorria, na verdade, era uma tentativa falha de identificar as grandezas presentes em cada problema, e escolher alguma operação matemática que fosse possível realizar utilizando esses valores. Piaget (1975) destaca que essa ação do estudante é recorrente enquanto não estiver solidamente assegurada a estrutura lógica do problema, formando, conseqüentemente, um bloqueio no seu raciocínio.

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

Conforme Brackmann (2017) decompor um problema em partes menores facilita a resolução aumentando a atenção aos detalhes da questão. É possível observar o uso do pilar “decomposição” nas respostas apresentadas por alguns estudantes. O participante A12, ao responder à questão número 5 do questionário final, descreve uma sequência de passos (Figura 34) para facilitar a resolução do problema.

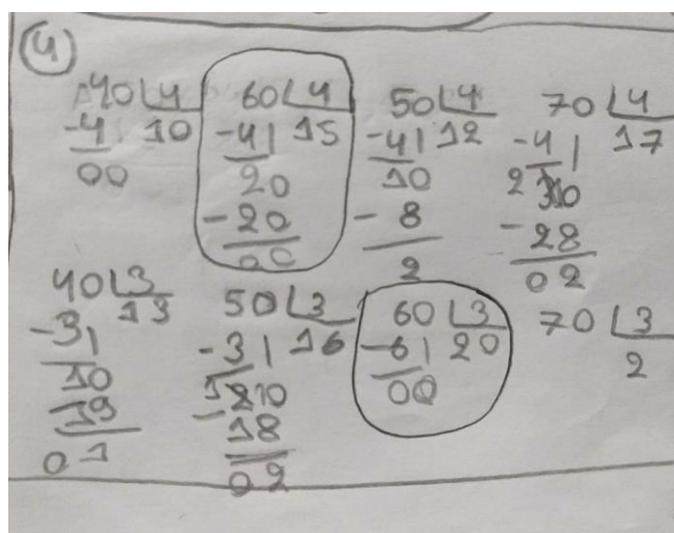
Figura 34 – Passos para resolução da questão 5 feitos pelo participante A12



Fonte: acervo pessoal

Já o participante A26, apresentou uma estratégia de resolução para a questão 4 do questionário final que também demonstra o uso dos pilares do PC. A questão tinha como proposta descobrir o único andar em que todos os elevadores paravam, considerando que as paradas ocorriam nos andares formados por números múltiplos de 3, 4 e 5, respectivamente.

Figura 35 – Estratégia utilizada pelo participante A26



Fonte: acervo pessoal

Para a resolução, o participante descartou todos os andares representados por números que terminassem com os algarismos 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 e 9, considerando o fato de que os múltiplos de cinco obrigatoriamente precisam terminar em zero ou cinco. Delimitado o grupo dos múltiplos de cinco até 70, ele então associou o fato de que múltiplos de quatro devem obrigatoriamente ser números pares, dessa forma, conseguiu descartar todos os números de final cinco, restando apenas os números com final zero. A partir dessa análise, ele então tentou encontrar um múltiplo de três e de quatro efetuando a divisão das possíveis respostas por esses números, obtendo então, um único número com divisão exata, no caso, o número 60. A figura 35 apresenta as divisões realizadas pelo participante.

A estratégia adotada pelo participante A26 configura, mesmo que de forma indireta, o uso dos pilares do PC de decomposição (ao dividir o problema em etapas menores), reconhecimento de padrões (ao identificar as condições para os múltiplos de quatro e de cinco) e abstração (estabelecer as informações relevantes do problema).

A presença dos pilares do PC pode ser observada também através de algumas respostas de outros participantes do questionário final, onde observou-se que alguns dos estudantes desenvolveram o hábito de descrever os passos da resolução dos problemas, até mesmo nas questões em que essa tarefa não era solicitada, ou seja, as crianças incorporaram em suas resoluções, essa descrição, que ajuda na elaboração e reforço do pensamento lógico, como podemos verificar nas Figuras 36 e 37.

Figura 36 – Resolução da questão 5 do questionário final pelo participante A11

5. Uma empreiteira começou um novo empreendimento imobiliário e irá construir um grande conjunto habitacional. O projeto foi divulgado aos possíveis compradores e investidores. A empresa divulgou o número de 1 200 apartamentos. Sendo 10 edifícios de 15 andares cada. Como os edifícios seguem o mesmo padrão, quantos apartamentos haverá por andar em cada edifício? Descreva todos os cálculos utilizados para chegar à resposta.

1200 | 10
 - 10

 020
 - 20

 000
 - 00

 00

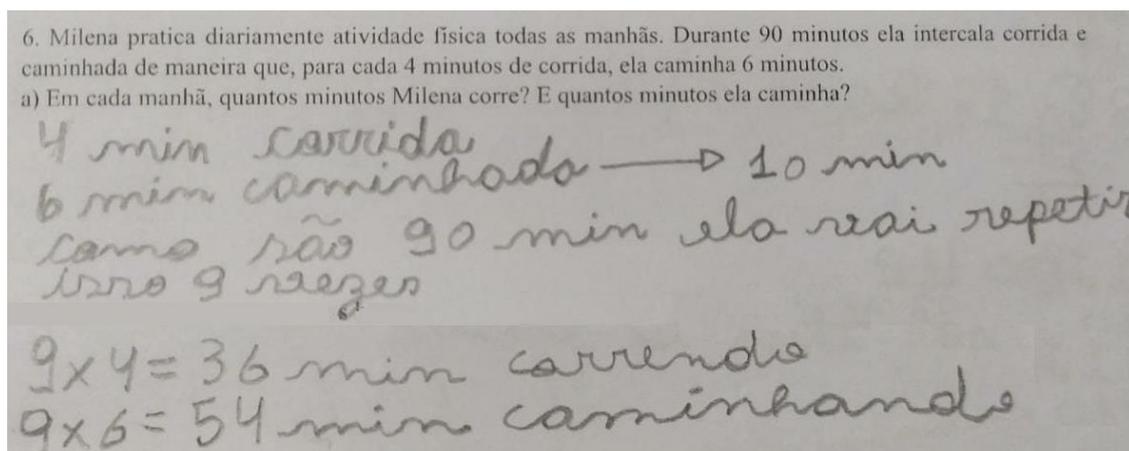
120 | 15
 - 120

 000

Dividir 1.200 por 10, usar o resultado para dividir por 15, e ter o número de apartamentos.

Fonte: acervo pessoal

Figura 37 – Resolução da questão 6 do questionário final do participante A12



Fonte: acervo pessoal

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

5.3 ENTENDIMENTO DO OBJETO DO CONHECIMENTO DIVISÃO EUCLIDIANA

As possíveis contribuições das intervenções no desempenho dos estudantes na resolução de problemas que envolvam o objeto de conhecimento divisão euclidiana foram verificadas analisando as respostas apresentadas pelos estudantes nos questionários aplicados. Algumas considerações acerca dos resultados obtidos pelos estudantes em cada questionário, bem como um comparativo entre eles serão descritos a seguir.

5.3.1 Análise das respostas do questionário inicial

O questionário inicial era composto de seis questões, sendo as quatro últimas, voltadas ao objeto de conhecimento divisão euclidiana, cujos resultados serão apresentados nessa seção.

O primeiro problema analisado, correspondendo à terceira questão do questionário (Figura 38) incluía três ônibus contendo 32, 47 e 47 alunos, respectivamente, que participariam de um torneio. A tarefa dos estudantes era descobrir quantos alunos

deveriam trocar de ônibus para que todos eles transportassem a mesma quantidade de pessoas. Observou-se, através da descrição das etapas apresentadas por alguns estudantes, diferentes estratégias de resolução, sendo que a mais utilizada foi a seguinte sequência de passos:

- 1 - Identificar o número total de alunos que participariam do torneio;
- 2 – Dividir o total de alunos em três grupos;
- 3 – Diminuir o número encontrado de 47.

Figura 38 – Questão 3 do questionário inicial

3. As turmas do 6º ano de uma escola irão participar de um torneio. Para isso, serão disponibilizados 3 ônibus para transportar os alunos da escola até o local do evento. Quando os ônibus chegaram, 47 alunos entraram no primeiro ônibus, 47 entraram no segundo e apenas 32 entraram no terceiro.

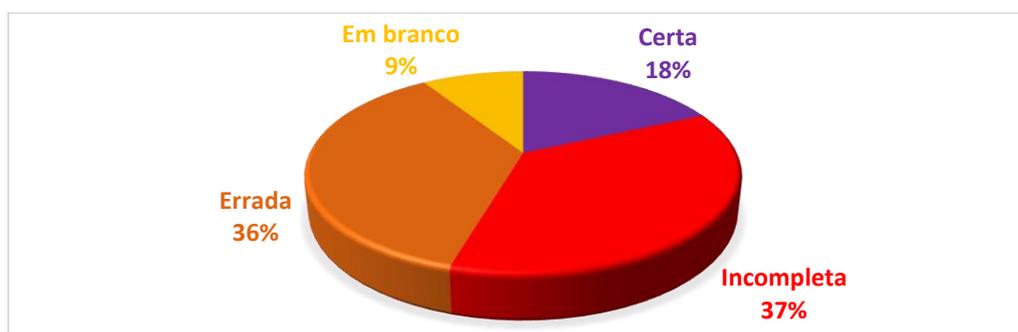
a) Determine quantos alunos devem passar do primeiro e do segundo ônibus para o terceiro de modo que todos os ônibus transportem a mesma quantia de alunos.

b) Descreva todos os passos que você utilizou para resolver o item (a)

Fonte: elaborado pelas autoras

Verificou-se que apenas 4 dos 33 estudantes desenvolveram os cálculos corretos e acertaram a resposta utilizando essa estratégia apresentada acima, outros sete apresentaram respostas incompletas, pois determinaram o número de alunos que deveriam entrar em cada ônibus para que as quantidades ficassem iguais, mas esqueceram de verificar quantos precisariam trocar de ônibus para que isso acontecesse.

Uma estratégia de resolução diferente da apresentada acima foi utilizada por outros 4 estudantes, os quais foram retirando um por um quem estava presente nos ônibus com 47 alunos e passando para o ônibus com 32 alunos até que todos ficassem com o mesmo número de pessoas. Ainda, três estudantes deixaram a questão em branco e outros 12 apresentaram incoerências na resolução, não conseguindo, portanto, encontrar a resposta correta do problema. O Gráfico 6 apresenta o desempenho dos estudantes nessa questão.

Gráfico 6 – Desempenho dos estudantes na questão 3 do questionário inicial

Fonte: elaborado pelas autoras

A quarta questão do questionário (Figura 39) envolvia descobrir qual era o único número possível para substituir a letra U no tabuleiro apresentado, considerando que as casas deveriam ser ocupadas pelos números múltiplos de três e seguir a ordem indicada pelas flechas.

Figura 39 – Questão 4 do questionário inicial

4. Sara foi escrevendo nas casas de um tabuleiro 8 por 8 os múltiplos positivos de 3, em ordem crescente, conforme figura abaixo.

3	6	9	12	15	18	21	24
←	←	←	←	←	33	30	27
→	→	→	→	→	→	→	→
←	←	←	←	←	←	←	←
							U

a) Determine qual é o número que Sara escreveu na casa onde se encontra a letra U.

b) Descreva os passos que você utilizou para chegar no resultado obtido na alternativa (a).

