

**UNIVERSIDADE MUNICIPAL DE SÃO CAETANO DO SUL  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO  
MESTRADO PROFISSIONAL**

**Mauricio Vieira**

**DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL POR  
MEIO DE ATIVIDADES DESPLUGADAS E *SOFTWARE SCRATCH*  
COMO MEIO DIDÁTICO PARA O ENSINO MÉDIO**

**São Caetano do Sul  
2020**



**MAURICIO VIEIRA**

**DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL POR  
MEIO DE ATIVIDADES DESPLUGADAS E SOFTWARE SCRATCH  
COMO MEIO DIDÁTICO PARA O ENSINO MÉDIO**

**Trabalho Final de Curso apresentado ao  
Programa de Pós-Graduação em Educação –  
Mestrado Profissional – da Universidade  
Municipal de São Caetano do Sul como  
requisito parcial para obtenção do título de  
Mestre em Educação.**

**Área de concentração: Formação de  
Professores e Gestores**

**Orientador: Prof. Dr. Carlos Alexandre Felício Brito**

**São Caetano do Sul  
2020**

## FICHA CATALOGRÁFICA

V658d

Vieira, Mauricio.

Desenvolvimento do pensamento computacional por meio de atividades desplugadas e *software* Scratch como meio didático para o ensino médio. / Mauricio Vieira. – 2020.

222 p.: il.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alexandre Felício Brito.

Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Municipal de São Caetano do Sul - USCS, São Caetano do Sul, 2020.

1. Pensamento computacional. 2. Computação desplugada. 3. Scratch (*software*). 4. Metodologias ativas. 5. Ensino Médio. I. Brito, Carlos Alexandre Felício.

**Reitor da Universidade Municipal de São Caetano do Sul**  
**Prof. Dr. Leandro Campi Prearo**

**Pró-reitora de Pós-graduação e Pesquisa**  
**Profa. Dra. Maria do Carmo Romeiro**

**Gestão do Programa de Pós-graduação em Educação**  
**Prof. Dr. Nonato Assis de Miranda**  
**Profa. Dra. Ana Sílvia Moço Aparício**



Trabalho Final de Curso defendido e aprovado em 15/12/2020 pela Banca Examinadora constituída pelos professores:

Prof. Dr. Carlos Alexandre Felicio Brito (USCS)

Prof. Dr. Alan Cesar Belo Angeluci (USCS)

Profa. Dra. Márcia Zendron de Campos (UNIP)



Dedico este trabalho, primeiramente, a Deus, que me deu forças para vencer todas  
as dificuldades.

Ao meu pai João, que sempre me apoiou e nunca perdeu a fé nos meus sonhos.  
À minha mãe Cleusa (*in memoriam*), que infelizmente não pode estar presente neste  
momento tão importante da minha vida.

Aos meus filhos Bruno e Camila, na esperança de servir de exemplo em seus  
propósitos de vida.

E, especialmente, para minha esposa, Bete, por todo o amor, dedicação e  
encorajamento, inspirando-me a ser melhor a cada dia.



## **AGRADECIMENTOS**

Gratidão aos colegas do Programa de Pós-Graduação, por terem compartilhado comigo um pouco das suas experiências.

Aos membros da banca examinadora, Prof. Dr. Alan Cesar Belo Angeluci e Profa. Dra. Márcia Zendron de Campos, que tão gentilmente aceitaram participar e colaborar com esta dissertação.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Carlos Alexandre Felício Brito, cujo apoio, orientações e incentivo foram fundamentais durante a minha trajetória no curso e, principalmente, à concepção deste trabalho.

Ao meu amigo e mentor, Prof. Randes Enes, grande incentivador dos meus estudos e parceiro de todas as horas.

Aos meus grandes amigos do mestrado, André Bueno Antonachi, Luciana de Lyra, Alexandra Aparecida Liberato Trevisan e Érica Cristina Souza Sena, que sempre estiveram ao meu lado durante esta longa caminhada.

Aos alunos do Colégio Universitário USCS, que participaram das oficinas e foram fundamentais para este trabalho.

A Deus, pela dádiva da vida e por me permitir realizar tantos sonhos nesta existência. Obrigado por me permitir errar, aprender e crescer, por Sua eterna compreensão e tolerância, por Seu infinito amor, pela Sua voz “invisível” que não me permitiu desistir e, principalmente, por ter me dado uma família tão especial, enfim, obrigado por tudo. Ainda não descobri o que eu fiz para merecer tanto.



*Professor não é o que ensina,  
mas o que desperta no aluno a vontade de aprender. (Jean Piaget)*



## RESUMO

Vivemos em um novo tempo, de evolução, em que mudanças constantes ocorrem de forma rápida. Como consequência, a vertiginosa introdução de novas tecnologias faz com que novas perspectivas e possibilidades surjam ininterruptamente, transformando o cotidiano das pessoas. Além disso, percebe-se que grande parte da população, especialmente os jovens, é simplesmente consumidora passiva da tecnologia, já que desconhece o funcionamento dos meios de comunicação. A utilização dos diversos recursos digitais restringe os processos de aprendizagem, pelo fato de oferecer respostas rápidas para a solução de problemas, sem, necessariamente, passar por etapas de raciocínio. Na medida em que o pensamento computacional não está inserido como disciplina na educação básica no Brasil até o momento, precisamos capacitar crianças, jovens e adultos nos fundamentos da Ciência da Computação, não só para a utilização dessas novas tecnologias, mas, também, para entender o seu funcionamento; tal conhecimento pode contribuir para tratar de uma parcela significativa de problemas atuais, enfrentados pela sociedade. Diante do que foi exposto, identificamos a necessidade de levar o pensamento computacional aos alunos do ensino médio, sugerindo ferramentas que pudessem apoiar a aprendizagem de conceitos de lógica de programação, de uma forma lúdica e adequada a essa faixa etária, favorecendo o desenvolvimento de habilidades cognitivas. Para isso, adotamos uma concepção construtivista, baseada nas contribuições das Teorias de Aprendizagem Cognitivistas, em especial a Teoria da Epistemologia Genética, elaborada por Jean Piaget, por acreditarmos que esta concepção possibilita centrar o processo de ensino-aprendizagem no aluno, de modo que o estudante possa migrar da posição de agente passivo, para agente ativo e participativo na construção do seu aprendizado. Percebemos que, durante as aulas das oficinas, as atividades desplugadas, isto é, sem utilização de computadores, possibilitaram o alcance dos objetivos desta pesquisa, de desenvolver as noções básicas do pensamento computacional. Esse formato de atividade despertou o interesse dos alunos, uma vez que são relativamente rápidas, geram desafio, despertam o raciocínio lógico e a persistência no alcance da solução. Apesar de jovens e inseridos no contexto tecnológico, os estudantes não se mostraram tão receptivos ao uso da tecnologia (Scratch), dando preferência às atividades desplugadas. Em ambas as atividades, os objetivos geral e específico foram alcançados. Diante disso, o produto desta pesquisa será um *site*, onde os internautas poderão fazer o *download* das atividades, podendo servir de guia para futuras aplicações por outros profissionais do ensino. Como desdobramento do produto, o *site* tem o objetivo de contribuir para a disseminação dos conceitos do pensamento computacional entre os estudantes, principalmente para os situados em locais menos privilegiados.

**Palavras-chave:** Pensamento Computacional. Desplugada. Scratch. Game. Aprendizagem Ativa.



## ABSTRACT

We live in a new time, of evolution, in which constant changes occur quickly. As a consequence, the dizzying introduction of new technologies causes new perspectives and possibilities to appear uninterruptedly, transforming people's daily lives. In addition, it is clear that a large part of the population, especially young people, is simply a passive consumer of technology, since they do not know how the media works. The use of different digital resources restricts the learning processes, because it offers quick answers to problem solving, without necessarily going through stages of reasoning. To the extent that computational thinking is not inserted as a discipline in basic education in Brazil so far, we need to train children, youth and adults in the fundamentals of Computer Science, not only for the use of these new technologies, but also to understand its functioning; such knowledge can contribute to address a significant portion of current problems faced by society. In view of the above, we identified the need to bring computational thinking to high school students, suggesting tools that could support the learning of programming logic concepts, in a playful and appropriate way for this age group, favoring the development of skills cognitive. For this, we adopt a constructivist conception, based on the contributions of Cognitivist Learning Theories, especially the Theory of Genetic Epistemology, elaborated by Jean Piaget, because we believe that this conception makes it possible to center the teaching-learning process on the student, so that the student can migrate from the position of passive agent, to active and participative agent in the construction of their learning. We realized that, during the classes of the workshops, the activities unplugged, that is, without the use of computers, made it possible to reach the objectives of this research, to develop the basic notions of computational thinking. This activity format aroused the students' interest, since they are relatively quick, generate challenge, arouse logical reasoning and persistence in reaching the solution. Despite being young and inserted in the technological context, students were not so receptive to the use of technology (Scratch), giving preference to unplugged activities. In both activities, the general and specific objectives were achieved. In view of this, the product of this research will be a website, where Internet users can download the activities, and can serve as a guide for future applications by other teaching professionals. As a product unfolding, the website aims to contribute to the dissemination of concepts of computational thinking among students, especially those located in less privileged locations.

**Keywords:** Computational Thinking. Unplugged. Scratch. Game. Active Learning.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Computador pessoal TK85, lançado em 1983.....	31
Figura 2 – Esquema geral sobre o processo de equilibração majorante .....	56
Figura 3 – Pensamento Computacional.....	70
Figura 4 – Pilares do Pensamento Computacional.....	71
Figura 5 – Partes de um carro (Decomposição) .....	72
Figura 6 – Reconhecimento de Padrões - visão frontal de carro .....	74
Figura 7 – Reconhecimento de Padrões na estrutura física de carros .....	75
Figura 8 – Reconhecimento de Padrões - Replicação a partir de um padrão.....	76
Figura 9 – Ciclo de ações que ocorre durante as atividades de PC .....	78
Figura 10 – Agrupamento das atividades da oficina .....	91
Figura 11 – Categorias do domínio cognitivo – Taxonomia de Bloom.....	93
Figura 12 – Tabela Bidimensional da nova Taxonomia de Bloom .....	94
Figura 13 – Taxonomia de Bloom original e revisada .....	96
Figura 14 – Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada.....	98
Figura 15 – Agrupamento 1 – Evidência da Atividade 1 – Aluno A1.....	104
Figura 16 – Agrupamento 1 – Evidência da Atividade 1 – Aluno A2.....	104
Figura 17 – Agrupamento 1 – Evidência da Atividade 1 – Aluno A3.....	105
Figura 18 – Agrupamento 1 – Evidência da Atividade 1 – Aluno A4.....	105
Figura 19 – Agrupamento 1 – Evidência da Atividade 1 – Aluno A5.....	106
Figura 20 – Agrupamento 1 – Evidência da Atividade 7 – Aluno A1.....	107
Figura 21 – Agrupamento 1 – Evidência da Atividade 7 – Aluno A2.....	108
Figura 22 – Agrupamento 1 – Evidência da Atividade 7 – Aluno A3.....	108
Figura 23 – Agrupamento 2 – Evidência da Atividade 6 – Aluno A1.....	111
Figura 24 – Agrupamento 2 – Evidência da Atividade 6 – Aluno A2.....	112
Figura 25 – Agrupamento 2 – Evidência da Atividade 6 – Aluno A3.....	113
Figura 26 – Agrupamento 2 – Evidência da Atividade 6 – Aluno A4.....	114
Figura 27 – Agrupamento 2 – Evidência da Atividade 6 – Aluno A5.....	115
Figura 28 – Agrupamento 2 – Evidência da Atividade 6 – Aluno A6.....	116
Figura 29 – Agrupamento 2 – Evidência da Atividade 8 – Aluno A1.....	117
Figura 30 – Agrupamento 2 – Comentário da Atividade 8 – Aluno A1.....	117
Figura 31 – Agrupamento 2 – Evidência da Atividade 8 – Aluno A3.....	118
Figura 32 – Agrupamento 2 – Comentário da Atividade 8 – Aluno A3.....	119

Figura 33 – Agrupamento 2 – Evidência da Atividade 8 – Aluno A2 .....	120
Figura 34 – Agrupamento 2 – Comentário da Atividade 8 – Aluno A2 .....	120
Figura 35 – Agrupamento 3 – 17 como um número mágico .....	122
Figura 36 – Agrupamento 3 – 14 como um número mágico .....	123
Figura 37 – Agrupamento 3 – Evidência da Atividade 2 – Parte 1 .....	128
Figura 38 – Agrupamento 3 – Evidência da Atividade 2 – Parte 2 .....	129
Figura 39 – Agrupamento 4 – Atividade 3 em formato de tabuleiro .....	132
Figura 40 – Agrupamento 4 – Atividade 3 – Simulação passo-a-passo 0 .....	133
Figura 41 – Agrupamento 4 – Atividade 3 – Evidência – Aluno A1 .....	134
Figura 42 – Agrupamento 4 – Alunos resolvendo a atividade 14 .....	136
Figura 43 – Agrupamento 4 – Atividade 14 – Evidência do aluno A2 .....	137
Figura 44 – Agrupamento 4 – Evidência da Atividade Scratch – Aluno A1 .....	139
Figura 45 – Agrupamento 4 – Evidência da Atividade Scratch – Aluno A6 .....	140
Figura 46 – Agrupamento 4 – Evidência da Atividade Scratch – Aluno A2 .....	141



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – BNCC – Competências gerais da educação básica .....	39
Quadro 2 – BNCC e currículos.....	41
Quadro 3 – Deveres da escola.....	43
Quadro 4 – Conhecimentos, habilidades e atitudes do PC e TDIC na BNCC.....	45
Quadro 5 – Competências e habilidades no uso da tecnologia .....	46
Quadro 6 – Competências específicas da matemática .....	47
Quadro 7 – Dimensão do conhecimento na Taxonomia de Bloom Revisada .....	95
Quadro 8 – Processos cognitivos na Taxonomia de Bloom Revisada .....	97
Quadro 9 – Agrupamento 1 – Atividade 7 – Maior desafio para resolver o problema .....	109
Quadro 10 – Agrupamento 1 – Atividade 7 – O que facilitou e/ou atrapalhou.....	109
Quadro 11 – Agrupamento 2 – Atividade 6 – Depoimento do discente A1 .....	112
Quadro 12 – Agrupamento 2 – Atividade 6 – Depoimento do discente A2 .....	113
Quadro 13 – Agrupamento 2 – Atividade 6 – Depoimento do discente A3 .....	113
Quadro 14 – Agrupamento 2 – Atividade 6 – Depoimento do discente A4 .....	114
Quadro 15 – Agrupamento 2 – Atividade 6 – Depoimento do discente A5 .....	115
Quadro 16 – Agrupamento 2 – Atividade 6 – Depoimento do discente A6 .....	116
Quadro 17 – Agrupamento 3 – Atividade 2 – Dificuldades para vencer o jogo ...	124
Quadro 18 – Agrupamento 3 – Atividade 2 – Estratégias para vencer o jogo.....	124
Quadro 19 – Agrupamento 3 – Atividade 2 – Relação da atividade com o PC ...	125
Quadro 20 – Agrupamento 3 – Atividade 2 – Hipótese 1 .....	125
Quadro 21 – Agrupamento 3 – Atividade 2 – Hipótese 2 .....	126
Quadro 22 – Agrupamento 3 – Atividade 2 – Hipótese 3 .....	126
Quadro 23 – Agrupamento 3 – Atividade 2 – Hipótese 4 .....	126
Quadro 24 – Agrupamento 3 – Atividade 2 – Hipótese 5 .....	126
Quadro 25 – Agrupamento 4 – <i>Games</i> disponibilizados na plataforma Scratch .	138

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
FGV	Fundação Getúlio Vargas
IBICT	Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
MBA	<i>Master in Business Administration</i>
MIT	Massachusetts Institute of Technology
NAC	Núcleo de Arte e Cultura
NSF	National Science Foundation
PC	Pensamento Computacional
PDF	Portable Document Format
SBC	Sociedade Brasileira de Computação
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
USCS	Universidade de São Caetano do Sul



# SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>29</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>31</b>
1.1 Trajetória acadêmica .....	31
1.2 Problemática e justificativa .....	33
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DA PESQUISA.....</b>	<b>36</b>
2.1 Educação básica.....	36
2.2 A Base Nacional Comum Curricular .....	37
2.2.1 Competências gerais da educação básica .....	38
2.2.2 Compromisso com a educação integral .....	40
2.2.3 Base Nacional Comum Curricular e currículos.....	41
2.2.4 O ensino médio no âmbito da educação básica.....	42
2.2.5 As tecnologias digitais e a computação .....	43
2.2.6 A área de matemática e suas tecnologias.....	46
2.3 Piaget e a Teoria Cognitivista .....	48
2.3.1 Estágio sensório-motor .....	49
2.3.2 Estágio pré-operatório.....	50
2.3.3 Estágio operatório concreto.....	50
2.3.4 Estágio operatório formal .....	51
2.3.5 Homem e mundo na visão de Piaget .....	54
2.3.6 Construção do conhecimento.....	54
2.3.7 O papel da educação .....	58
2.3.8 A escola e o seu papel.....	59
2.3.9 Ensino-aprendizagem .....	61
2.3.10 Relação professor-aluno .....	62
2.3.11 Modelo pedagógico .....	63
2.3.12 Processos de avaliação .....	64
2.4 Pensamento Computacional.....	65
2.4.1 Definição .....	66
2.4.2 Diretrizes da computação na educação básica .....	68
2.4.3 Os pilares do pensamento computacional .....	69
2.4.4 Decomposição.....	71
2.4.5 Reconhecimento de padrões.....	73
2.4.6 Abstração .....	77

2.4.7 Algoritmos.....	80
2.4.8 Desenvolvimento de <i>games</i> com o Scratch.....	80
2.4.9 Atividades desplugadas.....	82
2.4.10 Considerações acerca do pensamento computacional .....	83
<b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>85</b>
3.1 Revisão da literatura .....	85
3.2 Intervenção pedagógica .....	86
3.2.1 Público-alvo da pesquisa .....	87
3.2.2 Delineamento da pesquisa .....	87
3.2.3 Método e procedimentos .....	88
3.2.4 Instrumento de coleta e análise dos resultados.....	89
3.2.5 Análise das oficinas.....	89
3.2.6 Análise dos resultados.....	90
3.3 Taxonomia de Bloom .....	91
3.3.1 A dimensão do conhecimento.....	94
3.3.2 A dimensão dos processos cognitivos.....	96
3.3.3 A tabela bidimensional da Taxonomia de Bloom .....	97
3.4 Descrição das oficinas .....	98
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>102</b>
4.1 Agrupamento 1 .....	102
4.2 Agrupamento 2.....	109
4.3 Agrupamento 3.....	121
4.4 Agrupamento 4.....	130
<b>5 PRODUTO.....</b>	<b>143</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>145</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>149</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>155</b>

## APRESENTAÇÃO

Este trabalho está inserido na linha de pesquisa “Linha 1 – Formação docente e profissionalidade”, do Programa de Pós-graduação em Educação – Mestrado Profissional em Docência e Gestão Educacional, da Universidade Municipal de São Caetano do Sul. Esse programa tem por objetivo geral a qualificação de docentes e gestores para uma atuação profissional ética e transformadora de processos aplicados, no âmbito da educação básica, realizada por meio da integração do conhecimento teórico com o prático. Desse modo, procura contribuir com a criação de práticas educativas reflexivas, que atuem de maneira mais qualificada no contexto escolar.

A área de concentração do Programa denomina-se “Formação de professores e gestores” e oferece subsídios para que esses profissionais possam aprofundar seus conhecimentos teóricos e práticos. Essa linha de pesquisa discute os fundamentos teóricos e didático-metodológicos que orientam a prática pedagógica. Aborda temas relacionados à diversidade cultural na perspectiva de uma educação inclusiva, às tecnologias atuais de comunicação e interação voltadas à educação, bem como à pesquisa e desenvolvimento de recursos didáticos para o ensino. O estudo desses aspectos tem as situações concretas de ensino-aprendizagem como fontes de investigação.

Esta pesquisa, intitulada “Desenvolvimento do pensamento computacional por meio de atividades desplugadas e software Scratch como meio didático para o Ensino Médio”, foi desenvolvida como uma atividade extraclasse, para os alunos do ensino médio do Colégio Universitário USCS<sup>1</sup>.

O objeto deste estudo foi a exploração das competências gerais da educação básica, especificamente na etapa do ensino médio, constante na Base Nacional Comum Curricular (BNCC [BRASIL, 2017]). A estrutura deste trabalho está organizada em seis capítulos.

No capítulo 1 – “Introdução”, apresenta-se uma breve explanação sobre a trajetória acadêmica do autor deste trabalho e, na sequência, a seção intitulada “Problemática e Justificativa”, contendo a pergunta norteadora da pesquisa, o objetivo geral e, sucintamente, a metodologia utilizada.

---

<sup>1</sup> Colégio ligado à Universidade de São Caetano do Sul (<https://www.uscs.edu.br/colegio>).

No capítulo 2 – “Fundamentação teórica da pesquisa”, traz-se o construto teórico utilizado para nortear o desenvolvimento e a análise dos dados desta pesquisa, que teve como foco as diretrizes da BNCC (BRASIL, 2017), a abordagem cognitivista de Piaget, na visão de Mizukami (2019), os conceitos do pensamento computacional, na visão de Wing (2006), como ferramenta para identificar e declarar os objetivos associados ao desenvolvimento cognitivo (FERRAZ; BELHOT, 2010).

No capítulo 3 – “Procedimentos Metodológicos”, apresenta-se os procedimentos metodológicos, baseados na pesquisa do tipo pesquisa-ação, delineada segundo Chizzotti (2014) e Gil (2010); as bases teóricas para a pesquisa-ação e a aplicação de oficinas, utilizando-se a plataforma Scratch e atividades desplugadas (sem utilização de tecnologia) e a Taxonomia revisada de Bloom.

No capítulo 4 – “Resultados e discussão teórica da pesquisa”, destaca-se os principais resultados desta pesquisa, mostrando os aspectos que contribuíram para verificar o desenvolvimento de noções básicas do pensamento computacional, pelos alunos do ensino médio do Colégio USCS, durante as oficinas.

No capítulo 5 – “Produto”, apresenta-se o produto educacional desta pesquisa, isto é, um *site* na internet, contendo a dissertação, fruto deste trabalho, a trajetória do autor, assim como todo o material didático utilizado nas oficinas, que poderá ser disseminado, analisado e utilizado por outros professores.

Por fim, as “Considerações finais” desta pesquisa, que incluem algumas sugestões e ideias para trabalhos futuros.

# 1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo apresenta-se uma breve explanação sobre a trajetória acadêmica e profissional do autor deste trabalho, demonstrando o seu fascínio pela tecnologia e o seu objetivo de contribuir para a educação brasileira por meio do compartilhamento dos seus conhecimentos na área de Tecnologia da Informação (TI). Na sequência, na seção intitulada “Problemática e Justificativa”, contextualiza-se as transformações e os impactos que as tecnologias causam no ambiente escolar; além disso, revela-se a pergunta norteadora da pesquisa, o objetivo geral e, sucintamente, a metodologia que foi utilizada.

## 1.1 Trajetória acadêmica

Meu<sup>2</sup> primeiro contato com o universo das tecnologias digitais, ocorreu na minha adolescência, quando um primo apresentou-me um dos primeiros computadores pessoais comercializados no Brasil, chamado TK85, desenvolvido pela empresa Microdigital, conforme figura 1 abaixo.

Figura 1 – Computador pessoal TK85, lançado em 1983



Fonte: Página do Museu de Tecnologia, da Faculdade de Informática de Presidente Prudente (FACOPP).<sup>3</sup>

<sup>2</sup> Devido à natureza dessa pesquisa, haverá, eventualmente, uma mescla de acontecimentos pessoais, vinculados às discussões teóricas aqui propostas. Dessa maneira, todas as vezes em que episódios de experiências pessoais foram descritos, ao longo do texto, optou-se pelo uso da 1ª. pessoa, por adequar-se melhor ao desenvolvimento dos relatos e memórias, ainda que evidencie certo desvio do que promulga a norma culta da língua portuguesa para este tipo de trabalho.

<sup>3</sup> Disponível em: <http://sites.unoeste.br/museu/tk-85/>. Acesso em: 29 mai. 2020.

Lembro-me do meu primo ligando o equipamento diretamente na televisão da sala, apertando algumas teclas e várias palavras estranhas surgindo na tela. Com certo espanto e curiosidade, observei aquela cena, mesmo sem entender o objetivo, até que finalmente ele apertou uma tecla e algo extraordinário aconteceu. Uma bolinha branca apareceu na tela da televisão, começou a movimentar-se e, ao bater nas bordas da tela, seguia em outra direção.

Após alguns segundos, entre os sentimentos de encantamento e surpresa, uma inquietação instalou-se na minha mente. Como era possível apertar alguns botões num teclado e produzir algo mágico na tela da televisão?

Nascia naquele momento o meu fascínio pela tecnologia e a vontade de aprender a controlar uma máquina para executar tarefas. Decidi ingressar no ensino médio, no curso Técnico em Processamento de Dados, onde tive o primeiro contato com as linguagens de programação e a lógica computacional.

A atração pelos computadores trouxe-me a certeza de que minha carreira profissional estaria ligada à tecnologia da informação, de tal forma que iniciei minha graduação na Universidade de São Caetano do Sul (USCS), no curso de Ciências da Computação. Com os conhecimentos adquiridos no ensino médio e na graduação, iniciei minha trajetória profissional, atuando por mais de 20 anos na área de Tecnologia da Informação (TI), no desenvolvimento de sistemas da indústria automobilística e dos bancos.

Posteriormente, iniciei meu *Master in Business Administration* (MBA) em Recursos Humanos, pela Fundação Getúlio Vargas (FGV), no intuito de adquirir novos conhecimentos, desenvolver competências e aprimorar habilidades, necessárias para as funções que exercia na área de TI.

Após mais de 20 anos de atuação na área de Tecnologia da Informação, entendi que havia chegado o momento de encerrar um ciclo e iniciar outro. Fiz uma transição de carreira, empreendendo no ramo de consultoria empresarial, atuando em treinamentos, palestras e processos de *coaching*.

Paralelamente, recebi convites para lecionar em cursos de pós-graduação e MBA, compartilhando os meus conhecimentos em computação e liderança, adquiridos na minha trajetória profissional na área de TI. Percebi que a forma tradicional de aula já não consegue motivar os alunos. Desde então, tenho pesquisado algumas

metodologias ativas<sup>4</sup> e utilizado as mesmas nas minhas aulas, constatando que pequenas inserções de jogos e dinâmicas com o uso da tecnologia geram engajamento por parte dos alunos, tornando as aulas mais atrativas. Notei também que a utilização dessas tecnologias é um campo bastante vasto e pouco explorado por professores e que os estudantes utilizam a tecnologia, mas não compreendem seu funcionamento.

Diante desse cenário, ao ingressar como aluno no mestrado, tive acesso a diversos teóricos que estudam o uso das tecnologias na escola, a exemplo de Papert (1980), Wing (2006), Valente (2016), Brackmann (2017), entre outros. Após a leitura dessas e outras obras, que serão apresentadas ao longo deste trabalho, senti-me estimulado a realizar uma pesquisa que tivesse foco no uso das tecnologias, mais especificamente na utilização do pensamento computacional, contribuindo com professores que, inevitavelmente, precisarão se capacitar para atender às demandas dos alunos das novas gerações.

## **1.2 Problemática e justificativa**

Nos últimos anos, as tecnologias passaram a fazer parte do cotidiano das pessoas, principalmente com a facilidade de acesso à informação permitida pela internet. Tais avanços influenciaram todos os setores da sociedade, seja na saúde, economia, educação, política, lazer, entretenimento, dentre outros. A massiva utilização de tecnologia está tão enraizada na sociedade que surge a necessidade de capacitar pessoas com outra forma de pensamento, para que vislumbrem a importância da tecnologia, seu crescimento e utilidade, isto é, pessoas que pensem computacionalmente (MASSA, 2019).

Vive-se em um novo tempo, de rápida evolução e de mudanças constantes. Nesse sentido, a velocidade de introdução de novas tecnologias faz com que novas perspectivas e possibilidades surjam constantemente, transformando o cotidiano das pessoas (SÁPIRAS; DALLA VECCHIA; MALTEMPI, 2015).

---

<sup>4</sup> Metodologia ativa é um modelo de ensino que tem o propósito de estimular os estudantes para que aprendam de forma participativa e autônoma, a partir de problemas e situações reais. Implica que o estudante esteja no centro do processo de aprendizagem, participando ativamente e sendo responsável pela construção do seu conhecimento. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/11897/como-as-metodologias-ativas-favorecem-o-aprendizado>. Acesso em: 29 abr. 2020.

Além disso, percebe-se que grande parte da população, especialmente os jovens, são simplesmente consumidores passivos da tecnologia, já que desconhecem o funcionamento dos meios de comunicação. Esses jovens são conhecidos como nativos digitais, termo criado pelo norte-americano Marc Prensky (PALFREY; GASSER, 2011). Nativos digitais são as pessoas que nasceram imersas na tecnologia e cresceram acompanhando o desenvolvimento tecnológico do mundo atual.

Pelo fato dessa geração nunca ter vivido sem o uso da tecnologia e não compreender o seu funcionamento, a utilização de recursos digitais limita os processos de aprendizagem, por oferecer respostas rápidas para resolução de problemas, sem necessariamente passar por etapas de raciocínio (SÁPIRAS; DALLA VECCHIA; MALTEMPI, 2015).

Portanto, acompanhar essas transformações e os impactos que elas causam na sociedade e no ambiente escolar, certamente, é um grande desafio e tem sido motivo de preocupação de vários governos (GERALDES, 2017), pois a forma como as tecnologias digitais estão sendo trabalhadas nas salas de aula, em praticamente todos os países, não tem contribuído para o desenvolvimento do pensamento computacional (VALENTE, 2016).

Visto que, no Brasil, o pensamento computacional, até o momento, não está inserido como disciplina na educação básica (BOUCINHA *et al.*, 2017), é de fundamental importância capacitar crianças, jovens e adultos nos fundamentos da Ciência da Computação, não só para a utilização dessas novas tecnologias, mas, também, para entender o seu funcionamento; tal conhecimento pode contribuir para tratar de uma parcela significativa de problemas atuais, enfrentados pela sociedade (GERALDES, 2017).

As práticas comumente encontradas nas escolas, que apresentam aos alunos os conteúdos pedagógicos e conhecimentos científicos sem conexão com a realidade, mostram-se incapazes de propiciar o pleno desenvolvimento desses indivíduos. É imprescindível que as escolas ofereçam aos estudantes oportunidades de inserção em processos de aprendizagem, de tal forma que tenham a possibilidade de experimentar momentos de pesquisa, de instigar a sua curiosidade e de acurar sua capacidade de observar, de criar e raciocinar de forma lógica (BRASIL, 2017, p. 331).

Torna-se imprescindível que os estudantes explorem as tecnologias digitais da informação e comunicação, denominadas como TDIC, que compreendam seus conceitos e funcionalidades, avaliem o impacto que essas tecnologias exercem em

sua formação como sujeitos e no modo como interagem socialmente e façam uso de diferentes linguagens de programação, métodos de processamento, mídias e ferramentas digitais (BRASIL, 2017, p. 551-552).

Portanto, reorganizar currículos e programas escolares, de forma que estes apoiem o desenvolvimento das habilidades cognitivas, sociais e profissionais desejadas, é o primeiro passo para se reconhecer o potencial transformador que as TDIC podem trazer ao processo de ensinar e aprender (COSTA *et al.*, 2012). Segundo Rodriguez *et al.* (2015), o raciocínio lógico e a resolução de problemas são recursos importantes do pensamento computacional para a ampliação dessas habilidades.

Diante do que foi exposto, identifica-se a necessidade de se levar o pensamento computacional aos alunos do ensino médio, sugerindo ferramentas que possam apoiar a aprendizagem de conceitos de lógica de programação, de uma forma lúdica e adequada a essa faixa etária, favorecendo o desenvolvimento de habilidades cognitivas. Logo, as atividades desplugadas (sem uso de computador) e as atividades na plataforma Scratch são as ferramentas utilizadas neste estudo.

O objetivo geral desta pesquisa é, portanto, verificar o desenvolvimento de noções básicas do pensamento computacional, pelos estudantes do ensino médio do Colégio USCS, por meio de oficinas.

Como objetivos específicos pretende-se:

1. Compreender a apropriação dos conceitos do Pensamento Computacional pelos alunos do ensino médio do Colégio USCS;
2. Analisar o desenvolvimento dos pilares do pensamento computacional, na intervenção educacional, utilizando-se o *software* Scratch e atividades desplugadas;
3. Desenvolver um *site* na internet, contendo todo material didático com atividades desplugadas utilizadas nas oficinas, para ser utilizado por professores que atuam em escolas sem computadores e sem acesso à internet.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DA PESQUISA**

Neste capítulo, apresenta-se o construto teórico utilizado para nortear o desenvolvimento e a análise dos dados desta pesquisa, que tem como foco a abordagem cognitivista de Jean Piaget e os conceitos do pensamento computacional.

Os itens abaixo, relacionados à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), contextualizam como está organizada a educação básica no Brasil. A BNCC é a referência nacional obrigatória para elaboração dos currículos escolares e propostas pedagógicas para a educação básica, que determina as competências (gerais e específicas), as habilidades e as aprendizagens essenciais a serem desenvolvidas pelos estudantes no decorrer de cada etapa da educação básica, bem como estabelece os objetivos de aprendizagem que se quer alcançar.

É preciso garantir que os estudantes sejam críticos, criativos, autônomos, responsáveis e protagonistas. Dessa forma, é fundamental que as escolas proporcionem processos, experiências e atividades que, em certa medida, garantam aos estudantes as aprendizagens essenciais, estimulando-os a equacionar e resolver os novos desafios da atualidade e abrindo-se criativamente para o novo.

Os conhecimentos, as habilidades e as atitudes, relacionados às tecnologias digitais e ao pensamento computacional descritos na BNCC, não foram objetos de discussão dos resultados desta pesquisa.

### **2.1 Educação básica**

O sistema educacional brasileiro é a forma pela qual está organizada a educação regular no Brasil, que compreende a educação básica e a educação superior (MENEZES; SANTOS, 2001).

A educação básica é formada por três grandes etapas: educação infantil, ensino fundamental e ensino médio. Sua finalidade é garantir ao estudante a formação indispensável para o pleno exercício da cidadania, fornecendo meios para prosperar no trabalho e na continuidade dos estudos (RODRIGUES, 2017).

O acesso gratuito às etapas da educação básica é garantido por instituições de ensino públicas, administradas por municípios, estados e governo federal, no entanto, também é possível cursar o ensino básico em escolas privadas.

De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) de 1996, a educação básica é obrigatória a partir dos quatro anos de idade (SILVA, 2019).

O ensino infantil é direcionado para crianças de zero a cinco anos de idade, sendo este o primeiro contato da criança com o ambiente escolar. Na educação infantil trabalha-se os aspectos cognitivo, físico, motor, psicológico, cultural e social, por meio de atividades lúdicas que favoreçam a imaginação e criatividade.

O ensino fundamental é a etapa da educação básica que prepara o estudante para dominar a leitura, escrita e cálculo, além de capacitá-lo para compreender o ambiente social em que está inserido e as suas particularidades. Contemplando um período de nove anos, o ensino fundamental é dividido em:

- Ensino fundamental – anos iniciais: compreende do 1º ao 5º ano e seus objetivos educacionais estão pautados nos processos de alfabetização e letramento, além do desenvolvimento das diversas formas de expressão.
- Ensino fundamental – anos finais: período formado do 6º ao 9º ano. O objetivo nessa etapa é propiciar os elementos que contribuam para aprofundar os conhecimentos adquiridos na fase anterior (anos iniciais) e a apropriação das diversas lógicas de organização dos conhecimentos, para enfrentar desafios de maior complexidade (BRASIL, 2017).