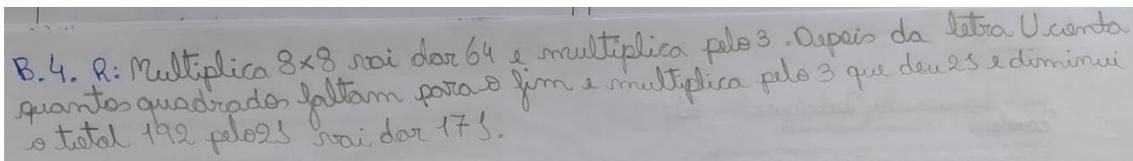
Fonte: elaborado pelas autoras

Verificou-se que 25 dos 33 estudantes adotaram a estratégia de ir contando de três em três todas as casas até chegar no espaço ocupado pela letra U. No entanto, essa estratégia demonstrou-se ineficaz, considerando que apenas 2 participantes responderam a questão corretamente por meio dela. Observou-se que ao resolver o problema dessa forma, ele acaba se tornando muito difícil, sendo necessária muita atenção na contagem dos múltiplos, e conseqüentemente, favorecendo possíveis erros na resolução.

Uma estratégia interessante, utilizada pelo participante A3, é apresentada na Figura 40. Para a resolução do problema, o participante estabeleceu a relação entre o

número de casas do tabuleiro e a sequência dos múltiplos do três para chegar ao resultado esperado.

Figura 40 – Estratégia utilizada pelo participante A3 na questão 4

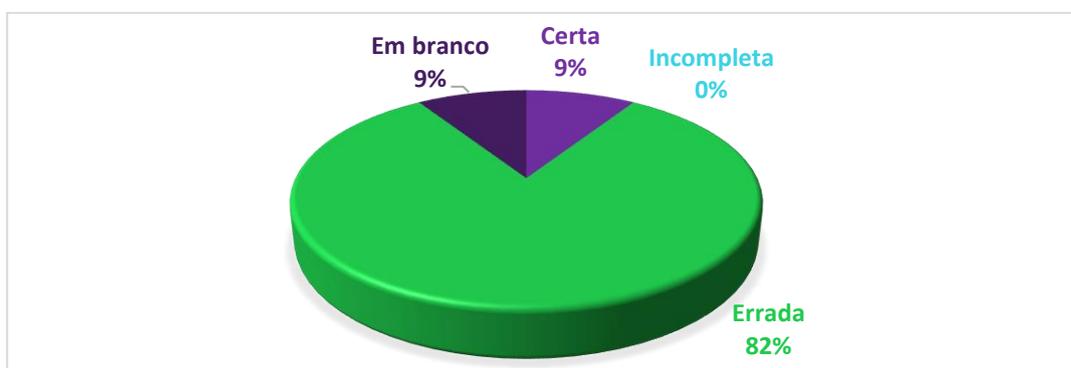


Fonte: acervo pessoal

Após determinar quantas casas havia no tabuleiro multiplicando o número de linhas pelo número de colunas, o participante triplicou o valor encontrado já que as casas eram compostas pelos múltiplos de três em ordem crescente a contar do próprio três. Mas ao desenvolver esse processo, o participante observou que seguindo a direção apresentada pelas flechas, as sete casas em branco na última linha não se incluíam na contagem, sendo necessário então, descontá-las do número final encontrado. Para isso, o participante determinou o produto do sete pelo três e obteve o valor que precisaria ser diminuído do total, obtendo então, o número 171.

A estratégia desenvolvida pelo participante A13 foi observada também em outros três questionários, no entanto, estes apresentaram alguma incoerência fazendo com que os estudantes obtivessem resultados distintos. Com exceção daqueles que adotaram as estratégias apresentadas acima, outros três estudantes deixaram a questão em branco. No Gráfico 7 é possível observar como foi o desempenho dos participantes nessa questão.

Gráfico 7 – Desempenho dos estudantes na questão 4 do questionário inicial



Fonte: elaborado pelas autoras

A questão número cinco (Figura 41) apresentava a situação de um grupo de amigos que fretou um ônibus para viajar e um dia antes alguns desistiram da viagem,

fazendo com que o valor a ser pago por cada amigo aumentasse. O objetivo era fazer com que os estudantes descobrissem de quantos reais seria essa diferença a ser paga.

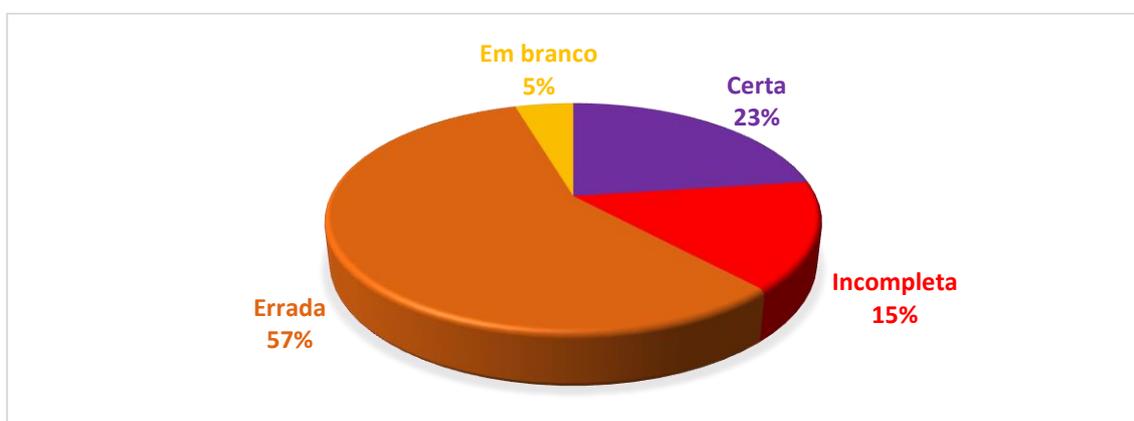
Figura 41 – Questão 5 do questionário inicial

5. Um grupo de amigos planejou uma excursão e para isso o grupo fretou um ônibus pelo valor de R\$1512,00. Um dia antes, dos 18 amigos que fariam a viagem, 4 desistiram. Supondo que essas pessoas não pagaram sua parte, determine quantos reais a mais cada um dos presentes precisou pagar pelo frete do ônibus.

Fonte: elaborado pelas autoras

Verificou-se que seis participantes acertaram a resposta, os quais utilizaram todos da mesma estratégia de resolução. Eles descobriram inicialmente quanto cada um dos 18 amigos pagaria pela viagem e qual seria o valor se fossem apenas 14 pagantes, calculando a diferença de valores na sequência. Quanto aos demais participantes, observou-se uma maior dificuldade na resolução de divisão envolvendo números com dois algarismos na chave. Muitos deles, ao verificarem que seriam necessárias operações com divisores de dois algarismos, nem tentaram realizar o cálculo, deixando a questão em branco. Pode-se observar o desempenho dos participantes nessa questão no Gráfico 8.

Gráfico 8 – Desempenho dos participantes na questão 5 do questionário inicial



Fonte: elaborado pelas autoras

A última questão do questionário (Figura 42) problematizava uma situação em que João precisava guardar latas de refrigerante em caixas que comportavam apenas sete latas cada. Observou-se, nessa questão, o menor índice de acertos entre todo o questionário, nenhum dos 33 participantes conseguiu resolver a questão inteira corretamente. Dos 19 estudantes que não deixaram a questão em branco, apenas 6

responderam a alternativa (a) corretamente, e nenhum deles apresentou conclusão correta para as alternativas (b) e (c).

Figura 42 – Questão 6 do questionário inicial

6. Conferindo o estoque de sua lanchonete, João observou que haviam 300 latas de refrigerante. João deverá guardar essas latas em caixas idênticas com capacidade para 7 latas. Sabendo que todas as latas foram guardadas, determine:

a) Quantas latas foram colocadas na última caixa?

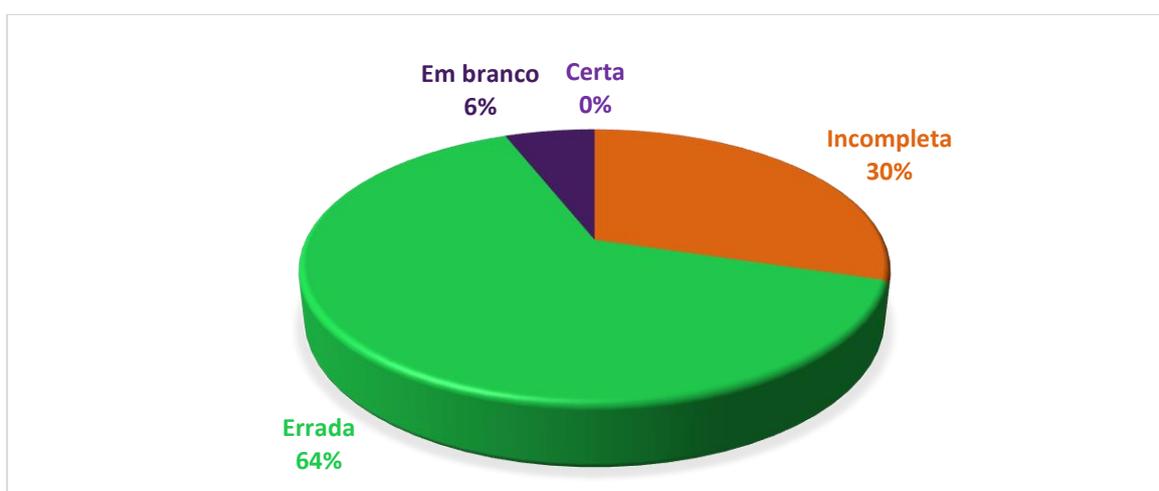
b) Quantas caixas foram utilizadas para armazenar todas as latas?

c) Quantos refrigerantes haviam nas caixas que ficaram completamente cheias?

Fonte: elaborado pelas autoras

Observou-se que muitos participantes, não conseguiam associar o resto da divisão com a quantidade de latas que deveriam ser colocadas na última caixa, e que a mesma não atingiria sua capacidade máxima. Além disso, ao responder a alternativa (b), todos os estudantes que haviam realizado a divisão correta na alternativa anterior, contabilizaram apenas as caixas que atingiram sua capacidade máxima, não incluindo a caixa que carregaria apenas seis latas. Ao responder a alternativa (c), os participantes interpretaram erroneamente a pergunta, que se referia ao total de latas que haviam sido colocadas nas caixas que ficaram completamente cheias, em vez disso, eles responderam com o número de latas que caberia em uma única caixa. O Gráfico 9 apresenta os resultados obtidos pelos participantes nessa questão.

Gráfico 9 – Desempenho dos participantes na questão 6 do questionário inicial



Fonte: elaborado pelas autoras

5.3.2 Análise das respostas do questionário final

De forma similar ao questionário inicial, o questionário final foi pensado e elaborado a partir de seis questões, sendo as quatro últimas relacionadas ao objeto de conhecimento divisão euclidiana, as quais serão detalhadas nessa seção.

A terceira questão do respectivo questionário (Figura 43) objetivava determinar o valor de cada prestação no caso da compra de dois equipamentos parcelados em quatro vezes sem acréscimos.

Figura 43 – Questão 3 do questionário final

3. Deise é costureira e comprou os equipamentos representados a seguir.



a) Se Deise optar por pagar a compra em 4 prestações iguais e sem acréscimos, qual será o valor de cada prestação?

b) Descreva todos os passos que você utilizou para resolver o item (a).

Fonte: elaborado pelas autoras

Observou-se que 25 estudantes conseguiram responder a questão apresentando os cálculos necessários e descrevendo corretamente os passos para a resolução, como é o caso da resposta apresentada pelo participante A11 que pode ser observada na Figura 44.

Figura 44 – Resposta da questão 3 do questionário final pelo participante A11

3. Deise é costureira e comprou os equipamentos representados a seguir.

a) Se Deise optar por pagar a compra em 4 prestações iguais e sem acréscimos, qual será o valor de cada prestação?