O ensino médio é a última etapa na educação básica. Tem a duração média de três anos e antecede o ingresso ao ensino superior. O objetivo dessa etapa é dar uma formação voltada para o mercado de trabalho, além de aprimorar os conhecimentos já adquiridos nas etapas anteriores.

Após a educação básica, existe a educação superior, que é composta pelos cursos de graduação, pós-graduação (mestrado, doutorado e pós-doutorado), realizados em universidades, faculdades, institutos politécnicos, escolas superiores ou outras instituições que conferem graus acadêmicos ou diplomas profissionais.

## **2.2 A Base Nacional Comum Curricular**

A Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017) é um documento normativo para as escolas públicas, privadas e redes de ensino. É a referência nacional obrigatória para elaboração dos currículos escolares e propostas pedagógicas para a educação básica.

A BNCC é um documento que determina as competências (gerais e específicas), as habilidades e as aprendizagens essenciais a serem desenvolvidas pelos estudantes no decorrer de cada etapa da educação básica.

É uma ferramenta que busca orientar a elaboração do currículo específico de cada escola, considerando as peculiaridades metodológicas, sociais e regionais de cada instituição.

Isso significa que o documento estabelece os objetivos de aprendizagem que se quer alcançar, por meio da definição de competências e habilidades essenciais, enquanto o currículo irá determinar como esses objetivos serão alcançados, traçando as estratégias pedagógicas mais adequadas.

### **2.2.1 Competências gerais da educação básica**

A BNCC (BRASIL, 2017) define que, no decorrer da educação básica, os estudantes devem ter assegurado o desenvolvimento de dez competências gerais, conforme descrito no quadro 1 abaixo:

### Quadro 1 – BNCC – Competências gerais da educação básica

COMPETÊNCIAS GERAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA	
1	<p><b>CONHECIMENTO:</b> Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital.</p> <p><b>PARA:</b> entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.</p>
2	<p><b>PENSAMENTO CRÍTICO E CRIATIVO:</b> Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade.</p> <p><b>PARA:</b> investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.</p>
3	<p><b>REPERTÓRIO CULTURAL:</b> Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais.</p> <p><b>PARA:</b> participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.</p>
4	<p><b>COMUNICAÇÃO:</b> Utilizar diferentes linguagens verbal, corporal, visual, sonora, digital, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica.</p> <p><b>PARA:</b> se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.</p>
5	<p><b>CULTURA DIGITAL:</b> Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética</p> <p><b>PARA:</b> acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.</p>
6	<p><b>AUTOGESTÃO:</b> Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais, entender as relações próprias do mundo do trabalho.</p> <p><b>PARA:</b> fazer escolhas com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade, alinhadas ao seu projeto de vida.</p>
7	<p><b>ARGUMENTAÇÃO:</b> Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis.</p> <p><b>PARA:</b> formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos e a consciência socioambiental, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.</p>
8	<p><b>AUTOCONHECIMENTO:</b> Conhecer-se, apreciar-se, reconhecer suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas</p> <p><b>PARA:</b> cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana.</p>
9	<p><b>EMPATIA E COOPERAÇÃO:</b> Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação</p> <p><b>PARA:</b> fazer-se respeitar e promover o respeito ao outro, acolher e valorizar a diversidade sem preconceitos de qualquer natureza, reconhecendo-se como parte de uma coletividade.</p>
10	<p><b>AUTONOMIA:</b> Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação.</p> <p><b>PARA:</b> tomar decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.</p>

Fonte: Adaptado de Brasil (2017, p. 9-10).<sup>5</sup>

Dessa forma, as deliberações pedagógicas descritas na BNCC devem estar direcionadas para o desenvolvimento de competências, indicando o que os alunos devem “saber”, isto é, o conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes, e o que

<sup>5</sup> BRASIL. Governo Federal, Ministério da Educação. **BNCC:** Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 6 abr. 2017. p. 9-10. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 4 set. 2019.

devem “saber fazer”, ou seja, mobilizar esses conhecimentos, habilidades, atitudes para solucionar problemas simples e complexos, da vida moderna e do mundo do trabalho.

### **2.2.2 Compromisso com a educação integral**

A sociedade moderna exerce certa influência para que exista um novo olhar sobre a educação, que deve ser inovadora e inclusiva.

As exigências do mundo contemporâneo, tais como: reconhecer-se em seu contexto histórico e cultural, ter a capacidade de se comunicar de forma efetiva, usar a criatividade, ser analítico-crítico e estar aberto ao novo, demandam muito mais do que o simples acúmulo de informações.

É preciso desenvolver competências para aprender a aprender, saber lidar com a abundância de informações disponíveis, ter discernimento e responsabilidade na forma de interagir nos contextos das culturas digitais, resolver problemas por meio da aplicação de conhecimentos, ter autonomia para tomar decisões e antecipar futuros problemas, buscando soluções.

Dessa forma, o compromisso com a educação integral<sup>6</sup> é explicitado na BNCC, que reconhece que a educação básica deve compreender que o desenvolvimento humano é complexo e não linear.

Significa, ainda, considerar a criança, o adolescente, o jovem e o adulto como sujeitos de aprendizagem, por meio de uma visão plural, singular e integral.

A educação integral deve promover a construção de processos educativos, com a intenção de proporcionar aprendizagens congruentes com os anseios, as carências, as vontades, as curiosidades e as capacidades dos alunos.

Dessa forma, a BNCC tem o propósito de suplantar a fragmentação do conhecimento, estimular a aplicação do conhecimento na vida real, dar sentido ao que se aprende na escola e fazer com que o estudante seja o protagonista da sua aprendizagem.

---

<sup>6</sup> A concepção de Educação Integral foi introduzida no Brasil na primeira metade do século XX, por educadores, anarquistas, integralistas, católicos e educadores com ingerência política, como Anísio Teixeira, que foi responsável pela implementação, na década de 1950, do primeiro projeto de educação integral brasileiro, o Centro Educacional Carneiro Ribeiro, na cidade de Salvador/BA. Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Educa%C3%A7%C3%A3o\\_integral](https://pt.wikipedia.org/wiki/Educa%C3%A7%C3%A3o_integral). Acesso em: 29 abr. 2020.

### 2.2.3 Base Nacional Comum Curricular e currículos

A Base Nacional Comum Curricular e os currículos são documentos que possuem diferentes finalidades. A Base apresenta os conhecimentos fundamentais que se espera que o estudante aprenda e o currículo pode ser definido como o percurso que cada escola estabelecerá para desenvolver as competências e habilidades propostas pela BNCC. Portanto, a BNCC não é um currículo em si, mas parte dele.

Para que as aprendizagens ocorram, algumas decisões precisam ser tomadas. Tais decisões, conforme quadro 2 abaixo, vão adequar as premissas da BNCC às características dos estudantes, à realidade e contexto locais.

Quadro 2 – BNCC e currículos

<b>CONTEÚDOS:</b> Contextualizar os conteúdos dos componentes curriculares, identificando estratégias para apresentá-los, representá-los, exemplificá-los, conectá-los e torná-los significativos, com base na realidade do lugar e do tempo nos quais as aprendizagens estão situadas;
<b>ORGANIZAÇÃO:</b> Decidir sobre formas de organização interdisciplinar dos componentes curriculares e fortalecer a competência pedagógica das equipes escolares para adotar estratégias mais dinâmicas, interativas e colaborativas em relação à gestão do ensino e da aprendizagem;
<b>METODOLOGIAS:</b> Selecionar e aplicar metodologias e estratégias didático-pedagógicas diversificadas, recorrendo a ritmos diferenciados e a conteúdos complementares, se necessário, para trabalhar com as necessidades de diferentes grupos de alunos, suas famílias e cultura de origem, suas comunidades, seus grupos de socialização etc.;
<b>PROCEDIMENTOS:</b> Conceber e pôr em prática situações e procedimentos para motivar e engajar os alunos nas aprendizagens;
<b>AValiação:</b> Construir e aplicar procedimentos de avaliação formativa de processo ou de resultado que levem em conta os contextos e as condições de aprendizagem, tomando tais registros como referência para melhorar o desempenho da escola, dos professores e dos alunos;
<b>RECURSOS:</b> Selecionar, produzir, aplicar e avaliar recursos didáticos e tecnológicos para apoiar o processo de ensinar e aprender;
<b>MATERIAIS:</b> Criar e disponibilizar materiais de orientação para os professores, bem como manter processos permanentes de formação docente que possibilitem contínuo aperfeiçoamento dos processos de ensino e aprendizagem;
<b>PROCESSOS DE APRENDIZAGEM:</b> Manter processos contínuos de aprendizagem sobre gestão pedagógica e curricular para os demais educadores, no âmbito das escolas e sistemas de ensino.

Fonte: Adaptado de Brasil (2017, p. 16-17).<sup>7</sup>

<sup>7</sup> Ibidem, p. 16-17.

#### **2.2.4 O ensino médio no âmbito da educação básica**

O ensino médio é a última etapa da educação básica. Contudo, a realidade educacional do país torna visível que o ensino médio demonstra ser um obstáculo na garantia plena do direito à educação, pois não responde às demandas e aspirações atuais e futuras dos estudantes. Assim, torna-se imprescindível garantir as aprendizagens e combater a evasão escolar nessa fase da educação.

Recriar a escola torna-se imperioso, na medida em que se reconhece que as rápidas e constantes transformações na sociedade mundial, em geral como consequência do desenvolvimento tecnológico, afetam diretamente os jovens e, conseqüentemente, suas demandas de formação.

As incertezas relacionadas às mudanças no contexto do trabalho e no convívio social, em um cenário cada vez mais dinâmico, constante e complexo, constituem um enorme desafio para a criação de propostas e políticas de organização dos currículos escolares, principalmente para o ensino médio.

É preciso garantir que os estudantes sejam críticos, criativos, autônomos, responsáveis e protagonistas. Dessa forma, é fundamental que as escolas proporcionem processos, experiências e atividades, que, em certa medida, garantam aos estudantes as aprendizagens essenciais, estimulando-os a equacionar e resolver os novos desafios da atualidade e abrindo-se criativamente para o novo.

É essencial que o ensino médio seja capaz de consolidar e aprofundar os conhecimentos ensinados no ensino fundamental, para isso, conforme quadro 3 abaixo, a escola deve:

### Quadro 3 – Deveres da escola

<b>Favorecer</b> a atribuição de sentido às aprendizagens, por sua vinculação aos desafios da realidade e pela explicitação dos contextos de produção e circulação dos conhecimentos;
<b>Garantir</b> o protagonismo dos estudantes em sua aprendizagem e o desenvolvimento de suas capacidades de abstração, reflexão, interpretação, proposição e ação, essenciais à sua autonomia pessoal, profissional, intelectual e política;
<b>Valorizar</b> os papéis sociais desempenhados pelos jovens, para além de sua condição de estudante, e qualificar os processos de construção de sua(s) identidade(s) e de seu projeto de vida;
<b>Assegurar</b> tempos e espaços para que os estudantes reflitam sobre suas experiências e aprendizagens individuais e interpessoais, de modo a valorizarem o conhecimento, confiarem em sua capacidade de aprender, e identificarem e utilizarem estratégias mais eficientes a seu aprendizado;
<b>Promover</b> a aprendizagem colaborativa, desenvolvendo nos estudantes a capacidade de trabalharem em equipe e aprenderem com seus pares;
<b>Estimular</b> atitudes cooperativas e propositivas para o enfrentamento dos desafios da comunidade, do mundo do trabalho e da sociedade em geral, alicerçadas no conhecimento e na inovação;
<b>Compreender</b> e utilizar os conceitos e teorias que compõem a base do conhecimento científico-tecnológico, bem como os procedimentos metodológicos e suas lógicas;
<b>Conscientizar-se</b> quanto à necessidade de continuar aprendendo e aprimorando seus conhecimentos;
<b>Apropriar-se</b> das linguagens científicas e utilizá-las na comunicação e na disseminação desses conhecimentos;
<b>Apropriar-se</b> das linguagens das tecnologias digitais e tornar-se fluentes em sua utilização.

Fonte: Adaptado de Brasil (2017, p. 465-467).<sup>8</sup>

A LDB foi modificada pela lei nº 13.415/2017, para que ocorra, no ensino médio, a substituição de um modelo único de currículo por um modelo variado e versátil. Determina-se, portanto, que o currículo do ensino médio seja constituído pela BNCC e pela oferta de variados itinerários formativos, organizados por meio da oferta de diferentes metodologias e critérios curriculares, de acordo com a relevância do contexto local e das possibilidades dos sistemas de ensino (BRASIL, 2017, p. 468).

#### 2.2.5 As tecnologias digitais e a computação

No ensino fundamental, de modo específico na área da matemática, o foco está na assimilação de conceitos, metodologias e processos, em seus diversos âmbitos e no desenvolvimento do pensamento computacional, com o objetivo de formular e resolver problemas, simples ou complexos, em vários contextos (BRASIL, 2017, p. 468).

<sup>8</sup> Ibidem, p. 465-467.

No ensino médio, mais especificamente na área da matemática e suas tecnologias, os alunos precisam robustecer os conhecimentos adquiridos no ensino fundamental e acrescentar novos conhecimentos, para aumentar o conjunto de recursos e para solucionar problemas de maior complexidade, que necessitam de maior reflexão e abstração. Deve-se também desenvolver uma visão da matemática de forma mais integrada, propiciando aos estudantes a percepção das relações dessa ciência com diferentes áreas do conhecimento e da sua utilização no mundo real (BRASIL, 2017, p. 471).

A modernidade é caracterizada pelo desenvolvimento tecnológico acelerado e tem evoluído numa velocidade sem precedentes ao longo dos anos. A tecnologia está diariamente presente na vida de milhões de pessoas ao redor do mundo. É impensável viver atualmente sem os benefícios da tecnologia. Ela simplifica processos em diversas áreas, cria várias facilidades, tais como: fazer operações bancárias sem sair de casa, pedir comida, alugar um carro para passeio etc. Além disso, pode ajudar nos estudos, trabalho, bem como nos exercícios físicos.

Essa transformação frenética, provocada pelas tecnologias, impacta direta e fortemente na formação das novas gerações de pessoas e no funcionamento da sociedade.

É papel da educação propiciar aos estudantes uma aprendizagem significativa para atuar na sociedade moderna, pois surgirão novas tarefas para profissões que ainda estão por vir. Fruto da evolução científica e tecnológica, os jovens trabalharão em profissões que ainda não existem concretamente. Certamente, a utilização, direta ou indireta, das tecnologias digitais e da computação no ambiente de trabalho será algo comum e rotineiro.

Os conhecimentos, as habilidades e as atitudes, relacionados às tecnologias digitais e à computação, são caracterizados em diferentes dimensões e estão descritos na BNCC, conforme quadro 4 abaixo:

#### Quadro 4 – Conhecimentos, habilidades e atitudes do PC e TDIC na BNCC

<p><b>Pensamento computacional:</b> 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;</p>
<p><b>Mundo digital:</b> envolve as aprendizagens relativas às formas de processar, transmitir e distribuir a informação de maneira segura e confiável em diferentes produtos digitais – tanto físicos (celulares, tablets, computadores etc.) como virtuais (internet, redes sociais e nuvens de dados etc.) –, compreendendo a importância atual de codificar, armazenar e proteger a informação;</p>
<p><b>Cultura digital:</b> envolve aprendizagens direcionadas a uma participação mais consciente e democrática por meio das tecnologias digitais, o que supõe a compreensão dos impactos da revolução digital e dos avanços do mundo digital na sociedade moderna, a construção de uma atitude crítica, ética e responsável em relação à multiplicidade de ofertas midiáticas e digitais, aos possíveis usos das diversas tecnologias e aos conteúdos por elas veiculados, e, também, à fluência no uso da tecnologia digital para expressão de soluções e manifestações culturais de forma contextualizada e crítica.</p>

Fonte: Adaptado de Brasil (2017, p. 474).<sup>9</sup>

As dimensões citadas anteriormente, vinculadas com as competências gerais da BNCC, foram consideradas na educação infantil, em seus objetivos de aprendizagem e desenvolvimento, e no ensino fundamental foram consideradas nas competências e habilidades dos componentes curriculares, respeitando as características inerentes de cada uma dessas etapas.

No ensino médio, em função da relação peculiar entre as culturas juvenil e digital, faz-se necessário aprofundar, aprimorar e ampliar os conhecimentos já adquiridos nas etapas anteriores, visto que os jovens estão, de modo dinâmico, inseridos na cultura digital.

Logo, essa etapa na BNCC está focada em reconhecer o potencial das tecnologias digitais. Dessa forma, conforme descrito no quadro 5 abaixo, são definidas as competências e as habilidades, para permitir aos estudantes a realização de uma gama de atividades relacionadas às diferentes áreas do conhecimento e do mundo do trabalho.

---

<sup>9</sup> Ibidem, p. 474.

### Quadro 5 – Competências e habilidades no uso da tecnologia

<p><b>DADOS:</b> Buscar dados e informações de forma crítica nas diferentes mídias, inclusive as sociais, analisando as vantagens do uso e da evolução da tecnologia na sociedade atual, como também seus riscos potenciais;</p>
<p><b>LINGUAGENS:</b> Apropriar-se das linguagens da cultura digital, dos novos letramentos e dos multiletramentos para explorar e produzir conteúdos em diversas mídias, ampliando as possibilidades de acesso à ciência, à tecnologia, à cultura e ao trabalho;</p>
<p><b>SOFTWARES:</b> Usar diversas ferramentas de software e aplicativos para compreender e produzir conteúdos em diversas mídias, simular fenômenos e processos das diferentes áreas do conhecimento, e elaborar e explorar diversos registros de representação matemática; e</p>
<p><b>SOLUÇÕES:</b> 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.</p>

Fonte: Adaptado de Brasil (2017, p. 474-475).<sup>10</sup>

Assim, as escolas devem ofertar diferentes itinerários formativos, considerando a realidade e o contexto local, os recursos físicos disponíveis na escola, os desejos da comunidade escolar, propiciando a utilização de metodologias e a apreensão de procedimentos cognitivos, que contribuam para o protagonismo dos jovens.

#### 2.2.6 A área de matemática e suas tecnologias

A área de matemática e suas tecnologias tem a responsabilidade de promover ações que ampliem o letramento matemático, aproveitando-se de todo o potencial dos estudantes, já desenvolvido no ensino fundamental.

Isso implica no estímulo de processos mais aperfeiçoados de abstração e de reflexão, por meio da aquisição de novos conhecimentos peculiares. Tais conhecimentos devem possibilitar aos estudantes a formulação e solução de problemas com mais protagonismo e autonomia. Para que essas intenções se realizem, as habilidades relacionadas à capacidade de investigar, de construir modelos e de resolver problemas precisam ser desenvolvidas pelos estudantes. Isso implica no aperfeiçoamento do seu modo de observar, raciocinar, refletir, comunicar, discutir e argumentar (BRASIL, 2017, p. 529).

Assim, a BNCC define para o ensino médio cinco competências específicas da área de matemática e suas tecnologias, conforme o quadro 6 abaixo:

<sup>10</sup> Ibidem, p. 474-475.

## Quadro 6 – Competências específicas da matemática

<b>COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS PARA O ENSINO MÉDIO</b>
<p><b>Competência Específica 1:</b> Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, das questões socioeconômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a contribuir para uma formação geral.</p> <p>Essa competência, pressupõe habilidades que podem favorecer a interpretação e compreensão da realidade pelos estudantes, utilizando conceitos de diferentes campos da Matemática para fazer julgamentos bem fundamentados. Além disso, contribui não apenas para a formação de cidadãos críticos e reflexivos, mas também para a formação científica geral dos estudantes, uma vez que prevê a interpretação de situações das Ciências da Natureza ou Humanas.</p>
<p><b>Competência Específica 2:</b> Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática.</p> <p>Essa competência específica amplia a anterior por colocar os estudantes em situações nas quais precisam investigar questões de impacto social que os mobilizem a propor ou participar de ações individuais ou coletivas que visem solucionar eventuais problemas. O desenvolvimento dessa competência específica prevê ainda que os estudantes possam identificar aspectos consensuais ou não na discussão tanto dos problemas investigados como das intervenções propostas, valorizando a diversidade de opiniões de grupos ou outros estudantes e sem quaisquer preconceitos, favorecendo a interação de forma cooperativa.</p>
<p><b>Competência Específica 3:</b> Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.</p> <p>As habilidades indicadas para o desenvolvimento dessa competência específica estão relacionadas à interpretação, construção de modelos, resolução e formulação de problemas. Especificamente na resolução e formulação de problemas, é importante contemplar contextos diversos (relativos tanto à própria Matemática, incluindo os provenientes do desenvolvimento tecnológico, como às outras áreas do conhecimento). As situações propostas devem ter significado real para os estudantes, pois devem desenvolver e mobilizar habilidades que servirão para resolver problemas ao longo de suas vidas.</p> <p>Para resolver problemas, os estudantes podem, inicialmente, identificar os conceitos e procedimentos matemáticos necessários ou os que possam ser utilizados na chamada formulação matemática do problema. Na sequência, devem aplicar esses conceitos, executar procedimentos e, finalmente, compatibilizar os resultados com o problema original, discutindo a solução aos colegas por meio de argumentação consistente e linguagem adequada. No entanto, a resolução de problemas pode exigir processos cognitivos diferentes.</p> <p>Há, ainda, problemas para as quais os estudantes deverão mobilizar seus conhecimentos e habilidades a fim de identificar conceitos e conceber um processo de resolução, sendo que em alguns desses problemas, há a necessidade de identificar ou construir um modelo para que possam gerar respostas adequadas. Esse processo abrange a análise dos fundamentos e propriedades de modelos existentes, avaliando seu alcance e validade para o problema em foco.</p> <p>É importante reiterar a justificativa do uso na BNCC de “Resolver e Elaborar Problemas” em lugar de “Resolver Problemas”, ampliando e aprofundando o significado, pois, a elaboração pressupõe que os estudantes investiguem outros problemas que envolvem os conceitos tratados, promovam a reflexão e o questionamento sobre o que ocorreria se algum dado fosse alterado ou se alguma condição fosse acrescentada ou retirada.</p> <p>Convém ainda destacar que o uso de tecnologias possibilita aos estudantes alternativas de experiências variadas e facilitadoras de aprendizagens que reforçam a capacidade de raciocinar logicamente, formular e testar conjecturas, avaliar a validade de raciocínios e construir argumentações.</p>
<p><b>Competência Específica 4:</b> Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.</p> <p>As habilidades atribuídas a essa competência específica lidam com a utilização das diferentes representações de um mesmo objeto matemático, capacitando os estudantes, no domínio de um conjunto de ferramentas que potencializa de forma significativa sua capacidade de resolver problemas em vários contextos.</p> <p>Portanto, a análise das representações utilizadas pelos estudantes para resolver um problema permite compreender os modos como o interpretaram e como raciocinaram para resolvê-lo.</p>
<p><b>Competência Específica 5:</b> Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como observação de padrões, experimentações e diferentes tecnologias, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas.</p> <p>O desenvolvimento dessa competência específica presume um conjunto de habilidades voltadas às capacidades de investigação e de formulação de explicações e argumentos, que podem surgir de experiências empíricas. Ao formular conjecturas com base em suas investigações e experimentações com materiais concretos, apoios visuais e a utilização de tecnologias digitais, os estudantes devem buscar contraexemplos para refutá-las e, quando necessário, procurar argumentos para validá-las. Essa validação não deve se basear apenas em argumentos empíricos, mas deve trazer também argumentos mais “formais”, incluindo a demonstração de algumas proposições.</p>

Fonte: Adaptado de Brasil (2017, p. 532-541).<sup>11</sup>

<sup>11</sup> Ibidem, p. 532-541.

Essas habilidades têm papel significativo na compreensão do que é a matemática e sua relevância. Isso implica caracterizar a atividade matemática, como sendo uma atividade humana, com possibilidade de erros e acertos, tal qual um processo de pesquisa, de investigação, de indagações, de hipóteses e de refutações.

Portanto, é imprescindível que os estudantes tenham a oportunidade de experimentar e interiorizar as peculiaridades da matemática como ciência, ou seja, utilizar o pensamento hipotético-dedutivo em oposição ao pensamento hipotético-indutivo (BRASIL, 2017, p. 540).

### **2.3 Piaget e a Teoria Cognitivista**

Como principal referencial teórico desta pesquisa, foram utilizadas as contribuições das Teorias de Aprendizagem Cognitivistas, em especial a Teoria da Epistemologia Genética, elaborada por Jean Piaget para explicar o desenvolvimento intelectual humano.

O objeto de estudo da teoria proposta por Piaget concentra-se na análise da aquisição<sup>12</sup> pelos indivíduos, em outras palavras, implica identificar as estruturas cognitivas envolvidas no processo de aprendizagem. É importante destacar que a obra de Piaget não foi desenvolvida com foco na educação, mas na epistemologia<sup>13</sup> (CAETANO; PIROLA, 2007).

O termo "cognitivista" diz respeito aos psicólogos que estudam os processos da mente relacionados com o conhecimento, que dificilmente são observáveis, tais como: a organização e integração de conteúdos, os estilos de pensamento, o processamento de informações, as formas de tomar decisões etc.

A abordagem cognitivista é predominantemente interacionista, pois leva em consideração a aquisição de conceitos, a organização dos dados, a forma de se resolver problemas e a maneira como alguém interpreta coisas e pessoas. A capacidade do indivíduo de integrar e processar informações é enfatizada nessa abordagem. Uma vez que o conhecimento é o resultado da interação entre sujeito e

---

<sup>12</sup> Na abordagem piagetiana, o termo aquisição diz respeito a um processo ativo de construção de conhecimento pelo sujeito (homem), não devendo ser compreendido como algo imposto pelo meio (empirismo) e nem como algo já determinado pela ontogênese (apriorismo).

<sup>13</sup> Epistemologia é conhecida como a teoria do conhecimento, que estuda a origem, a estrutura e os métodos do saber. Disponível em: <https://www.significados.com.br/epistemologia/>. Acesso em: 29 abr. 2020.

objeto, homem e mundo serão analisados em conjunto nessa perspectiva interacionista (MIZUKAMI, 2019).

Na perspectiva interacionista (interação entre sujeito-objeto), o conhecimento é considerado como uma construção contínua e, em certa medida, a invenção e a descoberta são pertinentes a cada ato de compreensão.

Segundo Palangana (2015), para Piaget, a construção do ser humano é um processo que vai acontecendo ao longo da vida e a transposição de um nível de compreensão para o posterior é sempre marcada por formação de novas estruturas, que não existiam no indivíduo anteriormente. De acordo com essa teoria, o desenvolvimento cognitivo humano é dividido em quatro estágios, os quais serão descritos na próxima seção.

### **2.3.1 Estágio sensório-motor**

O estágio sensório-motor acontece desde o nascimento até aproximadamente os dois anos de idade. Esse estágio tem início com um egocentrismo inconsciente e integral, até que os progressos da inteligência sensório-motora propiciem a construção de um universo objetivo (OLIVEIRA *et al.*, 2018).

O estágio sensório-motor possui esse nome, pois, nessa fase, o bebê irá explorar seu próprio corpo, adquirindo o conhecimento por meio de suas próprias ações, que são controladas por estímulos sensoriais imediatos. O desenvolvimento físico dá o suporte para o surgimento de novas habilidades, como sentar e andar, propiciando um domínio maior do ambiente.

Por volta dos dois anos, a criança demonstra uma atitude mais ativa e participativa, sendo capaz de entender algumas palavras, mas pronuncia uma fala imitativa. Nesse período, a inteligência prática é baseada na percepção e na motricidade. Essa inteligência é utilizada a partir de seus esquemas sensoriais e motores, originados dos reflexos genéticos, para solucionar problemas, tais como: pegar e jogar objetos, ou chutar uma bola.

Pode-se dizer, portanto, que no estágio sensório-motor a criança conquista o universo que a rodeia, através da percepção e dos movimentos.

### 2.3.2 Estágio pré-operatório

O estágio pré-operatório é o segundo estágio de desenvolvimento considerado por Piaget, que corresponde à fase pré-escolar, isto é, dos dois anos de idade até os sete anos, em média.

Nesse estágio, os padrões de pensamento sensório-motor evoluem para o acréscimo da capacidade de usar símbolos e imagens dos objetos. Essa fase é manifestada pelo aparecimento da linguagem oral, possibilitando à criança avançar na utilização da inteligência prática, decorrente dos esquemas sensoriais e motores formados na fase anterior.

A criança desenvolve a linguagem, as imagens mentais e jogos simbólicos, assim como muitas habilidades pré-conceituais. A comunicação é do tipo informativo e também de controle da conduta, isto é, para provocar a ação que deseja em outros.

O egocentrismo é caracterizado por um comportamento ou uma visão da realidade, voltado somente para si ou tudo que lhe diz respeito, fazendo com que a criança se confunda com objetos e pessoas (OLIVEIRA *et al.*, 2018).

O raciocínio da criança nessa fase é intuitivo, ligado às suas próprias percepções e às aparências das situações.

A fase dos questionamentos ocorre no final desse estágio, em que a criança elabora perguntas mais aprimoradas e complexas, buscando a causalidade e a finalidade, para compreender melhor o que ocorre ao seu redor.

### 2.3.3 Estágio operatório concreto

O terceiro estágio é chamado de operatório concreto, que dura em média, dos 7 aos 11 anos de idade.

Nesse estágio, que coincide com o início da escolarização formal, a criança adquire conhecimento real e adequado de objetos e situações da realidade e começa a utilizar conceitos, como os números e relações. Essa fase é caracterizada pela capacidade de solucionar problemas concretos, por meio de uma lógica interna consistente.

A realidade, nesse estágio, passa a ser estruturada pela razão, uma vez que ocorre o declínio do egocentrismo intelectual e abre-se espaço para o desenvolvimento do pensamento lógico (OLIVEIRA *et al.*, 2018).

A criança torna-se mais sociável, sendo capaz de levar em conta o ponto de vista do outro. Dessa forma, objetos e pessoas passam a ser melhor explorados em suas interações.

Por volta dos 7 anos, ocorre o equilíbrio entre a assimilação e a acomodação, tornando-se mais estável. Nesse estágio, manifesta-se a reversibilidade, isto é, a capacidade de compreender o processo inverso ao observado.

Mesmo antes desse estágio, a criança já possui a capacidade de ordenar uma série de artefatos por tamanhos e de comparar dois objetos, indicando qual é o maior. Desperta, nessa fase, a capacidade de fazer análises lógicas, mas ainda não é capaz de compreender a propriedade transitiva (A é maior que B, B é maior que C, logo A é maior que C), a não ser que seja aplicada a objetos concretos que ela já conheça.

#### **2.3.4 Estágio operatório formal**

O estágio operatório formal é desenvolvido a partir dos 12 anos de idade, em média. A transição da segunda infância para a idade adulta é caracterizada pela forma de pensar sistemática, lógica e hipotética.

Nessa fase, segundo Piaget, as mudanças na maneira como os adolescentes pensam sobre si mesmos, sobre seus relacionamentos pessoais e sobre a natureza da sua sociedade, têm como origem o desenvolvimento de novas estruturas lógicas, denominadas operações formais (PALANGANA, 2015).

Diferente do período anterior, agora o adolescente tem o pensamento formal abstrato. As deduções lógicas podem ser feitas sem a manipulação ou referência de objetos concretos, sendo gradativamente substituídos por hipóteses e deduções. O objeto é reconstruído internamente em todas as suas propriedades físicas e lógicas (OLIVEIRA *et al.*, 2018).

O pensamento hipotético-dedutivo é a característica mais importante dessa fase de desenvolvimento, pois o ser humano passa a construir teorias, refletir sobre seu pensamento, criar hipóteses para tentar explicar e sanar problemas de forma sistemática.

Palangana (2015) observa que, para Piaget, a importância da aquisição do pensamento operatório formal é a capacidade de elaborar provas lógicas, em que a conclusão segue a proposição lógica. Essa habilidade constitui o raciocínio dedutivo.

O pensamento do adolescente distingue-se do pensamento da criança, ou seja, a criança consegue utilizar as operações concretas de classes, relações e números, mas não as utiliza num sistema incorporado, único e total, que é característico da lógica adolescente.

A criança não extrapola a lógica elementar de agrupamentos, de grupos numéricos aditivos ou multiplicativos, expressando, desse modo, uma forma elementar de reversibilidade. O adolescente apresenta a lógica das proposições, associando-a à estrutura de classes e das relações e estabelecimento de delineações entre os objetos.

Contudo, o estabelecimento dessa estrutura, não apenas tem ligação com o amadurecimento da pessoa, mas, também, com o meio social no qual ela está inserida. Para que o meio social atue sobre os indivíduos, é essencial que estes estejam em condições de assimilar as contribuições desse meio, necessitando de um amadurecimento suficiente da sua capacidade cerebral.

Se o adolescente possui a capacidade de construir teorias é porque se tornou capaz de refletir e porque sua reflexão lhe permite ir além do concreto atual, na direção do possível e do abstrato.

A lógica não é algo inusitado na vida do sujeito, é justamente a expressão das coordenações operatórias necessárias para se atingir uma determinada ação.

O pensamento do adolescente tem a necessidade de construir novas teorias sobre as concepções existentes no meio social, na tentativa de criar sua própria concepção das coisas.

O adolescente passa a definir conceitos e valores, por meio da capacidade de exercitar ideias no campo do possível, da formulação de hipóteses e das reflexões e teorias. Dessa forma, a adolescência caracteriza-se por um egocentrismo cognitivo, pois o adolescente julga ser capaz de resolver todos os problemas que surgem, considerando as suas próprias concepções como as mais corretas (crença na onipotência da reflexão).

A peculiaridade mais importante do pensamento operacional formal, a partir da qual Piaget deriva todas as demais, refere-se à distinção entre o real e o possível. Contrariamente à criança, que se encontra no período operacional concreto, o adolescente, ao começar a explorar um problema com que se defronta, tenta elaborar todas as relações possíveis que seriam válidas com os dados apresentados. Na sequência, por meio de uma combinação de procedimentos, experimentação e de

análise lógica, empenha-se em verificar quais destas relações possíveis são realmente verdadeiras.

O pensamento formal é um pensamento proposicional. Os elementos mais importantes que o adolescente utiliza ao raciocinar deixam de ser os dados rudimentares da realidade e passam a ser afirmações contidas nestes dados.

O adolescente obtém, por si só, a cognição organizada de objetos e acontecimentos concretos. Além da realização dessas operações, ele realiza também algo que as transcende, algo necessário que é precisamente o que faz com que seu pensamento seja formal e não mais concreto. Ele apodera-se dos resultados dessas operações concretas, formula-os sob a forma de proposições e continua a operar com eles, estabelecendo vários tipos de conexão lógica. Portanto, as operações formais, na realidade, são operações realizadas com os resultados de operações anteriores.

Com base nessas considerações, pode-se estabelecer um paradigma inicial da forma como os adolescentes pensam. A princípio, com as técnicas operacionais concretas dos anos intermediários da infância, organizam os vários elementos dos dados brutos. Na sequência, esses elementos organizados são transformados em afirmações ou proposições, que podem ser combinadas de várias maneiras. E, finalmente, eles examinam isoladamente todas as combinações diferentes dessas proposições, através do método de análise combinatória.