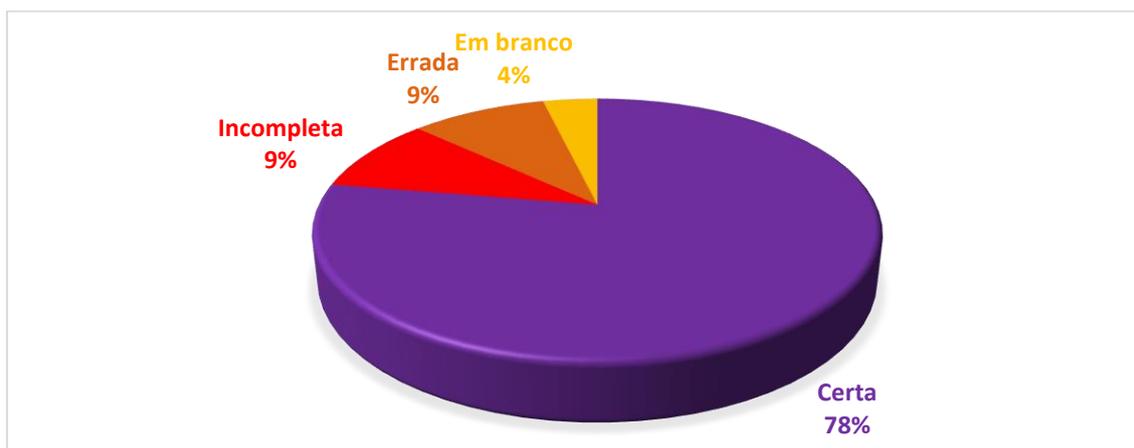
b) Descreva todos os passos que você utilizou para resolver o item (a).

Somei os dois itens, depois dividi o resultado, e deu o valor de cada prestação

Fonte: acervo pessoal

Dos oito participantes que não desenvolveram uma solução correta para a questão, três apresentaram respostas incompletas pois somaram o valor total dos produtos, mas não o dividiram em quatro prestações, outros três ao realizar a divisão cometeram algum equívoco obtendo resultados diferentes e apenas dois deixaram a questão em branco. O Gráfico 10 apresenta os resultados obtidos nessa questão.

Gráfico 10 – Desempenho dos estudantes na questão 3 do questionário final



Fonte: elaborado pelas autoras

A Figura 45 apresenta o quarto problema do questionário final. Verificou-se, nessa questão, que a mesma estratégia de resolução foi utilizada por 23 estudantes.

Figura 45 – Questão 4 do questionário final

4. Em um prédio de 70 andares, numerados de 1 a 70, sem contar o térreo, existem elevadores que são programados para atender apenas a determinados andares. Assim, o elevador:

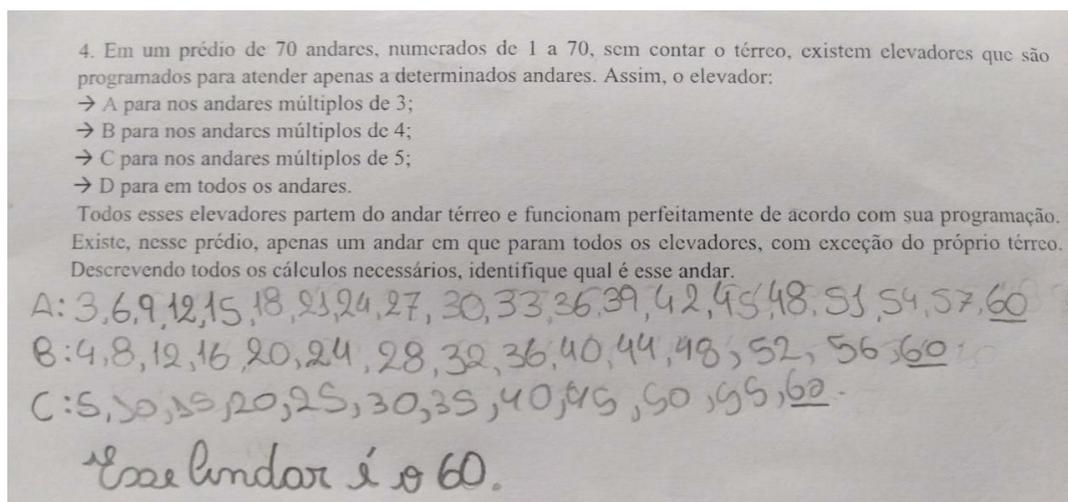
- A para nos andares múltiplos de 3;
- B para nos andares múltiplos de 4;
- C para nos andares múltiplos de 5;
- D para em todos os andares.

Todos esses elevadores partem do andar térreo e funcionam perfeitamente de acordo com sua programação. Existe, nesse prédio, apenas um andar em que param todos os elevadores, com exceção do próprio térreo. Descrevendo todos os cálculos necessários, identifique qual é esse andar.

Fonte: elaborado pelas autoras

Na ocasião, esses participantes foram descrevendo todos os números múltiplos de 3, 4 e 5 até 70, correspondentes aos elevadores A, B e C, respectivamente, até que encontrassem um número que pertencesse simultaneamente às três sequências. A Figura 46 apresenta a resposta do participante A1 que utilizou esse método de resolução.

Figura 46 – Resposta da questão 4 do questionário final pelo participante A1



Fonte: acervo pessoal

Outros três participantes utilizaram a estratégia que já foi contextualizada na seção anterior. Além disso, observou-se que apenas quatro estudantes deixaram essa questão em branco e três responderam incorretamente. O desempenho dos estudantes nessa questão pode ser observado no Gráfico 11.

Gráfico 11 – Desempenho dos estudantes na questão 4 do questionário final



Fonte: elaborado pelas autoras

A quinta questão do questionário final, apresentada na Figura 47, consistia em descobrir o número de apartamentos por andar em um conjunto habitacional composto de 10 edifícios iguais. Como a questão envolvia divisores com dois algarismos, verificou-se uma maior dificuldade na resolução, principalmente no processo de dividir o número de apartamentos de um edifício por 15, considerando que eles teriam 15 andares.

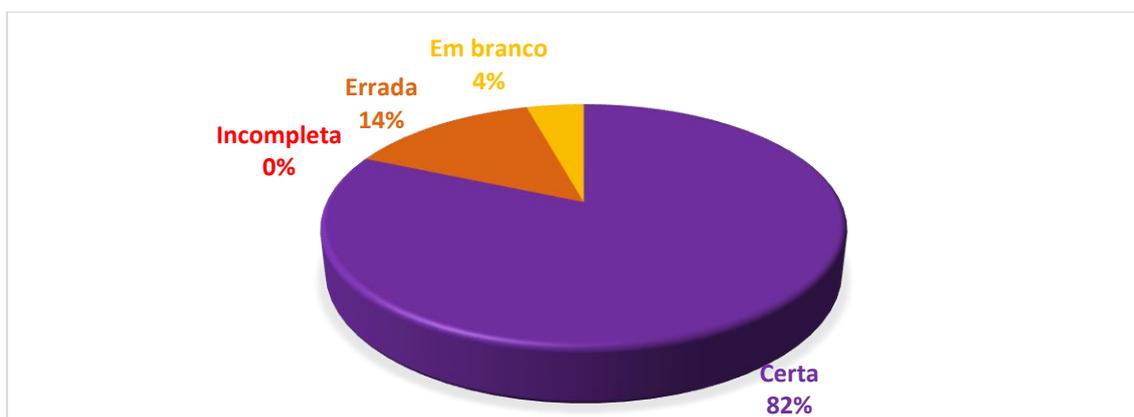
Figura 47 – Questão 5 do questionário final

5. Uma empreiteira começou um novo empreendimento imobiliário e irá construir um grande conjunto habitacional. O projeto foi divulgado aos possíveis compradores e investidores. A empresa divulgou o número de 1 200 apartamentos. Sendo 10 edifícios de 15 andares cada. Como os edifícios seguem o mesmo padrão, quantos apartamentos haverá por andar em cada edifício? Descreva todos os cálculos utilizados para chegar à resposta.

Fonte: elaborado pelas autoras

Conseguiram responder à questão corretamente 23 estudantes, os quais calcularam primeiramente o número de apartamentos que teria cada edifício, e em seguida, dividiram essa quantidade igualmente entre os 15 andares que o mesmo possuía, obtendo, portanto, a resposta ao problema. 6 estudantes não conseguiram desenvolver os cálculos, deixando a questão em branco, um dos fatores que pode ter ocasionado esse número significativo de respostas em branco pode estar relacionado ao fato de que a questão envolvia divisores com dois algarismos, ou até mesmo, dificuldade na decomposição e interpretação do problema. Além disso, quatro resolveram um dos cálculos de divisão de forma incorreta, obtendo respostas divergentes. Os dados referentes ao desempenho dos estudantes nessa questão podem ser observados no Gráfico 12.

Gráfico 12 – Desempenho dos estudantes na questão 5 do questionário final



Fonte: elaborado pelas autoras

A última questão do questionário, apresentada na Figura 48, consistia em determinar o tempo de duração da prática de atividade física de Milena considerando algumas condições dadas.

Figura 48 – Questão 6 do questionário final

6. Milena pratica diariamente atividade física todas as manhãs. Durante 90 minutos ela intercala corrida e caminhada de maneira que, para cada 4 minutos de corrida, ela caminha 6 minutos.

a) Em cada manhã, quantos minutos Milena corre? E quantos minutos ela caminha?

b) Durante uma semana, quantas horas, ao todo, Milena pratica atividade física?

Fonte: elaborado pelas autoras

Na primeira situação, os participantes precisavam encontrar, em minutos, o tempo de caminhada e de corrida dela por dia. Observou-se que muitos participantes utilizaram uma estratégia de resolução semelhante à apresentada pelo participante A16 na Figura 49. Esse participante observou que os intervalos que Milena fazia intercalando caminhada e corrida completavam um ciclo de 10 minutos e como ela realizava esse ciclo por 90 minutos, ele percebeu que ela teria que o repetir por nove vezes. Sendo assim, ele multiplicou o ciclo de minutos caminhando por nove e fez o mesmo com o ciclo de corrida, obtendo dessa forma, a resposta à pergunta inicial.

Figura 49 – Resposta à questão 6 do questionário final pelo participante A16

6. Milena pratica diariamente atividade física todas as manhãs. Durante 90 minutos ela intercala corrida e caminhada de maneira que, para cada 4 minutos de corrida, ela caminha 6 minutos.
a) Em cada manhã, quantos minutos Milena corre? E quantos minutos ela caminha?

4 min correndo
6 min caminhando = 10 min $\times 9 = 90$ min

9	9
$\times 4$	$\times 6$
36	54

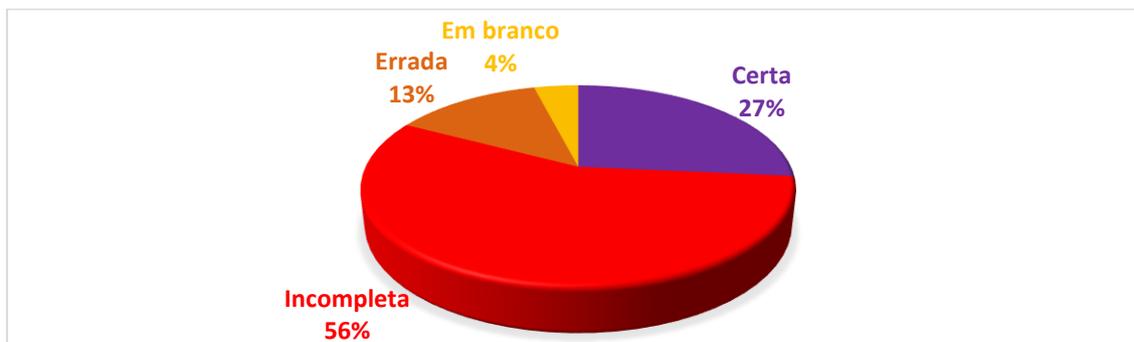
Fonte: acervo pessoal

Responderam corretamente essa primeira parte da questão 23 estudantes, outros seis não conseguiram desenvolver um raciocínio correto para a resolução apresentando cálculos divergentes do que era proposto e seis deixaram em branco justificando que faltou tempo para responder essa questão.

Na segunda etapa do problema era necessário descobrir o tempo total (em horas) que Milena praticava atividade física, na condição de que ela realizasse 90 minutos por dia. Como o exercício exigia a resposta em horas e a condição foi dada em minutos, observou-se que alguns participantes, durante a resolução, não observaram esse detalhe e responderam a questão utilizando o tempo em minutos. Dos 19 participantes que conseguiram encontrar o tempo total de atividade física praticada na semana em minutos,

apenas 12 deles transformaram esse tempo em horas. Outros quatro estudantes apresentaram respostas incorretas ao problema e 10 deixaram em branco, também com a justificativa da falta de tempo para conseguir responder. O Gráfico 13 apresenta o desempenho dos estudantes nessa questão.

Gráfico 13 – Desempenho dos estudantes na questão 6 do questionário final



Fonte: elaborado pelas autoras

5.3.3 Análise comparativa entre os questionários

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

Entre as dificuldades apresentadas e mencionadas por alguns participantes na resolução dos problemas em ambos os testes foi o fato de não ter domínio da tabuada e justificaram que isso pode ter sido um dos motivos de apresentarem respostas incorretas em algumas questões ou ter deixado em branco por ter perdido muito tempo tentando efetuar as divisões e conseqüentemente, não conseguir responder dentro do prazo estipulado.

Ao analisar as respostas apresentadas nos dois questionários realizados antes e após as intervenções, percebeu-se avanços significativos no desempenho dos participantes tanto em relação ao uso dos pilares do PC quanto na resolução de problemas matemáticos que envolvessem divisão euclidiana. A Tabela 1 apresenta de maneira sintetizada, o desempenho dos participantes no questionário inicial.

Tabela 1 – Desempenho dos 33 estudantes no questionário inicial

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

Fonte: elaborado pelas autoras

O número elevado de respostas erradas em todas as questões nos permite verificar e confirmar a dificuldade que os estudantes possuíam para resolver problemas matemáticos que envolvessem a operação de divisão.

Já na Tabela 2, que apresenta o desempenho dos estudantes no questionário final, é possível observar um aumento significativo no número de questões respondidas corretamente e uma redução considerável no número de questões erradas quando comparado ao questionário inicial.

Tabela 2 – Desempenho dos 33 estudantes no questionário final

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

Fonte: elaborado pelas autoras

Além dos aspectos relacionados às habilidades ao qual se propôs analisar nessa pesquisa, através das atividades desenvolvidas percebeu-se um progresso também no desenvolvimento de habilidades complementares, relacionadas à autonomia, cooperação, socialização e interpretação. Observou-se que estudantes pouco participativos, que sentiam vergonha de interagir nas aulas conforme mencionado na seção 5.1, começaram após as intervenções a se posicionar mais, contribuindo com falas durante problematizações e também questionando quando apresentavam alguma dúvida.

Outra observação feita ao analisar os questionários aplicados, foi a cobrança existente durante a aplicação do questionário inicial para que os estudantes apresentassem conclusões aos problemas matemáticos que resolviam, a qual não foi necessária durante o questionário final, visto que os estudantes se habituaram a realizar esse processo ao término de cada resolução.

Essa melhora apresentada no desempenho dos estudantes corrobora com o fato de que as atividades desplugadas, com ênfase nos pilares do PC, realizadas durante as intervenções contribuíram significativamente para esse resultado positivo.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No início dessa pesquisa, nos propusemos investigar as possíveis contribuições que o uso de atividades desplugadas apresentam no desenvolvimento do PC, bem como na aprendizagem dos estudantes do objeto de conhecimento divisão euclidiana.

Em relação aos objetivos específicos estabelecidos previamente:

- Analisar o protagonismo dos estudantes na realização das atividades, investigando o desenvolvimento das habilidades de autonomia, criatividade e pensamento crítico.
- Identificar, através de um questionário inicial, as principais dificuldades encontradas pelos estudantes na resolução de problemas matemáticos envolvendo o objeto de conhecimento divisão euclidiana, bem como investigar possíveis conexões pré-existentes dos estudantes com o PC;
- Elaborar e aplicar uma sequência de atividades utilizando uma abordagem desplugada que relacione os pilares do pensamento computacional com o objeto de conhecimento de divisão euclidiana;
- Realizar uma análise comparativa entre o desempenho dos estudantes nos questionários aplicados referentes ao desenvolvimento do PC e também na aprendizagem do objeto de conhecimento divisão euclidiana;

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

A sequência de atividades foi desenvolvida de forma a direcionar os estudantes ao uso dos pilares do PC na resolução de problemas matemáticos que envolvessem o objeto de conhecimento divisão euclidiana adotando para isso, uma abordagem construtivista.

Dessa forma, ao elaborar a sequência, buscou-se priorizar atividades que colocassem os estudantes no papel de personagem principal no seu processo de aprendizagem, ou seja, que estimulassem seu lado crítico desenvolvendo habilidades como interpretação, criatividade e independência.

Ao analisar as respostas do questionário final, verificou-se avanços significativos no conhecimento sobre os pilares do PC e no desempenho dos estudantes na resolução de problemas sobre divisão euclidiana. Essas observações foram possíveis devido a uma análise detalhada dos questionários aplicados antes e após as intervenções por meio de três categorias elaboradas de acordo com a proposta da análise de conteúdo de Bardin (1977) seguindo os critérios de construção mencionados no capítulo 1.

Através da análise realizada, observou-se uma diferença significativa entre os resultados apresentados pelos participantes nas questões propostas entre os questionários aplicados no início e final da pesquisa, tornando possível, dessa forma, estabelecer que os objetivos definidos no início desse trabalho foram alcançados.

Para finalizar, considerando os resultados apresentados anteriormente, bem como a revisão sistemática da literatura desenvolvida para investigar os trabalhos que vem sendo desenvolvidos na mesma temática dessa pesquisa, observa-se a gama de possibilidades a serem exploradas relacionando o PC com a Matemática em sala de aula, constituindo uma continuidade desta pesquisa através da abordagem de outros objetos do conhecimento simultaneamente ao desenvolvimento do PC.

REFERÊNCIAS

- ARMELLA, Luiz M., WALDEGG, Guillermina. **Construtivismo e educação matemática**. Disponível em: http://www.neclif.letras.ufba.br/twiki/pub/LEG/WebArtigos/Construtivismo_e_Educacao_o_Matematica.pdf. Acesso em: 07 mai. 2021.
- BARCELOS, Thiago; *et al.* **Formação online para o desenvolvimento do Pensamento Computacional em professores de Matemática**. *Anais dos Workshops do V Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2016)*. 2016. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/issue/view/157>. Acesso em: 20 set. 2021.
- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BARR, Valerie., STEPHENSON, Chris. **Bringing Computational Thinking to K-12: What is involved and what is the role of the computer science education community?** *ACM Inroads*, 2(1), 48-54.
- BARROS, Taiser T. T. et al. Avaliando a formação de professores no contexto do Pensamento Computacional. **Novas tecnologias na educação**, v. 16, n° 2, p. 556 – 565, 2018.
- BECKER, Fernando. O que é construtivismo?. *Desenvolvimento e Aprendizagem sob o Enfoque da Psicologia II*. UFRGS, 2009.
- BELL, Tim.; WITTEN, Ian. H.; FELLOWS, Mike. **Computer Science Unplugged: ensinando Ciência da Computação sem o uso do computador**. Tradução coordenada por Luciano Porto Barreto. [S.l.:s.n.], 2011.
- BOLSON, Renan L.; REICHERT, Janice T. Pensamento Computacional e Matemática: explorando Equações Algébricas do 1º grau. *Anais do V SENID Cultura Digital na Educação*. Online, 2020. Disponível em: <https://www.upf.br/senid/senid-2018>. Acesso em: 20 set. 2021.
- BOTELHO, Louise Lira Roedel; CUNHA, Cristiano Castro de Almeida; MACEDO, Marcelo. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. **Gestão e Sociedade**. Belo Horizonte, v.5, n. 11, p. 121-136 · maio-ago. 2011 · ISSN 1980-5756. Disponível em: <http://www.gestaoesociedade.org/gestaoesociedade/article/view/1220/906>. Acesso em: 10 maio 2020.
- BRACKMANN, Christian P. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica**. 2017, 226 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação, MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 05/10/2021.

CAMPOS, Luciana X. **Pensamento Computacional, Scratch e Resolução de Problemas**: uma pesquisa intervenção com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental. 2018. 103f. Dissertação (Mestrado Profissional em Computação Aplicada) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2018.

CANAL, Ana P. et al. Pensamento Computacional no Ensino da Matemática: planejamento de atividade didática sobre os Números Figurados. **Nuevas Ideas en Informática Educativa**, v. 14, p. 340 – 347, 2018.

CASTAÑÓN, Gustavo A. O que é construtivismo?. Disponível em: <<https://www.cle.unicamp.br/eprints/index.php/cadernos/article/view/744>>. Acesso em: 15 jun. 2021.

CAVICCHIA, Durlei de C. **O desenvolvimento da criança nos primeiros anos de vida**. Univesp. Unesp. São Paulo - SP. Disponível em: <https://acervodigital.unesp.br/bitstream/123456789/224/1/01d11t01.pdf>. Acesso em: 20 set. 2021.

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

CZISMADIA, Andrew. **Computational Thinking**: a guide for teachers. Disponível em: <https://community.computingschool.org.uk/resources/2324/single>. Acesso em: 15 ago. 2021

DELGADO, Evaldo I. **Pilares do interacionismo**: Piaget, Vygotsky, Wallon e Ferreiro. 1ª ed. São Paulo: Érica Ltda, 2003.

FERREIRA, Ana C. C. *et al.* Experiência Prática Interdisciplinar do Raciocínio Computacional em Atividades de Computação Desplugada na Educação Básica. *Anais do XXI Workshop de Informática na Escola (WIE 2015)*, Maceió, 2015. Disponível em: <https://br-ie.org/pub/index.php/wie/issue/view/128>. Acesso em: 20 set. 2021.

FERREIRA, Mariana A. *et al.* Introdução ao Pensamento Computacional no ensino médio: um relato de experiência. *Anais do V CONEDU Congresso Nacional de Educação*, Olinda, 2018. Disponível em: <https://observatoriodeeducacao.institutounibanco.org.br/eventos/detalhe/conedu-v-congresso-nacional-de-educacao,9383f4b6-a110-447d-ae26-c257d51768ef>. Acesso em 13 set. 2021.

FRANCO, Maria L. P. B. **Análise de Conteúdo**. 4ª ed. Brasília: Liber Livro, 2012.

GOMES, Tancicleide C. S. *et al.* Avaliação de um Jogo Educativo para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional na Educação Infantil. *Anais dos Workshops do IV Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2015)*. 2015. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/issue/view/139>. Acesso em: 19 jul 2021.

GONÇALVES, Agnaldo *et al.* Desenvolvimento de Jogos Educacionais na Área de Matemática em Escola de Ensino Fundamental. 2014. *Anais do XIX Congresso Internacional Informática Educativa*. Disponível em: <http://www.tise.cl/volumen10/III.html>. Acesso em: 28 abr.2020.