Palangana (2015) destaca que, na visão de Piaget, o pensamento formal é uma orientação generalizada, explícita ou implícita, para solução de problemas, isto é, uma orientação no sentido de organizar os dados, isolar e controlar variáveis, formular hipóteses, justificar e provar logicamente os fatos. Portanto, podem ser caracterizadas não só em termos descritivo-verbais gerais, como também em termos das estruturas lógico-matemáticas, isto é, os modelos abstratos.

Portanto, é fundamental destacar a diferença existente entre o comportamento diário da criança e do adolescente, visto que o adolescente, como a criança, vive no presente, mas, ao contrário da criança, também vive muito na dimensão fictícia, futura e hipotética. O mundo conceitual do adolescente está povoado de teorias informais sobre si mesmo e sobre a vida, cheio de planos para o seu futuro e o da sociedade.

### **2.3.5 Homem e mundo na visão de Piaget**

Na abordagem piagetiana, por se tratar de uma perspectiva interacionista, homem e mundo devem ser avaliados ao mesmo tempo, visto que o conhecimento é o resultado da interação entre eles, isto é, entre sujeito e objeto.

O desenvolvimento do ser humano acontece por meio do inter-relacionamento de fases, que vão ocorrendo até alcançar níveis de inteligência, marcados por maior mobilidade e estabilidade. Pode-se dizer que o indivíduo está em constante transformação, em busca de um estágio final, nunca alcançado em sua totalidade.

O processo de adaptação progressivo entre o homem e o meio é o cerne desse processo de desenvolvimento e, na abordagem piagetiana, significa um processo de assimilação e acomodação, de evolução contínua na busca por novas estruturas, de mesma ou maior complexidade.

Sendo esse processo inerente à totalidade da vida, o ser humano trabalha para aumentar seu controle sobre o meio e colocá-lo a seu serviço. Quando isso ocorre, ele transforma o meio e também se transforma.

O desenvolvimento do ser humano consiste, de forma genérica, em se alcançar o máximo de operacionalidade em suas atividades, progredindo de estágios mais primitivos em direção ao pensamento hipotético-dedutivo, permitindo elaborar hipóteses ou proposições, em que adquire instrumentos de adaptação que possibilitam o enfrentamento de qualquer perturbação do meio, podendo usar a descoberta e a invenção como instrumentos de adequação às suas necessidades.

### **2.3.6 Construção do conhecimento**

Piaget considera o conhecimento como uma construção ininterrupta, sendo que a mudança entre as fases de desenvolvimento é sempre caracterizada pela criação de novas estruturas, que inexistiam anteriormente na criança (MIZUKAMI, 2019).

Segundo Pirola (2010), a construção de conhecimento tem início em uma interação/ação entre o sujeito e o objeto, sendo este concreto ou não. Caetano e Pirola (2007) declaram que objeto é algo investigado em um ato cognitivo, por meio da percepção e/ou pelo pensamento, podendo ser concreto ou não. Portanto, tal ação deve ser interpretada no âmbito físico (empírico) e no abstrato. O âmbito abstrato é

um dos campos de maior interesse nas pesquisas desenvolvidas pela teoria piagetiana.

Desse modo, a construção de conhecimento, ou seja, a formação das estruturas cognitivas, provém das interações (internas e externas) do sujeito com o meio. Por meio de sucessivos equilíbrios e desequilíbrios, as estruturas cognitivas vão evoluindo de um nível de menor número de esquemas conceituais para um maior.

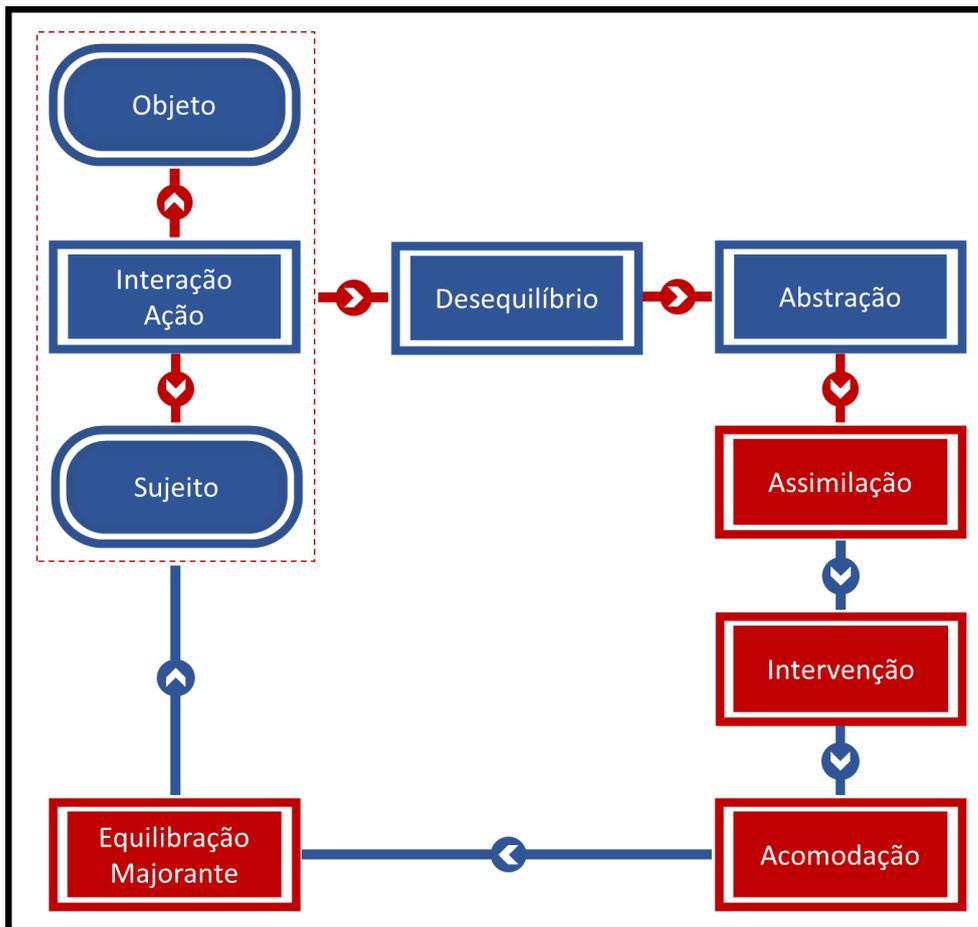
Esquemas podem ser definidos como estruturas cognitivas que se transformam com o desenvolvimento mental dos indivíduos. Tornam-se cada vez mais refinados, na medida em que a criança organiza o meio intelectualmente. Os esquemas são retratados, não como objetos reais, e sim como constructos hipotéticos (OLIVEIRA *et al.*, 2018).

Uma vez que essas interações provoquem no indivíduo um desequilíbrio (um certo tipo de insatisfação), um processo de assimilação é desencadeado, em consequência das abstrações (espécie de pensar sobre o objeto). Por se tratar de algo novo, faz-se necessário que o indivíduo acomode o conhecimento, chegando à generalização dele. Nesse momento, no âmbito escolar, torna-se imprescindível a intervenção do professor, isto é, um certo tipo de ajuda, auxílio ou gerenciamento. À medida que o novo conhecimento passa a integrar as estruturas de pensamento do aluno, constata-se a ocorrência da equilibração majorante, o que significa que se atingiu novamente o equilíbrio cognitivo (PIROLA, 2010).

O processo de equilibração, denominado como “equilibração majorante”, é formado por sucessivas assimilações e acomodações de novos conhecimentos produzidos pelo indivíduo, a partir de desequilíbrios cognitivos, vivenciados em situações-problemas (CAETANO; PIROLA, 2007).

De modo muito sucinto, a figura 2 apresentada abaixo, esquematiza o processo de equilibração majorante.

Figura 2 – Esquema geral sobre o processo de equilibração majorante



Fonte: Adaptado de Caetano e Pirola (2007).<sup>14</sup>

Segundo Oliveira *et al.* (2018), na visão de Piaget, independentemente do estágio em que os indivíduos se encontram, a aquisição de conhecimentos acontece por meio da relação sujeito/objeto e se dá pelos seguintes processos:

- **Assimilação:** é definida como sendo um processo contínuo de inserção de elementos do meio externo a um esquema do indivíduo. De modo cognitivo e utilizando os esquemas que já possui, o indivíduo interpreta a realidade, compreendendo e organizando o ambiente, propiciando a ampliação dos seus esquemas. Nesse processo, ao entrar em contato com o objeto do conhecimento, o indivíduo extrai as informações relevantes, visando sempre restabelecer a equilibração do organismo.

<sup>14</sup> CAETANO, R. S.; PIROLA, N. A. Investigando o processo de construção de estruturas multiplicativas em alunos de 3a e 4a séries do ensino fundamental. In: **Anais do VI Enpec**, 6, v.1. Florianópolis: Gráfica Floriprint, 2007.

- Acomodação: é definida como sendo a modificação ou criação de um esquema, em função das peculiaridades do objeto a ser assimilado. Representa o momento da ação do objeto sobre o sujeito, surgindo, portanto, como o elemento complementar das interações sujeito-objeto. Em resumo, toda experiência é assimilada a um esquema existente, gerando um processo de acomodação.
- Equilibração: é definida como sendo um ponto de equilíbrio entre a assimilação e a acomodação. Também é considerada como um mecanismo autorregulador, necessário para assegurar ao indivíduo uma interação eficiente com o meio-ambiente. O conceito de equilíbrio é marcante na teoria de Piaget, pois ele representa o fundamento que explica todo o processo do desenvolvimento humano.

Mizukami (2019) aponta que Piaget reconhece pelo menos duas fases na aquisição do conhecimento, sendo:

- Fase exógena, caracterizada pela constatação, cópia e repetição;
- Fase endógena, caracterizada pelo entendimento das relações e combinações.

Vale ressaltar que a aprendizagem pode ser encerrada na primeira etapa do conhecimento, isto é, na fase exógena. Porém, o verdadeiro conhecimento acontece na fase endógena, pois implica uma abstração. Piaget considera que a abstração pode ocorrer de duas formas: reflexiva ou empírica (MIZUKAMI, 2019).

A abstração empírica implica na extração de informações do próprio objeto, por outro lado, a abstração reflexiva acontece a partir das próprias atividades do indivíduo, por meio das operações (ou seja, coordenações das ações), implicando uma reorganização mental.

O desenvolvimento das estruturas mentais pode ser compreendido como um processo sucessivo e progressivo de equilíbrios, em busca de um estágio final de equilíbrio nunca alcançado na sua totalidade.

Para Piaget, as estruturas mentais ou orgânicas, que constituem a inteligência, ocorrem como efeito das perturbações do meio sobre o indivíduo, da sua capacidade de ser perturbado e dar uma resposta a essa perturbação (MIZUKAMI, 2019).

Levando-se em conta o construtivismo interacionista, Piaget considera que não existe um começo absoluto, uma vez que a teoria da assimilação entende que a

absorção de um conhecimento está subordinada a um esquema anterior. Por esse prisma, na realidade, nada de novo é de fato aprendido (PALANGANA, 2015).

Pela própria natureza do construtivismo, é fundamental que no processo de evolução do indivíduo a criatividade seja constante, propiciando que as estruturas do comportamento se tornem mais complexas (MIZUKAMI, 2019).

A aquisição de conhecimento pode acontecer por meio de experiência lógico-matemática, que consiste em conhecimentos retirados das ações do sujeito sobre os objetos, isto é, interação do sujeito com o meio, de forma a descobrir propriedades que são abstraídas dessas próprias ações.

Vale ressaltar a distinção de dois modelos de pensamento operacional. A indução, que se serve de indícios para chegar a uma causa e descobrir regularidades, e a dedução, que implica em elaborar, criar, ou inventar explicações, com o objetivo de compreender a realidade.

Os modelos, mecanismos e explicações da realidade, peculiares do pensamento hipotético-dedutivo, propiciam que dados e fatos sejam observados por diversos ângulos.

### **2.3.7 O papel da educação**

O processo educacional tem um papel significativo ao provocar situações desequilibradoras para o aluno, porém esses desequilíbrios devem ser apropriados ao seu estágio de desenvolvimento, propiciando a aquisição de conhecimento.

Na visão de Piaget (1973, p. 69), os elementos moral e intelectual são imprescindíveis na educação, pois

[...] não se pode formar personalidades autônomas no domínio moral se por outro lado o indivíduo é submetido a um constrangimento intelectual de tal ordem que tenha de se limitar a aprender por imposição sem descobrir por si mesmo a verdade: se é passivo intelectualmente, não conseguiria ser livre moralmente. Reciprocamente, porém, se a sua moral consiste exclusivamente em uma submissão à autoridade adulta, e se os únicos relacionamentos sociais que constituem a vida da classe são os que ligam cada aluno individualmente a um mestre que detém todos os poderes, ele também não conseguiria ser ativo intelectualmente. O pleno desenvolvimento da personalidade, sob seus aspectos mais intelectuais, é inseparável do conjunto de relacionamentos afetivos, sociais e morais que constituem a vida da escola [...].

Portanto, o objetivo da educação não deve ser norteado apenas pela transmissão de informações, modelos e regras. É fundamental que o aluno conquiste sua autonomia intelectual, por meio do desenvolvimento da personalidade e pela posse de mecanismos lógico-rationais. Assim, o objetivo da educação é fazer com que o aluno alcance essa autonomia (MIZUKAMI, 2019).

Palangana (2015) observa que, para Piaget, a lógica não é inata do ser humano, devendo, portanto, ser algo construído. Dessa forma, a formação do raciocínio deveria ser a primeira incumbência da educação.

As relações de cooperação e reciprocidade normalmente ocorrem por meio da convivência entre os próprios alunos. Dificilmente a autoridade imposta pelo professor, as atividades, lições e informações serão suficientes para proporcionar tais relações entre os educandos. A submissão a um respeito unilateral desaparecerá, à medida em que a reciprocidade for utilizada como articulação das opiniões, dos pontos de vistas e ações entre os estudantes (MIZUKAMI, 2019).

De acordo com Piaget (1973, p. 76-77),

[...] a criança obediente é por vezes um espírito submetido a um conformismo exterior, mas que não se apercebe 'de fato' nem do alcance real das regras às quais obedece, nem da possibilidade de adaptá-las ou de construir novas regras em circunstâncias diferentes.

O alcance educativo do respeito mútuo e dos métodos baseados na organização social espontânea das crianças entre si é precisamente o de possibilitar-lhes que elaborem uma disciplina, cuja necessidade é descoberta na própria ação, ao invés de ser percebida inteiramente pronta antes que possa ser compreendida.

Portanto, uma educação idealizada dessa forma instigará constantemente nos alunos a compreensão da realidade, por meio de novas estratégias, criação de situações exigindo o máximo de exploração e a descoberta de novas soluções.

### **2.3.8 A escola e o seu papel**

Na visão de Piaget, observar deveria ser a primeira atividade ensinada à criança na escola. Além disso, a escola deveria criar um ambiente de simulações de atividades reais, por meio de oportunidades de investigação, testes, hipóteses, ensaios etc. (MIZUKAMI, 2019).

A motivação não deve vir de fora, mas, sim, ser intrínseca ao aluno, da sua própria capacidade de aprender, tornando possível a construção de estruturas de perspectiva endógena.

Uma escola que atua com essa abordagem deverá proporcionar aos estudantes uma liberdade de agir e, ao mesmo tempo, oferecer atividades, utilizando conceitos congruentes com o estágio operatório de desenvolvimento em que se encontra o aluno, em um processo constante de equilíbrio-desequilíbrio (MIZUKAMI, 2019).

Vale ressaltar que as atividades propostas aos alunos não devem ser dirigidas. A forma de se trabalhar os conceitos e o modo de se solucionar os problemas devem ser próprios do educando.

O trabalho em grupo, a diretividade sequencial e o alto nível de interesse pela tarefa são as diretrizes que norteariam uma escola piagetiana. A diretividade da aprendizagem pode ser entendida como a forma de se criar situações para que os alunos possam operacionalizar os conceitos, contendo fatos contraditórios ou não. É necessário que ocorra um esforço de reequilíbrio da criança, dependendo da forma como ela manipula os conceitos e constrói o seu conhecimento. Reequilíbrio é, portanto, uma transposição, pois acarreta a aquisição de novos conceitos, não dominados até aquele momento.

Mizukami (2019) resalta a proposta de Furth e Wachs, chamada “Escola para o Pensamento”, que pode ser definida como uma “escola para pensar”, inspirada na psicologia genética. Nesse modelo, ao invés de estar presa a currículos fixos, a escola criaria um ambiente para desafiar a inteligência dos alunos, dando ênfase em atividades, tais como: jogos, oficinas, teatro, leituras, visitas e excursões, exercícios físicos, entre outras, ao invés de focar nos conteúdos (MIZUKAMI, 2019).

De acordo com os autores, dois tipos de variáveis deveriam ser consideradas na construção do currículo da “Escola para o Pensamento”: a estrutura da matéria de ensino e a estrutura do sujeito (o aluno). Dessa forma, seria possível reconhecer a prioridade psicológica da inteligência em relação à aprendizagem.

Com base nessa proposta, realizou-se uma experiência de dois anos, com alunos da escola primária Tyler, situada em Charleston/EUA. De acordo com os autores, as características observáveis consideradas como fortes indicativos de um ambiente intelectual e psicologicamente saudável, foram as atividades individualmente desafiadoras, a inexistência de tédio e ausência de perturbação.

Foram proporcionadas nessa escola: a realização de atividades pela própria criança seguindo o seu ritmo; a permissão para a criança agir, sem imposição de tarefas e exigência de nenhum nível de desempenho; experiências em conformidade com o estágio de desenvolvimento em que a criança se encontrava; execução individual de tarefas, mas inserindo o aluno em um grupo social e, finalmente, atividades que gerassem desafios, tanto para o professor quanto para os alunos. Competiria ao professor dessa escola propiciar e manter atividades desafiadoras para todos os alunos de sua sala.

As atividades essenciais da “Escola para o Pensamento” seriam baseadas em: jogos e atividades de pensamento lógico; atividades sociais para o pensamento, tais como: excursões, aulas de teatro, jogos de faz-de-conta, jogos de pensamento para os sentidos e o corpo, leitura e escrita, artes, ciências, música e educação física.

### **2.3.9 Ensino-aprendizagem**

Na concepção piagetiana de aprendizagem, o ensino que objetiva o desenvolvimento da inteligência deve, entre outras coisas, dar prioridade às atividades do aluno, considerar o contexto social em que ele está inserido e possibilitar novas indagações.

Palangana (2015) destaca que, para Piaget, aprender subentende assimilar o objeto a esquemas mentais. Dessa maneira, o ensino deverá assumir formatos diversos no processo de desenvolvimento, visto que o aprendizado dependerá do estágio atual do aluno, da esquematização presente e da forma como ele se relaciona com o meio.

De acordo com a teoria piagetiana, o ensino deve ser baseado na observação, na pesquisa, na investigação, no processo de tentativa e erro para solucionar problemas e não em decorar fórmulas, conceitos, nomenclaturas, definições etc.

Segundo Mizukami (2019), a descoberta garantirá aos estudantes uma assimilação da estrutura fundamental do conhecimento. Desse modo, os processos que propiciaram a aprendizagem assumem um papel distinto. Portanto, no processo de aprendizagem, o ponto primordial está relacionado com processos e não com produtos.

A aprendizagem genuína acontece no exercício operacional da inteligência, isto é, quando o aluno elabora seu conhecimento. No sentido exato, a aprendizagem é

caracterizada pelas aquisições de informações, que acontecem no transcorrer do desenvolvimento do ser humano. Portanto, a inteligência é o instrumento substancial de aprendizagem.

Por esse ângulo, o ensino consistiria em organizar os dados da experiência, de tal forma que propicie um nível ambicionado de aprendizagem. Dessa forma, o ensino deve conduzir ao desenvolvimento progressivo de operações, evitando-se a criação de hábitos, que são comportamentos repetidos com regularidade, sem associatividade e reversibilidade (MIZUKAMI, 2019).

Assim, o ensino na abordagem cognitivista deve estar alicerçado em proposição de problemas, isto é, projetos de ação, atividades e operação que contenham um esquema antecipador.

### **2.3.10 Relação professor-aluno**

Segundo Mizukami (2019), na abordagem cognitivista, a relação professor-aluno deve ser compreendida de forma diferente da convencional, aquela em que o professor possui um papel de transmissor e o aluno um papel de receptor de informação. Em suas aulas, o professor deve evitar os hábitos e a rotina de atividades. Para tornar as aulas mais dinâmicas, o professor deve propor problemas e desafios, sem apresentar as respostas, provocando desequilíbrios nos alunos. Dessa forma, o docente deve assumir o papel de observador, investigador, pesquisador, orientador, coordenador, fazendo com que o discente trabalhe de forma independente.

O professor deve ter um relacionamento que auxilie os alunos no processo de aprendizagem e desenvolvimento, para isso, é importante observar os comportamentos, estar aberto ao diálogo, interrogar e ser interrogado e realizar suas experiências com eles.

De acordo com Piaget *et al.* (1974, p. 18),

[...] é óbvio que o educador continua indispensável, a título de animador, para criar as situações e construir os dispositivos de partida suscetíveis de apresentar problemas úteis à criança e, em seguida, organizar contraexemplos que forçam a reflexão e obrigam o controle de soluções mais precoces: o que se deseja é que o mestre deixe de ser apenas um conferencista e estimule a pesquisa e esforço, em lugar de contentar-se em transmitir os problemas já solucionados.

O tratamento ao aluno deve ser feito em conformidade com as características estruturais do seu estágio evolutivo e, conseqüentemente, o ensino deve ser adaptado ao seu desenvolvimento mental e social.

Por outro lado, compete ao aluno uma atitude fundamentalmente ativa. Suas atividades básicas, entre outras, deverão basear-se em: observar, pesquisar, raciocinar, experimentar, testar, analisar, hipotetizar, comparar, relacionar, compor, argumentar, questionar etc.

Finalmente, é de competência do professor a orientação necessária para que os alunos explorem os objetos, porém em nenhum momento deve ser-lhes dada uma solução pronta. É fundamental que o professor tenha domínio do conteúdo e da estrutura da sua disciplina, caso contrário, não será fácil propor aos alunos situações verdadeiramente desequilibradoras.

### **2.3.11 Modelo pedagógico**

Na teoria de Piaget não existe um modelo pedagógico, e sim, uma teoria de conhecimento e de desenvolvimento humano, que gera conseqüências para o ensino. Uma das conseqüências é o fato de que a inteligência vai se formando a partir das interações sucessivas do indivíduo com o meio, sendo estas interações o centro do processo. Fatores sociais ou educativos também constituem uma condição de desenvolvimento (MIZUKAMI, 2019).

As escolas precisam ser um ambiente desafiador para os alunos, provocando desequilíbrios constantes. Esse tipo de ambiente será vantajoso à motivação intrínseca do estudante, visto que a motivação é marcada por desequilíbrio, necessidade, carência, contradição, desorganização etc.

Sob essa ótica, a aplicação de jogos no ensino torna-se relevante, pois objetiva a descoberta de novas estratégias, uma vez que cada estágio de desenvolvimento das crianças é caracterizado por uma conformação única. O planejamento dessas atividades não deve focar na idade cronológica dos estudantes, e sim na utilização de conteúdos congruentes com seu estágio de desenvolvimento da inteligência.

Partindo-se do pressuposto de que, na teoria piagetiana, a assimilação da realidade pelos indivíduos deriva de seus esquemas prévios, toda proposta didática a ser estruturada deve partir de um levantamento prévio, para que se entenda as estruturas de conhecimento, permitindo-se a construção de uma sequência

epistemológica, visto que toda noção, conceito e operação contêm uma história, da qual são produtos.

Qualquer didática fundamentada nessa abordagem será relevante para o aluno em suas pesquisas, pois serão formadas novas noções e operações no decorrer desse tipo de atividade intelectual.

O material didático deve servir a todas às combinações e realizações possíveis, assim como ser adaptável às características estruturais de cada estágio de desenvolvimento. As experiências não devem ser feitas tendo o aluno como espectador, mas como protagonista.

Um método pedagógico, elaborado segundo os princípios intrínsecos da abordagem cognitivista, pressupõe tarefas diversificadas por meio de programas e técnicas. Deve haver um respeito ao aluno, na sua forma de agir, de pensar, de descobrir, de inventar, de criar etc. A carga horária deve ser adaptável, respeitando-se o ritmo individual de trabalho e de assimilação do conhecimento do estudante. As relações entre os diferentes ramos do saber devem ser almejadas, para que o conhecimento não fique reduzido às matérias de ensino. As atividades devem conter situações desafiadoras, que despertem o interesse do aluno em refletir, investigar etc. Será um método apropriado à forma de aquisição e desenvolvimento dos conhecimentos, a partir de uma perspectiva do construtivismo interacionista. O conceito de aula, em função do que foi exposto, deve ser reelaborado, já que não se pode prever o tempo que durará uma investigação individual e/ou grupal (MIZUKAMI, 2019).

### **2.3.12 Processos de avaliação**

A avaliação realizada no formato tradicional, por meio de provas, testes, exames, notas e outras formas, encontra pouco respaldo na abordagem cognitivista. Sob este enfoque, a avaliação deverá ser realizada apoiada em parâmetros retirados da própria teoria. É preciso que haja meios de se verificar se o aluno já adquiriu noções, conceitos, relações, conservações, a capacidade de realizar operações etc.

A aferição do rendimento do estudante poderá ser feita consoante com sua aproximação a uma norma qualitativa pretendida, por meio de explicações práticas ou causais, de reproduções livres, utilizando expressões próprias sob diferentes ângulos e formas etc. O controle do aproveitamento pode ser feito utilizando-se critérios

variados, levando-se em consideração, sobretudo, a assimilação e a aplicação em diversas situações.

Soluções erradas, distorcidas ou incompletas deverão ser igualmente consideradas pelo professor, pois é preciso levar em conta que a interpretação dos fatos, das causas e do mundo é realizada de forma diferente nos diferentes estágios de desenvolvimento. Não deve haver pressão em relação aos desempenhos padronizados e desempenho acadêmico, ao longo do desenvolvimento cognitivo do ser humano.

Assim, é fundamental que exista respeito ao aluno em vários aspectos, tais como: a forma como ele trabalhará os conceitos, as oportunidades de investigação individual que ele terá, bem como a sua própria atividade. A maneira de solucionar os problemas é intrínseca ao aluno, cabe a ele, portanto, encontrá-la.

## **2.4 Pensamento Computacional**

Segundo Sápiras, Dalla Vecchia e Maltempi (2015), uma das características marcantes da atualidade é a rápida evolução dos recursos tecnológicos. A velocidade com que as tecnologias são inseridas no nosso cotidiano, faz com que novas perspectivas e potencialidades surjam constantemente, transformando a vida das pessoas.

A lista de habilidades e conhecimentos necessários para o pleno exercício da cidadania neste século é extensa, incluindo o chamado pensamento computacional (PC) que, segundo Aono *et al.* (2017), talvez seja o mais importante e menos compreendido conhecimento.

Diante disso, é de fundamental importância capacitar crianças, jovens e adultos nos fundamentos da ciência da computação, para que, não só utilizem essas novas tecnologias, como também entendam o seu funcionamento, de maneira que seja possível tratar uma parcela significativa de problemas atuais enfrentados pela sociedade (GERALDES, 2017).

O pensamento computacional consiste em processos, com base em fundamentos computacionais, que auxiliam na compreensão de um problema complexo e na resolução de possíveis soluções (BBC, 2015). É essencial, portanto, oportunizar o desenvolvimento do PC, que possibilita a potencialização das

competências dos estudantes quanto ao pensamento crítico e a resolução de problemas (BRACKMANN *et al.*, 2017).

Os objetos computacionais, como os matemáticos, não são acessíveis diretamente, pois são entes abstratos, que não podem ser tocados, mas não deixam de ser tão reais quanto os elementos físicos (SBC, 2017).

Liukas complementa que o pensamento computacional é executado por pessoas e não por computadores. O PC inclui o pensamento lógico, a habilidade de reconhecimento de padrões, raciocinar através de algoritmos, decompor e abstrair um problema (LIUKAS, 2015).

Dessa forma, o ensino do pensamento computacional no nível médio mostra-se uma iniciativa promissora, por se entender que esse conjunto de habilidades desenvolvidas pode ser empregado no cotidiano, não estando restrito apenas aos profissionais de computação (ARAÚJO *et al.*, 2013).

Em resumo, a computação proporciona um conjunto de habilidades diferentes das outras áreas de conhecimento. O pensamento computacional pode ser descrito como a habilidade de estruturar e organizar a atividade de resolução de problemas, analisar e demonstrar possíveis soluções através de algoritmos e a capacidade de descrever as informações e os processos por meio da abstração.

### **2.4.1 Definição**

Mesmo sendo uma área altamente inovadora e tecnológica, os fundamentos da computação são os mesmos há décadas (SBC, 2017). Em 2006, Jeanette Wing, diretora de pesquisas computacionais do National Science Foundation (NSF), popularizou o termo “pensamento computacional” por meio de um artigo publicado em uma revista de muito prestígio no meio acadêmico da computação (“Communications of the ACM”), onde ela argumentou que a maneira como os cientistas da computação pensam sobre o mundo é útil para outros contextos (WING, 2006). A autora não inventou o termo, mas definiu o que os cientistas da computação fazem e descreveu o que a ciência da computação poderia oferecer para as outras áreas leigas no assunto (BRACKMANN, 2017).

Por meio do artigo "Twenty things to do with a computer", de Seymour Papert e Cynthia Solomon, escrito no ano de 1971 (PAPERT; SOLOMON, 1972), pode-se constatar que as ideias do pensamento computacional já existiam, porém não tinham

sido nomeados com esse termo. Em 1980, Papert utilizou o termo “pensamento computacional” em seu livro “Mindstorms: Children, Computers, And Powerful Ideas” (PAPERT, 1980, p. 182), ao falar dos computadores e do papel que a tecnologia pode exercer no ensino de crianças, porém não houve uma mobilização para a disseminação de seus princípios.

Papert já compreendia a importância de se inserir o PC para crianças desde a década de 1980, como forma de aguçar os desafios que elas precisam para se prenderem a novos conhecimentos, ou seja, torná-las produtoras de tecnologia e não somente consumidoras. Assim, defendeu que “a melhor aprendizagem ocorre quando o aprendiz assume o comando” (PAPERT, 1994, p. 37). O interesse, naquela época, estava em formar adultos com uma visão diferente de futuro, alterando sua forma de pensar, tornando a cultura tecnológica como algo habitual e de grande importância (MASSA, 2019).

Papert idealizava um mundo onde a tecnologia seria essencial para os afazeres diários, dando grande importância para desenvolver habilidades computacionais desde criança, tendo como base a inserção de tal conceito na educação desde cedo. Uma das questões de interesse do autor estava direcionada para “como as pessoas pensam e como aprendem a pensar” (PAPERT, 1985, p. 24) e em “como o computador poderia contribuir para os processos mentais não somente como instrumento, mas, essencialmente, de maneira conceitual, influenciando o pensamento das pessoas, mesmo quando estas estiverem fisicamente distantes dele” (PAPERT, 1985, p. 16).

Em 2006, Jeannette M. Wing deixa claro os conceitos do PC e como esta habilidade é essencial para qualquer pessoa, independentemente da sua área de atuação, e não somente às pessoas que estão, de uma forma ou de outra, relacionadas com a informática (WING, 2006).

Em um artigo posterior, Wing (2014) faz uma pequena mudança na declaração anterior acerca do pensamento computacional, afirmando que “são os processos de pensamento envolvidos na formulação de um problema e que expressam sua solução ou soluções eficazmente, de tal forma que uma máquina ou uma pessoa possa realizar”, e acrescenta como sendo uma “automação da abstração” e “o ato de pensar como um cientista da Computação” (BRACKMANN, 2017, p. 27).

Mesmo após diversos estudos e quase uma década de esforços para se definir o pensamento computacional, ainda existem críticas que sugerem que não sabemos

o que o PC significa ou sua forma de medir (KURSHAN, 2016). Por essa razão, Brackmann, após a fusão de diversas fontes, propõe a seguinte definição para o termo

O Pensamento Computacional é uma distinta capacidade criativa, crítica e estratégica humana de saber utilizar os fundamentos da Computação, nas mais diversas áreas do conhecimento, com a finalidade de identificar e resolver problemas, de maneira individual ou colaborativa, através de passos claros, de tal forma que uma pessoa ou uma máquina possam executá-los eficazmente (BRACKMANN, 2017, p. 29).

Para a Sociedade Brasileira de Computação (SBC), o pensamento computacional implica na capacidade do indivíduo de observar e compreender um contexto, avaliar alternativas, criar modelos e esquemas, automatizar processos, resolver problemas, por meio da construção de algoritmos, de forma metódica e sistemática (SBC, 2017).

Portanto, o pensamento computacional pode ser definido como a sistematização do pensar. A busca pela organização dos pensamentos, como consequência, propicia a elaboração de estratégias, que possibilitam o surgimento do processo de divisão do problema a ser resolvido minuciosamente em partes menores. À medida que novas conexões se desenvolvem, as soluções do problema, agora repartido, são realizadas, o que pode gerar a obtenção da solução do problema inicial, proporcionando um pensar sobre o pensar (SILVA, 2018).

#### **2.4.2 Diretrizes da computação na educação básica**

A Sociedade Brasileira de Computação (SBC) entende que é fundamental e estratégico para o Brasil que conteúdos de computação sejam ministrados na educação básica. A SBC elaborou um documento que trata dos referenciais de formação em computação para a educação básica.

O documento, intitulado “Diretrizes para ensino de Computação na Educação Básica”, trata das competências e habilidades para os eixos (Pensamento Computacional, Mundo Digital e Cultura Digital) que compõem a computação na educação básica, da educação infantil até o ensino médio. O texto apresenta uma proposta que, para ser implementada no ambiente escolar, deve ser adaptada para o respectivo contexto, podendo auxiliar muitas escolas que já ensinam alguns aspectos de computação (SBC, 2017).

A computação é uma ciência que possui fundamentos e princípios, organizando de forma sistemática parte do conhecimento da humanidade. A ciência da computação explica uma parte (abstrata) do mundo real: os processos de informação. Mas computação também é uma ciência do artificial, porque ela pode ser usada para investigar problemas e construir soluções, gerando processos que não existiam no mundo real, criando um mundo artificial, virtual, um mundo que é hoje presente e fundamental na vida de grande parte das pessoas (SBC, 2017).

Mesmo sendo uma área altamente inovadora e tecnológica, os princípios da computação não são novos. O empoderamento dos conceitos fundamentais da computação permitirá que estudantes compreendam de forma mais completa o mundo e tenham, conseqüentemente, maior autonomia, flexibilidade, resiliência, proatividade e criatividade. A diretriz sugere que os fundamentos da área sejam ensinados na profundidade compatível com a educação básica.

O aprimoramento e disseminação das tecnologias nos últimos anos afetou profundamente o mundo sob vários aspectos: econômico, científico, social e cultural. Portanto, todos os indivíduos do século XXI devem dominar os fundamentos da computação, como forma de resolver os problemas conhecidos da vida contemporânea, bem como para enfrentar os problemas que ainda surgirão.

Para desenvolver plenamente suas habilidades e conseguir utilizar a tecnologia digital de forma adequada, é necessário que cada pessoa compreenda o funcionamento do “mundo digital”. Em outras palavras, é necessário um letramento em tecnologias digitais. Entende-se por letramento a compreensão das relações interdisciplinares da computação com outras áreas do conhecimento, no intuito de se promover a fluência no uso do conhecimento computacional. Esse eixo é transversal na sua essência e, portanto recomenda-se que objetos de conhecimento e habilidades relacionados a ele sejam incluídos em diversas áreas da BNCC.

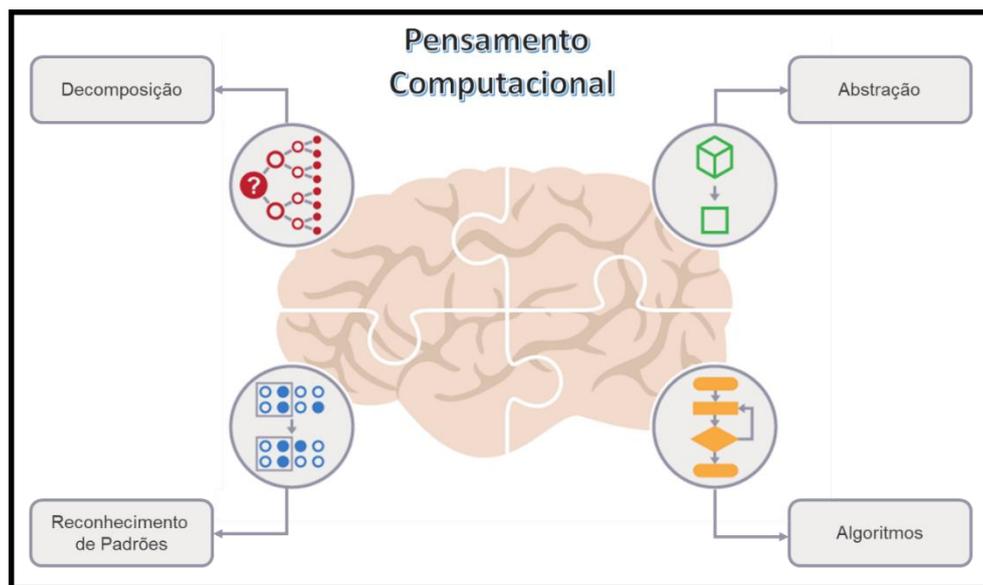
### **2.4.3 Os pilares do pensamento computacional**

Segundo Brackmann (2017), o pensamento computacional pode ser dividido em quatro dimensões específicas. Implica na identificação de um problema complexo, fragmentando-o em pedaços menores e mais fáceis de gerenciar (DECOMPOSIÇÃO); na análise individual e minuciosa, de cada um desses problemas menores, identificando problemas similares que já foram solucionados anteriormente

(RECONHECIMENTO DE PADRÕES); na concentração apenas nos detalhes significativos, ignorando as informações irrelevantes (ABSTRAÇÃO); na criação de passos, esquemas ou regras simples, para resolver cada um dos subproblemas identificados (ALGORITMOS).

Como é possível perceber, o pensamento computacional utiliza essas quatro dimensões, denominadas aqui como “Os pilares do pensamento computacional” (Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmos), para alcançar-se o objetivo principal que é a resolução de problemas. Os quatro pilares são relevantes e interdependentes durante o processo de criação de soluções e serão melhor explicados ao longo desta seção. Os pilares que formam a base do PC podem ser visualizados nas figuras 3 e 4, a seguir.

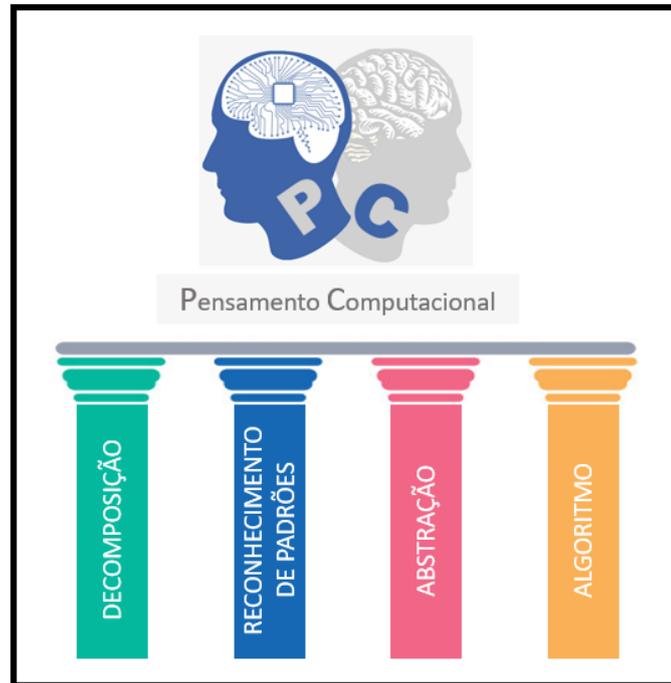
Figura 3 – Pensamento Computacional



Fonte: Adaptado de BBC Learning (2015).<sup>15</sup>

<sup>15</sup> (Imagem original) Disponível em: <http://www.bbc.co.uk/education/guides/zp92mp3/revision>. Acesso em: 04 abr. 2020.

Figura 4 – Pilares do Pensamento Computacional



Fonte: Adaptado de Brackmann (2017).<sup>16</sup>

#### 2.4.4 Decomposição

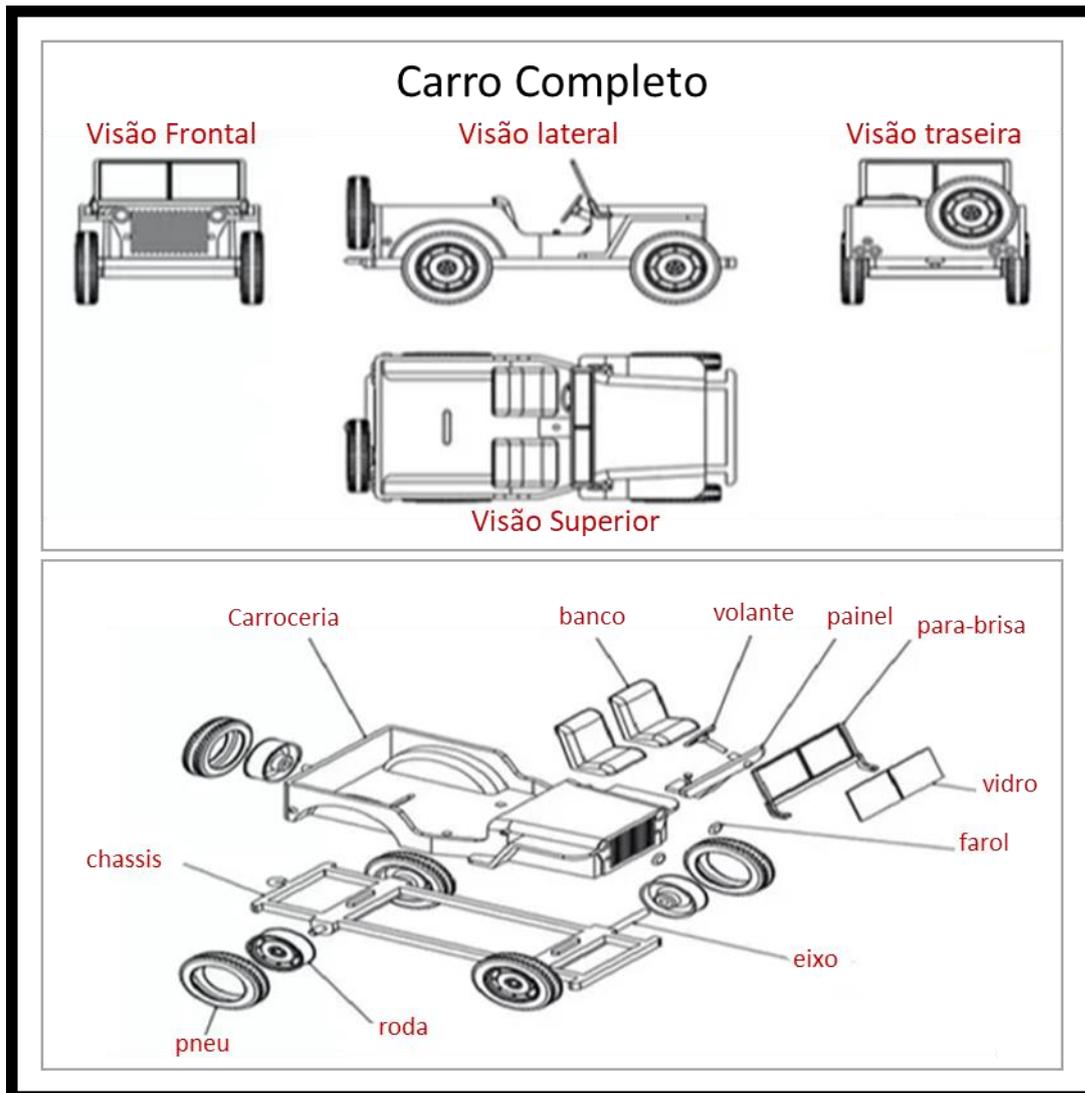
Segundo Liukas (2015), a decomposição é um processo pelo qual os problemas são fragmentados em partes menores. Os passos para se fazer uma refeição, as regras de um jogo e os procedimentos para se fazer uma receita culinária, são formas que a autora utiliza para elucidar esse processo. A decomposição implica em quebrar um problema ou sistema complexo em pequenas partes, tornando-os mais fáceis de entender e manejar. A fragmentação simplifica o trabalho, uma vez que permite explorar alternativas e encontrar soluções em um universo menor de detalhes.

Quando um problema não está decomposto, a sua resolução torna-se mais complexa. Ao lidar-se com muitos estágios e situações diferentes ao mesmo tempo, a sua gestão torna-se mais trabalhosa. Uma forma de facilitar a solução é dividir em partes menores e resolvê-las, individualmente. Esta prática também aumenta a atenção aos detalhes (BRACKMANN, 2017), por exemplo, fica mais fácil para se entender o funcionamento de um carro, por meio do desmembramento de suas partes.

<sup>16</sup> (Imagem original) BRACKMANN, C. P. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica**. 2017. Tese. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Na figura 5, o carro aparece na seguinte ordem: completo, visto por vários ângulos, e decomposto em seus mecanismos, estrutura, componentes etc. Ao decompô-lo em partes menores, é possível identificar, de forma mais nítida, cada um de seus elementos e funcionalidades.

Figura 5 – Partes de um carro (Decomposição)



Fonte: Adaptado de página de anúncios.<sup>17</sup>

Quando a decomposição é aplicada a elementos físicos, modularizando suas partes, como o carro, a manutenção torna-se mais simples. Caso contrário, se o item

<sup>17</sup> (Imagem original) Disponível em: [https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1097158985-projeto-de-jipe-de-brinquedo-de-carro-\\_JM?quantity=1#reco\\_item\\_pos=29&reco\\_backend=item\\_decorator&reco\\_backend\\_type=function&reco\\_client=home\\_navigation-history&reco\\_id=dbb7b1bd-718d-43b3-a448-d3759133739e&c\\_id=/home/navigation/navigation-carousel/element&c\\_uid=65fa3b5d-bfdd-4e60-a845-200b9502a098](https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1097158985-projeto-de-jipe-de-brinquedo-de-carro-_JM?quantity=1#reco_item_pos=29&reco_backend=item_decorator&reco_backend_type=function&reco_client=home_navigation-history&reco_id=dbb7b1bd-718d-43b3-a448-d3759133739e&c_id=/home/navigation/navigation-carousel/element&c_uid=65fa3b5d-bfdd-4e60-a845-200b9502a098). Acesso em: 29 abr. 2020.

em questão fosse desenvolvido em uma peça única, tornaria o reparo muito difícil e, talvez, a forma de consertá-lo seria trocando-o por outro (BRACKMANN, 2017).

Liukas (2015) afirma que profissionais da área de tecnologia da informação (TI) utilizam com frequência essa técnica, dividindo um algoritmo em pedaços menores, com o intuito de facilitar sua compreensão e manutenção.

Portanto, o objetivo da decomposição é fragmentar um problema complexo em partes menores e mais simples de resolver, aumentando a atenção aos detalhes. Tal atividade não se limita à área da computação, podendo e devendo ser utilizada em qualquer campo do cotidiano das pessoas.

#### **2.4.5 Reconhecimento de padrões**

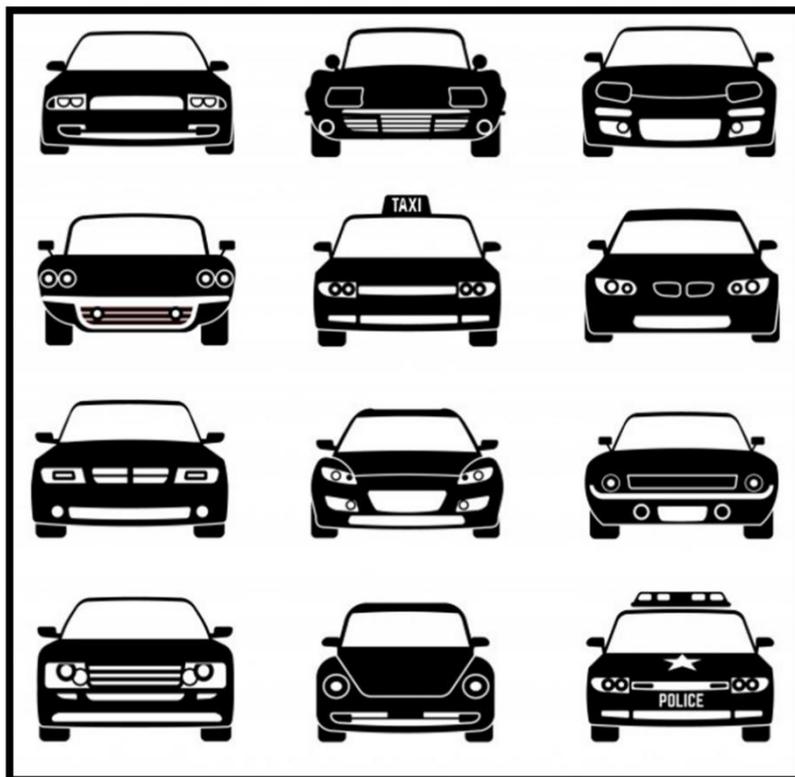
Segundo Brackmann, no processo de decomposição surgem subproblemas a partir de um problema complexo. Subproblema pode ser definido como um problema que está dentro de outro problema ou é dependente de outro. A partir da decomposição é possível identificar padrões entre esses subproblemas. Padrões são as características comuns ou semelhantes que podemos explorar para que os problemas sejam solucionados eficientemente (BRACKMANN, 2017).

O reconhecimento de padrões é definido por Liukas (2015) como o processo de identificação de elementos iguais ou muito semelhantes em cada problema, propiciando a solução de forma eficiente. Na literatura, o reconhecimento de padrões também pode estar relacionado ao termo “generalização”.

O reconhecimento de padrões possibilita solucionar problemas rapidamente, baseando-se em experiências anteriores e empregando-se soluções utilizadas em outros problemas. Nessa etapa, é importante refletir se um novo problema a ser solucionado é similar a um outro problema que já tenha sido resolvido, pois a definição dos dados, estratégias e processos do problema anterior poderão ser reutilizados na solução do novo problema (BRACKMANN, 2017).

Um exemplo prático da aplicação do reconhecimento de padrões é por meio da identificação de similaridades em automóveis, conforme pode ser visto na figura 6, a seguir.

Figura 6 – Reconhecimento de Padrões – visão frontal de carro



Fonte: Adaptado de Brackmann (2017).<sup>18</sup>

Percebe-se que os carros possuem pneus, retrovisores, para-brisa, faróis e grade do motor, porém suas características podem ser diferentes, como: faróis arredondados e retangulares, altura do solo mais baixa ou mais alta, retrovisores retangulares ou arredondados, modelos esportivos ou populares.

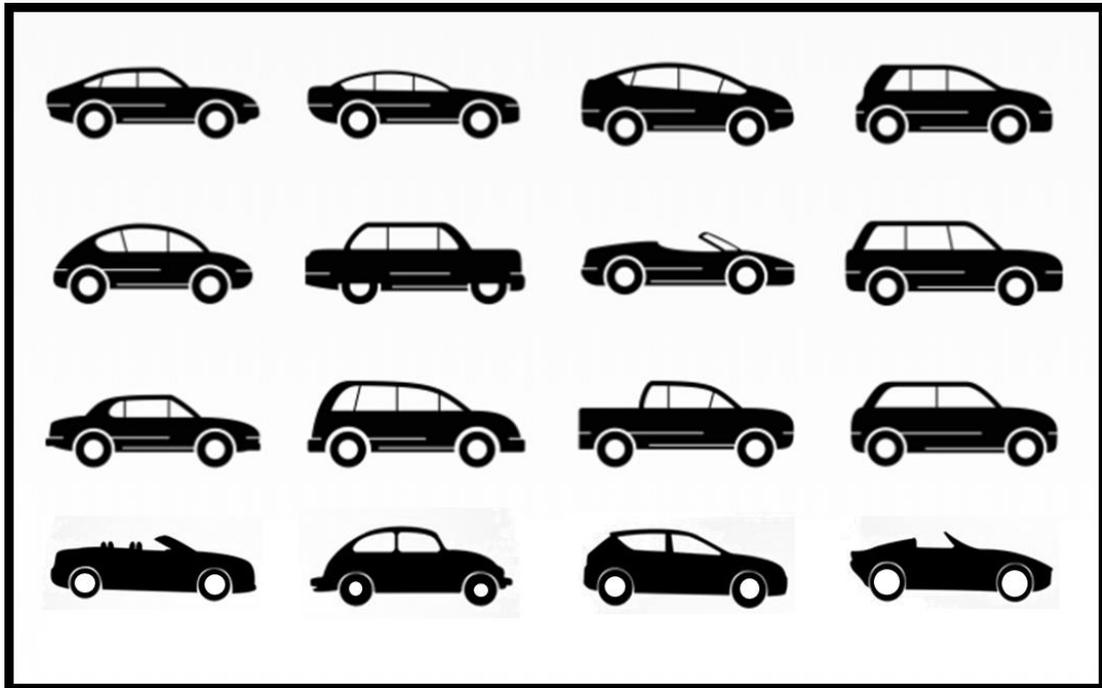
Em outro exemplo, conforme a figura 7, pode-se reconhecer os padrões por meio da identificação de similaridades na constituição física dos veículos, observando-se a quantidade de rodas, portas e vidros, porém podem ocorrer variações, tais como *hatch* ou *sedan*, com teto ou conversível, mais baixo ou mais alto, pneu largo ou estreito, capacidade para duas ou quatro pessoas.

Segundo Brackmann (2017), essas características são denominadas de padrões no pensamento computacional. Por exemplo, na medida em que se

<sup>18</sup> (Imagem original) Disponível em: [https://br.freepik.com/vetores-premium/carros-na-frente-ver-os-icone-do-vetor-preto\\_2854628.htm](https://br.freepik.com/vetores-premium/carros-na-frente-ver-os-icone-do-vetor-preto_2854628.htm). Adaptado de: BRACKMANN, C. P. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica**. 2017. Tese. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

reconhece o padrão de um carro, torna-se possível descrever outros, simplesmente seguindo-se o padrão e mudando-se as características.

Figura 7 – Reconhecimento de Padrões na estrutura física de carros



Fonte: Adaptado de Brackmann (2017).<sup>19</sup>

Por meio do reconhecimento de padrões, a solução de problemas torna-se mais simples, replicando esta solução nos subproblemas, desde que exista similaridade. A macro solução torna-se mais rápida e dinâmica, na medida em que se consegue identificar os padrões (BRACKMANN, 2017).

Na figura 8, pode-se constatar a replicação de um padrão identificado, sendo que a primeira imagem representa uma versão antiga do veículo e as demais são as variações replicadas a partir de um molde genérico.

<sup>19</sup> (Imagem original) Disponível em: <https://pt.vecteezy.com/arte-vetorial/140757-icone-dos-icomes-carros>. Adaptado de: BRACKMANN, C. P. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica**. 2017. Tese. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Figura 8 - Reconhecimento de Padrões – Replicação a partir de um padrão



Fonte: Elaborado pelo autor.<sup>20</sup>

Na impossibilidade de se reconhecer um padrão no processo de resolução de um problema, será preciso sempre retornar à etapa anterior e verificar novamente o formato de um veículo. Este retrabalho não seria improvável, todavia, desaceleraria a

<sup>20</sup> Elaborado pelo autor, adaptado de imagem original de autor desconhecido. (Imagem original) Disponível em: <https://i.pinimg.com/originals/86/62/ae/8662ae8bc20c128af98e0f47fa693039.jpg>. Acesso em: 29 abr. 2020.

atividade, tornando morosa a execução e desnecessariamente repetitiva. Além de ineficiente, também aumentaria a possibilidade de erro humano e se essa análise não fosse feita, haveria uma probabilidade de não se perceber que todos os veículos possuem quatro rodas, portas, retrovisores, faróis etc. Quando desenhado, o veículo poderia ter um formato diferente do característico, pelo fato de não ter sido identificado o padrão na etapa anterior, ou seja, o problema não foi resolvido da melhor forma.

#### 2.4.6 Abstração

Abstração<sup>21</sup> é uma operação intelectual que consiste em isolar um elemento à exclusão de outros, dos quais então se faz abstração. É o processo de pensamento em que as ideias são distanciadas dos objetos. A abstração usa a estratégia de simplificação, em que detalhes concretos são deixados ambíguos, vagos ou indefinidos.

A abstração é a operação mediante a qual alguma coisa é escolhida como objeto de percepção, atenção, observação, consideração, pesquisa, estudo etc. É isolada de outras coisas com que está numa relação maior. Ela é inerente a qualquer procedimento cognitivo.

Wing (2006) considera o processo de abstrair, como sendo o conceito mais significativo do pensamento computacional, pois é utilizado em vários momentos, tais como:

- a) na escrita do algoritmo e suas iterações;
- b) na seleção dos dados importantes;
- c) na escrita de uma pergunta;
- d) na compreensão e organização de módulos.

A abstração é o pilar fundamental da solução de problemas. A partir do momento em que se tem um problema a ser resolvido, é fundamental que se construa um modelo abstrato, contendo apenas os aspectos mais relevantes. Esse processo contribui no entendimento do problema, nas possibilidades e condições de contorno, e na compreensão dos cenários de solução (SBC, 2017).

Abstração envolve a seleção dos dados e sua classificação, especialmente na análise dos elementos relevantes e dos que podem ser ignorados, focando no

---

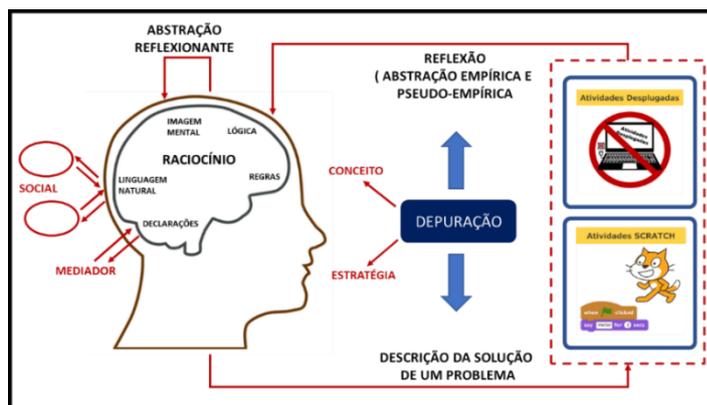
<sup>21</sup> *Abstractio*, em latim.

necessário sem se distrair com outras informações. Essa técnica permite que se crie uma representação (ideia) do problema a ser resolvido. A competência mais importante deste pilar é selecionar o detalhe a ser ignorado, facilitando a compreensão do problema, sem perder nenhuma informação relevante (DEVELOPING, 2014).

Na definição de Liukas (2015), a abstração é um processo de isolamento de detalhes que não são necessários, para poder se concentrar em coisas que são realmente importantes. A autora exemplifica o conceito por meio do mapa de metrô, como sendo uma abstração do mundo real, pois informa apenas o essencial para o passageiro se locomover de um ponto a outro da cidade, excluindo-se informações que não são úteis para eles, tais como altitude, posição geográfica, entre outros. Em posse de um mapa desses, o passageiro consegue definir seu itinerário de forma clara, identificando as linhas a serem utilizadas e estações que deverá embarcar e desembarcar.

Por exemplo, um algoritmo é uma abstração de um determinado processo, visto que ele recebe uma entrada, executa a sequência de passos finitos, baseada em um conjunto de regras, e produz uma saída que satisfaça um objetivo específico. Criar algoritmos eficientes implica também na criação de tipos de dados abstratos, uma vez que a abstração proporciona uma capacidade de escalonamento, isto é, possibilitando executar os processos mais viáveis e concorrentes (WING, 2010).

Figura 9 – Ciclo de ações que ocorre durante as atividades de PC



Fonte: Adaptado de Valente (2005).<sup>22</sup>

<sup>22</sup> Adaptado de: VALENTE, J. A. **A Espiral da Espiral de Aprendizagem: o processo de compreensão do papel das tecnologias de informação e comunicação na educação**. 2005. Tese (Professor Livre Docente) - Instituto de Artes da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, p. 238.

De acordo com o ciclo de aprendizagem, ilustrado na figura 9 acima, para desenvolver o pensamento computacional, primeiro o indivíduo descreve a solução do seu problema. Nessa descrição, o indivíduo utiliza o conhecimento formal e/ou intuitivo, correlacionando estratégias e conceitos pertinentes ao contexto e ao problema. Na sequência, ocorre a execução da descrição, apresentando um resultado na tela do computador (Scratch) ou através de uma atividade desplugada (ex: folha de papel), que corresponde a um *feedback*, permitindo que o indivíduo reflita sobre as suas ideias iniciais e depure o programa (Scratch) ou a solução da atividade desplugada (ROCHA, 2015).

Segundo Rocha (2015), a figura 9 apresenta três tipos de processos de abstração e reflexão estudados por Piaget:

- A abstração empírica, que pode ser definida como aquela que se alicerça sobre alguns objetos físicos ou sobre os aspectos materiais da própria ação. O indivíduo extrai as informações do objeto, identificando suas propriedades, como a cor, o peso, a forma, a textura etc.;
- A abstração pseudo-empírica implica nas situações em que o indivíduo efetua construções que se tornarão dedutivas, apoiando-se em resultados derivados, como o cálculo de operações numéricas utilizando-se um ábaco. Esse tipo de abstração permite que o indivíduo deduza algum conhecimento da sua ação ou do objeto utilizado na atividade;
- A abstração reflexionante ou reflexiva sustenta-se sobre todas as atividades cognitivas do indivíduo (esquemas ou coordenações de ações, operações, estruturas etc.), de tal forma que possa retirar delas certos aspectos e utilizá-los para outros propósitos (novas adaptações, novas situações, novos problemas, etc.). A abstração reflexiva permite a projeção de algo extraído de um nível cognitivo mais baixo para um nível cognitivo mais elevado, bem como a reorganização desse conhecimento em relação aos seus conhecimentos prévios.

O papel do professor acerca do ensino de conceitos do pensamento computacional é retratado na figura 9 com a palavra “mediador”, visto que o docente deve facilitar ou mediar o processo de descrição, reflexão e depuração que o aluno realiza através das atividades (ROCHA, 2015).

### 2.4.7 Algoritmos

Csizmadia *et al.* (2015) observa que, para Wing, no pensamento computacional, o algoritmo é o pilar que incorpora todos os demais. O pensamento algorítmico é uma maneira de se chegar a uma solução por meio de uma definição clara das etapas e deve surgir quando problemas semelhantes precisam ser resolvidos repetidamente.

Em um algoritmo ocorre um detalhamento dos passos, de forma ordenada, para que um objetivo possa ser alcançado. Podem ser escritos de forma genérica, utilizando-se uma linguagem simples (nativa), de forma a ser entendida por qualquer pessoa, ou por meio de diagramas (BRACKMANN, 2017). Para Liukas (2015), algoritmos podem ser definidos como um conjunto de passos específicos, utilizados para solucionar um problema.

Os algoritmos não precisam ser repensados o tempo todo, porém é necessária uma solução que funcione sempre. Como exemplos, pode-se citar os algoritmos de aprendizado para as operações básicas da matemática, ensinados na escola. Se as regras, simples ou complexas, forem seguidas com precisão por um indivíduo ou computador, a solução para qualquer operação matemática poderá ser encontrada. Uma vez que o algoritmo é entendido, ele não precisa ser elaborado desde o início para cada novo problema (CSIZMADIA *et al.*, 2015).

Algoritmo pode ser definido como uma solução pronta, uma vez que os processos de abstração, decomposição e reconhecimento de padrões já aconteceram antes da sua criação (BRACKMANN, 2017).

Portanto, o pensamento algorítmico é uma habilidade essencial que os alunos desenvolvem, pois implica na capacidade de pensar em termos de sequências e regras, como uma maneira de resolver problemas ou entender situações.

### 2.4.8 Desenvolvimento de *games* com o Scratch

Diante da necessidade de introduzir as tecnologias no ambiente escolar, algumas escolas, faculdades e universidades estão inserindo o desenvolvimento do pensamento computacional em aulas, oficinas e outras atividades. O Scratch<sup>23</sup> é uma

---

<sup>23</sup> Disponível em: <https://scratch.mit.edu>. Acesso em: 29 abr. 2020.

das ferramentas mais utilizadas para ensinar os pilares do pensamento computacional (MASSA, 2019).

O Scratch é uma plataforma digital de programação, resultado de um projeto idealizado por Mitchel Resnick, do grupo *Lifelong Kindergarten* no *Media Lab* do Instituto de Tecnologia de *Massachusetts* (MIT), que utiliza blocos lógicos no desenvolvimento de histórias interativas, jogos e animações. O Scratch foi desenvolvido principalmente para crianças, em função de trabalhar de forma lúdica os pilares do pensamento computacional e da lógica de programação (MASSA, 2019). Segundo Marinho (2017), este *software* ajuda os jovens a aprender a pensar de forma sistemática, usando a criatividade e trabalhando de forma colaborativa.

Segundo Mattar (2010), o Scratch é uma linguagem de programação gráfica e possui uma interface amigável, possibilitando que qualquer pessoa dê os primeiros passos em programação. É uma linguagem de programação que cria sequências lógicas, apenas arrastando-se blocos de códigos.

O Scratch foi desenvolvido para possibilitar a aprendizagem de programação de forma simples e eficiente. Essa interface permite que programas sejam construídos com blocos encaixados, lembrando o brinquedo Lego. Os blocos de comando estão divididos em categorias como: “movimento”, “aparência”, “som”, “eventos”, “controle”, “sensores” e possuem cores distintas para facilitar a aprendizagem.

Foi projetado especialmente para atender crianças com idades entre 8 e 16 anos, porém é usado por pessoas de todas as idades.

A ferramenta é disponibilizada por meio de uma versão *online* e gratuita, em que o usuário desenvolve seus projetos por meio do navegador de internet. O Scratch é utilizado por pessoas em mais de 150 países e está disponível em mais de 40 idiomas.

Um fator motivacional para escolha dessa linguagem foi sua interface gráfica, que proporciona a criação de programas de forma simples e divertida. Segundo Scaico *et al.* (2012), o Scratch facilita o aprendizado do aluno, pois não existe a preocupação com a sintaxe de comandos, comum em outras linguagens de programação. Outra vantagem é existir uma versão gratuita em português para seu uso.

Sendo uma linguagem adequada ao contexto de programação no ensino médio, o Scratch pode ser um importante instrumento de ensino, com a finalidade de se aplicar um critério pedagógico que proporcione ao aluno uma aprendizagem

significativa (ARAÚJO *et al.*, 2013). Por esse motivo, tanto as oficinas como os instrumentos de avaliação desta pesquisa foram planejados e didaticamente apoiados pela Taxonomia de Bloom, que tem por objetivo auxiliar a identificação e a declaração dos objetivos ligados ao desenvolvimento cognitivo (FERRAZ; BELHOT, 2010).

#### **2.4.9 Atividades desplugadas**

Atividade desplugada é uma abordagem sem o uso de tecnologias, também conhecida na literatura como “pensamento computacional desplugado” ou “unplugged”.

O ensinamento de conceitos relacionados à ciência da computação, sem a necessidade de utilização de tecnologias, é denominado computação desplugada e o entretenimento é a base para estimular o interesse e envolvimento dos alunos com relação a esse tipo de abordagem (BELL; WITTEN; FELLOWS, 2011).

As atividades são divertidas e envolventes. Normalmente, as explicações são bastante breves – o professor apresenta os materiais e algumas regras e os alunos seguem o desafio a partir daí. As atividades objetivam que os alunos descubram respostas por si mesmos, em vez de apenas receberem soluções ou passos (algoritmos) a serem seguidos.

Quando necessário, o docente deve limitar-se à elaboração de perguntas que conduzam os estudantes a descobrir o conhecimento, ou seja, é encorajada uma abordagem construtivista, pois é fundamental que os alunos percebam que são capazes de encontrar soluções para os problemas por conta própria, ao invés de receberem uma solução para aplicar ao problema. Assim, as atividades desplugadas devem deixar os alunos com uma sensação de conquista genuína.

As atividades desplugadas são de baixo custo; utiliza-se equipamentos comumente encontrados em salas de aula ou papelarias. A maioria necessita apenas de papel e lápis e, eventualmente, de cartões, barbante, giz, marcadores de quadro branco, bolas ou itens semelhantes.

Deve ser incentivada a cooperação, a comunicação e a solução de problemas. A competição também pode ser eficaz, desde que seja usada de maneira apropriada, principalmente entre equipes e não entre indivíduos. Ter alunos trabalhando em cooperação é uma ótima maneira de aprender sobre a solução de problemas.

Na medida do possível, as atividades são módulos autônomos, que podem ser usados de forma independente, para o enriquecimento curricular.

O construtivismo é norteado pela relação do aluno sobre o objeto do conhecimento. As atividades desplugadas podem auxiliar nesse papel, visto que o sujeito aprende agindo sobre o saber, experimentando, manipulando, testando e errando, o que gera, portanto, o conhecimento.

Dessa maneira, o pensamento computacional desplugado pode fornecer material suplementar para a educação básica, onde as soluções educacionais de alta tecnologia são inviáveis, minimizando as diferenças sociais. Um dos principais objetivos desta pesquisa é a utilização desse tipo de atividade, devido a sua facilidade de aplicação nas diferentes realidades econômicas e sociais do Brasil.

#### **2.4.10 Considerações acerca do pensamento computacional**

A computação está cada vez mais presente na vida das pessoas. É de fundamental importância que os indivíduos tenham a capacidade de usar todo esse poder das tecnologias para resolver seus problemas, tanto do cotidiano quanto do trabalho.

Computação é uma ciência que estuda as formas de representação da informação e o processo de resolução de problemas em si e, por isso, no contexto da educação, ela é transversal às outras ciências, podendo ser usada na matemática, física, biologia, artes, história etc. Dessa forma, o pensamento computacional pode proporcionar habilidades e conhecimentos para tornar as pessoas muito mais capazes de criar e inovar em todas as áreas.

Porém, é necessário que os professores saibam quais habilidades da computação precisam ser ensinadas e como elas contribuem para a formação do aluno. Ou seja, é essencial que se definam diretrizes para o ensino de computação na educação básica para guiar as redes escolares.

Quanto à implementação, docentes licenciados em várias áreas, com a devida capacitação nos princípios do pensamento computacional, poderiam ministrar os objetos de conhecimento em suas disciplinas<sup>24</sup>. É imprescindível quebrar alguns

---

<sup>24</sup> O Programa Inova Educação foi criado pela Secretaria da Educação do Estado de São Paulo e instituiu a tecnologia como disciplina regular a partir de 2020. Robótica, programação, redes e mídias digitais serão alguns dos temas tratados nas escolas da rede estadual a partir de 2020. Disponível em:

paradigmas que associam o pensamento computacional como algo inerente somente à área da matemática e utilizá-lo como objeto de conhecimento das diversas disciplinas. Isso daria às redes de ensino maior flexibilidade para construírem seus currículos da forma que julgarem mais adequada, levando-se em consideração seus projetos pedagógicos e recursos, facilitando a implementação da computação na educação básica.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo apresentam-se os procedimentos metodológicos utilizados nesta pesquisa. Além disso, apresenta-se a aplicação das oficinas, utilizando-se a plataforma Scratch e atividades desplugadas (sem utilização de tecnologia), bem como a Taxonomia revisada de Bloom, como ferramenta para identificar e declarar os objetivos associados ao desenvolvimento cognitivo.