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

GOULART, Maria L. F. *et al.* Labirinto Sequencial: um jogo amparado pelo Pensamento Computacional sob a ótica da Matemática. *Anais do XIII ENEM Encontro Nacional de Educação Matemática*, Cuiabá/MT, 2019. Disponível em: <https://paginas.uepa.br/camat/?p=1581>. Acesso em: 03 ago. 2021.

GROVER, Shuchi; PEA, Roy. Computational Thinking in K–12: A Review of the State of the Field. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/258134754_Computational_Thinking_in_K-12_A_Review_of_the_State_of_the_Field. Acesso em: 14/08/2021.

HENRIQUE, Mychelline S. *et al.* Proposta para Construção de Sequências Didáticas para aulas de Matemática com uma Atividade de Computação Desplugada. 2013. *Anais do Congresso Internacional de Informática Educativa*. Disponível em: <http://www.tise.cl/volumen9/TISE2013/369-374.pdf>. Acesso em: 20 abr.2020.

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

JÚNIOR, Paulo A. P.; OLIVEIRA, Simone. **Pensamento Computacional**: Uma Proposta de Oficina Para a Formação de Professores. 2019. Disponível em <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/95707>. Acesso em 28/04/2020.

KOLOGESKI, Anelise L. et al. Inclusão Digital através da Computação Desplugada e do Ensino de Programação Básica. **Nuevas Ideas en Informática Educativa**, Santiago de Chile, v. 15, p. 38-49. 2019.

MANNILA, Linda. **Computational Thinking in K-9 Education**. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/273772180_Computational_Thinking_in_K-9_Education. Acesso em: 01/06/2021.

MORAES, Roque. Análise de conteúdo. *Revista Educação*, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999

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

PAPERT, S., SOLOMON, C. Twenty things to do with a computer. **Educational Technology Magazine**, 1972. Disponível em: <http://www.stager.org/articles/twentythings.pdf>. Acesso em 15/05/2020.

PASQUAL JÚNIOR, Paulo A.; OLIVEIRA, Simone. Pensamento Computacional: Uma proposta de oficina para a formação de professores. **Renote, Revista Novas Tecnologias**, Porto Alegre, UFRGS, v. 17, n. 1, p. 62-71, 2019. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/95707>. Acesso em: 28 abr.2020.

PIAGET, Jean. **Para onde vai a educação**. 3 ed. Rio de Janeiro: Unesco, 1975.

PIAGET, Jean. **Psicologia da Inteligência**. 2 ed. Rio de Janeiro: Zahar editores, 1983.

PIAGET, Jean. **A construção do real na criança**. 3 ed. São Paulo: Ática, 1996.

PIAGET, Jean. **Psicologia e Pedagogia**. 9 ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1998.

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

RIZZON, Gisele. A sala de aula sob o olhar do construtivismo piagetiano: perspectivas e implicações. *Anais do 5º congresso internacional de filosofia e educação*. Caxias do Sul, 2010. Disponível em: <https://www.pucrs.br/eventos/inst/vfilosofiaeducacao/>. Acesso em: 23 abr. 2021.

SANTOS, Gustavo *et al.* Proposta de atividade para o quinto ano do ensino fundamental: Algoritmos Desplugados. *Anais do XXI Workshop de Informática na Escola (WIE 2015)*. 2015. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/issue/view/779>. Acesso em: 24 abr. 2021.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO. **Diretrizes para ensino de Computação na Educação Básica**. Disponível em: <https://www.sbc.org.br/educacao/diretrizes-para-ensino-de-computacao-na-educacao-basica>. Acesso em: 10 maio 2020.

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

SILVA, Thiago R.; ARAÚJO, Glauber G.; ARANHA, Eduardo H. S. Oficinas itinerantes de Scratch e computação desplugada para professores como apoio ao ensino de computação – um relato de experiência. *Anais do 3º Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2014)*. Dourados, MS, 2014. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/tri/sead/events/3o-congresso-brasileiro-de-informatica-na-educacao>. Acesso em: 25 abr. 2021.

VICARI, Rosa M.; MOREIRA, Alvaro; MENEZES, Paulo B. **Pensamento Computacional**: revisão bibliográfica. UFRGS, 2018. Disponível em <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/197566>>. Acesso em: 14/08/2021.

WILSON, Rodrigo E.; RIBAS, Savio G. Estudo da aplicabilidade do projeto unplugged com crianças especiais. *Anais do Encontro Anual de Tecnologia da Informação e Semana Acadêmica de Tecnologia da Informação*, n. 1, p. 247-254, 2014. Disponível em: <http://2014.eati.info/index.html>. Acesso em: 29 abr. 2021.

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

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

WING, Jeannette M. Computational Thinking: What and Why? 2010. Disponível em: <http://www.cs.cmu.edu/~CompThink/resources/TheLinkWing.pdf>. Acesso em: 10/05/2020.

APÊNDICE A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

PENSAMENTO COMPUTACIONAL E DIVISÃO EUCLIDIANA: POSSÍVEIS CONEXÕES NA APRENDIZAGEM

Prezados pais ou responsáveis.

Seu filho(a) está sendo convidado(a) a participar da pesquisa “Pensamento Computacional e divisão euclidiana: possíveis conexões na aprendizagem”, desenvolvida por Fernanda Paula Wappler, discente de Mestrado em Matemática (PROFMAT) da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus de Chapecó, sob orientação da Professora Dra Janice T. Reichert.

O objetivo central do estudo é: analisar as possíveis contribuições do estudo de divisão euclidiana e múltiplos e divisores utilizando atividades desplugadas (sem uso de recursos tecnológicos) na aprendizagem dos alunos.

A participação do seu filho(a) se deve ao fato de que os objetos de conhecimento que serão trabalhados nessa pesquisa fazem parte integrante do Currículo escolar do 6º ano do Ensino Fundamental, ao qual seu filho(a) pertence.

A participação do seu filho(a) não é obrigatória e ele(a) tem plena autonomia para decidir se quer ou não participar, bem como desistir da colaboração neste estudo no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação e sem nenhuma forma de penalização. Ele(a) não será penalizado(a) de nenhuma maneira caso decida não consentir na sua participação, ou desista da mesma. Contudo, ela é muito importante para a execução da pesquisa.

Ele(a) não receberá remuneração e nenhum tipo de recompensa nesta pesquisa, sendo a participação totalmente voluntária.

Serão garantidas a confidencialidade e a privacidade das informações por ele(a) prestadas. Qualquer dado que possa identificá-lo(a) será omitido na divulgação dos resultados da pesquisa e o material armazenado em local seguro.

A qualquer momento, durante a pesquisa, ou posteriormente, o(a) senhor(a) poderá solicitar da pesquisadora informações sobre a participação do seu filho(a) e/ou sobre a pesquisa, o que poderá ser feito através dos meios de contato explicitados neste termo.

A participação do seu filho(a) consistirá em responder um questionário inicial e um questionário final, bem como desenvolver algumas atividades que serão solicitadas pela pesquisadora. Além disso, ao final de cada atividade desenvolvida deverá realizar anotações referentes à atividade realizada, as quais deverão ser entregues para a pesquisadora como forma de contribuir para a análise dos resultados da pesquisa. Todas as atividades serão desenvolvidas individualmente seguindo os protocolos estabelecidos de prevenção ao

coronavírus.

O benefício relacionado com a colaboração do seu filho(a) nesta pesquisa é o de participar de atividades dirigidas que o levarão a aprender e fixar os objetos de conhecimento divisão euclidiana, múltiplos e divisores bem como desenvolver o pensamento computacional aprendendo por exemplo, como um computador trabalha para armazenar imagens.

O risco decorrente da participação nessa pesquisa consiste no risco que pode ocorrer em uma aula rotineira. De qualquer forma, serão tomados todos os cuidados e providências necessárias para eliminar/minimizar qualquer risco.

Os resultados serão divulgados em eventos e/ou publicações científicas mantendo sigilo dos dados pessoais.

Caso concorde em participar, uma via deste termo ficará em seu poder e a outra será entregue ao pesquisador. Não receberá cópia deste termo, mas apenas uma via. Desde já agradecemos sua participação!

Chapecó, ____ de _____ de 2021

Fernanda Paula Wappler - Pesquisadora Responsável

Tel: (49) 9 8848 8288

e-mail: fernanda.amw@gmail.com

Endereço para correspondência: Universidade Federal da Fronteira Sul/UFFS, Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul, CEP 89815-899 - Chapecó - Santa Catarina – Brasil

Declaro que entendi os objetivos e condições da participação do meu filho(a) na pesquisa e concordo com a participação.

Nome completo do (a) participante: _____

Nome completo do (a) responsável: _____

Assinatura: _____

APÊNDICE B

TERMO DE ASSENTIMENTO

Você está sendo convidado (a) para participar da pesquisa intitulada “**Pensamento Computacional e divisão euclidiana: possíveis conexões na aprendizagem**”, sob a responsabilidade da pesquisadora Fernanda Paula Wappler e orientadora Janice Teresinha Reichert.

Nesta pesquisa nós estamos buscando analisar as possíveis contribuições do estudo de divisão euclidiana e múltiplos e divisores utilizando atividades desplugadas (sem uso de recursos tecnológicos) na sua aprendizagem.

Na sua participação você deverá responder um questionário inicial e um questionário final, bem como desenvolver algumas atividades que serão solicitadas pela pesquisadora. Além disso, ao final de cada atividade desenvolvida deverá realizar anotações referentes à atividade realizada, as quais deverão ser entregues para a pesquisadora como forma de contribuir para o desenvolvimento dos resultados da pesquisa.

Em nenhum momento você será identificado. Os resultados da pesquisa serão publicados e ainda assim a sua identidade será preservada. Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada.

Você não terá nenhum gasto e ganho financeiro por participar na pesquisa.

Mesmo seu responsável legal tendo consentido na sua participação na pesquisa, você não é obrigado a participar da mesma se não desejar. Você é livre para deixar de participar da pesquisa a qualquer momento sem nenhum prejuízo ou coação.

Qualquer dúvida a respeito da pesquisa, você poderá entrar em contato com: Fernanda Paula Wappler (9 88488288).

Eu, _____, fui informado(a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar desse estudo. Receberei uma via deste termo assentimento.

Eu aceito participar do projeto citado acima, voluntariamente, após ter sido devidamente esclarecido.

Assinatura do(a) menor

Assinatura do(a) pesquisador(a)

_____, de de 202.....

APÊNDICE C

Diagnóstico inicial

1. Descreva todos os passos que você deve seguir para preparar um sanduíche.

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____

2. Descreva todos os passos necessários para resolver a soma a seguir:

$$\begin{array}{r} 341 \\ + 256 \\ \hline \end{array}$$

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____

3. As turmas do 6º ano de uma escola irão participar de um torneio. Para isso, serão disponibilizados 3 ônibus para transportar os alunos da escola até o local do evento. Quando os ônibus chegaram, 47 alunos entraram no primeiro ônibus, 47 entraram no segundo e apenas 32 entraram no terceiro.

a) Determine quantos alunos devem passar do primeiro e do segundo ônibus para o terceiro de modo que todos os ônibus transportem a mesma quantia de alunos.

b) Descreva todos os passos que você utilizou para resolver o item (a)

4. Sara foi escrevendo nas casas de um tabuleiro 8 por 8 os múltiplos positivos de 3, em ordem crescente, conforme figura abaixo.

3	6	9	12	15	18	21	24
←	←	←	←	←	33	30	27
→	→	→	→	→	→	→	→
←	←	←	←	←	←	←	←
							U

a) Determine qual é o número que Sara escreveu na casa onde se encontra a letra U.

b) Descreva os passos que você utilizou para chegar no resultado obtido na alternativa (a).