#### 3.1 Revisão da literatura

A revisão da literatura é um estudo do tipo exploratório, tendo como base estudos acadêmicos publicados na forma de: artigos científicos, livros, dissertações e teses sobre o tema delimitado, que aqui diz respeito ao pensamento computacional, às atividades desplugadas e ao Scratch.

Primeiramente, procurou-se desenvolver o projeto de pesquisa, que foi enviado para aprovação, pela Plataforma Brasil<sup>25</sup>, para ser apreciado pelo Comitê de Ética e Pesquisa, uma vez que envolveu estudantes do ensino médio do colégio USCS.

Em uma segunda etapa, procurou-se identificar artigos relacionados com o objeto de pesquisa. Para tanto, buscou-se as fontes acadêmicas, realizando-se uma busca no Portal da CAPES<sup>26</sup>, de forma sistemática, seguindo-se os passos da busca e dos seus respectivos resultados da seguinte forma:

1. Utilizou-se as seguintes palavras-chave no campo de busca: “pensamento computacional”; “aprendizagem ativa”; “*game*”; “*gamification*”; “gamificação”; “Scratch”;
2. Foram utilizados os organizadores Booleanos: *AND*, *OR*;
3. Combinação de palavras-chave que foram efetivas na busca: *game AND Scratch*, *game AND gamification*;
4. Os tópicos foram utilizados para refinamento da pesquisa, conforme opções disponíveis no Portal da Capes;
5. A data de publicação foi realizada tendo como critério os últimos 10 anos;

---

<sup>25</sup> Disponível em: <http://www.uscs.edu.br/servicos/pesquisa-academica/comite-de-etica/>.

<sup>26</sup> Disponível em: <http://www.periodicos.capes.gov.br/>.

6. Os materiais coletados no Portal da CAPES foram publicados em revistas científicas, nos idiomas português e espanhol.<sup>27</sup>

Por fim, realizou-se uma nova pesquisa no portal da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)<sup>28</sup>. O Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT)<sup>29</sup> desenvolveu e coordena a BDTD, que integra e dissemina, em um só portal de busca, os textos completos das teses e dissertações defendidas nas instituições brasileiras de ensino e pesquisa. Procurou-se identificar, de forma aprofundada, como a literatura científica tem apresentado os possíveis caminhos acerca do pensamento computacional e como este pode contribuir para a evolução da educação no Brasil. Para tanto, buscou-se de forma ordenada por teses e dissertações sobre o assunto, seguindo-se os passos da busca e dos seus respectivos resultados da seguinte forma:

1. Utilizou-se as seguintes palavras-chave no campo de busca: “pensamento computacional”, “desplugado”, “desplugada”, “Scratch”;
2. As buscas foram realizadas pela combinação das palavras-chave, em um primeiro momento, pesquisando-se o termo pela opção “todos os campos” e, posteriormente, pelo “título”;
3. Como último critério, a data de defesa do trabalho, que deve ter ocorrido nos últimos 10 anos.<sup>30</sup>

### **3.2 Intervenção pedagógica**

Nesta pesquisa, a intervenção pedagógica teve o objetivo de possibilitar que os alunos compreendessem, absorvessem e desenvolvessem as noções básicas do pensamento computacional, por meio da aplicação de oficinas, utilizando-se a plataforma Scratch e atividades desplugadas (sem utilização de tecnologia).

---

<sup>27</sup> O detalhamento de todas as pesquisas realizadas nessa plataforma está no final deste documento, no tópico Apêndice A.

<sup>28</sup> Disponível em: <http://bdtd.ibict.br/vufind/>.

<sup>29</sup> Disponível em: <http://www.ibict.br/>.

<sup>30</sup> O detalhamento de todas as pesquisas realizadas nessa plataforma está no final deste documento, no tópico Apêndice B.

### **3.2.1 Público-alvo da pesquisa**

O Colégio Universitário da USCS, situado na cidade de São Caetano do Sul, foi instituído pela Lei Municipal nº 5.699 de 26 de novembro de 2018, como uma escola pública de educação básica, que oferece ensino médio. O colégio tem por objetivo ser um espaço educacional dedicado ao ensino, pesquisa e extensão e também à observação, experimentação, demonstração e aplicação de métodos e técnicas de ensino.

Sua breve história é marcada pelo compromisso de desempenhar um papel fundamental como elo entre a universidade, escolas de educação básica públicas e privadas e a sociedade, objetivando a elaboração e aplicação de propostas de inovação pedagógica e outras experiências que possam servir de referência para a educação formal.

O Colégio Universitário USCS conta com o apoio do Núcleo de Arte e Cultura (NAC), que tem como eixo o reconhecimento da diversidade cultural e da multiplicidade de expressões culturais, a democratização do acesso aos meios de fruição, produção e difusão cultural. Constituído por atividades artístico-culturais, oferecidas no contraturno, contribui com o processo educacional, promovendo a formação integral do educando e da comunidade escolar, na valorização do ambiente escolar como um elemento de interação social.

Desse modo, os alunos do Colégio Universitário USCS foram escolhidos como público-alvo desta pesquisa, devido à proposta do colégio de proporcionar aos estudantes um espaço e contexto em que o sujeito aprende a construir e reconstituir a sua identidade.

### **3.2.2 Delineamento da pesquisa**

O presente estudo delinea-se como uma pesquisa do tipo pesquisa-ação, que, segundo Chizzotti, pode ser conceituada como: “uma ação deliberada visando uma mudança no mundo real, comprometida com um campo restrito, englobado em um projeto mais geral e submetendo-se a uma disciplina para alcançar os efeitos do conhecimento” (CHIZZOTTI, 2014, p. 100).

Segundo Gil (2010), a pesquisa-ação distingue-se de modo considerável dos outros tipos de pesquisa. Não apenas em virtude de sua versatilidade, mas, principalmente, porque implica na ação dos pesquisadores e dos grupos interessados, o que acontece nos mais variados momentos da pesquisa.

[...] na pesquisa-ação ocorre um constante vaivém entre as fases, que é determinado pela dinâmica do relacionamento entre os pesquisadores e a situação pesquisada. Assim, o que se torna possível na pesquisa-ação é apresentar alguns conjuntos de ações que, embora não ordenados no tempo, podem ser considerados etapas da pesquisa-ação [...] (GIL, 2010, p. 151).

No caso desta pesquisa, concentrou-se em uma situação didática vivenciada no Ensino Médio Profissionalizante.

### 3.2.3 Método e procedimentos

Com base no método da pesquisa-ação, optou-se, neste estudo, pela aplicação de oficinas, utilizando-se a plataforma Scratch e atividades desplugadas (sem utilização de tecnologia).

O Scratch é uma plataforma gratuita de desenvolvimento de *games*, onde a programação algorítmica é feita em uma interface gráfica, por meio do encaixe de blocos de comandos.

As atividades desplugadas são realizadas com recursos comumente encontrados em salas de aula ou papelarias. A maioria necessita apenas de papel e lápis, como já citado anteriormente.

No início da primeira oficina, os alunos preencheram um questionário estruturado, contendo questões objetivas<sup>31</sup>, que foi utilizado para identificar os conhecimentos prévios em programação de computadores, pensamento computacional, raciocínio lógico e abstração. O questionário foi dividido em cinco blocos: futuro acadêmico, utilização de computador, pensamento computacional e *games*, computação e matemática.

Ao final da pesquisa, os alunos preencheram outro questionário estruturado, contendo questões objetivas<sup>32</sup>, que foi utilizado para obter a percepção dos estudantes a respeito dos conhecimentos adquiridos na realização das atividades

---

<sup>31</sup> Conforme descrito no Apêndice C, ao final desta pesquisa.

<sup>32</sup> Conforme descrito no Apêndice D, ao final desta pesquisa.

desenvolvidas nas aulas. Além de identificar o que os alunos mais gostaram, o que menos gostaram, o que faltou, o que poderia ter sido diferente e as dificuldades encontradas.

Para o pleno desenvolvimento das oficinas, foi necessário um computador com o sistema operacional Windows, um navegador de internet (Google Chrome ou Microsoft Edge) e acesso à internet, para cada aluno. Além disso, os estudantes deveriam possuir um *e-mail* válido (preferencialmente, mas não obrigatório, um *e-mail* do Google<sup>33</sup>), para que fosse possível criar o login/senha no ambiente Scratch.

### **3.2.4 Instrumento de coleta e análise dos resultados**

A pesquisa-ação possibilita a adoção de diferentes técnicas e procedimentos flexíveis para a coleta de dados, diferentemente das pesquisas do modelo clássico da investigação científica, que são caracterizadas por técnicas padronizadas (GIL, 2010, p.14).

Os resultados da presente pesquisa foram analisados por meio da técnica denominada “Observação participante” que, segundo Chizzotti (2014, p. 90), é obtida: “[...] por meio do contato direto do pesquisador com o fenômeno observado, para recolher as ações dos atores em seu contexto natural, a partir de sua perspectiva e seus pontos de vista”.

### **3.2.5 Análise das oficinas**

A análise e interpretação dos dados na pesquisa-ação favorece o debate em torno dos dados obtidos, de onde dá-se a interpretação de seus resultados. Pesquisadores, participantes e até mesmo especialistas convidados participam desse tipo de debate (GIL, 2010).

Segundo Chizzotti (2014), a análise e interpretação dos dados da pesquisa pode ser definida como

Os resumos descritivos das observações feitas descrevem as formas de participação do pesquisador (intensidade, frequência etc.), as circunstâncias da participação (tensões, mudanças e decisões) e os diversos instrumentos (fotografia, filmagem, anotações de campo) que deverão ser reduzidas ao registro das observações. Este deve conter todas as informações sobre as

---

<sup>33</sup> Extensão @gmail.com.

técnicas, os dados, o desenrolar do cotidiano da pesquisa, as reflexões de campo e as situações vividas (percepções, hesitações, interferências, conflitos, empatias etc.) que ocorreram no curso da pesquisa (CHIZZOTTI, 2014, p. 91).

No caso específico desta pesquisa, a análise foi feita por meio das evidências coletadas na resolução das atividades desenvolvidas pelos alunos, pelas observações e questionamentos realizados pelo professor, além de fotos e vídeos.

### **3.2.6 Análise dos resultados**

Os resultados obtidos nesta pesquisa foram organizados em alguns subtópicos. O propósito de tal divisão foi o agrupamento de atividades pautadas nos pilares do pensamento computacional, facilitando, assim, a compreensão das análises realizadas, conforme demonstrado na figura 10 a seguir.

Figura 10 – Agrupamento das atividades da oficina

		Pilares do Pensamento Computacional (PC)			
		Agrupamento 1	Agrupamento 2	Agrupamento 3	Agrupamento 4
Tipo de Atividade	Atividade	DECOMPOSIÇÃO			DECOMPOSIÇÃO
			RECONHEC. PADRÕES	RECONHEC. PADRÕES	RECONHEC. PADRÕES
		ABSTRAÇÃO	ABSTRAÇÃO	ABSTRAÇÃO	ABSTRAÇÃO
		ALGORITMO		ALGORITMO	ALGORITMO
Desplugada	3.4.1	X			
	3.4.5	X			
	3.4.7	X			
	3.4.10	X			
	3.4.12	X			
	3.4.6		X		
	3.4.8		X		
	3.4.2			X	
	3.4.3				X
	3.4.4				X
	3.4.9				X
	3.4.11				X
	3.4.13				X
	3.4.14				X
Scratch	3.4.15				X
	3.4.16				X
	3.4.17				X

Fonte: Elaborado pelo autor.

### 3.3 Taxonomia de Bloom

Segundo Ferraz e Belhot (2010), existem vários instrumentos para apoiar o planejamento didático-pedagógico, desde a definição dos objetivos instrucionais até a escolha de ferramentas de avaliação.

Uma dessas ferramentas é a taxonomia dos objetivos educacionais, conhecida popularmente como taxonomia de Bloom, que tem o propósito de contribuir na identificação e na declaração dos objetivos relacionados com o desenvolvimento cognitivo, isto é, a aquisição de conhecimento, desenvolvimento de competências, habilidades e atitudes.

No âmbito escolar, a decisão e definição dos objetivos de aprendizagem implicam em estruturar conscientemente o processo educacional, propiciando mudanças na forma de pensar e agir. A estruturação é consequência do processo de planejamento, implicando na definição de metodologias, conteúdos, procedimentos, atividades, recursos, estratégias e instrumento de avaliação a ser adotada.

De acordo com Ferraz e Belhot (2010), entre os incontáveis benefícios de se utilizar a taxonomia de Bloom no contexto educacional, destacam-se:

- oferecer o alicerce para o desenvolvimento de ferramentas de avaliação que possibilitem a utilização de diferentes estratégias, no intuito de facilitar, estimular, verificar e avaliar o desempenho dos estudantes em diferentes níveis de aquisição de conhecimento;
- encorajar os professores para que auxiliem os alunos, de forma consciente e estruturada, no desenvolvimento de competências específicas, despertando nos estudantes a necessidade de dominar habilidades mais simples (fatos) para, mais tarde, dominar as mais complexas (conceitos).

A taxonomia de Bloom consiste em uma estrutura de organização hierárquica dos objetivos educacionais, resumidas em três domínios principais:

- o Cognitivo, que trata do desenvolvimento intelectual;
- o Afetivo, que trata dos aspectos relacionados aos sentimentos e ao desenvolvimento da área emocional;
- o Psicomotor, que trata das habilidades físicas para a execução de tarefas.

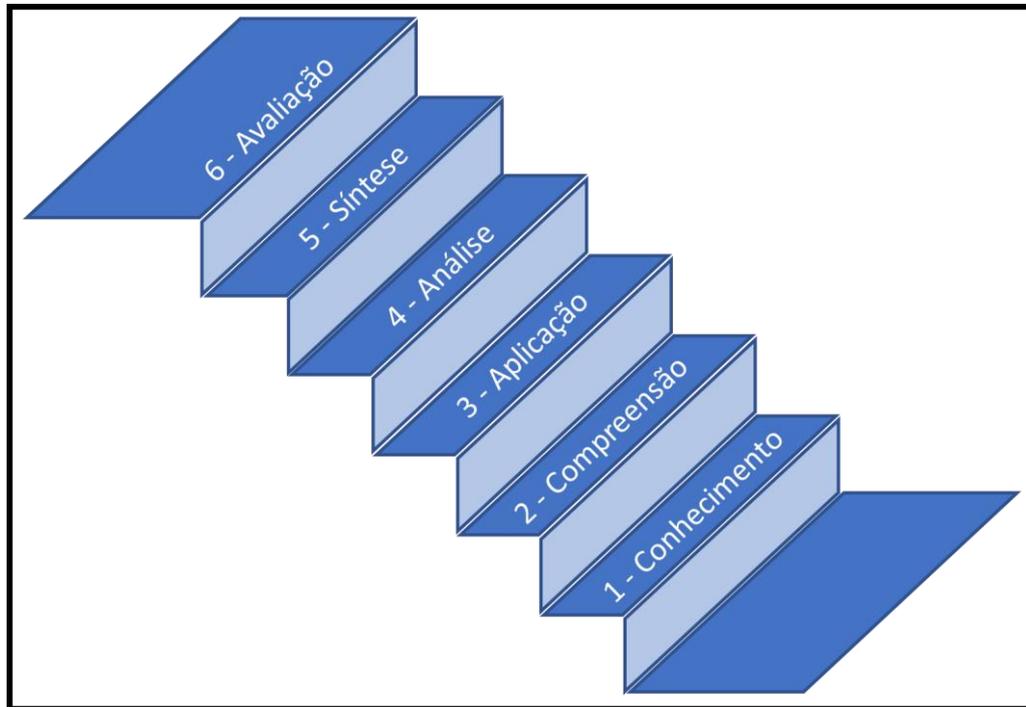
Dos três domínios, citados anteriormente, o domínio cognitivo é o mais popular e o mais utilizado.

A taxonomia de Bloom contribui com professores que buscam meios de estimular nos alunos o raciocínio e abstrações, sem se afastar dos objetivos instrucionais, que devem indicar claramente a intenção do docente, no que se refere aos conhecimentos, habilidades e atitudes que o aluno deve demonstrar e, assim, ser considerado como detentor de conhecimento de determinados assuntos.

A taxonomia dos objetivos educacionais de Bloom possui uma hierarquia de seis níveis para o processo cognitivo, ordenada de forma crescente, das mais simples para as mais complexas. Implica dizer que, para que o aluno desenvolva uma nova habilidade na escala, é necessário que ele tenha desenvolvido a habilidade do nível anterior (FERRAZ; BELHOT, 2010).

A figura 11, abaixo, corresponde à estrutura mais conhecida da taxonomia de Bloom (6 categorias).

Figura 11 – Categorias do domínio cognitivo – Taxonomia de Bloom



Fonte: Elaborado pelo autor.<sup>34</sup>

Em 1999, um grupo de especialistas, composto por educadores, psicólogos, especialistas em currículos, avaliações e testes, reuniu-se em Syracuse, Nova Iorque, com o objetivo de rever os pressupostos teóricos da taxonomia original de Bloom, em virtude da incorporação de novas teorias, tecnologias e conceitos no campo educacional, além da publicação de incontáveis trabalhos práticos e de publicações sobre avanços psicopedagógicos (SILVA; MARTINS, 2014).

David Krathwohl, que atuou no desenvolvimento da taxonomia original de Bloom, supervisionou esse grupo de especialistas no trabalho de revisão da taxonomia e, em 2001, publicou o livro *“A taxonomy for learning, teaching and assessing: a revision of Bloom’s taxonomy for educational objectives”*, com base nos resultados desse trabalho (ANDERSON; KRATHWOHL, 2001).

Comumente, os professores informam, por meio dos objetivos, o que é esperado que os estudantes aprendam, porém deixam de especificar coerentemente

<sup>34</sup> Todas as imagens elaboradas pelo autor foram construídas para o desenvolvimento desta pesquisa.

o que deverão ser capazes de realizar com o conhecimento adquirido. Dessa forma, os objetivos são representados pela utilização de verbos de ação e substantivos que buscam descrever os processos cognitivos almejados. Os pesquisadores, na análise da relação direta entre verbo e substantivo concluíram que os verbos e substantivos deveriam ser alocados em dimensões distintas. Assim, os substantivos constituiriam a dimensão do conhecimento (o que), enquanto o verbo seria alocado na dimensão relativa aos aspectos cognitivos (como).

Essa segmentação de substantivos (dimensão do conhecimento) e dos verbos (dimensão dos aspectos cognitivos) deu origem à característica bidimensional da taxonomia revisada de Bloom. Assim, a dimensão horizontal foi intitulada como Dimensão do Conhecimento e a dimensão vertical como Dimensão dos Processos Cognitivos, conforme demonstrado na figura 12 abaixo (FERRAZ; BELHOT, 2010).

Figura 12 – Tabela Bidimensional da “nova” Taxonomia de Bloom

	<b>VERBOS</b> Dimensão: Processos Cognitivos (como)
<b>SUBSTANTIVOS</b> Dimensão: Conhecimento (o que)	

Fonte: Elaborado pelo autor.

### 3.3.1 A dimensão do conhecimento

Em conformidade com a taxonomia original, de 1956, o conhecimento pode ser definido como:

- a habilidade de lembrar de alguma peculiaridade, aspecto, particularidade ou a generalidade, contida em procedimentos, instruções, regras e padrões;
- a habilidade de se encontrar no problema proposto, nuances, sinais ou pequenas informações, permitindo que o indivíduo se lembre de algum aprendizado prévio adquirido.

Essas duas definições simbolizam, respectivamente, a diferença entre processo e produto. Em resumo, conhecimento pode ser definido como algo que é lembrado (ANDERSON; KRATHWOHL, 2001).

A dimensão do conhecimento refere-se ao conteúdo e essa dimensão passou a englobar quatro subcategorias, como mostrado no quadro 7 abaixo.

Quadro 7 – Dimensão do conhecimento na Taxonomia de Bloom Revisada

Categoria	Descrição	Subcategorias
Conhecimento efetivo	Relacionado ao conteúdo básico que o discente deve dominar a fim de que consiga realizar e resolver problemas apoiados nesse conhecimento. Nessa categoria, os fatos não precisam ser entendidos ou combinados, apenas reproduzidos como apresentados.	Conhecimento da terminologia; conhecimento de detalhes e elementos específicos.
Conhecimento conceitual	Relacionado à inter-relação dos elementos básicos num contexto mais elaborado que os discentes seriam capazes de descobrir. Elementos mais simples foram abordados e, agora, precisam ser conectados. Esquemas, estruturas e modelos foram organizados e explicados. Nessa fase, não é a aplicação de um modelo que é importante, mas a consciência de sua existência.	Conhecimento de classificação e categorização; conhecimento de princípios e generalizações; conhecimento de teorias, modelos e estruturas.
Conhecimento procedural	Relacionado ao conhecimento de "como realizar alguma coisa" utilizando métodos, critérios, algoritmos e técnicas. Nesse momento, o conhecimento abstrato começa a ser estimulado, mas dentro de um contexto único, e não interdisciplinar.	Conhecimento de conteúdos específicos, habilidades e algoritmos; conhecimento de técnicas específicas e métodos; conhecimento de critérios e percepção de como e quando usar um procedimento específico.
Conhecimento metacognitivo	Relacionado ao reconhecimento da cognição em geral e à consciência da amplitude e da profundidade de conhecimento adquirido sobre um determinado conteúdo. Em contraste com o conhecimento procedural, esse conhecimento é relacionado à interdisciplinaridade. A ideia principal é utilizar conhecimentos previamente assimilados (interdisciplinares) para a resolução de problemas e/ou a escolha do melhor método, teoria ou estrutura.	Conhecimento estratégico; conhecimento sobre atividades cognitivas, incluindo contextos preferenciais e situações de aprendizagem (estilos); autoconhecimento.

Fonte: Adaptado de Ferraz e Belhot (2010, p. 428).<sup>35</sup>

<sup>35</sup> FERRAZ, A. P. C. M.; BELHOT, R. V. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. **Gest. Prod.**, São Carlos, v. 17, n. 2, p. 428, 2010. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-530X2010000200015&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2010000200015&lng=pt&nrm=iso). Acesso em: 08 abr. 2020.

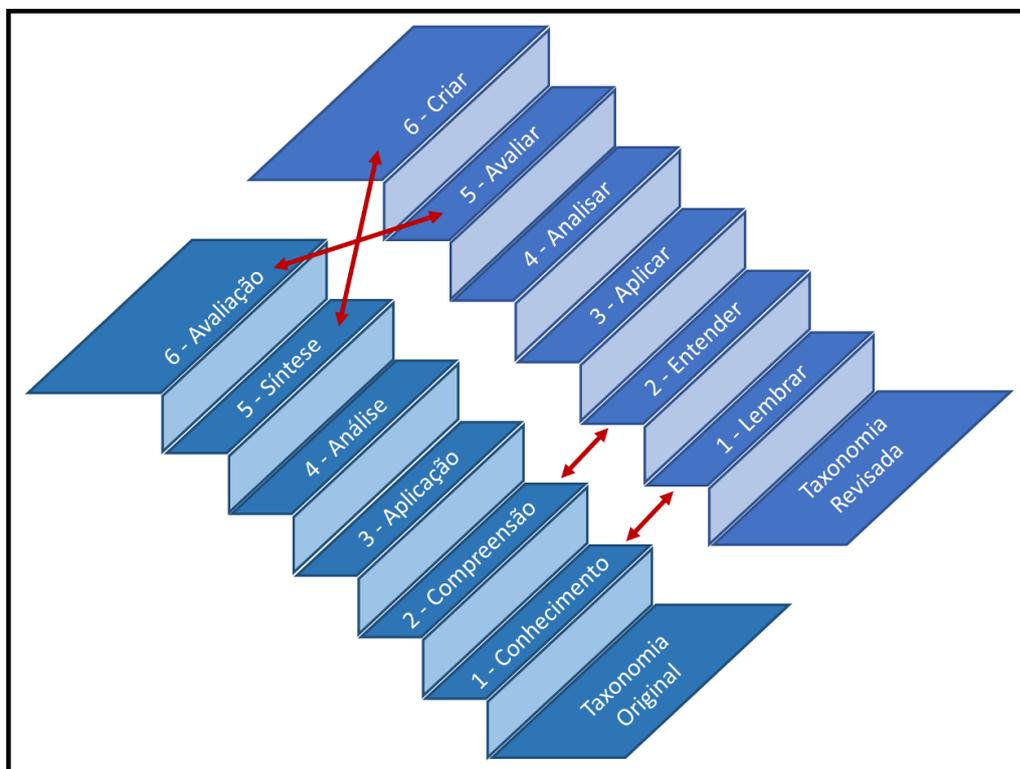
### 3.3.2 A dimensão dos processos cognitivos

Processo cognitivo pode ser compreendido como sendo a forma pela qual o conhecimento é assimilado ou sistematizado pelo indivíduo e utilizado para a resolução de problemas (ANDERSON; KRATHWOHL, 2001).

Comparando-se a taxonomia original com a atual, em decorrência da separação conceitual do conhecimento e do processo cognitivo, Krathwohl (2002) destaca a manutenção de alguns aspectos e também algumas mudanças, tais como: o nome taxonomia de Bloom foi mantido, entretanto pode ser vista também com o termo “revisada” em sua nomenclatura; as seis categorias continuam existindo preservando sua estrutura; ocorreram as mudanças nas nomenclaturas das categorias, de conhecimento para lembrar, de compreensão para entender, de aplicação para aplicar, de análise para analisar, de síntese para criar, de avaliação para avaliar; as categorias síntese e avaliação (criar e avaliar) foram trocadas de lugar.

A figura 13, a seguir, demonstra as mudanças entre a taxonomia de Bloom original e a revisada.

Figura 13 – Taxonomia de Bloom original e revisada



Fonte: Elaborado pelo autor.

As seis categorias continuam existindo, contudo, os nomes das subcategorias existentes foram alterados para verbos no gerúndio, conforme demonstrado no quadro 8 abaixo.

Quadro 8 – Processos cognitivos na Taxonomia de Bloom Revisada

<p><b>1. Lembrar:</b> Relacionado a reconhecer e reproduzir ideias e conteúdos. Reconhecer requer distinguir e selecionar uma determinada informação, e reproduzir ou recordar está mais relacionado à busca por uma informação relevante memorizada.</p> <p>Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: reconhecendo e reproduzindo.</p>
<p><b>2. Entender:</b> Relacionado a estabelecer uma conexão entre o novo e o conhecimento previamente adquirido. A informação é entendida quando o aprendiz consegue reproduzi-la com suas "próprias palavras".</p> <p>Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: interpretando, exemplificando, classificando, resumindo, inferindo, comparando e explicando.</p>
<p><b>3. Aplicar:</b> Relacionado a executar ou usar um procedimento numa situação específica e pode também abordar a aplicação de um conhecimento numa situação nova.</p> <p>Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: executando e implementando.</p>
<p><b>4. Analisar:</b> Relacionado a dividir a informação em partes relevantes e irrelevantes, importantes e menos importantes e entender a inter-relação existente entre as partes.</p> <p>Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: diferenciando, organizando, atribuindo e concluindo.</p>
<p><b>5. Avaliar:</b> Relacionado a realizar julgamentos baseados em critérios e padrões qualitativos e quantitativos ou de eficiência e eficácia.</p> <p>Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: checando e criticando.</p>
<p><b>6. Criar:</b> Significa colocar elementos junto com o objetivo de criar uma nova visão, uma nova solução, estrutura ou modelo utilizando conhecimentos e habilidades previamente adquiridos. Envolve o desenvolvimento de ideias novas e originais, produtos e métodos por meio da percepção da interdisciplinaridade e da interdependência de conceitos.</p> <p>Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: generalizando, planejando e produzindo.</p>

Fonte: Adaptado de Ferraz e Belhot (2010, p. 429).<sup>36</sup>

### 3.3.3 A tabela bidimensional da Taxonomia de Bloom

Como resultado do trabalho dos pesquisadores de Syracuse, houve a separação da dimensão dos processos cognitivos e do conhecimento (conteúdo), originando uma tabela bidimensional, que ficou conhecida como tabela bidimensional da taxonomia de Bloom (ANDERSON; KRATHWOHL, 2001).

Na nova estrutura da tabela bidimensional da taxonomia de Bloom, é possível diferenciar, por meio do cruzamento entre linhas e colunas, o que está relacionado com a aquisição do conhecimento (dimensão do conhecimento) e o que diz respeito

<sup>36</sup> Ibidem, p. 429.

ao desenvolvimento de competências e habilidades (dimensões do processo cognitivo).

Na tabela bidimensional da taxonomia de Bloom, a dimensão do conhecimento está contida no eixo horizontal (linhas) e a dimensão dos processos cognitivos, no eixo vertical (colunas). Os objetivos são inseridos nas células, formadas pelo cruzamento das dimensões (linhas e colunas). Nesse novo modelo, é permitido que um mesmo objetivo seja inserido em mais de uma célula e não é obrigatório o preenchimento de todas as células consecutivas, como mostra a figura 14 abaixo.

Figura 14 – Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada

		Dimensões dos processos cognitivos					
		1. Lembrar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avaliar	6. Criar
Dimensão do conhecimento	Conhecimento efetivo / factual						
	Conhecimento conceitual / princípios						
	Conhecimento procedural						
	Conhecimento metacognitivo						

Fonte: Adaptado de Ferraz e Belhot (2010, p. 430).<sup>37</sup>

### 3.4 Descrição das oficinas

As oficinas foram oferecidas como atividades extraclasse, entre os meses de setembro a dezembro de 2019, para os alunos do ensino médio do Colégio Universitário USCS, localizado na cidade de São Caetano do Sul, estado de São Paulo.

Ao todo, as oficinas contaram com dez aulas, com duração de 120 minutos/aula, realizadas uma vez por semana, em ambiente físico fechado (sala de

<sup>37</sup> Ibidem, p. 430.

aula/laboratório), com condições e materiais satisfatórios, para o desenvolvimento de *games*, utilizando-se a plataforma Scratch.<sup>38</sup>

Para as atividades Scratch (descritas nos apêndices S, T e U), foram necessários, primeiramente, um momento de ambientação dos alunos na plataforma, para entendimento da estrutura básica do *software*, conhecimento do significado e funcionamento de palcos, atores, fantasias, cenários, sons, códigos e blocos. Já nessas primeiras aulas, os estudantes interagiram com a plataforma para assimilação dos conceitos citados anteriormente e iniciaram o desenvolvimento de *games*, onde puderam explorar e utilizar todos os recursos do Scratch. Durante essas aulas, os discentes receberam orientações a respeito do *game* a ser desenvolvido, bem como foram assistidos em suas dúvidas.

A seguir, estão descritas as atividades do processo de ambientação dos alunos na plataforma Scratch:

- Ambientação:
  - Explorando a biblioteca de atores do Scratch;
  - Inserindo atores no projeto;
  - Fazendo *upload* de atores para o projeto;
  - Renomeando os atores do projeto;
  - Alterando a posição do ator no palco;
  - Mudando as dimensões dos atores.
- Aba Fantasias:
  - Conhecendo a Aba Fantasias;
  - Entendendo a diferença entre atores e fantasias;
  - Renomeando as fantasias;
  - Alterando as fantasias (pintar, preencher, apagar, inserir texto, aumentar o tamanho, inserir retas, círculos e retângulos).
- Palcos:
  - Explorando a biblioteca de palcos do Scratch;
  - Inserindo palcos no projeto;
  - Fazendo *upload* de palcos para o projeto.
- Aba Cenários:
  - Conhecendo a Aba Cenários;

---

<sup>38</sup> Todas as atividades realizadas nas oficinas estão descritas nos Apêndices (apêndice E ao apêndice U).

- Entendendo a diferença entre palcos e cenários;
- Renomeando os cenários;
- Alterando os cenários (pintar, preencher, apagar, inserir texto, aumentar o tamanho, inserir retas, círculos e retângulos).
- Aba Sons:
  - Explorando a biblioteca de sons do Scratch;
  - Inserindo sons no projeto;
  - Fazendo *upload* de sons para o projeto;
  - Gravando o seu próprio som no projeto;
  - Renomeando os sons do projeto;
  - Alterando as características dos sons (mais rápido, mais devagar, mais alto, mais baixo, mudo, inverter, robotizar).
- Aba de Códigos:
  - Explorando a Aba de Códigos;
  - Conhecendo os diferentes tipos de códigos;
  - Conhecendo os blocos: de comando, de função, de *trigger*, de controle;
  - Entendendo o encaixe dos blocos.
- Blocos de Movimentos:
  - Explorando todos os blocos de movimentos;
  - Exercitando ações com os blocos de movimentos.
- Blocos de Aparências:
  - Explorando todos os blocos de aparências;
  - Exercitando ações com os blocos de aparências.
- Blocos de Sons:
  - Explorando todos os blocos de sons;
  - Exercitando ações com os blocos de sons.
- Blocos de Eventos:
  - Explorando todos os blocos de eventos;
  - Exercitando ações com os blocos de eventos.
- Blocos de Controle:
  - Explorando todos os blocos de controle;
  - Exercitando ações com os blocos de controle.

- Bloco de Sensores:
  - Explorando todos os blocos de sensores;
  - Exercitando ações com os blocos de sensores.
- Bloco de Operadores:
  - Explorando todos os blocos de operadores;
  - Exercitando ações com os blocos de operadores.
- Bloco de Variáveis:
  - Explorando todos os blocos de variáveis;
  - Entendendo o conceito de variáveis;
  - Criando variáveis no projeto.

Na última aula da oficina de Scratch, cada aluno apresentou o *game* desenvolvido, demonstrando a lógica de programação utilizada e compartilhou o seu projeto na Comunidade Mundial do Scratch.

Tendo-se em vista a possibilidade do uso da taxonomia revisada de Bloom como instrumento de ensino e avaliação, o planejamento das oficinas foi idealizado de forma que cada aula e exercício fossem executados aplicando-se as categorias da dimensão dos processos cognitivos e subcategorias da dimensão do conhecimento.

Os objetivos foram inseridos nas células formadas pela intersecção das dimensões, visto que cada atividade possui um nível de complexidade. Um mesmo objetivo pode ser inserido em mais de uma célula da tabela bidimensional da taxonomia de Bloom, não sendo obrigatório o preenchimento de todas as células consecutivas.

Nos apêndices (de E a U) estão descritas as propostas de ação com uso das atividades desplugadas e da plataforma Scratch, que foram oferecidas nas oficinas, com o intuito de desenvolver noções básicas do pensamento computacional, conforme já dito.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente capítulo apresenta-se, inicialmente, a teorização e discussão dos resultados da pesquisa, trazendo implícitos os objetivos da investigação e o retorno das atividades formuladas nas oficinas. Os resultados, obtidos por meio das atividades desplugadas e dos *games* desenvolvidos na plataforma Scratch, são relacionados com o contributo teórico de referência.

Algumas informações tiveram que ser condensadas, em virtude do volume de dados coletados. Essa operação foi realizada de forma que não houvesse nenhum prejuízo de sua principal finalidade.

Os alunos são mencionados por meio de siglas, como A1 (Aluno 1), para manter o anonimato, de acordo com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE V). Nos diálogos apresentados em Quadros, algumas falas estão em destaque para chamar a atenção do leitor.