5. Um grupo de amigos planejou uma excursão e para isso o grupo fretou um ônibus pelo valor de R\$1512,00. Um dia antes, dos 18 amigos que fariam a viagem, 4 desistiram. Supondo que essas pessoas não pagaram sua parte, determine quantos reais a mais cada um dos presentes precisou pagar pelo frete do ônibus.

6. Conferindo o estoque de sua lanchonete, João observou que haviam 300 latas de refrigerante. João deverá guardar essas latas em caixas idênticas com capacidade para 7 latas. Sabendo que todas as latas foram guardadas, determine:

a) Quantas latas foram colocadas na última caixa?

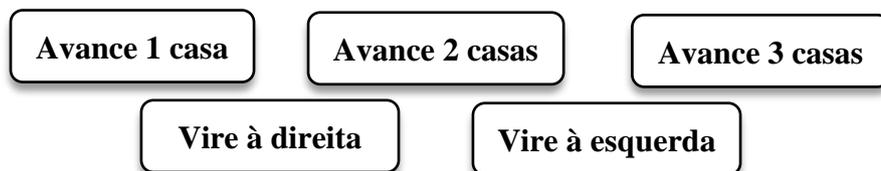
b) Quantas caixas foram utilizadas para armazenar todas as latas?

c) Quantos refrigerantes haviam nas caixas que ficaram completamente cheias?

APÊNDICE D

Atividade – TRACANDO O CAMINHO

Objetivo: Mostrar como o computador organiza informações e praticar o cálculo de divisões euclidianas usando a interpretação de problemas matemáticos.

Comandos a ser utilizados:**Instruções:**

Nessa atividade você deverá ajudar a joaninha a chegar no destino desejado. Para isso, você deverá ler atentamente as instruções, interpretar e resolver corretamente as situações – problema propostas. Após resolver cada problema, deverá utilizar os comandos destacados acima e guiar a Joaninha partindo da posição onde se encontra a flecha até a casa onde se encontra o número correspondente à solução do respectivo problema.

Atividades:

1. Observe a imagem ao lado:

a) Descreva os passos que a joaninha deve seguir para chegar na casa que contém o número 29.

- 1 - _____
- 2 - _____
- 3 - _____
- 4 - _____
- 5 - _____
- 6 - _____
- 7 - _____
- 8 - _____
- 9 - _____
- 10 - _____



15	07	21	44	53
72	86	29	04	10
24	02	11	75	19
59	92	05	36	27
79	82	63	17	41

b) Descreva os passos que a joaninha deve seguir para chegar na casa que contém o número 36.

- 1 - _____
- 2 - _____
- 3 - _____
- 4 - _____
- 5 - _____
- 6 - _____
- 7 - _____
- 8 - _____
- 9 - _____
- 10 - _____

Agora, você deverá analisar cada situação a seguir e descrever os passos a serem seguidos para que a joaninha consiga chegar na casa onde se encontra o resultado de cada problema.

2. Joana possui 37 laranjas e deseja distribuí-las igualmente em cestas pequenas. Ela está em dúvida se reparte essa quantidade em 5 ou 7 cestas. Nos dois casos, sobrarão a mesma quantidade de laranjas. Quantas laranjas ficarão sem cestas?

Passos:

- 1 - _____
- 2 - _____
- 3 - _____
- 4 - _____
- 5 - _____
- 6 - _____
- 7 - _____
- 8 - _____
- 9 - _____
- 10 - _____



15	07	21	44	53
72	86	29	04	10
24	02	11	75	19
59	92	05	36	27
79	82	63	17	41

3. Você já viu que a Relação Fundamental da Divisão é dada por:

$$\text{Dividendo} = \text{Divisor} \times \text{Quociente} + \text{Resto}$$

Sabendo disso, se tomarmos como dividendo o número 450, como divisor o número 6 e resto zero, qual será o quociente?

Passos:

- 1 - _____
- 2 - _____
- 3 - _____
- 4 - _____
- 5 - _____
- 6 - _____
- 7 - _____
- 8 - _____
- 9 - _____
- 10 - _____



15	07	21	44	53
72	86	29	04	10
24	02	11	75	19
59	92	05	36	27
79	82	63	17	41

4. Marcelo deseja comprar um celular que custa R\$850,00 a vista e a prazo possui um acréscimo de R\$98,00 reais. Sabendo que Marcelo comprará a prazo e dividirá o valor total em 12 prestações iguais, qual será o valor de cada prestação?

Passos:

- 1 - _____
- 2 - _____
- 3 - _____
- 4 - _____
- 5 - _____
- 6 - _____
- 7 - _____
- 8 - _____
- 9 - _____
- 10 - _____



15	07	21	44	53
72	86	29	04	10
24	02	11	75	19
59	92	05	36	27
79	82	63	17	41

APÊNDICE E

Perguntas do Momento 1 da Atividade Pixel

1. Em um teatro há 126 poltronas distribuídas igualmente em 9 fileiras. Quantas poltronas foram colocadas em cada fileira?
2. Quantos garrafões de 5 litros são necessários para engarrafar 315 litros de vinho?
3. Uma pessoa ganha R\$ 23,00 por hora de trabalho. Quanto tempo deverá trabalhar para receber R\$ 391,00?
4. Quantos grupos de 8 alunos podem ser formados com 664 alunos?
5. Em um parque de diversões, o ingresso da montanha russa custa R\$ 5,00. Helena foi nesse brinquedo várias vezes e pagou, no total, R\$ 45,00. Quantas vezes Helena foi na montanha russa?
6. Em um restaurante, a conta de um grupo de 8 pessoas foi de R\$ 344,00. Se eles decidem dividir a conta igualmente, quanto cada pessoa irá pagar?
7. Um total de 1254 livros devem ser guardados em caixas. Se cada caixa cabe no máximo 6 livros, determine o número de caixas necessário para guardar todos os livros.
8. Fernando irá comemorar 12 anos daqui a 10 dias. Ele encomendou 348 salgados que serão entregues em 3 bandejas. Quantos salgados deverão ser colocados em cada bandeja para que haja a mesma quantidade?
9. A fazenda do senhor Alfredo possui uma longa cerca com 810 metros, hoje ele irá colocar novas estacas nessa cerca. Se ele pretende colocar uma nova estaca a cada 3 metros, quantas estacas ele precisará para completar toda a extensão da cerca?
10. Murilo é o responsável por xerocar 154 folhetos que serão distribuídos pela cidade. Sabendo que duas pessoas serão as responsáveis pela distribuição desses folhetos, quantos folhetos cada pessoa deverá receber para distribuir?
11. Miguel realizou a colheita de 1.140 peras e 644 maçãs. As maçãs deverão ser colocadas em 7 caixas. Quantas maçãs ele deverá colocar em cada caixa para que haja a mesma quantidade?
12. Sérgio é pipoqueiro e trabalha em frente a uma escola. Ele comprou 65 kg de milho para pipoca. Ele quer utilizar a mesma quantidade de milho de pipoca todos os dias de trabalho. Quantos quilos ele poderá usar em cada um dos 5 dias de trabalho?
13. Em uma divisão exata, o divisor é 12 e o quociente é 13. Qual é o dividendo?

14. Em uma festa junina, a barraca de Antônio oferece 5 pontos ao participante cada vez que ele acerta o alvo. Caio adorou a brincadeira e conseguiu 75 pontos. Quantas vezes Caio acertou o alvo?

APÊNDICE F

APÊNDICE G

Atividade – Verdadeiro ou falso**Afirmações:**

- 1) Em ordem crescente, o 12 é o 5º múltiplo de 3.
V – Avance 1 casa F – Vire à direita e avance 1 casa
- 2) Entre 20 e 30 existem 2 múltiplos de 4.
V – Avance 2 casas F – Vire à esquerda e avance 1 casa
- 3) Entre 40 e 50 existem 3 múltiplos do 2.
V – Vire à direita e avance 1 casa F – Avance 1 casa
- 4) Os únicos múltiplos de 7 entre 60 e 70 são 63 e 68.
V – Avance 3 casas F – Vire à direita e avance 1 casa
- 5) Os 7 primeiros múltiplos de 8 em ordem crescente são:
0, 8, 16, 24, 32, 40 e 48.
V – Avance uma casa F – Vire à esquerda e avance 1 casa
- 6) Existem 7 múltiplos de 2 entre 55 e 69.
V – Avance 1 casa F – Vire à direita e avance 1 casa
- 7) O 12 é um divisor de 84.
V – Avance 1 casa F – Avance 3 casas
- 8) O menor múltiplo de 13 com 3 algarismos é o 104.
V – Vire à esquerda e avance 1 casa F – Vire à direita e avance 1 casa
- 9) O maior múltiplo de 18 com 3 algarismos é o 988.
V – Avance 2 casas F – Avance 1 casa
- 10) Existem 10 múltiplos de 10 com menos de 3 algarismos.
V – Vire à direita e avance 1 casa F – Vire à esquerda e avance 1 casa