### 4.1 Agrupamento 1

O agrupamento 1 é composto pelas atividades desplugadas:

- Atividade 1 – Frite ovos (Apêndice E)
- Atividade 5 – Retirando palitos (Apêndice I)
- Atividade 7 – 9 pontos (Apêndice K)
- Atividade 10 – Governante autoritário (Apêndice N)
- Atividade 12 – Visita do general (Apêndice P)

Nessas atividades trabalhou-se, especialmente, os pilares do pensamento computacional de decomposição, abstração e algoritmo, das quais destacam-se as oficinas 1 (Frite ovos - Apêndice E) e 7 (9 pontos - Apêndice K).

Para realizar a atividade 1 - “Frite ovos” e a atividade 7 - “9 pontos”, os alunos precisaram abstrair, uma vez que essa técnica implica na seleção dos dados e sua classificação, de modo especial na análise dos elementos relevantes e dos que podem ser ignorados, focando no necessário sem se distrair com outras informações e permitindo que se crie uma representação (ideia) do problema a ser resolvido.

Posteriormente, os estudantes precisaram utilizar a técnica da decomposição, que é um processo pelo qual os problemas são fragmentados em partes menores, tornando-os mais fáceis de entender e manejar (LIUKAS, 2015).

E, finalmente, os discentes precisaram criar um algoritmo, que pode ser definido como um conjunto de passos específicos, utilizados para solucionar um problema.

Segundo Brackman (2017), em um algoritmo ocorre um detalhamento dos passos, de forma ordenada, para que um objetivo possa ser alcançado. Podem ser escritos de forma genérica, utilizando-se uma linguagem simples (nativa), de forma a ser entendida por qualquer pessoa, ou por meio de diagramas.

A atividade “Frite ovos” foi a primeira atividade da oficina desplugada. Após a explanação do significado de cada um dos quatro pilares do pensamento computacional, os alunos receberam uma folha com o desenho de um fogão, posicionado ao lado de uma mesa com ovos, frigideira, prato, talheres, óleo e espátula. Solicitou-se que descrevessem os passos para fritar um ovo. O objetivo dessa tarefa está alinhado com o objetivo específico da pesquisa, de analisar o desenvolvimento dos pilares do pensamento computacional, especialmente a capacidade de decompor, de forma mais detalhada possível, os passos para se fritar um ovo.

Com base na tabela bidimensional da taxonomia de Bloom, como objetivo 1 dessa atividade, o aluno foi estimulado a lembrar-se de alguma informação relevante (memorizada), que simbolizasse a maneira de se fritar um ovo. Já como objetivo 2, foi solicitado ao estudante que desenvolvesse uma explicação a respeito de como realizar a tarefa de fritar um ovo, utilizando algum método ou técnica.

Abaixo estão as evidências da referida atividade, desenvolvidas pelos alunos durante a oficina.

Figura 15 – Agrupamento 1 – Evidência da Atividade 1 – Aluno A1

Oficina  
**Desenvolvendo games por meio do Scratch**

Data: 27/10/2018

Nome do Aluno:

## Frite os ovos

Descreva os passos para fritar um ovo

1	Você separa óleo, frigideira, espátula	18
2	Você acende o fogo	19
3	Pega o ovo	20
4	Quebra o ovo em cima da frigideira	21
5	Vai jogando a casca	22
6	Mira de pra não queimar dt	23
7	Você tira ele de lá	24
8	Você come ele	25
9		26
10		27
11		28
12		29
13		30
14		31
15		32
16		33
17		34

Fonte: Elaborado pelo aluno A1.

Figura 16 – Agrupamento 1 – Evidência da Atividade 1 – Aluno A2

Oficina  
**Desenvolvendo games por meio do Scratch**

Data: / /

Nome do Aluno:

## Frite os ovos

Descreva os passos para fritar um ovo

1	Pegue a frigideira	18
2	Coloque azeite na frigideira	19
3	Pegue a mão	20
4	Quebre o ovo	21
5	Coloque a mão na frigideira	22
6	Ligue o fogo	23
7	Coloque a frigideira no fogo	24
8	Use a espátula para virar o ovo	25
9	Espere alguns minutos	26
10	Retire o ovo de frigideira	27
11	Coloque no prato	28
12		29
13		30
14		31
15		32
16		33
17		34

Fonte: Elaborado pelo aluno A2.

Figura 17 – Agrupamento 1 – Evidência da Atividade 1 – Aluno A3

Oficina

**Desenvolvendo games por meio do Scratch**

Data: 27/9/19

Nome do Aluno:

Descreva os passos para fritar um ovo

1	Botar um ovo com cuidado	18
2	De traseira abri-lo na frigideira	19
3	Ligar a fogueira no fogo meio	20
4	Deixar uns minutos para cozinhar	21
5	Colocar a água quente	22
6	Mover a mão com a espátula	23
7	Quando estiver um pouco cozido	24
8	Deixar pronto	25
9	Deixar a frigideira com cuidado	26
10	Deixar a fogueira	27
11	Colocar no prato	28
12		29
13		30
14		31
15		32
16		33
17		34

1-FRITE O OVO

Fonte: Elaborado pelo aluno A3.

Figura 18 – Agrupamento 1 – Evidência da Atividade 1 – Aluno A4

Oficina

**Desenvolvendo games por meio do Scratch**

Data: 27/9/19

Nome do Aluno:

Descreva os passos para fritar um ovo

1	Abra o óleo	18
2	Coloque o óleo na frigideira	19
3	Deixe o ovo	20
4	Coloque o na ponta da frigideira	21
5	deixe o óleo na frigideira no fogo meio	22
6	Deixe o fogo (temp. meio fogo)	23
7	Frite com tempo enquanto derrete	24
8	Deixe o fogo	25
9	Deixe o fogo no lado da frigideira	26
10	Deixe a espátula	27
11	Deixe a espátula para colocar	28
12	Deixe a espátula no ovo com a parte da	29
13	Deixe o ovo e pronto	30
14	Deixe no talheres	31
15	Deixe no talheres com o ovo	32
16		33
17		34

Fonte: Elaborado pelo aluno A4.

Figura 19 – Agrupamento 1 – Evidência da Atividade 1 – Aluno A5

Oficina

**Desenvolvendo games por meio do Scratch**

Data: 27/9/19

Nome do Aluno: \_\_\_\_\_

**Frite os ovos**

Descreva os passos para fritar um ovo

1	Ligar e ajustar fogo	18
2	Colocar o óleo na panela	19
3	Colocar a panela com óleo no fogo	20
4	Quebrar a casca do ovo	21
5	Colocar a clara e a gema na panela	22
6	Esperar	23
7	pegar a espátula e virar o ovo	24
8	Retirar da panela do fogo	25
9	Desligar o fogo	26
10	Retirar o ovo da panela	27
11	Colocar o ovo no prato	28
12		29
13		30
14		31
15		32
16		33
17		34

Fonte: Elaborado pelo aluno A5.

Em um ato impensado, logo no início da atividade, alguns alunos disseram que a tarefa era muito fácil e que com apenas 5 ou 6 passos conseguiriam descrever como fritar um ovo, contudo, ao longo de seu desenvolvimento perceberam que não se tratava de algo tão elementar.

Após a conclusão da atividade, os estudantes foram instigados a explicar sobre os passos descritos. Na medida em que um aluno fazia a sua explicação, os outros identificavam passos citados pelo colega que não haviam sido contemplados em sua atividade.

Após a socialização dos resultados, para apurar a compreensão dos discentes a respeito dos conceitos do pensamento computacional, questionou-se sobre a relação dessa atividade com o pensamento computacional e o desenvolvimento de *games*. Os alunos disseram que a atividade serviu para que compreendessem que para desenvolver um jogo são necessários vários passos, encadeados de forma lógica, e que, comparando-se as suas anotações acerca da atividade, provavelmente o *game* não funcionaria de forma adequada.

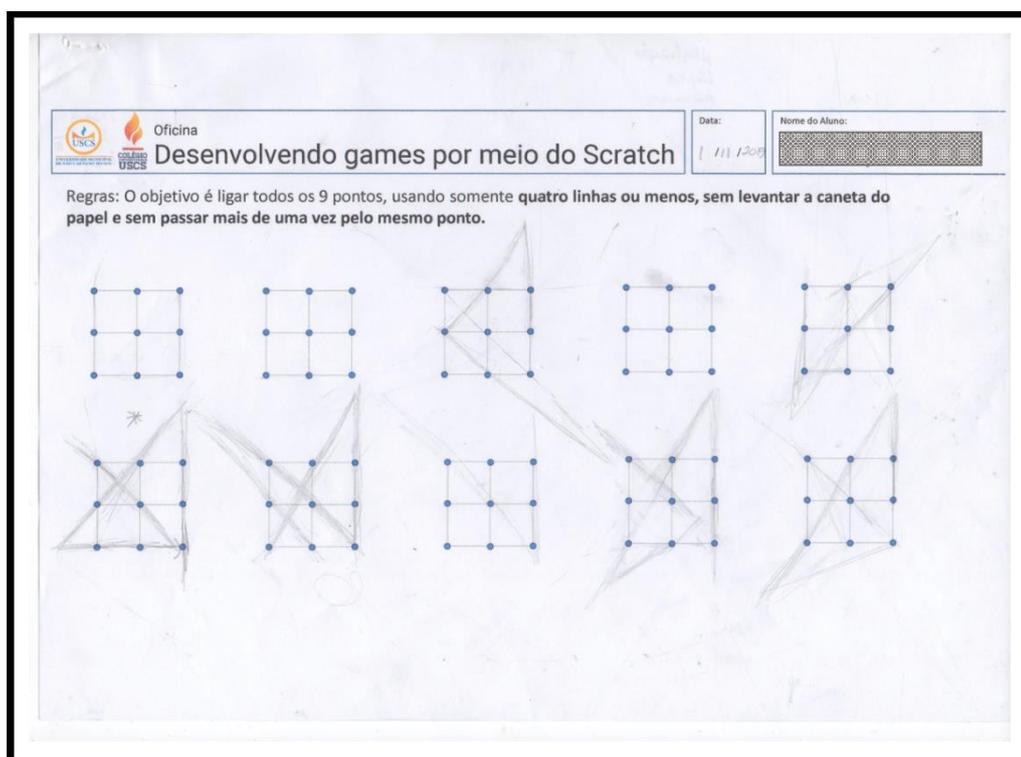
Outra atividade relevante desse agrupamento foi a atividade “9 pontos”. O objetivo consistia em encontrar uma maneira de ligar todos os 9 pontos, utilizando-se

somente quatro linhas ou menos, sem levantar a caneta do papel e sem passar mais de uma vez pelo mesmo ponto.

Nessa tarefa trabalhou-se alguns pilares do pensamento computacional. Em um primeiro momento, o aluno precisou abstrair, pensando em uma forma de solucionar o enigma. Em seguida, o estudante precisou decompor a atividade em partes menores e criar um algoritmo para solucionar o problema.

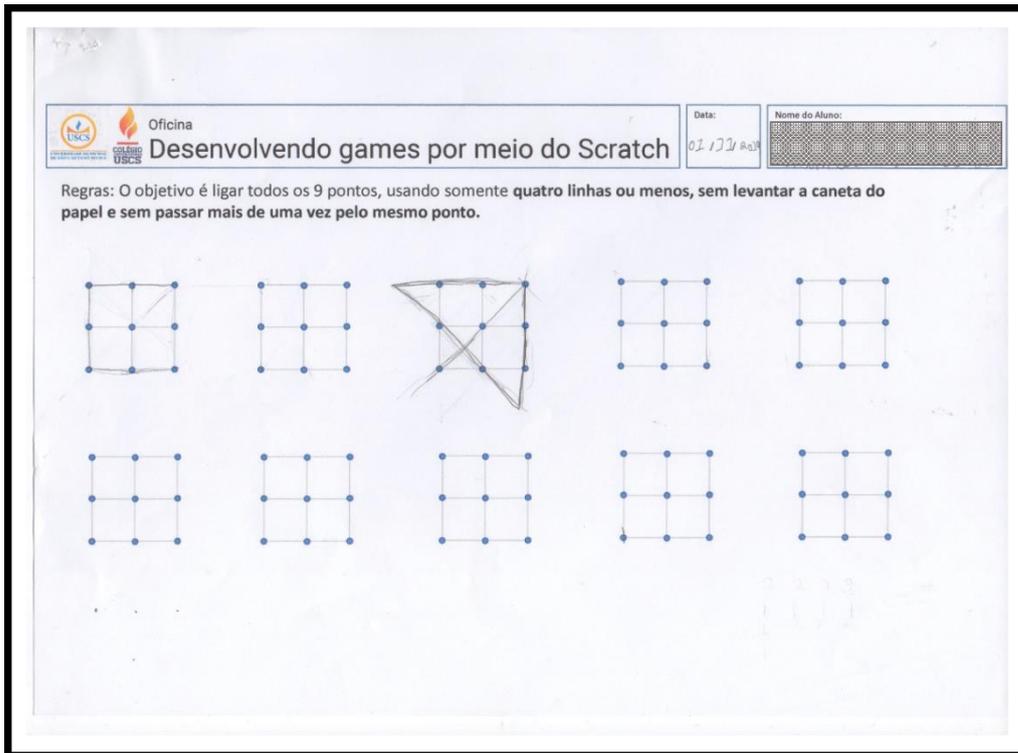
De acordo com a tabela bidimensional da taxonomia de Bloom, como objetivo 1 dessa atividade, o discente deveria entender a proposta do exercício, estabelecendo uma conexão entre o desenho e algum conhecimento previamente adquirido. Como objetivo 2, o estudante deveria aplicar um procedimento em uma situação específica, executando ações de tal modo que solucionasse a problemática. Na sequência, deveria avaliar se o algoritmo criado respeitava as regras descritas, de maneira que o exercício fosse solucionado.

Figura 20 – Agrupamento 1 – Evidência da Atividade 7 – Aluno A1



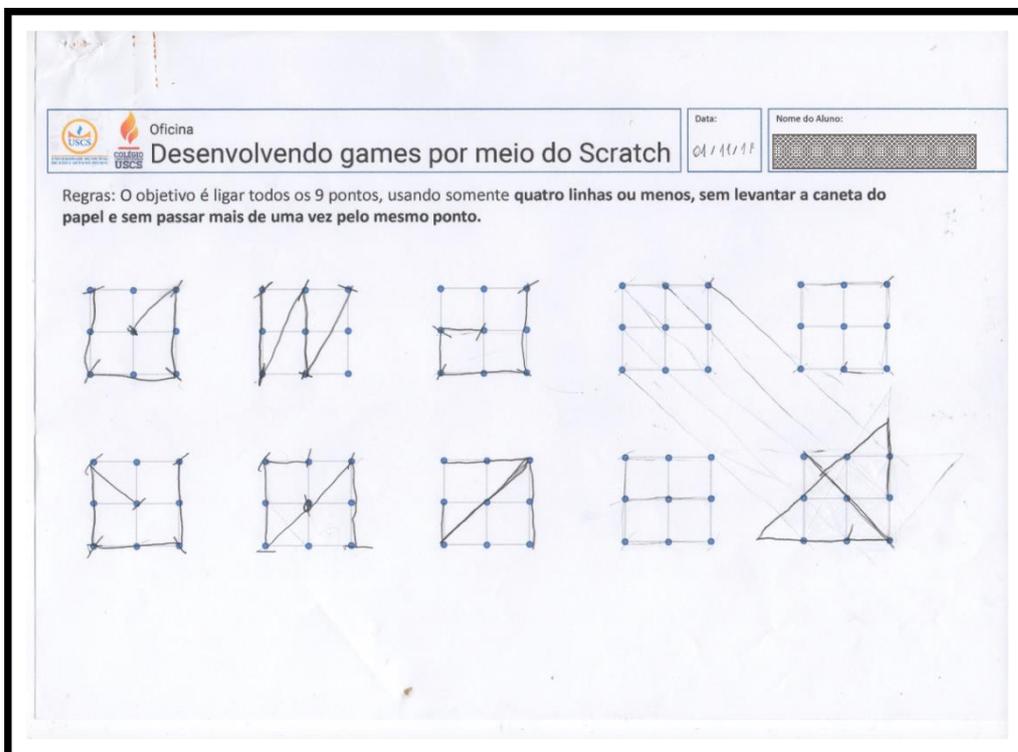
Fonte: Elaborado pelo aluno A1.

Figura 21 – Agrupamento 1 – Evidência da Atividade 7 – Aluno A2



Fonte: Elaborado pelo aluno A2.

Figura 22 – Agrupamento 1 – Evidência da Atividade 7 – Aluno A3



Fonte: Elaborado pelo aluno A3.

Percebe-se, pelas evidências acima, que os alunos tiveram dificuldades para solucionar essa atividade, de modo que, ainda que não houvesse restrição nas instruções, os estudantes restringiram-se aos limites do quadrado. Em razão disso, o professor fez uma intervenção, com o objetivo de estimular que os educandos pensassem de forma diferente, visto que para solucionar o exercício, as retas devem ultrapassar os limites das arestas.

Após encontrarem a solução, os discentes responderam algumas questões, com o intuito de analisar o desenvolvimento dos pilares do pensamento computacional até aquele momento. Nos quadros abaixo encontram-se as respostas dos alunos.

Quadro 9 – Agrupamento 1 – Atividade 7 – Maior desafio para resolver o problema

Discente	Qual foi o seu maior desafio para resolver o problema?
A1	<i>“Considerar que as linhas eram retas. Algo que complicou era o fato de que algumas retas são paralelas, logo não se encontram”.</i> <sup>39</sup>
A2	<i>“Não pensar no habitual”.</i>
A3	<i>“Foi perceber que as regras não falavam de sair do quadrado”.</i>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 10 – Agrupamento 1 – Atividade 7 – O que facilitou e/ou atrapalhou

Discente	O que facilitou e o que atrapalhou?
A1	<i>“As linhas retas, as angulações inconsistentes e a ausência de limite que me fez extrapolar um pouco”.</i>
A2	<i>“Pensar em pontos específicos para começar a facilitar e o fato de não poder tirar o lápis do papel atrapalhou muito”.</i>
A3	<i>“As dicas ajudaram... o que atrapalhou foi o meu raciocínio”.</i>

Fonte: Elaborado pelo autor.

## 4.2 Agrupamento 2

O agrupamento 2 é composto pela atividade 6 – “Ponto da imaginação” (Apêndice J) e pela atividade 8 – “Circunflexo da imaginação” (Apêndice L). Nessas atividades trabalhou-se, fundamentalmente, os pilares do pensamento computacional de abstração e reconhecimento de padrões.

<sup>39</sup> A fala dos alunos foi retratada exatamente como proferida por eles, sem nenhum tipo de ajuste.

A abstração é o pilar fundamental da solução de problemas. Diante de um problema a ser resolvido, é fundamental que se construa um modelo abstrato, contendo apenas os aspectos mais relevantes (SBC, 2017).

Para executar as tarefas, os alunos precisaram, primeiramente, utilizar a abstração empírica, que pode ser definida como aquela que se alicerça sobre alguns objetos físicos ou sobre os aspectos materiais da própria ação. Nesse tipo de abstração, o estudante extrai as informações do objeto, identificando suas propriedades, como a cor, o peso, a forma, a textura etc. (ROCHA, 2015).

Nos exercícios propostos nesse agrupamento, o discente identificou um pequeno círculo na cor preta localizado no centro da folha (Atividade 6 – Ponto da imaginação – Apêndice J) e dois símbolos similares a um acento circunflexo localizados no centro da folha, porém dispostos de forma assimétrica (Atividade 8 – Circunflexo da imaginação – Apêndice L).

Posteriormente, a abstração reflexionante ou reflexiva foi utilizada. Esse tipo de abstração ampara-se sobre todas as atividades cognitivas do indivíduo (esquemas ou coordenações de ações, operações, estruturas etc.), de modo que possa retirar delas certos aspectos e utilizá-los para outros propósitos, tais como, novas adaptações, novas situações, novos problemas etc. (ROCHA, 2015).

O aluno precisou projetar algo extraído de um nível cognitivo mais baixo (o “círculo” na atividade 6 e o “acento circunflexo” na atividade 8) para um nível cognitivo mais elevado, bem como a reorganização desse conhecimento em relação aos seus conhecimentos prévios e a identificação de algum padrão.

No pensamento computacional, pode-se afirmar que os padrões são as características comuns ou semelhantes que podemos explorar para que os problemas sejam solucionados eficientemente (BRACKMANN, 2017).

O reconhecimento de padrões é definido por Liukas (2015) como o processo de identificação de elementos iguais ou muito semelhantes em cada problema, propiciando a solução de forma eficiente. No caso das atividades desse agrupamento, o estudante precisou reconhecer padrões existentes, a partir de alguma similaridade com outros objetos, que permitisse integrar o “ponto” (atividade 6) e o “acento circunflexo” (atividade 8) ao desenho, quer seja como parte central ou secundária, ajudando a compor a imagem.

Com base na tabela bidimensional da taxonomia de Bloom, como objetivo 1 dessa atividade, o aluno foi instigado a lembrar-se de algum objeto cujo “ponto”

(atividade 6) e o “acento circunflexo” (atividade 8), contidos na folha, fosse parte integrante da imagem a ser criada. Na sequência, precisou estabelecer uma conexão com a imagem memorizada. Como objetivo 2, foi estimulado, por meio de seus conhecimentos (interdisciplinares) prévios e do desenvolvimento de ideias novas, a criar um desenho novo e original.

Abaixo estão as evidências das atividades desplugadas desenvolvidas pelos alunos durante essa oficina, bem como os relatos dos estudantes, em relação à ideia que originou o desenho.

Figura 23 – Agrupamento 2 – Evidência da Atividade 6 – Aluno A1



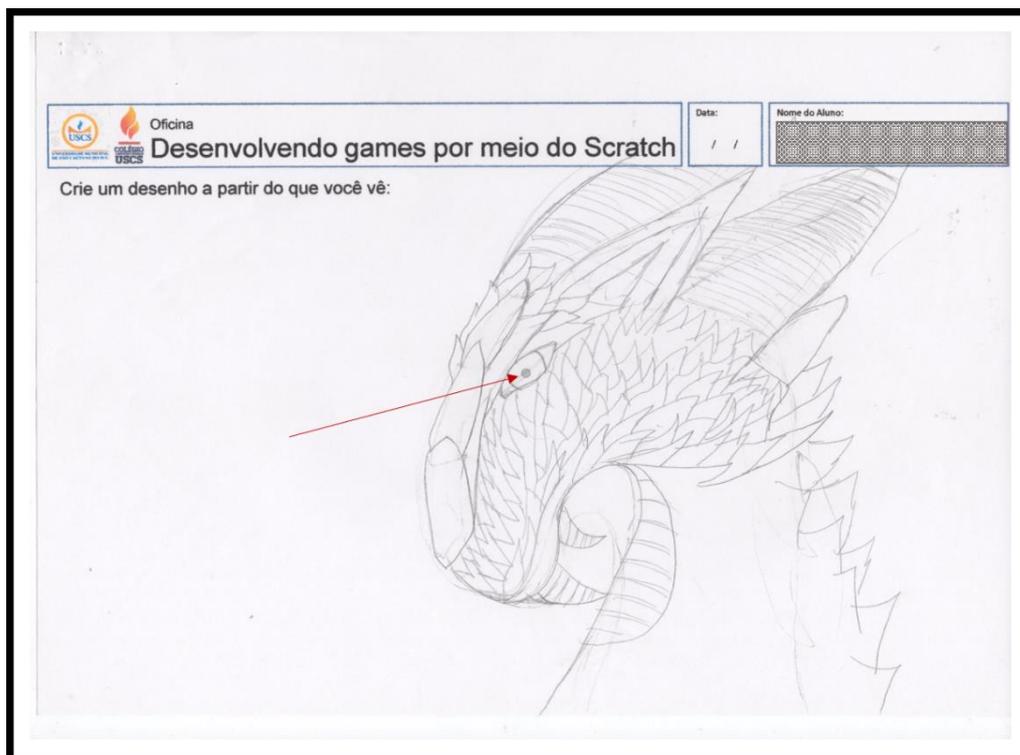
Fonte: Elaborado pelo aluno A1.

Quadro 11 – Agrupamento 2 – Atividade 6 – Depoimento do discente A1

Discente	Depoimento
A1	<p>“...Objetivo era de desenhar algo através do ponto que a gente olhava... só que o que eu tinha entendido anteriormente não era um ponto da folha e sim o ponto que a gente observasse fora dela na nossa visão... eu entendi isso... aí eu já fiz ‘m...’ ...bom porque eu vi o reflexo do computador e o que ele tava fazendo e aí eu tentei desenhar o meu reflexo, só que visto de uma terceira pessoa, só que num plano de frente... após a explicação dos outros alunos eu olhei o desenho com outros olhos ...poxa, não fiz o que era para ser feito só que quando eu olhei de novo, observando com um pouco mais de atenção, parecia uma espécie de webcam e aquilo me agradou... aí eu pensei em entregar dessa maneira pois você me permitiu... o que eu pensei foi isso professor... foi mal se tá errado... se era alguma coisa a mais, só que se precisar de mais alguma coisa é só me chamar”.</p>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 24 – Agrupamento 2 – Evidência da Atividade 6 – Aluno A2



Fonte: Elaborado pelo aluno A2.

Quadro 12 – Agrupamento 2 – Atividade 6 – Depoimento do discente A2

Discente	Depoimento
A2	<i>“...Eu tava tentando imaginar um desenho pronto naquela folha com um ponto, só que não tava saindo nada e aí eu lembrei que há alguns dias passados eu estava estudando como desenhar olho, aí eu lembrei que aquela bolinha parecia ser o centro de um olho... aí eu fiz um olho em volta dela e fui desenhando em volta desse olho até sair alguma coisa, até que saiu esse dragão”.</i>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 25 – Agrupamento 2 – Evidência da Atividade 6 – Aluno A3



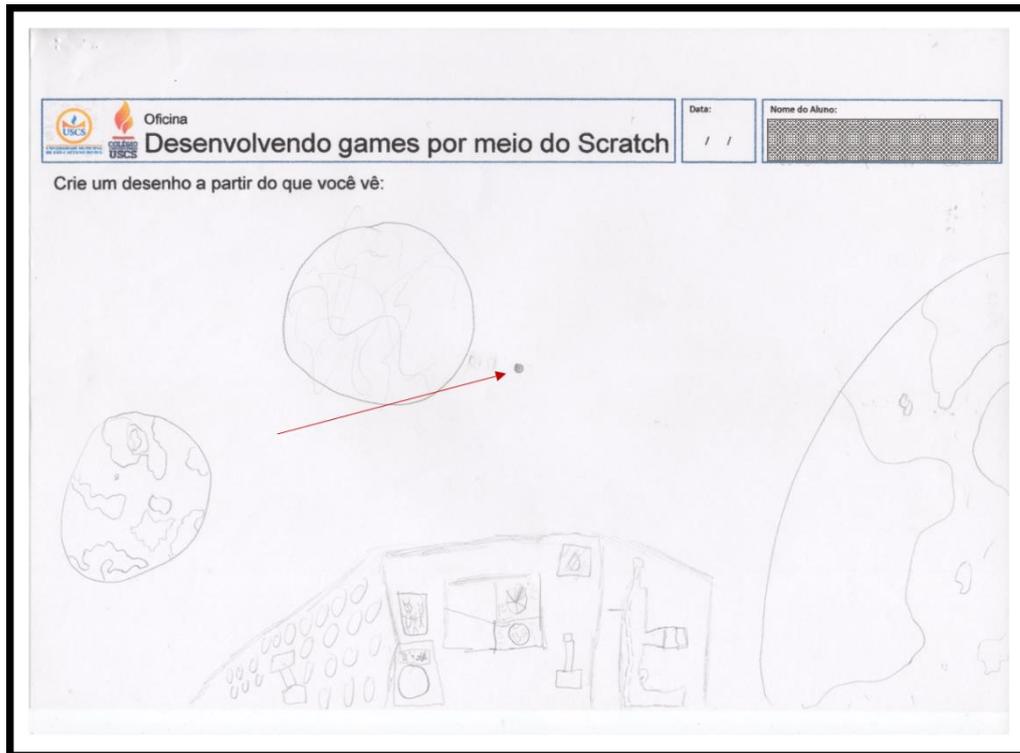
Fonte: Elaborado pelo aluno A3.

Quadro 13 – Agrupamento 2 – Atividade 6 – Depoimento do discente A3

Discente	Depoimento
A3	<i>“...Eu lembrei dos ponteiros de um relógio de parede que eu tenho em casa e associei com o meu relógio de pulso e tentei desenhar esse meu relógio (de pulso)”.</i>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 26 – Agrupamento 2 – Evidência da Atividade 6 – Aluno A4



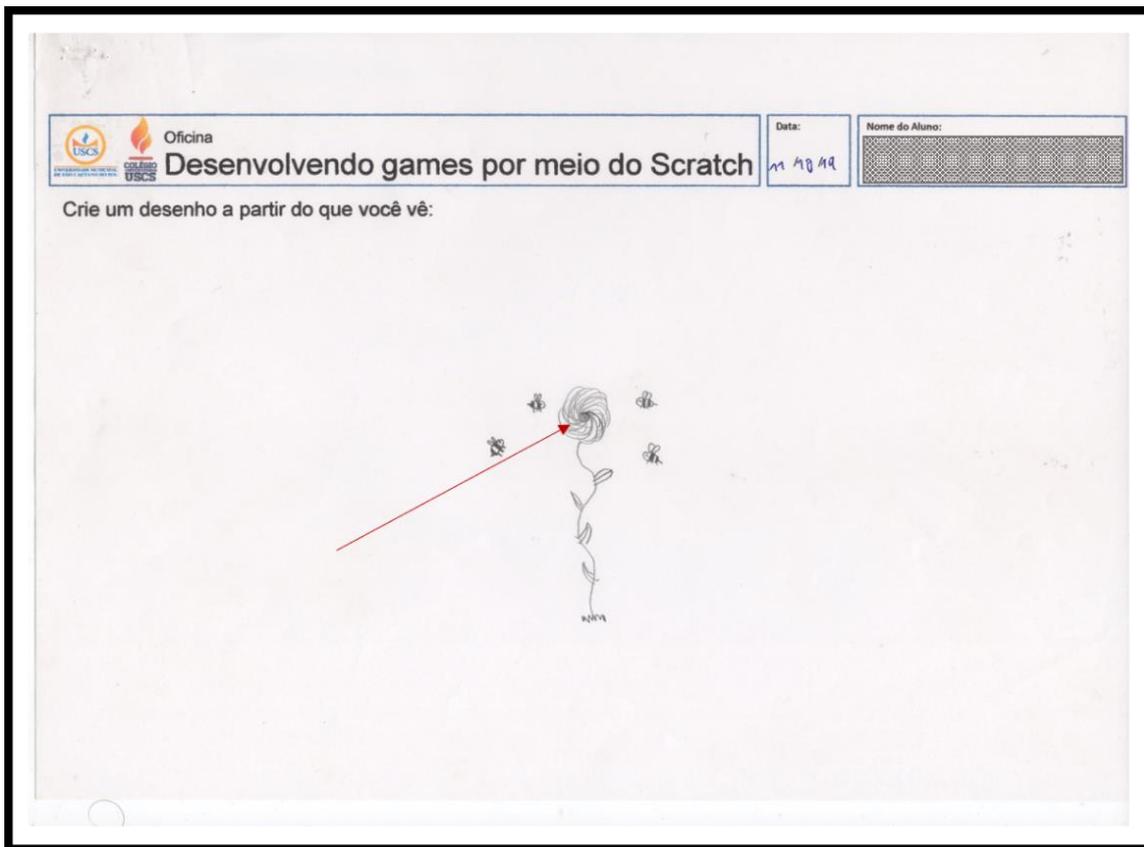
Fonte: Elaborado pelo aluno A4.

Quadro 14 – Agrupamento 2 – Atividade 6 – Depoimento do discente A4

Discente	Depoimento
A4	<p><i>“...O que eu pensei... um ponto branco no meio do nada... pensei a Terra na vastidão do universo... foi isso que eu pensei na hora... eu vi o dos colegas, eles estavam indo no ‘pé da letra’ e aí eu pensei em ir um pouco mais além e desenhar algo a mais do que eu estou vendo... aí eu vi um ponto num espaço em branco, aí eu pensei o espaço seria a Via Láctea e o ponto seria a Terra, só que aí está meio desproporcional o sol, o OVNI e tal...”</i></p>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 27 – Agrupamento 2 – Evidência da Atividade 6 – Aluno A5



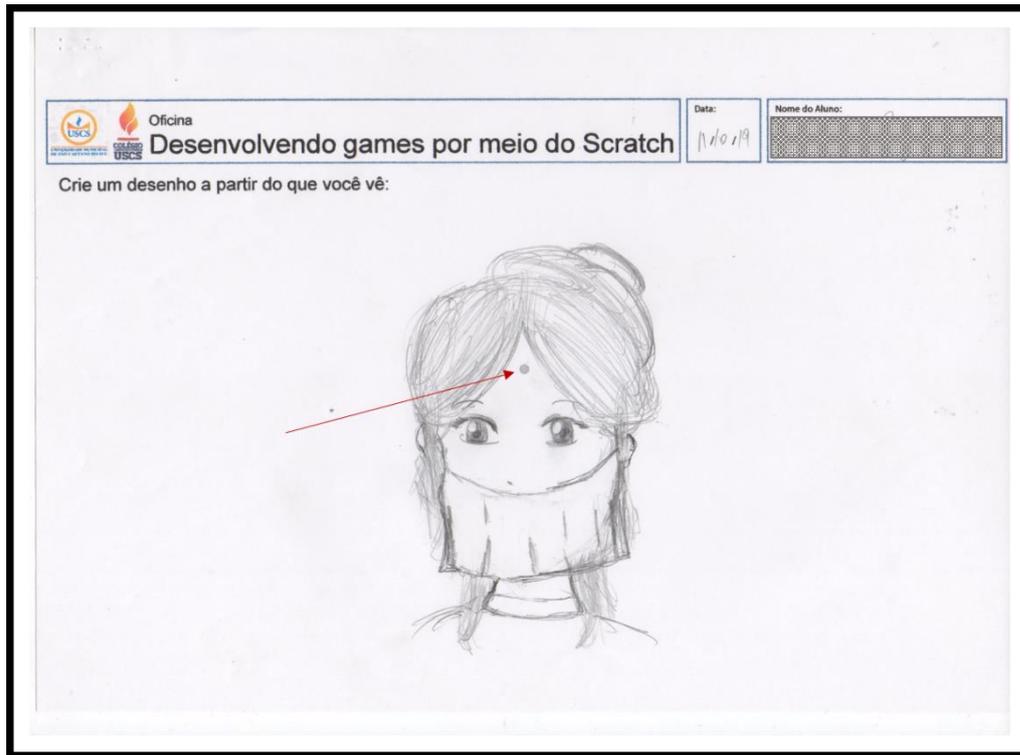
Fonte: Elaborado pelo aluno A5.

Quadro 15 – Agrupamento 2 – Atividade 6 – Depoimento do discente A5

Discente	Depoimento
A5	<i>"...eu lembrei do ponto como sendo o centro de uma flor e as abelhas polinizando".</i>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 28 – Agrupamento 2 – Evidência da Atividade 6 – Aluno A6



Fonte: Elaborado pelo aluno A6.

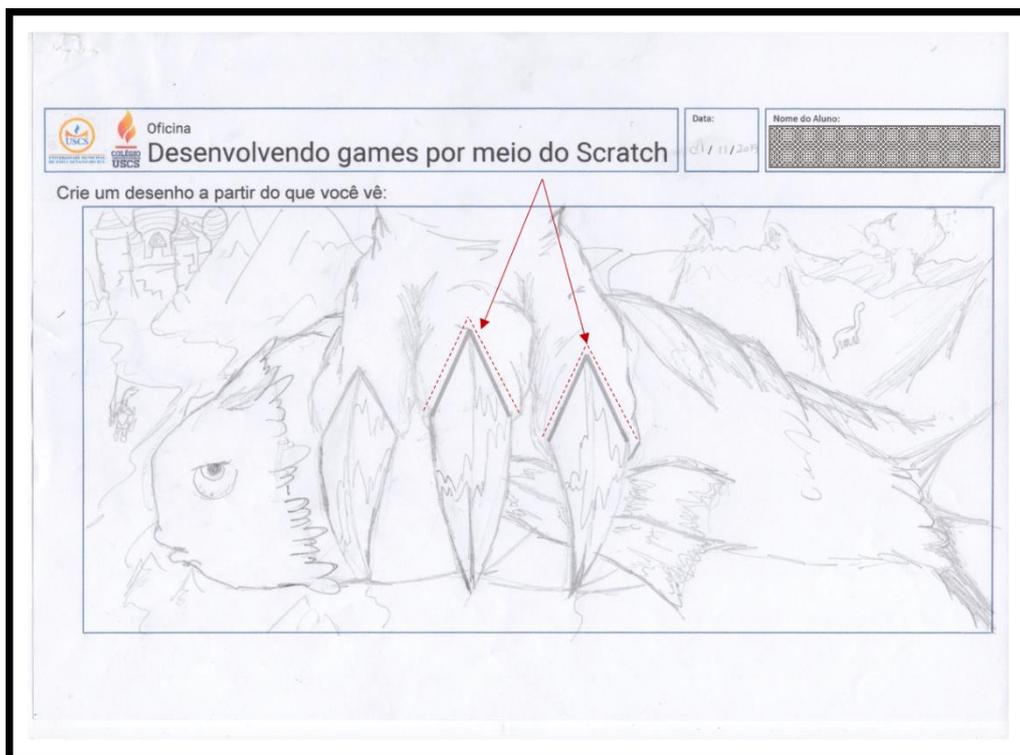
Quadro 16 – Agrupamento 2 – Atividade 6 – Depoimento do discente A6

Discente	Depoimento
A6	<i>"...eu gosto de fazer desenhos como uma brincadeira... Sempre gostei de partir de um ponto ou um rabisco e ir criando o desenho... fazer um rabisco e do rabisco criar um desenho... desse ponto (folha), pensei em fazer um olho, fazer um dragão, um alvo, dava pra fazer mil e uma coisa. Lembrei de um vídeo que assisti e no vídeo tinha indianos com o terceiro olho na testa e tentei retratar a cultura dos países da Arábia, Índia e países orientais".</i>

Fonte: Elaborado pelo autor.

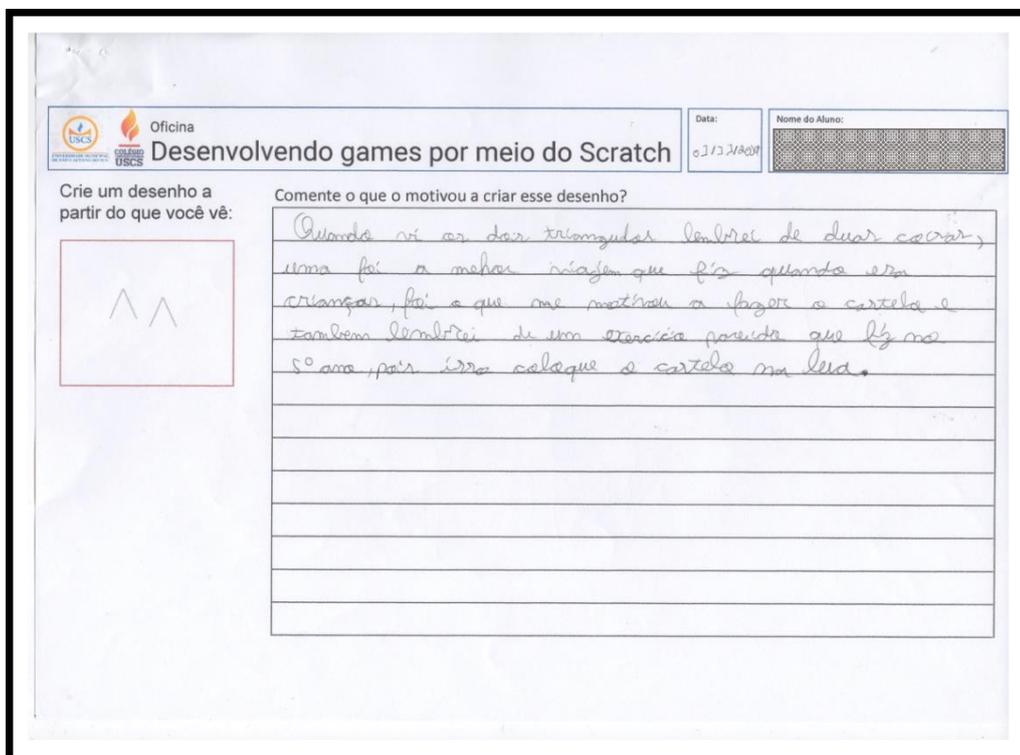
Abaixo estão as evidências da atividade 8 – “Circunflexo da imaginação” (Apêndice L). Em comparação com a tarefa anterior, essa exigiu dos alunos uma maior capacidade de abstração e reconhecimento de padrões, visto que na folha constavam dois desenhos (“acentos circunflexos”), posicionados de forma assimétrica.

Figura 29 – Agrupamento 2 – Evidência da Atividade 8 – Aluno A1



Fonte: Elaborado pelo aluno A1.

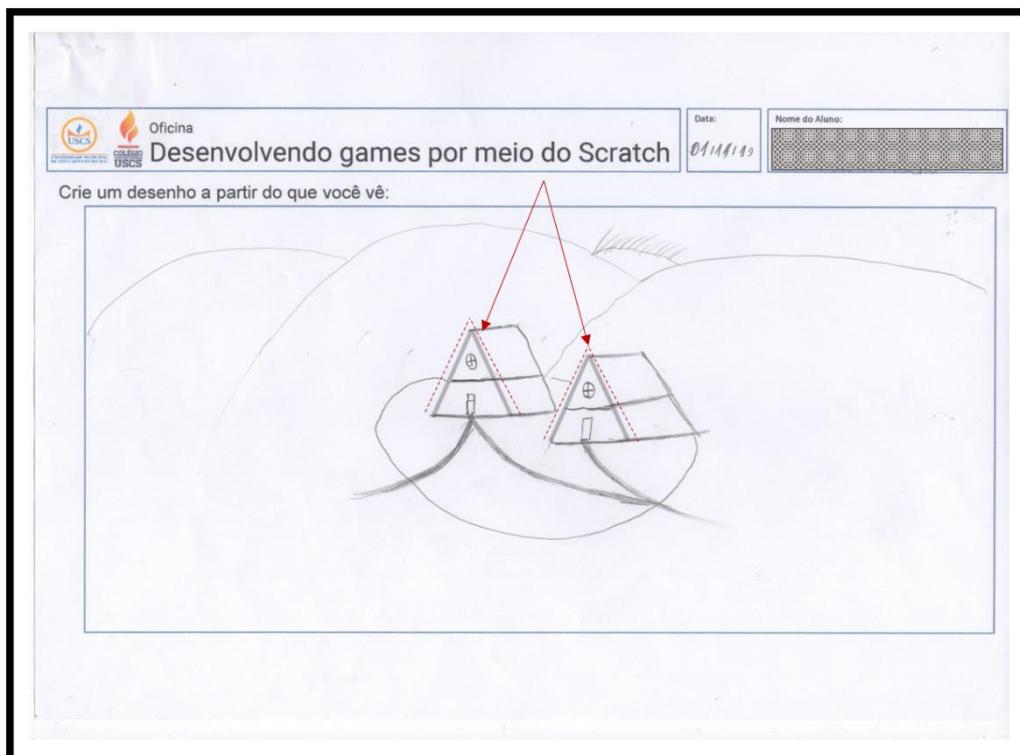
Figura 30 – Agrupamento 2 – Comentário da Atividade 8 – Aluno A1



Fonte: Elaborado pelo aluno A1.

O aluno A1, pensando no desenho que iria criar a partir dos dois objetos (“acentos”), ficou se distraíndo (“abstraindo”) com o seu estojo, que o fez lembrar de um desenho de dragão, que criou utilizando um de seus lápis. Depois, abstraiu na criação do fundo da imagem, em que, do lado esquerdo, desenhou um castelo, remetendo à ideia de a garra ser de um dragão, e, do lado direito, desenhou uma paisagem da Era Mesozoica, aludindo à ideia de a garra ser de um dinossauro.

Figura 31 – Agrupamento 2 – Evidência da Atividade 8 – Aluno A3



Fonte: Elaborado pelo aluno A3.

Figura 32 – Agrupamento 2 – Comentário da Atividade 8 – Aluno A3

  Oficina		Data:	Nome do Aluno:
<b>Desenvolvendo games por meio do Scratch</b>		01/11/20	
Crie um desenho a partir do que você vê:	Comente o que o motivou a criar esse desenho?		
	<p><i>O primeiro eu tinha me lembrado de uma pousada que eu fui, que tinha chalés triangulares</i></p> <p><i>E a entre os triangulos parece olhos felizes</i></p>		

Fonte: Elaborado pelo aluno A3.

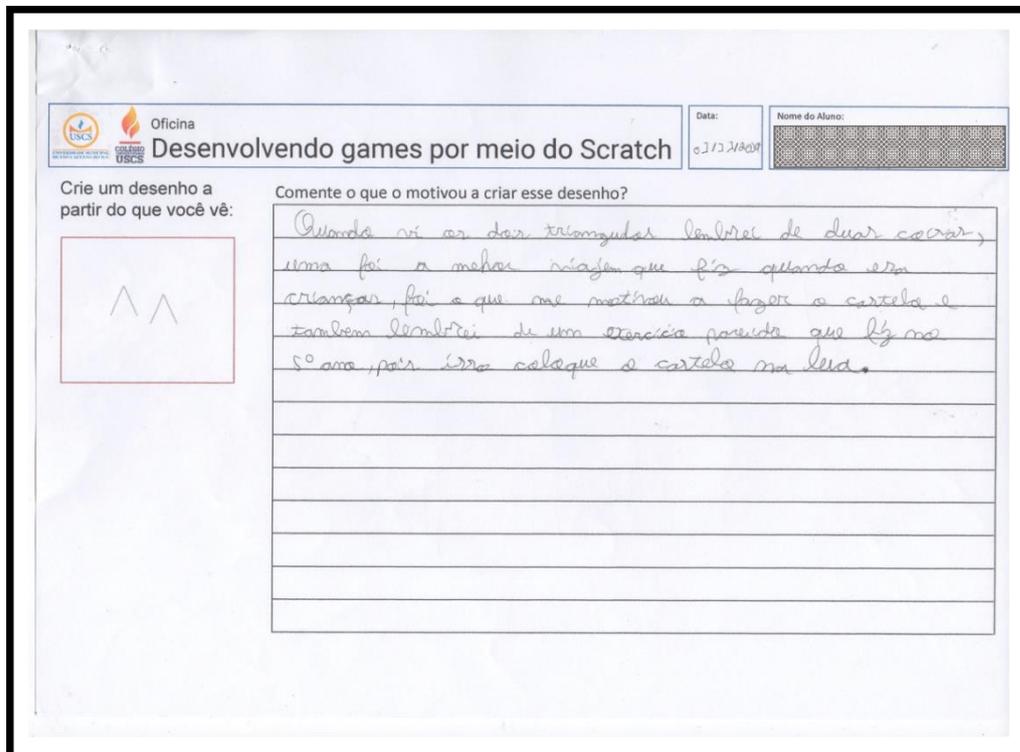
O desenho criado pelo aluno A3 teve como inspiração a recordação de uma pousada em que ficou hospedado, onde existiam chalés em formato de triângulo. Já na folha de resposta (figura 32 acima), ao ver novamente os “acentos”, lembrou da imagem de um rosto com olhos felizes.

Figura 33 – Agrupamento 2 – Evidência da Atividade 8 – Aluno A2



Fonte: Elaborado pelo aluno A2.

Figura 34 – Agrupamento 2 – Comentário da Atividade 8 – Aluno A2



Fonte: Elaborado pelo aluno A2.

O desenho criado pelo aluno A2 teve como inspiração a recordação de sua melhor viagem, motivando-o a criar a imagem do castelo. Continuando seu processo de abstração, lembrou-se de um exercício que fez na 5ª série, criando um cenário em que o castelo se encontrava na Lua.

A atividade 6 – “Ponto da imaginação” (Apêndice J) e a atividade 8 – “Circunflexo da imaginação” (Apêndice L) foram oferecidas em aulas distintas, durante a oficina. No período entre essas aulas, os alunos tiveram a oportunidade de exercitar os pilares do pensamento computacional, por meio de outras atividades. Percebeu-se, nos desenhos da atividade 8, que os alunos criaram desenhos mais apurados, demonstrando um progresso na capacidade de abstração.

### **4.3 Agrupamento 3**

O agrupamento 3 é composto pela atividade 2 – “Soma 20” (Apêndice F), em que trabalhou-se, especificamente, os pilares do pensamento computacional de abstração, de algoritmo e reconhecimento de padrões.

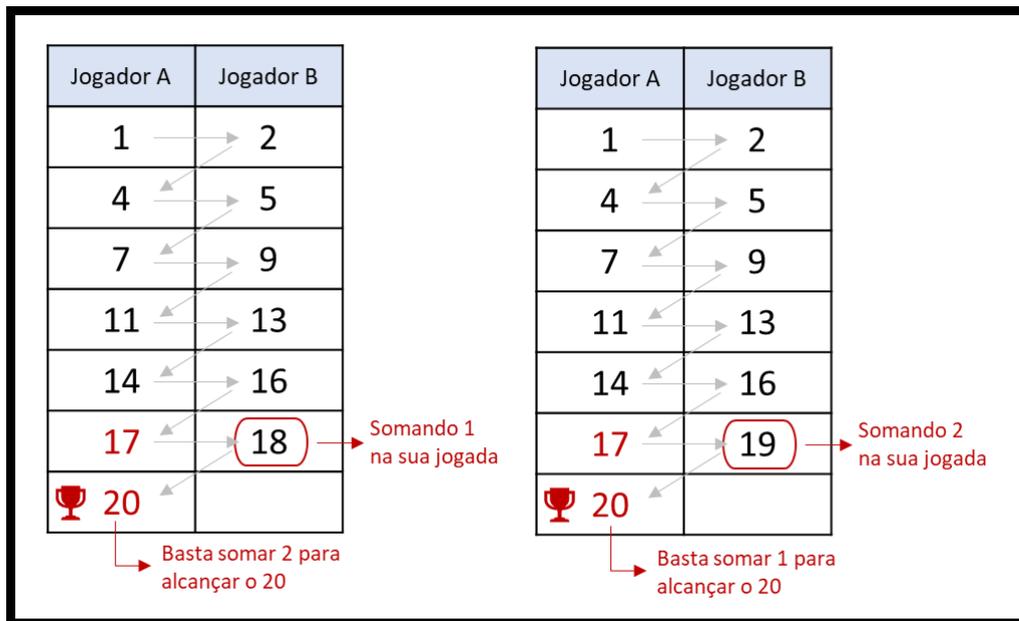
A atividade “Soma 20” é um jogo entre dois jogadores, idealizada por Guy Brousseau (2008), em que cada um pode utilizar, em cada jogada, apenas o número 1 ou 2. O jogador que começa a partida deve indicar, em sua primeira jogada, se utilizará o número 1 ou o número 2. O adversário, em sua jogada, deve utilizar o número 1 ou 2, somando-se ao número escolhido pelo outro jogador e registrar o resultado. Tal procedimento deverá ser repetido pelos jogadores e o vencedor será o jogador que conseguir, em sua jogada, chegar ao número 20.

Essa atividade foi realizada pelos alunos na primeira aula da oficina, em que foi explanado o significado de cada um dos quatro pilares do pensamento computacional. Após a explicação, os estudantes conheceram as regras do jogo e, para melhor entendimento, foi feita uma simulação no quadro branco. Na sequência, os discentes dividiram-se em duplas e iniciaram as partidas sem nenhuma intervenção do professor.

Enquanto a dupla formada pelos alunos A1 e A4 estava entretida no jogo, em uma disputa frenética para ver quem seria o vencedor, a dupla A3 e A2, após algumas partidas, interpelaram o professor, dizendo que haviam descoberto que o número 17 era um “número mágico”. Desse modo, a aula foi interrompida e iniciou-se uma discussão.

Os alunos foram questionados sobre a descoberta e disseram que o jogador que obtivesse o número 17 seria o vencedor da partida, pois se o outro jogador escolhesse o número 1 em sua jogada, totalizaria 18 pontos, bastando ao detentor do número 17 utilizar o número 2 para alcançar o 20. Da mesma forma, se o outro jogador escolhesse o número 2 em sua jogada, totalizaria 19 pontos, bastando ao detentor do número 17 utilizar o número 1 para alcançar o 20 (conforme figura 55 abaixo).

Figura 35 – Agrupamento 3 – 17 como um número mágico



Fonte: Elaborado pelo autor.

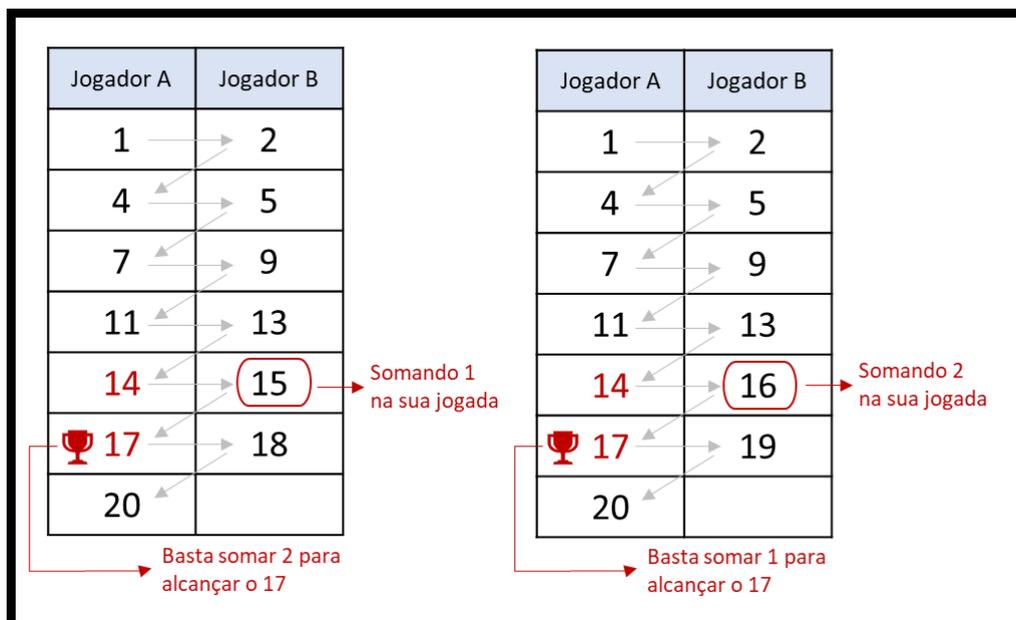
Após a explicação, para apurar a compreensão dos estudantes a respeito dos conceitos do pensamento computacional, foram questionados sobre qual era a relação dessa descoberta com o pensamento computacional e todos disseram que se tratava de um “padrão” ( pilar do reconhecimento de padrões).

De acordo com Pirola (2010), na medida em que a atividade provocou nos educandos um desequilíbrio (um certo tipo de insatisfação), um processo de assimilação foi desencadeado, em consequência das abstrações (espécie de pensar sobre o objeto). Por tratar-se de algo novo, foi necessário que os discentes acomodassem o conhecimento, chegando à generalização dele. À medida que o novo conhecimento passou a integrar as estruturas de pensamento do aluno, constatou-se a ocorrência da equilibração majorante, o que significa que se atingiu novamente o equilíbrio cognitivo, conforme a teoria de Piaget.

Uma vez que os estudantes chegaram ao consenso a respeito do número 17, um novo desequilíbrio foi instaurado, ao questionar-se como, ao longo da partida, é possível assegurar ao jogador ter o número 17.

Assim, na primeira aula, os alunos praticamente deixaram de jogar, concentrando esforços para achar uma forma de obter o número 17. Após alguns minutos de abstrações e tentativas de encontrar um algoritmo que permitisse obter o número 17, os educandos identificaram que o número 14 também era um “número mágico”, pois, aplicando-se a mesma lógica do número 17 para se chegar ao 20, conseguiriam do 14 chegar ao 17 e, dessa forma, vencer a partida (conforme figura 36 abaixo).

Figura 36 – Agrupamento 3 – 14 como um número mágico



Fonte: Elaborado pelo autor.

Assim como no exemplo anterior, um novo desequilíbrio foi provocado nos alunos, ao serem questionados como seria possível ao longo da partida, assegurar que teriam o número 14.

Percebeu-se, ao final da primeira aula, que os estudantes começaram a desenvolver um algoritmo para vencer a partida, pois, se obtivessem o número 14 em sua jogada e aplicando o raciocínio desenvolvido, certamente venceriam a partida.

Essa atividade foi utilizada nas aulas subsequentes (2ª, 3ª e 4ª aulas), até que os alunos descobrissem outros padrões. Ao final da 4ª aula, os discentes responderam algumas questões, a fim de analisar o desenvolvimento do conhecimento acerca dos

pilares do pensamento computacional até aquele momento. Nos quadros abaixo encontram-se suas respostas.

Quadro 17 – Agrupamento 3 – Atividade 2 – Dificuldades encontradas para vencer o jogo

Discente	Qual foi a sua dificuldade para vencer o jogo?
A1	<i>“Chegar no início do padrão, que após certas jogadas percebe-se que, após encontrar o 11, é vitória certa. Basicamente foi encontrar o algarismo 11 a maior dificuldade”.</i>
A2	<i>“A maior dificuldade foi escolher o número no começo do jogo, mas depois de um tempo vemos que isso não é muito relevante, e também achar um padrão ou estratégia para jogar”.</i>
A3	<i>“Foi pensar bem nos primeiros números (1, 2, 3, 4, 5, 6)”.</i>
A4	<i>“Além dos meus oponentes... não conseguir chegar no 9”.</i>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 18 – Agrupamento 3 – Atividade 2 – Estratégias para vencer o jogo

Discente	Você adotou alguma estratégia para vencer? Comente.
A1	<i>“Tentei encontrar o 14, pois apesar de falar sobre o 11, eu só notei o padrão agora. Já com o 14 era algo meio óbvio”, melhor de se notar”.</i>
A2	<i>“Sim, perceber que depois do número 5, podemos manipular o jogo independentemente da escolha do outro jogador”.</i>
A3	<i>“Adotei a estratégia de fazer o oponente escrever 9 ou 10.</i>
A4	<i>“Chegar ao 9 e pular de par-ímpar, par-ímpar”.</i>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na 4ª aula, foi possível analisar como os alunos estavam desenvolvendo os pilares do pensamento computacional, porém ainda não haviam descoberto o padrão principal do jogo, isto é, aquele que torna impossível a vitória do oponente. Percebe-se, pelas respostas acima, que não havia, até aquele momento, uma unanimidade com relação a todos os padrões existentes no jogo, bem como acerca de um algoritmo infalível para vencer as partidas.

Csizmadia *et al.* (2015) afirmam que os algoritmos não precisam ser repensados o tempo todo, porém é necessária uma solução que funcione sempre.

Quadro 19 – Agrupamento 3 – Atividade 2 – Relação da atividade com o PC

Discente	Você vê alguma relação desse exercício com o desenvolvimento de <i>games</i> (PC)? Justifique.
A1	<i>“Sim, pois envolve princípios da programação, raciocínio, padrões, decomposição, o que está fortemente ligado à arte de programar”.</i>
A2	<i>“Sim, pois o desenvolvimento de games envolve padrões e esse jogo estimula esse raciocínio de padrões”.</i>
A3	<i>“Sim, pois você começa a perceber padrões para acabar ganhando”.</i>
A4	<i>“Não muita coisa, só em jogos de puzzle”.</i>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nessa última questão foi possível notar a compreensão de alguns alunos com relação aos pilares do pensamento computacional. Apesar da evidente evolução na apropriação dos pilares do PC, os alunos percebiam que a tarefa ainda estava incompleta, pois precisavam descobrir todos os padrões existentes para, dessa forma, conseguir desenvolver um algoritmo.

Essa atividade foi encerrada na 6ª aula, quando, finalmente, os estudantes descobriram todos os padrões existentes no jogo. Como forma de verificação acerca do objetivo específico da pesquisa, da apropriação dos conceitos do PC, especificamente, dos pilares do pensamento computacional de abstração, de algoritmo e reconhecimento de padrões, os discentes responderam algumas hipóteses levantadas pelo professor, conforme os quadros abaixo:

Quadro 20 – Agrupamento 3 – Atividade 2 – Hipótese 1

Discente	Hipótese 1: Você inicia a partida conhecendo o padrão do jogo. É possível o oponente vencer? Explique.
A1	<i>“Não, pois, eu acabo mantendo uma ‘distância alcançável’ do meu nº desejado, ou seja, se a partida iniciar e eu coloco 2, o oponente vai para 3 ou 4, eu sigo para 5, independente do que ele colocar, ele vai para 6 ou 7, basicamente posso ir para o 8, não importando o que ele use, ele vai para 9 ou 10, e eu sigo com o 11, ele pode usar 12 ou 13 e eu 14, tendo como opção 15 ou 16, vai ser fácil eu chegar no 17, que me faz vitorioso caso tenha o mínimo de inteligência, pois ele usa 18 ou 19 e eu alcanço o tão almejado 20”.</i>
A4	<i>“Não, pois não tem como quebrar o padrão, pois você sempre chegará nos ‘números mágicos’ (5, 8, 11, 14, 17 e 20)”.</i>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 21 – Agrupamento 3 – Atividade 2 – Hipótese 2

Discente	Hipótese 2: O oponente inicia a partida colocando 1 e conhecendo o padrão. É possível você vencer? Explique.
A1	<i>“Sim, pois se eu souber o padrão, eu apenas irei seguindo, já que o oponente iniciou com 1, eu acrescento +1 e se torna 2, e a partir disso eu sigo o padrão, me conduzindo até a vitória, me encontrando nos números 2, 5, 8, 11, 14, 17 e 20”.</i>
A4	<i>“sim, caso ele chegue no 5 ou 8, ele pode virar e chegando no 20. Mesma coisa, mas com você sabendo, não há pois você chegará nos números chaves do padrão (5, 8, 11, 14, 17 e 20)”.</i>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 22 – Agrupamento 3 – Atividade 2 – Hipótese 3

Discente	Hipótese 3: O oponente inicia a partida colocando 2 e conhecendo o padrão. É possível você vencer? Explique.
A1	<i>“Não é possível, apensar de que, se o oponente acabar ‘diminuindo a distância’, eu posso me encontrar com algum dos números que acabam compondo o padrão, o que acaba construindo minha eminente vitória. Os números mencionados (que compõem o padrão) são: 2, 5, 8, 11, 14, 17 e 20”.</i>
A4	<i>“Sim, pois se você manter uma diferença de 3 números do seu número anterior (for somando de 3 em 3), você chegará no 20”.</i>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 23 – Agrupamento 3 – Atividade 2 – Hipótese 4

Discente	Hipótese 4: O oponente inicia a partida colocando 1 e não conhecendo o padrão. É possível você vencer? Explique.
A1	<i>“Sim, se eu conhecer: caso eu conheça, eu apenas sigo o padrão e me asseguro (números de padrão vitorioso 2, 5, 8, 11, 14, 17 e 20). Caso eu não conheça, iria se basear em grande parte na sorte”.</i>
A4	<i>“Não, pois não teria como ele conhecer os ‘números mágicos’ (5, 8, 11, 14 e 17)”.</i>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 24 – Agrupamento 3 – Atividade 2 – Hipótese 5

Discente	Hipótese 5: O oponente inicia a partida colocando 2 e não conhecendo o padrão. É possível você vencer? Explique.
A1	<i>“Sim, desde que eu o induza (conduza a usar um número que não se encontre dentro do padrão (2, 5, 8, 11, 14, 17 e 20), mas caso ele não faça isso, e com sua mínima chance empírica ganhe”.</i>
A4	<i>“Não, pois ele não conhece os ‘números mágicos’ (5, 8, 11, 14, 17), e não teria como chegar no 20”.</i>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Essa atividade desplugada foi uma das mais desafiadoras da oficina, fazendo com que os alunos necessitassem de 6 aulas para descobrir todos os padrões e conseguir desenvolver um algoritmo.

Conforme destaca Palangana (2015), para Piaget, aprender subentende assimilar o objeto a esquemas mentais. Assim sendo, o ensino deverá assumir formatos diversos no processo de desenvolvimento, visto que o aprendizado dependerá do estágio atual do estudante, da esquematização presente e da forma como ele se relaciona com o meio.

De acordo com a teoria piagetiana, o ensino deve ser baseado na observação, na pesquisa, na investigação, no processo de tentativa e erro para solucionar problemas e não em decorar fórmulas, conceitos, nomenclaturas, definições etc.

Cabe ressaltar o interesse e a persistência dos alunos, que em nenhum momento desistiram de encontrar a solução. Trabalharam arduamente para solucionar o problema, criando alternativas e testando hipóteses.

Nas figuras abaixo estão as evidências das partidas realizadas pelos estudantes.

Figura 37 – Agrupamento 3 – Evidência da Atividade 2 – Parte 1

Oficina

**Desenvolvendo games por meio do Scratch**

O primeiro jogador deve iniciar com 1 ou 2.

A partir da primeira jogada, cada jogador poderá escolher 1 ou 2, somando ao valor do oponente. Ganha quem chegar primeiro no número 20.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Tot
1º/Nome do Jogador:	Nome:	X	X		X			X	X	X		6
2º/Nome do Jogador:	Nome:			X		X	X				X	4

Partida 1

Partida 2

Partida 3

Partida 4

Partida 5

Partida 6

Partida 7

Partida 8

Partida 9

Partida 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
L	V	L	V	L	V	L	V	L	V	L	V	L	V	L	V	L	V	L	V
2	4	3	2	1	3	2	4	1	2	3	2	3	4	1	2	3	4	1	2
5	6	5	6	5	6	5	4	7	5	5	4	4	5	5	6	5	7	5	7
8	10	9	7	8	9	9	10	7	9	11	9	7	6	7	8	7	8	8	10
11	13	12	11	10	12	11	12	11	13	14	12	10	9	9	11	11	11	11	13
14	16	14	13	13	15	14	15	14	15	17	18	12	11	10	11	13	14	14	16
17	19	17	15	17	18	17	19	17	18	16	14	15	17	15	17	16	17	17	20
20		20		20		20		20		20		20		20		20		20	

Oficina

**Desenvolvendo games por meio do Scratch**

O primeiro jogador deve iniciar com 1 ou 2.

A partir da primeira jogada, cada jogador poderá escolher 1 ou 2, somando ao valor do oponente. Ganha quem chegar primeiro no número 20.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Tot
1º/Nome do Jogador:	Nome:	X	X	X				X	X	X	X	8
2º/Nome do Jogador:	Nome:				X	X						2

Partida 1

Partida 2

Partida 3

Partida 4

Partida 5

Partida 6

Partida 7

Partida 8

Partida 9

Partida 10

3	2	1	2	3	2	2	1	3	2	2	1	3	2	1	2	3	2	1	2
6	4	4	5	7	5	6	4	7	6	6	5	4	3	4	5	4	5	4	5
10	8	7	8	9	8	8	7	9	8	9	8	10	8	6	5	9	8	6	5
13	11	9	11	10	10	11	8	13	11	13	11	12	11	9	8	12	11	6	7
17	15	15	14	15	14	13	12	16	14	15	14	15	14	13	11	14	13	11	9
20	17	16	15	17	16	17	15	18	17	19	17	18	17	15	14	17	15	16	13
		18	20	20	18	20	19	20		20		20		19	17	20	20	18	20

Oficina

**Desenvolvendo games por meio do Scratch**

O primeiro jogador deve iniciar com 1 ou 2.

A partir da primeira jogada, cada jogador poderá escolher 1 ou 2, somando ao valor do oponente. Ganha quem chegar primeiro no número 20.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Tot
1º/Nome do Jogador:	Nome:	X			X			X			X	4
2º/Nome do Jogador:	Nome:	X	X	X		X	X	X	X	X		6

Partida 1

Partida 2

Partida 3

Partida 4

Partida 5

Partida 6

Partida 7

Partida 8

Partida 9

Partida 10

Fonte: Elaborado pelos discentes.