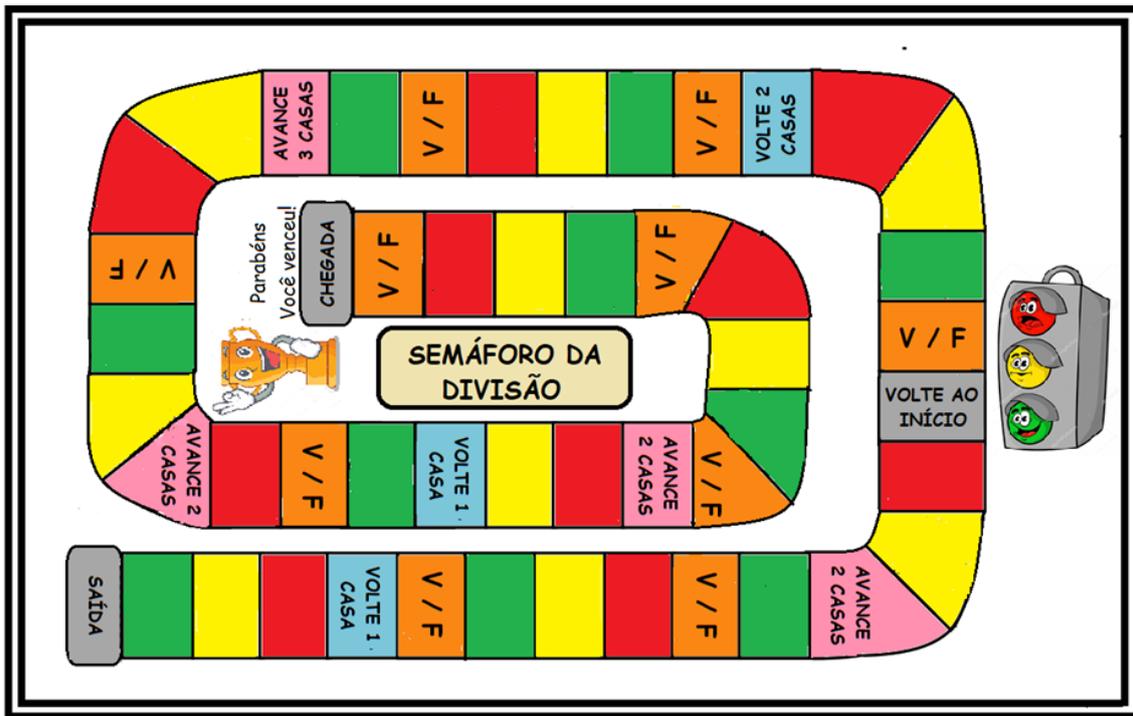
APÊNDICE H

Jogo Semáforo da Divisão

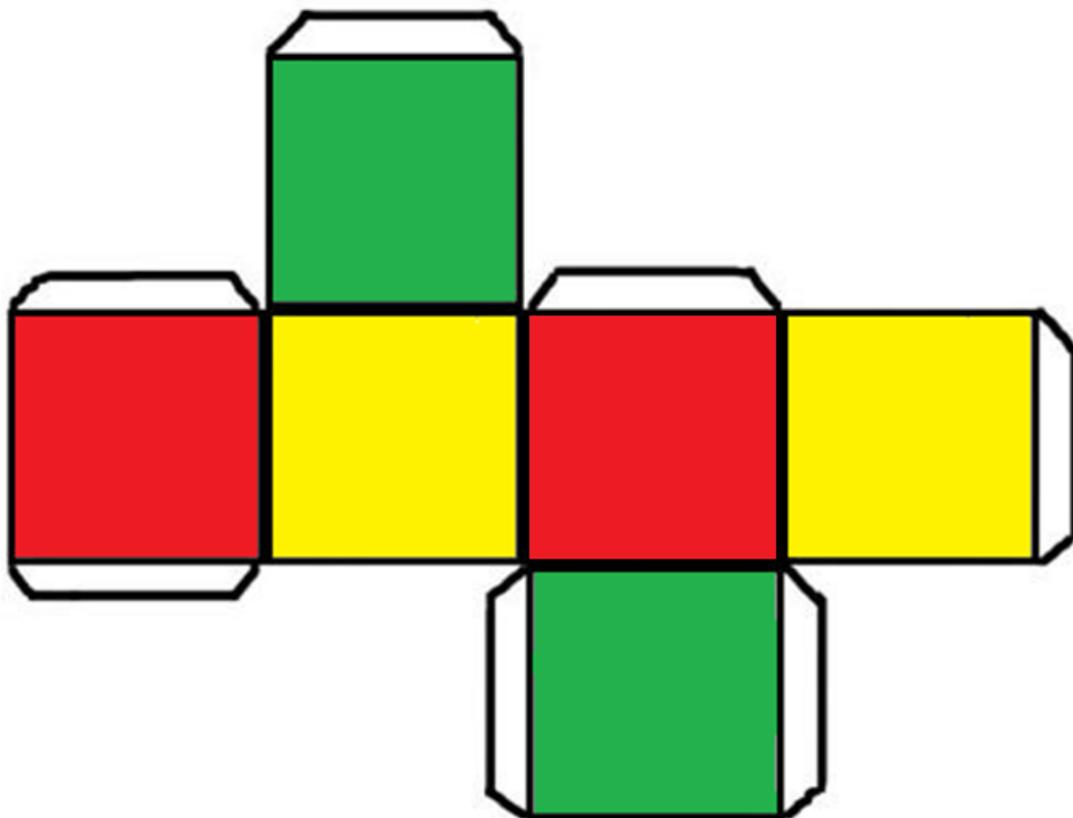
Orientações do jogo:

- O jogo pode ser realizado em grupo de 2 a 4 integrantes.
- As cores das cartas apresentam características particulares; como o nível de dificuldade do problema e a quantidade de casas que o jogador deve avançar ou regredir, caso acerte ou erre o resultado do problema.
- Cartas verdes contém problemas matemáticos de nível fácil e cartas amarelas problemas de nível intermediário.
- Cartas laranjadas envolvem afirmações verdadeiras e falsas de uma situação problema.
- Cada jogador na sua vez deve lançar o dado, que contém as cores verde, amarelo e vermelho. Caso o dado pare com as cores verde ou amarela voltada para cima, o jogador deverá responder uma pergunta das cartas correspondentes a essas cores. Caso a face seja a vermelha, o jogador passa a vez.
- Acertando a resposta, o jogador deverá seguir o comando indicado no campo “ACERTO” presente logo abaixo da pergunta.
- Se a resposta estiver incorreta, deverá seguir o comando localizado no campo “ERRO”.
- Toda vez que o jogador parar sobre uma casa de cor verde, amarela ou vermelha deverá lançar o dado normalmente.
- Caso o jogador pare sobre uma casa de cor laranja, ele deverá responder uma pergunta de verdadeiro ou falso de uma carta desta mesma cor.
- Caso o jogador pare sobre uma casa que contém um comando, deverá obedecê-lo fazendo o que se pede.
- Vence o jogo o participante que chegar primeiro ao final da trilha.

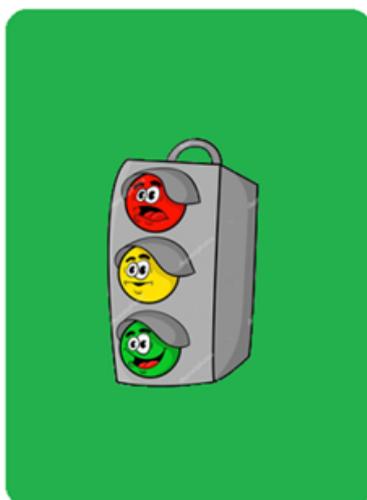
Tabuleiro:



Dado utilizado:



Cartas do jogo:



A diretora de uma escola deseja dividir igualmente 351 livros em 9 prateleiras. Quantos livros ela irá colocar em cada prateleira?

Resposta: 39

Acerto: Avance 1 casa
Erro: Permaneça onde está

João comprou uma bicicleta pelo valor de R\$1500,00 e vai pagar em 3 prestações iguais. Qual o valor de cada prestação?

Resposta: R\$500,00

Acerto: Avance 1 casa
Erro: Volte 1 casa

João comprou uma bicicleta pelo valor de R\$1500,00 e vai pagar em 3 prestações iguais. Qual o valor de cada prestação?

- a) R\$250,00
- b) R\$350,00
- c) R\$500,00
- d) R\$750,00

Resposta: alternativa c

Acerto: Avance 2 casas
Erro: Permaneça onde está

Um dos números a seguir não é divisível por 7. Qual é esse número?

- a) 28
- b) 56
- c) 44
- d) 84

Resposta: alternativa c

Acerto: Avance 2 casas
Erro: Permaneça onde está

A diretora de uma escola deseja dividir igualmente 351 livros em 9 prateleiras. Quantos livros ela irá colocar em cada prateleira?

- a) 35
- b) 37
- c) 39
- d) 41

Resposta: alternativa c

Acerto: Avance 2 casas
Erro: Permaneça onde está

Marina precisa dividir igualmente entre seus 4 irmãos suas 72 figurinhas. Quantas figurinhas cada um irá ganhar?

- a) 18
- b) 19
- c) 21
- d) 24

Resposta: alternativa a

Acerto: Avance 2 casas
Erro: Permaneça onde está

Um ônibus leva apenas passageiros sentados e tem capacidade para transportar 45 passageiros. Quantas viagens serão necessárias para levar 270 pessoas?

- a) 6 viagens
- b) 7 viagens
- c) 8 viagens
- d) 10 viagens

Resposta: alternativa a

Acerto: Avance 2 casas
Erro: Permaneça onde está

Em um restaurante, a despesa de um grupo de 8 pessoas foi 344 reais. Sabendo que todos darão a mesma quantia para pagar a conta, quanto cada um pagará?

- a) 34 reais
- b) 43 reais
- c) 54 reais
- d) 56 reais

Resposta: alternativa b

Acerto: Avance 2 casas
Erro: Permaneça onde está

Em uma festa junina, a barraca de Antônio oferece 5 pontos ao participante cada vez que ele acerta o alvo. Caio adorou a brincadeira e conseguiu 75 pontos. Quantas vezes Caio acertou o alvo?

- a) 12 vezes
- b) 14 vezes
- c) 15 vezes
- d) 18 vezes

Resposta: alternativa c

Acerto: Avance 2 casas

Erro: Permaneça onde está

Paulo deseja distribuir 60 bolas de gude de maneira que todos os favorecidos recebam a mesma quantidade, sem sobrar nenhuma bolinha. Para qual dos grupos abaixo ele poderá fazer corretamente a distribuição?

- a) Seus 6 primos
- b) Seus 7 sobrinhos
- c) Seus 8 vizinhos
- d) Seus 11 colegas

Resposta: alternativa a

Acerto: Avance 2 casas

Erro: Permaneça onde está

Em um parque de diversões, o ingresso da montanha russa custa R\$ 5,00. Helena foi nesse brinquedo várias vezes e pagou, no total, R\$ 25,00. Quantas vezes Helena foi na montanha russa?

- a) 5
- b) 6
- c) 10
- d) 8

Resposta: alternativa a

Acerto: Avance 2 casas

Erro: Permaneça onde está

Quanto se pagará por um metro de tecido se 5 metros custam 65 reais?

- a) 11 reais
- b) 12 reais
- c) 13 reais
- d) 14 reais

Resposta: alternativa c

Acerto: Avance 2 casas

Erro: Permaneça onde está

Um frigorífico distribuiu igualmente 800 quilos de carne a 4 açougues. Quantos quilos de carne recebeu cada açougue?

- a) 150
- b) 200
- c) 250
- d) 300

Resposta: alternativa b

Acerto: Avance 2 casas

Erro: Permaneça onde está

O produto entre dois números é 56. Sabendo que um deles é 7, qual é o outro?

- a) 6
- b) 7
- c) 8
- d) 9

Resposta: alternativa b

Acerto: Avance 2 casas

Erro: Permaneça onde está

O produto entre dois números é 108. Sabendo que um dos fatores é 4, qual é o outro fator?

- a) 23
- b) 25
- c) 27
- d) 29

Resposta: alternativa c

Acerto: Avance 2 casas

Erro: Permaneça onde está

Quantas garrafas de 500 ml podem ser cheias com 24 litros de água?

- a) 24
- b) 36
- c) 48
- d) 60

Resposta: alternativa c

Acerto: Avance 2 casas

Erro: Permaneça onde está

O prêmio de um campeonato de dança é R\$ 10.000,00. O valor será dividido igualmente entre os integrantes da equipe vencedora. Se uma equipe tem 5 pessoas, quanto cada um vai receber se vencerem?

- a) R\$1.500,00
- b) R\$2.000,00
- c) R\$2.500,00
- d) R\$5.000,00

Resposta: alternativa b

Acerto: Avance 2 casas

Erro: Permaneça onde está

Uma costureira recebeu uma encomenda de 150 peças para produzir em 30 dias. Se ela decide produzir a mesma quantidade em cada dia, qual a quantidade diária de peças que ela deverá produzir?

- a) 5
- b) 10
- c) 15
- d) 20

Resposta: alternativa a

Acerto: Avance 2 casas

Erro: Permaneça onde está

Quantas dúzias de ovos há em 936 ovos?

- a) 56
- b) 64
- c) 70
- d) 78

Resposta: alternativa d

Acerto: Avance 2 casas

Erro: Permaneça onde está

Uma escola vai contratar alguns ônibus para um passeio. São 378 alunos e cada ônibus tem capacidade máxima de 50 pessoas. Quantos ônibus a escola deverá contratar para levar todos os alunos sem que um mesmo ônibus faça mais de uma viagem?

- a) 7
- b) 8
- c) 10
- d) 14

Resposta: alternativa b

Acerto: Avance 2 casas

Erro: Permaneça onde está

Quantos grupos de três alunos podem ser formados em uma turma de 48 alunos?

- a) 12
- b) 13
- c) 14
- d) 16

Resposta: alternativa d

Acerto: Avance 2 casas

Erro: Permaneça onde está

Uma caixa vem com exatamente 10 lápis. Quantas caixas podem ser formadas com 200 lápis?

- a) 10
- b) 20
- c) 30
- d) 40

Resposta: alternativa b

Acerto: Avance 2 casas

Erro: Permaneça onde está

Uma conta de R\$ 225,00 será dividida igualmente entre três amigos. Quanto cada um deles irá pagar?

- a) 55 reais
- b) 60 reais
- c) 70 reais
- d) 75 reais

Resposta: alternativa d

Acerto: Avance 2 casas

Erro: Permaneça onde está

Que número obtemos ao dividir 92 por 4?

- a) 12
- b) 13
- c) 23
- d) 28

Resposta: alternativa c

Acerto: Avance 2 casas

Erro: Permaneça onde está

Que número obtemos ao dividir 63 por 3?

- a) 21
- b) 24
- c) 28
- d) 33

Resposta: alternativa a

Acerto: Avance 2 casas

Erro: Permaneça onde está

Que número obtemos ao dividir 75 por 5?

- a) 12
- b) 13
- c) 14
- d) 15

Resposta: alternativa d

Acerto: Avance 2 casas

Erro: Permaneça onde está



Um total de 1250 livros devem ser guardados em caixas. Se cada caixa cabe no máximo 8 livros, determine o número mínimo de caixas para guardar todos os livros.

Resposta: 157

Acerto: Avance 2 casas
Erro: Volte 1 casa

Em uma divisão exata, o divisor é 45 e o quociente é 17. Qual é o dividendo?

Resposta: 765

Acerto: Avance 2 casas
Erro: Volte 1 casa

Um elevador pode carregar, no máximo, 560 quilogramas. Na fila para entrar nesse elevador há um grupo de pessoas que "pesam" juntas, 6160 quilogramas. Quantas viagens, no mínimo, esse elevador deve fazer para transportar, com segurança, todas essas pessoas?

Resposta: 11

Acerto: avance 3 casas
Erro: adversário avança 3 casas

Numa pista de atletismo uma volta tem 400 metros. Numa corrida de 10.000 metros, quantas voltas o atleta tem de dar nessa pista?

Resposta: 25

Acerto: avance 3 casas
Erro: adversário avança 3 casas

Renata comprou 7 caixas de chocolate para presentear seus sobrinhos. Se Renata pagou R\$ 84,00 por todas as caixas e cada caixa era do mesmo valor, quanto ela pagou por cada caixa de chocolate?

Resposta: 12

Acerto: avance 3 casas
Erro: adversário avança 3 casas

Uma escola recebeu uma caixa com certa quantidade de laranjas para a merenda das crianças. Essa quantidade foi repartida igualmente entre as 6 salas da escola, sendo que cada sala recebeu 35 laranjas, e ainda restaram 5 laranjas na caixa. Quantas laranjas havia inicialmente na caixa?

Resposta: 215

Acerto: avance 3 casas
Erro: adversário avança 3 casas

Dona Luísa comprou um saco de 50 balas para distribuir igualmente entre seus 8 sobrinhos. Quantas balas deverão ser dadas a cada sobrinho para que restem 10 para Dona Luísa?

Resposta: 5

Acerto: avance 3 casas
Erro: adversário avança 3 casas

Uma tonelada de cana de açúcar produz aproximadamente 85 litros de álcool. Quantas toneladas de cana são necessárias para produzir 6970 litros de álcool?

Resposta: 82

Acerto: avance 3 casas
Erro: adversário avança 3 casas

Um vendedor colocou 348 pêssegos em caixas de 12 pêssegos cada uma. Quantas caixas foram usadas?

- a) 29
- b) 26
- c) 23
- d) 21

Resposta: alternativa a

Acerto: avance 3 casas
 Erro: adversário avança 3 casas

Um agricultor tem 1482 mudas de árvores para plantar igualmente em 13 fileiras. Quantas árvores serão plantadas em cada fileira?

- a) 108
- b) 110
- c) 114
- d) 118

Resposta: alternativa c

Acerto: avance 3 casas
 Erro: adversário avança 3 casas

Os 154 alunos de uma escola fizeram uma excursão de ônibus. Usaram-se 11 ônibus com a mesma quantidade em cada um. Quantos alunos foram em cada ônibus?

- a) 9
- b) 10
- c) 12
- d) 14

Resposta: alternativa d

Acerto: avance 3 casas
 Erro: adversário avança 3 casas

Um vendedor colocou 348 pêssegos em caixas de 12 pêssegos cada uma. Quantas caixas foram usadas?

Resposta: 29

Acerto: avance 3 casas
 Erro: adversário avança 3 casas

Dona Luísa comprou um saco de 50 balas para distribuir igualmente entre seus 8 sobrinhos. Quantas balas deverão ser dadas a cada sobrinho para que restem 10 para Dona Luísa?

Resposta: 5

Acerto: avance 3 casas
 Erro: adversário avança 3 casas

Uma tonelada de cana de açúcar produz aproximadamente 85 litros de álcool. Quantas toneladas de cana são necessárias para produzir 6970 litros de álcool?

Resposta: 82

Acerto: avance 3 casas
 Erro: adversário avança 3 casas

Qual será o maior resto possível em uma divisão cujo divisor é 5?

- a) 2
- b) 4
- c) 0
- d) 6

Resposta: alternativa b

Acerto: avance 3 casas
 Erro: adversário avança 2 casas

Ao dividirmos 125 por 5 obtemos qual quociente?

- a) 10
- b) 15
- c) 25
- d) 35

Resposta: alternativa c

Acerto: avance 3 casas
 Erro: adversário avança 2 casas

Qual será o maior resto possível em uma divisão cujo divisor é 13?

- a) 2
- b) 5
- c) 10
- d) 12

Resposta: alternativa d

Acerto: avance 3 casas
 Erro: adversário avança 2 casas

Em uma sexta feira, uma loja de conveniência vendeu 440 reais em lanches. Se cada lanche custa 8 reais, quantos lanches foram vendidos nesse dia?

- a) 50
- b) 55
- c) 78
- d) 90

Resposta: alternativa b

Acerto: avance 3 casas
 Erro: adversário avança 2 casas

Para distribuir igualmente 56 laranjas em 8 caixas, quantas laranjas devemos colocar em cada caixa?

- a) 5
- b) 6
- c) 7
- d) 9

Resposta: alternativa c

Acerto: avance 3 casas
 Erro: adversário avança 2 casas

Qual é o número que completa a sequência 8, 16, 24, 32, 40?

- a) 44
- b) 56
- c) 52
- d) 48

Resposta: alternativa d

Acerto: avance 3 casas
 Erro: adversário avança 2 casas

VERDADEIRO



FALSO

Verdadeiro ou Falso?

Dividindo 729 por 27 obtemos 27.

Resposta: Verdadeiro

Acerto: Avance 1 casa
 Erro: Volte 1 casa

Verdadeiro ou Falso?

A terça parte de 285 é 85.

Resposta: Falso

Acerto: Avance 1 casa
 Erro: Fique onde está

Verdadeiro ou falso?

A terça parte de 285 é 85

Resposta: Falso

Acerto: Avance 3 casas
 Erro: Adversário avança uma casa

Verdadeiro ou falso?

Dividindo 729 por 27 obtemos 27

Resposta: Verdadeiro

Acerto: Avance 3 casas
 Erro: Adversário avança uma casa

Verdadeiro ou falso?

8 é um divisor de 28

Resposta: Falso

Acerto: Avance 3 casas
 Erro: Adversário avança uma casa

Verdadeiro ou falso?

O 6 é divisor do 53

Resposta: Falso

Acerto: Avance 3 casas
Erro: Adversário avança uma casa

Verdadeiro ou falso?

Entre os divisores do 45
estão 3, 5 e 9

Resposta: Verdadeiro

Acerto: Avance 3 casas
Erro: Adversário avança uma casa

Verdadeiro ou falso?

O 55 é múltiplo do 11

Resposta: Verdadeiro

Acerto: Avance 3 casas
Erro: Adversário avança uma casa

Verdadeiro ou falso?

O número 9 tem
exatamente 3 divisores

Resposta: Verdadeiro

Acerto: Avance 3 casas
Erro: Adversário avança uma casa

Verdadeiro ou falso?

Ao dividirmos 78 por 3
obtemos uma divisão
exata

Resposta: Verdadeiro

Acerto: Avance 3 casas
Erro: Adversário avança uma casa

Verdadeiro ou falso?

Os únicos divisores do
18 são o 1, 2, 3, 6 e 9

Resposta: Falso

Acerto: Avance 3 casas
Erro: Adversário avança uma casa

Verdadeiro ou falso?

15, 27 e 39
são divisíveis por 3

Resposta: Verdadeiro

Acerto: Avance 3 casas
Erro: Adversário avança uma casa

Verdadeiro ou falso?

12, 32, 44 e 56
são exemplos de
múltiplos de 4

Resposta: Verdadeiro

Acerto: Avance 3 casas
Erro: Adversário avança uma casa

Verdadeiro ou falso?

Ao dividirmos 84
por 4 obtemos 42

Resposta: Falso

Acerto: Avance 3 casas
Erro: Adversário avança uma casa

Verdadeiro ou falso?

O 7 é divisor do 36

Resposta: Falso

Acerto: Avance 3 casas
Erro: Adversário avança uma casa

Verdadeiro ou falso?

Ao dividirmos 58 por 7 obtemos uma divisão com resto 2

Resposta: Verdadeiro

Acerto: Avance 3 casas
Erro: Adversário avança uma casa

Verdadeiro ou falso?

Um dos divisores do 50 é o 5

Resposta: Verdadeiro

Acerto: Avance 3 casas
Erro: Adversário avança uma casa

Verdadeiro ou falso?

O número 10 tem exatamente 3 divisores

Resposta: Falso

Acerto: Avance 3 casas
Erro: Adversário avança uma casa

Verdadeiro ou falso?

O número 7 tem somente 2 divisores

Resposta: Verdadeiro

Acerto: Avance 3 casas
Erro: Adversário avança uma casa

Verdadeiro ou falso?

Ao dividirmos 42 por 8 obtemos uma divisão não exata

Resposta: Verdadeiro

Acerto: Avance 3 casas
Erro: Adversário avança uma casa

APÊNDICE I

Questionário final

1. Descreva os passos necessários para resolver a divisão a seguir:

1583 $\overline{) 7}$

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____

2. Na imagem abaixo, a formiga deve buscar a folha e leva-la ao formigueiro desviando dos obstáculos. Utilizando os comandos abaixo, descreva o caminho que ela deverá realizar.

Avance __ casas

Vire à direita

Vire à esquerda

Comandos:

3. Deise é costureira e comprou os equipamentos representados a seguir.



a) Se Deise optar por pagar a compra em 4 prestações iguais e sem acréscimos, qual será o valor de cada prestação?

b) Descreva todos os passos que você utilizou para resolver o item (a).

4. Em um prédio de 70 andares, numerados de 1 a 70, sem contar o térreo, existem elevadores que são programados para atender apenas a determinados andares. Assim, o elevador:

- A para nos andares múltiplos de 3;
- B para nos andares múltiplos de 4;
- C para nos andares múltiplos de 5;
- D para em todos os andares.

Todos esses elevadores partem do andar térreo e funcionam perfeitamente de acordo com sua programação. Existe, nesse prédio, apenas um andar em que param todos os elevadores, com exceção do próprio térreo. Determine qual é esse andar.

5. Uma empreiteira começou um novo empreendimento imobiliário e irá construir um grande conjunto habitacional. O projeto foi divulgado aos possíveis compradores e investidores. A empresa divulgou o número de 1 200 apartamentos. Sendo 10 edifícios de 15 andares cada. Como os edifícios seguem o mesmo padrão, quantos apartamentos haverá por andar em cada edifício?

6. Milena pratica diariamente atividade física todas as manhãs. Durante 90 minutos ela intercala corrida e caminhada de maneira que, para cada 4 minutos de corrida, ela caminha 6 minutos.

a) Em cada manhã, quantos minutos Milena corre? E quantos minutos ela caminha?

b) Durante uma semana, quantas horas, ao todo, Milena pratica atividade física?