Figura 38 – Agrupamento 3 – Evidência da Atividade 2 – Parte 2

Oficina

**Desenvolvendo games por meio do Scratch**

O primeiro jogador deve iniciar com 1 ou 2.  
A partir da primeira jogada, cada jogador poderá escolher 1 ou 2, somando ao valor do oponente. Ganha quem chegar primeiro no número 20.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Tot
1º Nome do Jogador	Nome:	X	X								X	3
2º Nome do Jogador	Nome:			X	X	X	X	X	X		X	7

Partida 1	Partida 2	Partida 3	Partida 4	Partida 5	Partida 6	Partida 7	Partida 8	Partida 9	Partida 10																																																																																																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><th>LO</th><th>RC</th></tr> <tr><td>3</td><td>2</td></tr> <tr><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td>11</td><td>8</td></tr> <tr><td>14</td><td>10</td></tr> <tr><td>17</td><td>12</td></tr> <tr><td>20</td><td>14</td></tr> </table>	LO	RC	3	2	5	5	11	8	14	10	17	12	20	14	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><th>RC</th><th>LO</th></tr> <tr><td>4</td><td>2</td></tr> <tr><td>7</td><td>5</td></tr> <tr><td>10</td><td>8</td></tr> <tr><td>13</td><td>11</td></tr> <tr><td>15</td><td>14</td></tr> <tr><td>18</td><td>17</td></tr> <tr><td>20</td><td>20</td></tr> </table>	RC	LO	4	2	7	5	10	8	13	11	15	14	18	17	20	20	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><th>LO</th><th>RC</th></tr> <tr><td>3</td><td>2</td></tr> <tr><td>7</td><td>5</td></tr> <tr><td>9</td><td>8</td></tr> <tr><td>13</td><td>11</td></tr> <tr><td>15</td><td>14</td></tr> <tr><td>18</td><td>17</td></tr> <tr><td>20</td><td>20</td></tr> </table>	LO	RC	3	2	7	5	9	8	13	11	15	14	18	17	20	20	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><th>RC</th><th>LO</th></tr> <tr><td>3</td><td>1</td></tr> <tr><td>7</td><td>5</td></tr> <tr><td>9</td><td>8</td></tr> <tr><td>12</td><td>10</td></tr> <tr><td>15</td><td>13</td></tr> <tr><td>18</td><td>16</td></tr> <tr><td>20</td><td>19</td></tr> </table>	RC	LO	3	1	7	5	9	8	12	10	15	13	18	16	20	19	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><th>LO</th><th>RC</th></tr> <tr><td>11</td><td>2</td></tr> <tr><td>12</td><td>5</td></tr> <tr><td>19</td><td>8</td></tr> <tr><td>20</td><td>10</td></tr> </table>	LO	RC	11	2	12	5	19	8	20	10	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><th>RC</th><th>LO</th></tr> <tr><td>9</td><td>1</td></tr> <tr><td>11</td><td>4</td></tr> <tr><td>15</td><td>7</td></tr> <tr><td>19</td><td>11</td></tr> <tr><td>22</td><td>14</td></tr> <tr><td>24</td><td>16</td></tr> <tr><td>26</td><td>18</td></tr> </table>	RC	LO	9	1	11	4	15	7	19	11	22	14	24	16	26	18	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><th>LO</th><th>RC</th></tr> <tr><td>4</td><td>2</td></tr> <tr><td>6</td><td>5</td></tr> <tr><td>9</td><td>8</td></tr> <tr><td>13</td><td>11</td></tr> <tr><td>16</td><td>14</td></tr> <tr><td>18</td><td>17</td></tr> <tr><td>20</td><td>20</td></tr> </table>	LO	RC	4	2	6	5	9	8	13	11	16	14	18	17	20	20	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><th>RC</th><th>LO</th></tr> <tr><td>3</td><td>1</td></tr> <tr><td>5</td><td>4</td></tr> <tr><td>8</td><td>7</td></tr> <tr><td>11</td><td>10</td></tr> <tr><td>14</td><td>13</td></tr> <tr><td>17</td><td>16</td></tr> <tr><td>19</td><td>18</td></tr> </table>	RC	LO	3	1	5	4	8	7	11	10	14	13	17	16	19	18	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><th>LO</th><th>RC</th></tr> <tr><td>3</td><td>2</td></tr> <tr><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><td>11</td><td>11</td></tr> <tr><td>14</td><td>14</td></tr> <tr><td>17</td><td>17</td></tr> <tr><td>19</td><td>19</td></tr> </table>	LO	RC	3	2	5	5	8	8	11	11	14	14	17	17	19	19
LO	RC																																																																																																																																															
3	2																																																																																																																																															
5	5																																																																																																																																															
11	8																																																																																																																																															
14	10																																																																																																																																															
17	12																																																																																																																																															
20	14																																																																																																																																															
RC	LO																																																																																																																																															
4	2																																																																																																																																															
7	5																																																																																																																																															
10	8																																																																																																																																															
13	11																																																																																																																																															
15	14																																																																																																																																															
18	17																																																																																																																																															
20	20																																																																																																																																															
LO	RC																																																																																																																																															
3	2																																																																																																																																															
7	5																																																																																																																																															
9	8																																																																																																																																															
13	11																																																																																																																																															
15	14																																																																																																																																															
18	17																																																																																																																																															
20	20																																																																																																																																															
RC	LO																																																																																																																																															
3	1																																																																																																																																															
7	5																																																																																																																																															
9	8																																																																																																																																															
12	10																																																																																																																																															
15	13																																																																																																																																															
18	16																																																																																																																																															
20	19																																																																																																																																															
LO	RC																																																																																																																																															
11	2																																																																																																																																															
12	5																																																																																																																																															
19	8																																																																																																																																															
20	10																																																																																																																																															
RC	LO																																																																																																																																															
9	1																																																																																																																																															
11	4																																																																																																																																															
15	7																																																																																																																																															
19	11																																																																																																																																															
22	14																																																																																																																																															
24	16																																																																																																																																															
26	18																																																																																																																																															
LO	RC																																																																																																																																															
4	2																																																																																																																																															
6	5																																																																																																																																															
9	8																																																																																																																																															
13	11																																																																																																																																															
16	14																																																																																																																																															
18	17																																																																																																																																															
20	20																																																																																																																																															
RC	LO																																																																																																																																															
3	1																																																																																																																																															
5	4																																																																																																																																															
8	7																																																																																																																																															
11	10																																																																																																																																															
14	13																																																																																																																																															
17	16																																																																																																																																															
19	18																																																																																																																																															
LO	RC																																																																																																																																															
3	2																																																																																																																																															
5	5																																																																																																																																															
8	8																																																																																																																																															
11	11																																																																																																																																															
14	14																																																																																																																																															
17	17																																																																																																																																															
19	19																																																																																																																																															

Oficina

**Desenvolvendo games por meio do Scratch**

O primeiro jogador deve iniciar com 1 ou 2.  
A partir da primeira jogada, cada jogador poderá escolher 1 ou 2, somando ao valor do oponente. Ganha quem chegar primeiro no número 20.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Tot
1º Nome do Jogador	Nome:	X	X	X					X			
2º Nome do Jogador	Nome:	X			X	X	X			X	X	

Partida 1	Partida 2	Partida 3	Partida 4	Partida 5	Partida 6	Partida 7	Partida 8	Partida 9	Partida 10																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><th>V</th><th>R</th></tr> <tr><td>4</td><td>2</td></tr> <tr><td>7</td><td>6</td></tr> <tr><td>10</td><td>8</td></tr> <tr><td>13</td><td>11</td></tr> <tr><td>15</td><td>14</td></tr> <tr><td>18</td><td>17</td></tr> <tr><td>20</td><td>20</td></tr> </table>	V	R	4	2	7	6	10	8	13	11	15	14	18	17	20	20	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><th>V</th><th>R</th></tr> <tr><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>14</td><td>14</td></tr> <tr><td>18</td><td>18</td></tr> <tr><td>20</td><td>20</td></tr> </table>	V	R	1	2	4	6	7	8	10	10	14	14	18	18	20	20	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><th>V</th><th>R</th></tr> <tr><td>4</td><td>2</td></tr> <tr><td>8</td><td>6</td></tr> <tr><td>11</td><td>10</td></tr> <tr><td>14</td><td>13</td></tr> <tr><td>17</td><td>16</td></tr> <tr><td>20</td><td>20</td></tr> </table>	V	R	4	2	8	6	11	10	14	13	17	16	20	20	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><th>V</th><th>R</th></tr> <tr><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>11</td><td>13</td></tr> <tr><td>14</td><td>16</td></tr> <tr><td>17</td><td>19</td></tr> <tr><td>20</td><td>20</td></tr> </table>	V	R	1	3	5	6	8	10	11	13	14	16	17	19	20	20	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><th>V</th><th>R</th></tr> <tr><td>3</td><td>1</td></tr> <tr><td>7</td><td>5</td></tr> <tr><td>10</td><td>8</td></tr> <tr><td>12</td><td>11</td></tr> <tr><td>14</td><td>13</td></tr> <tr><td>17</td><td>16</td></tr> <tr><td>20</td><td>20</td></tr> </table>	V	R	3	1	7	5	10	8	12	11	14	13	17	16	20	20	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><th>V</th><th>R</th></tr> <tr><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>4</td><td>6</td></tr> <tr><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>13</td><td>13</td></tr> <tr><td>15</td><td>14</td></tr> <tr><td>18</td><td>18</td></tr> </table>	V	R	1	2	4	6	7	8	10	10	13	13	15	14	18	18	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><th>V</th><th>R</th></tr> <tr><td>2</td><td>4</td></tr> <tr><td>5</td><td>8</td></tr> <tr><td>7</td><td>10</td></tr> <tr><td>10</td><td>13</td></tr> <tr><td>13</td><td>16</td></tr> <tr><td>15</td><td>17</td></tr> <tr><td>18</td><td>18</td></tr> </table>	V	R	2	4	5	8	7	10	10	13	13	16	15	17	18	18	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><th>V</th><th>R</th></tr> <tr><td>4</td><td>2</td></tr> <tr><td>7</td><td>5</td></tr> <tr><td>10</td><td>8</td></tr> <tr><td>13</td><td>11</td></tr> <tr><td>16</td><td>14</td></tr> <tr><td>19</td><td>17</td></tr> <tr><td>20</td><td>20</td></tr> </table>	V	R	4	2	7	5	10	8	13	11	16	14	19	17	20	20	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><th>V</th><th>R</th></tr> <tr><td>2</td><td>2</td></tr> <tr><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td>8</td><td>9</td></tr> <tr><td>11</td><td>11</td></tr> <tr><td>14</td><td>13</td></tr> <tr><td>17</td><td>16</td></tr> <tr><td>20</td><td>20</td></tr> </table>	V	R	2	2	5	6	8	9	11	11	14	13	17	16	20	20
V	R																																																																																																																																																					
4	2																																																																																																																																																					
7	6																																																																																																																																																					
10	8																																																																																																																																																					
13	11																																																																																																																																																					
15	14																																																																																																																																																					
18	17																																																																																																																																																					
20	20																																																																																																																																																					
V	R																																																																																																																																																					
1	2																																																																																																																																																					
4	6																																																																																																																																																					
7	8																																																																																																																																																					
10	10																																																																																																																																																					
14	14																																																																																																																																																					
18	18																																																																																																																																																					
20	20																																																																																																																																																					
V	R																																																																																																																																																					
4	2																																																																																																																																																					
8	6																																																																																																																																																					
11	10																																																																																																																																																					
14	13																																																																																																																																																					
17	16																																																																																																																																																					
20	20																																																																																																																																																					
V	R																																																																																																																																																					
1	3																																																																																																																																																					
5	6																																																																																																																																																					
8	10																																																																																																																																																					
11	13																																																																																																																																																					
14	16																																																																																																																																																					
17	19																																																																																																																																																					
20	20																																																																																																																																																					
V	R																																																																																																																																																					
3	1																																																																																																																																																					
7	5																																																																																																																																																					
10	8																																																																																																																																																					
12	11																																																																																																																																																					
14	13																																																																																																																																																					
17	16																																																																																																																																																					
20	20																																																																																																																																																					
V	R																																																																																																																																																					
1	2																																																																																																																																																					
4	6																																																																																																																																																					
7	8																																																																																																																																																					
10	10																																																																																																																																																					
13	13																																																																																																																																																					
15	14																																																																																																																																																					
18	18																																																																																																																																																					
V	R																																																																																																																																																					
2	4																																																																																																																																																					
5	8																																																																																																																																																					
7	10																																																																																																																																																					
10	13																																																																																																																																																					
13	16																																																																																																																																																					
15	17																																																																																																																																																					
18	18																																																																																																																																																					
V	R																																																																																																																																																					
4	2																																																																																																																																																					
7	5																																																																																																																																																					
10	8																																																																																																																																																					
13	11																																																																																																																																																					
16	14																																																																																																																																																					
19	17																																																																																																																																																					
20	20																																																																																																																																																					
V	R																																																																																																																																																					
2	2																																																																																																																																																					
5	6																																																																																																																																																					
8	9																																																																																																																																																					
11	11																																																																																																																																																					
14	13																																																																																																																																																					
17	16																																																																																																																																																					
20	20																																																																																																																																																					

Oficina

**Desenvolvendo games por meio do Scratch**

O primeiro jogador deve iniciar com 1 ou 2.  
A partir da primeira jogada, cada jogador poderá escolher 1 ou 2, somando ao valor do oponente. Ganha quem chegar primeiro no número 20.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Tot
1º Nome do Jogador	Nome:	X	2		X	X	X					9
2º Nome do Jogador	Nome:	X	2						X	X	X	5

Partida 1	Partida 2	Partida 3	Partida 4	Partida 5	Partida 6	Partida 7	Partida 8	Partida 9	Partida 10																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><th>L</th><th>V</th></tr> <tr><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>5</td><td>7</td></tr> <tr><td>8</td><td>9</td></tr> <tr><td>11</td><td>13</td></tr> <tr><td>14</td><td>15</td></tr> <tr><td>17</td><td>19</td></tr> <tr><td>20</td><td>20</td></tr> </table>	L	V	1	3	5	7	8	9	11	13	14	15	17	19	20	20	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><th>L</th><th>V</th></tr> <tr><td>2</td><td>1</td></tr> <tr><td>6</td><td>4</td></tr> <tr><td>9</td><td>8</td></tr> <tr><td>12</td><td>11</td></tr> <tr><td>15</td><td>14</td></tr> <tr><td>18</td><td>17</td></tr> <tr><td>20</td><td>20</td></tr> </table>	L	V	2	1	6	4	9	8	12	11	15	14	18	17	20	20	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><th>L</th><th>V</th></tr> <tr><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td>8</td><td>9</td></tr> <tr><td>11</td><td>12</td></tr> <tr><td>14</td><td>15</td></tr> <tr><td>17</td><td>18</td></tr> <tr><td>20</td><td>20</td></tr> </table>	L	V	1	2	3	4	5	6	8	9	11	12	14	15	17	18	20	20						
L	V																																																									
1	3																																																									
5	7																																																									
8	9																																																									
11	13																																																									
14	15																																																									
17	19																																																									
20	20																																																									
L	V																																																									
2	1																																																									
6	4																																																									
9	8																																																									
12	11																																																									
15	14																																																									
18	17																																																									
20	20																																																									
L	V																																																									
1	2																																																									
3	4																																																									
5	6																																																									
8	9																																																									
11	12																																																									
14	15																																																									
17	18																																																									
20	20																																																									

Fonte: Elaborado pelo discentes.

#### 4.4 Agrupamento 4

O agrupamento 4 é composto pelas seguintes atividades:

Desplugadas:

- Atividade 3 – Trem (Apêndice G);
- Atividade 4 – 8 carrinhos (Apêndice H);
- Atividade 9 – Ligue os círculos (Apêndice M);
- Atividade 11 – Quadrados (Apêndice O);
- Atividade 13 – Trajetória do foguete (Apêndice Q);
- Atividade 14 – Travessia do rio (Apêndice R).

Scratch:

- Atividade Scratch 1 – 2 atores (Apêndice S);
- Atividade Scratch 2 – Instrumento musical (Apêndice T);
- Atividade Scratch 3 – Objetos caindo (Apêndice U).

Nessas atividades trabalhou-se todos os pilares do pensamento computacional, isto é, decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmo.

De todas as atividades desse agrupamento, especificamente nas atividades desplugadas, destacam-se a atividade 3 – “Trem” (Apêndice G), a atividade 13 – “Trajetória do foguete” (Apêndice Q) e a atividade 14 – “Travessia do rio” (Apêndice R), enquanto que nas atividades desenvolvidas na plataforma Scratch, o destaque ficou para a atividade Scratch 3 – “Objetos caindo” (Apêndice U).

A atividade 3 – “Trem” é um jogo tipo *puzzle*. Os alunos receberam duas folhas contendo dez desafios em cada uma e uma folha para inserir os movimentos. Para a realização da tarefa, deveriam escolher um dos vinte desafios e inserir na página de resposta o algoritmo, ou seja, a sequência de instruções, contendo o nome do trem e o movimento (direita, esquerda, para cima ou para baixo), de tal forma que, no final, o trem “X” ficasse localizado exatamente nas posições em azul.

Para Piaget, a importância da aquisição do pensamento operatório formal é a capacidade de elaborar provas lógicas, em que a conclusão segue a proposição lógica. Essa habilidade constitui o raciocínio dedutivo (PALANGANA, 2015).

Conforme destaca Palangana (2015), na visão de Piaget, o pensamento formal é uma orientação generalizada, explícita ou implícita, para solução de problemas, isto é, uma orientação no sentido de organizar os dados, isolar e controlar variáveis, formular hipóteses, justificar e provar logicamente os fatos.

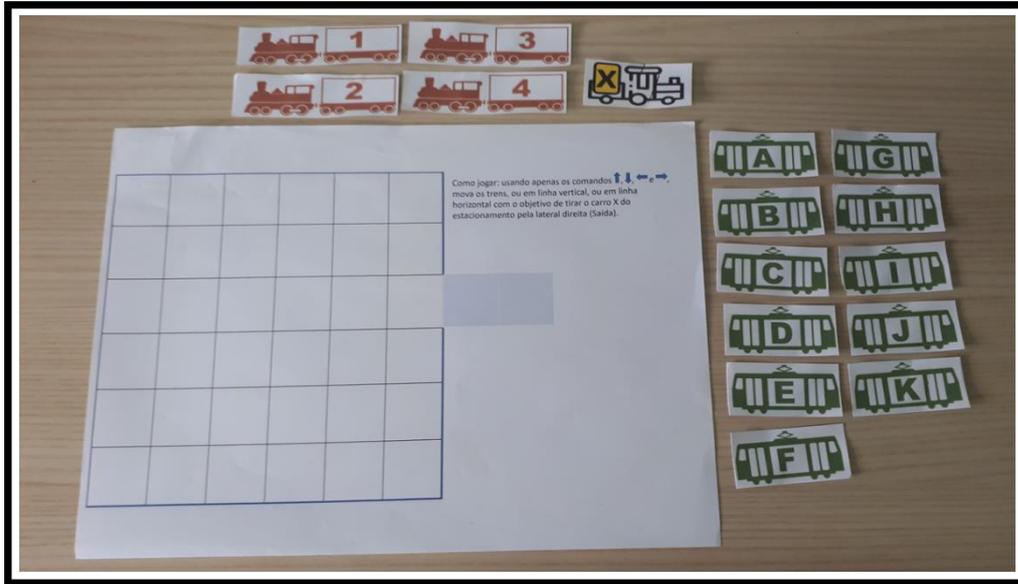
Os alunos começaram a explorar a atividade abstraindo, na tentativa de analisar todas as possíveis relações que seriam válidas com os dados apresentados. Na sequência, por meio de uma combinação de procedimentos, experimentação e de análise lógica, empenharam-se em verificar quais destas relações possíveis eram realmente verdadeiras.

Segundo Brackmann (2017), quando um problema não está decomposto, a sua resolução torna-se mais complexa. Ao lidar-se com muitos estágios e situações diferentes ao mesmo tempo, a sua gestão torna-se mais trabalhosa. Uma forma de facilitar a solução é dividir em partes menores e resolvê-las, individualmente. Essa prática também aumenta a atenção aos detalhes.

Como não existia a possibilidade de decomposição na atividade, isto é, separar fisicamente os trens, os estudantes precisaram executar a tarefa de forma abstrata, o que elevou o nível de dificuldade. Outro desafio enfrentado foi o de memorizar as posições dos trens após cada movimento e anotar os passos do algoritmo de solução, ao mesmo tempo, visto que, em alguns desafios, o algoritmo chegava a ter mais de 30 passos.

Com o intuito de validar o algoritmo criado, um outro colega utilizou o jogo em formato de tabuleiro, conforme figura 39 abaixo, posicionando os trens conforme o desenho escolhido. O criador do algoritmo dizia o passo (nome do trem e o movimento) e o colega movimentava o trem correspondente no tabuleiro, verificando no final dos passos se o trem “X” estava localizado nas posições em azul.

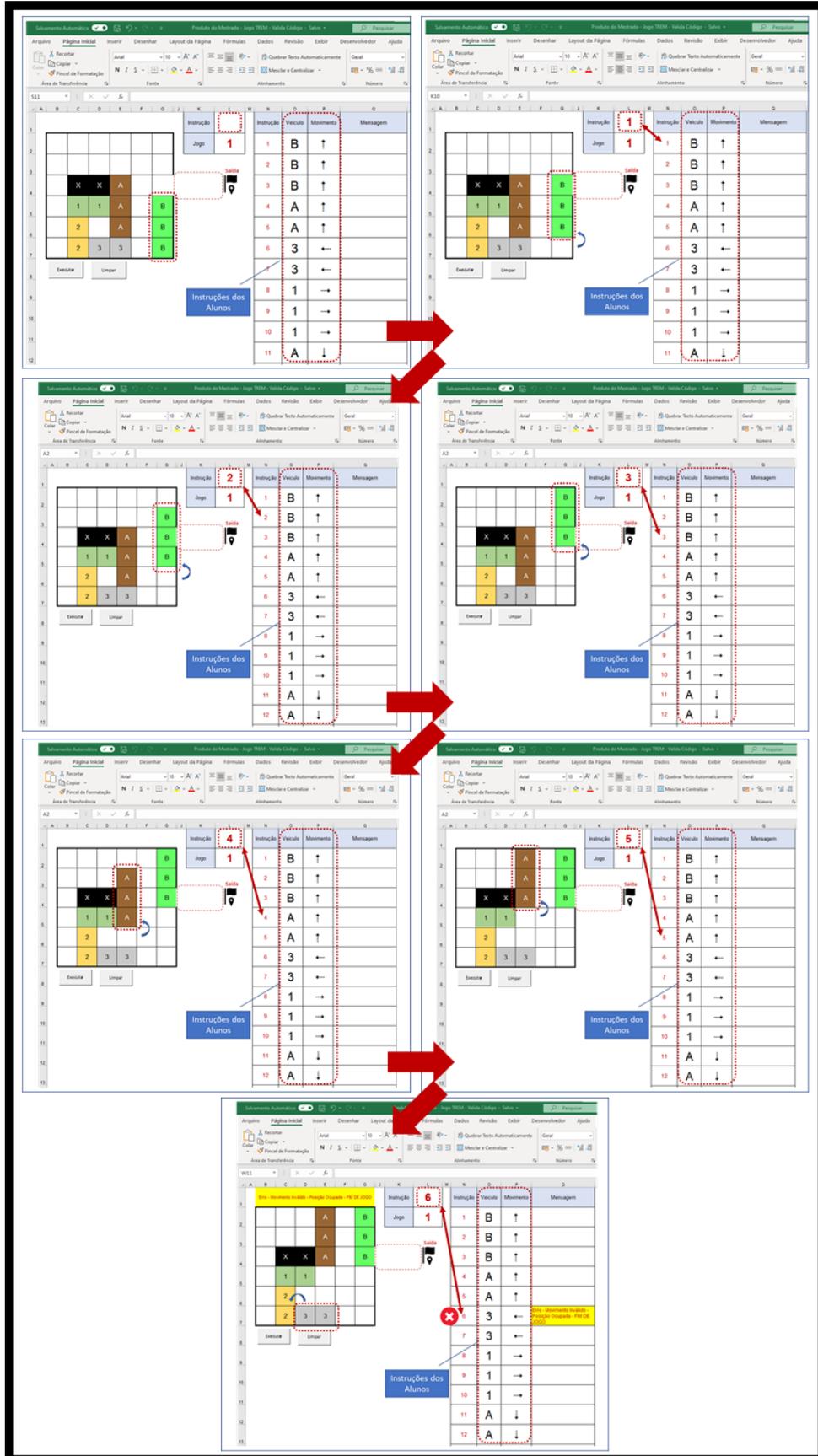
Figura 39 – Agrupamento 4 – Atividade 3 em formato de tabuleiro



Fonte: Elaborado pelo autor.

Como a validação demandava tempo, desenvolveu-se uma planilha para autenticação dos códigos, conforme figura 40 abaixo. Após a criação do algoritmo, os alunos informavam o número do desafio e todos os passos e, projetando a tela do computador, os alunos avaliavam se o algoritmo estava correto.

Figura 40 – Agrupamento 4 – Atividade 3 – Simulação passo a passo



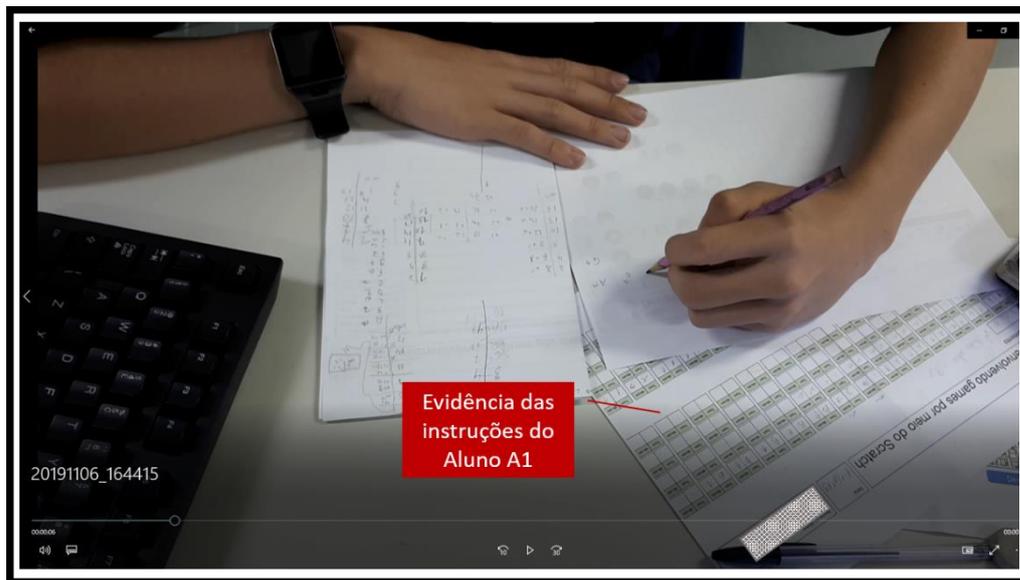
Fonte: Elaborado pelo autor.

Durante a execução dessa atividade, o aluno A1 destacou-se em relação a sua forma de criar o algoritmo. Se já não bastasse todas as dificuldades citadas anteriormente, esse aluno, ao criar o algoritmo, visualizava a folha do desafio pelo verso.

Quando questionado sobre o motivo de tal ação, disse que se sentia mais confortável daquela forma e que para ele era simples, pois os movimentos para cima ou para baixo eram sempre os mesmos, e quando ele identificava a necessidade de um movimento lateral, bastava trocar o sentido, isto é, se olhando pelo verso o movimento seria para esquerda, ele anotava no algoritmo o movimento para direita e vice-versa.

A figura 41 abaixo, mostra o aluno A1 criando o algoritmo da atividade 13 (trajetória do foguete). Essa tarefa é muito semelhante à atividade 3 e mostra a sua forma de desenvolver o algoritmo, visualizando a folha pelo verso.

Figura 41 – Agrupamento 4 – Atividade 3 – Evidência – Aluno A1



Fonte: Elaborado pelo aluno A1.

Essa atividade foi utilizada em várias aulas durante a oficina. Com o objetivo de responder ao objetivo específico da pesquisa, de compreender a apropriação dos conceitos do pensamento computacional, propôs-se a mesma atividade, porém em outro formato.

Os estudantes deveriam escolher um desafio, posicionar devidamente os trens no tabuleiro e movimentá-los com as mãos até alcançar o objetivo do jogo. Nas

primeiras partidas nesse formato, os alunos agiram livremente, entre erros e acertos, movimentando os trens até alcançar o objetivo.

Para aumentar o nível do desafio, solicitou-se que repetissem essa atividade, registrando, porém, o algoritmo de movimentos dos trens, para a validação na planilha anteriormente citada. Os discentes demonstraram dificuldade para executar essa tarefa, dizendo que era mais fácil abstrair para criar o algoritmo, por mais passos que houvesse, do que mover o trem no tabuleiro e registrar os passos.

A atividade 13 – “Trajetória do foguete” (Apêndice Q), apesar de ser similar à atividade 3, exigiu menos esforço dos educandos, uma vez que o objetivo da tarefa era conseguir mover o foguete, posicionando-o na célula de início, até o planeta Terra (célula final). Essa atividade possuía um único caminho para o foguete seguir e o desafio consistiu em criar o algoritmo com os movimentos disponíveis. A diferença entre essa atividade e a anterior foi o fato de que nessa os discentes deveriam atentar-se à posição do bico do foguete, pois, em alguns passos, o algoritmo deveria prever movimentos laterais do foguete em torno do próprio eixo, antes de avançar para a outra célula do tabuleiro.

Quando questionados, os estudantes disseram que a dificuldade maior foi de lembrar a posição do bico do foguete, mas que isso não chegou a ser uma tarefa complicada.

Ambas as atividades foram relevantes para verificar o desenvolvimento das noções básicas do pensamento computacional pelos alunos, atendendo assim o objetivo geral desta pesquisa.

A atividade 14 – “Travessia do rio” (Apêndice R) contribuiu para o desenvolvimento dos objetivos geral e específicos desta pesquisa. Trata-se de um jogo de lógica, em que existem oito pessoas querendo atravessar um rio, utilizando apenas uma jangada, que suporta somente duas pessoas de cada vez. O desafio dessa tarefa foi criar um algoritmo que, a cada passo, as regras continuassem válidas, observando-se os personagens das margens A e B do rio.

A maior dificuldade apresentada pelos alunos nessa atividade, envolveu o pilar de decomposição do pensamento computacional. A decomposição implica em quebrar um problema ou sistema complexo em pequenas partes, tornando-os mais fáceis de entender e manejar. A fragmentação simplifica o trabalho, uma vez que permite explorar alternativas e encontrar soluções em um universo menor de detalhes.

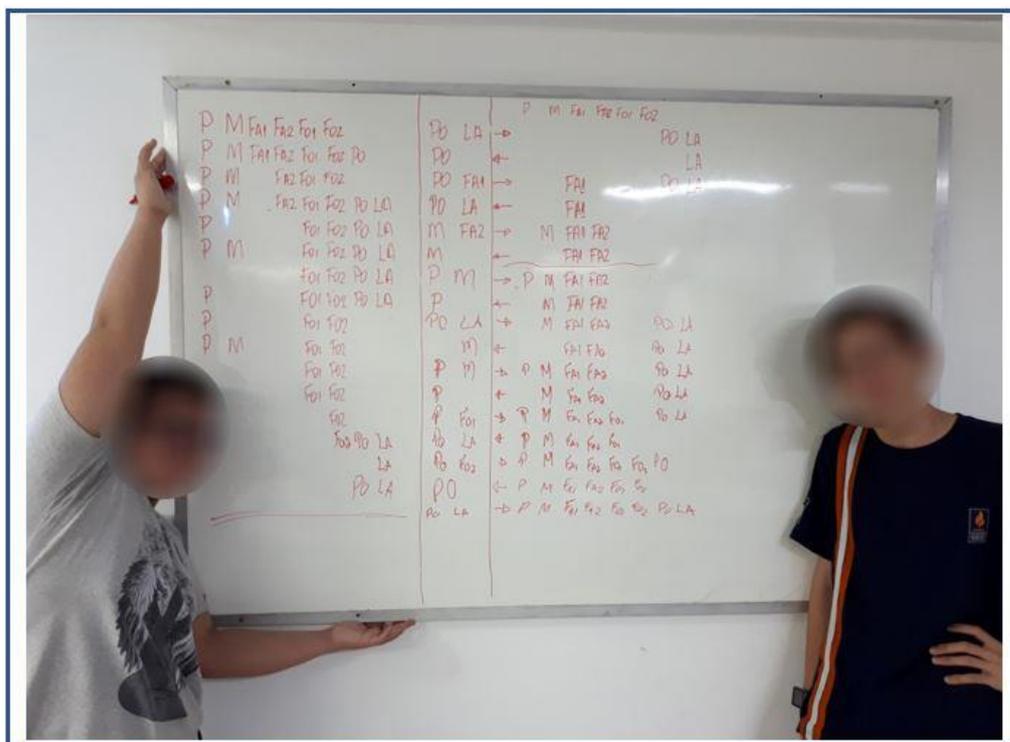
Porém, com a finalidade de concentrar-se apenas nos detalhes mais importantes, os alunos, em seus rascunhos, desenhavam na margem B apenas os personagens que haviam sido transportados. Dessa forma, ao validar o algoritmo, percebiam que as regras da atividade haviam sido infringidas.

Essa atividade foi desenvolvida em várias aulas, em que os estudantes persistiram no alcance da solução. Ao perceber um certo desânimo, pelo fato de não conseguirem encontrar um algoritmo que satisfizesse todas as condições, desenvolveu-se uma intervenção em uma das aulas.

Primeiramente, conversou-se a respeito das dificuldades encontradas e, posteriormente, discutiu-se formas diferentes de resolver o jogo. Depois de algumas ideias, decidiram criar um desenho colocando todos os personagens, tanto na margem A quanto na B. A cada passo, eles apagavam da margem A o personagem que estava atravessando o rio e, da mesma forma, deixavam na margem B os personagens que estavam chegando ou que já estavam nessa margem.

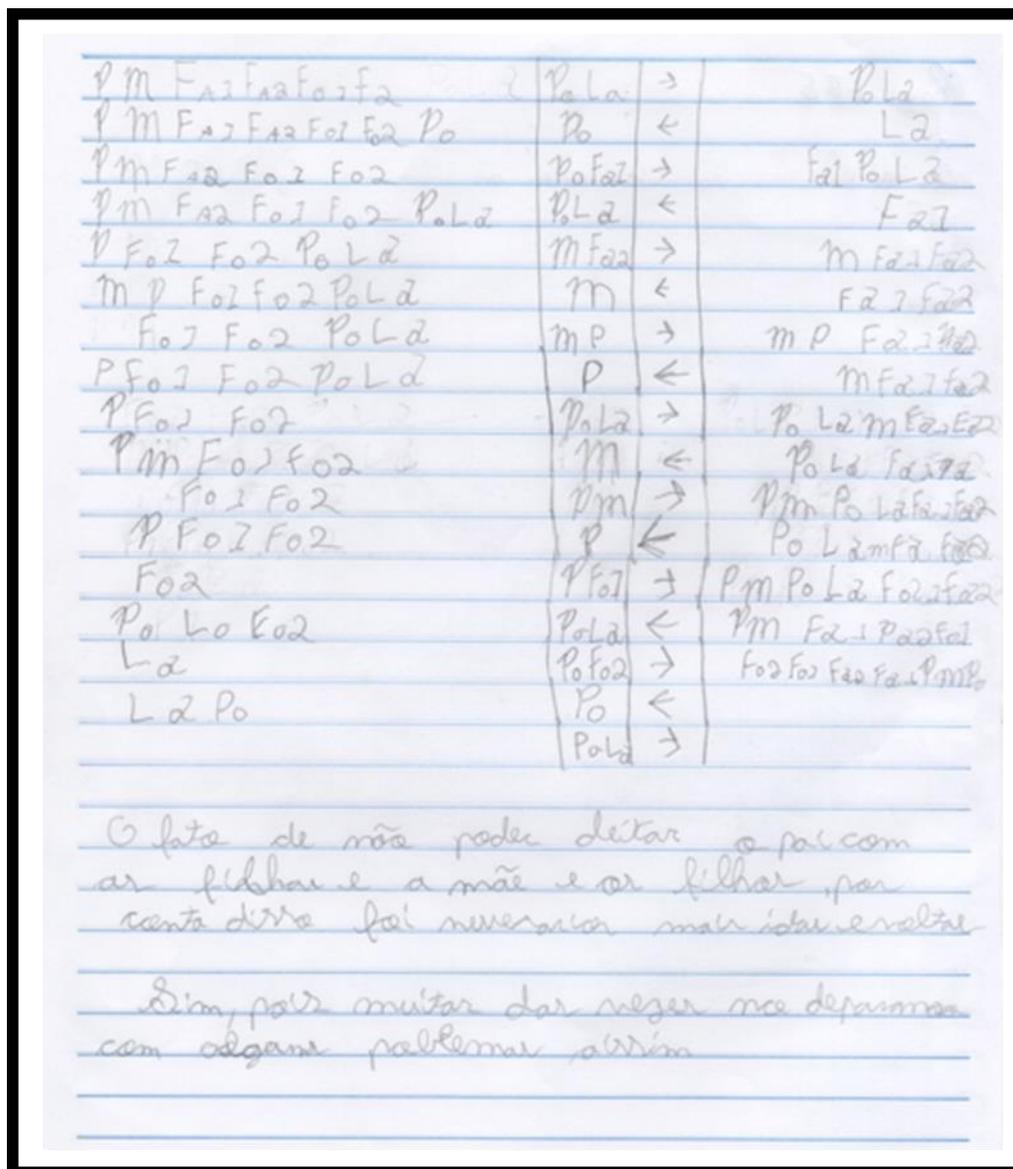
Essa forma visual de decompor a atividade simplificou o processo de abstração dos educandos, bem como a criação do algoritmo, conforme mostrado nas figuras 42 e 43 abaixo.

Figura 42 – Agrupamento 4 – Alunos resolvendo a atividade 14



Fonte: Elaborado pelos discentes.

Figura 43 – Agrupamento 4 – Atividade 14 – Evidência do aluno A2



Fonte: Elaborado pelo aluno A2.

Ao longo das oficinas, os alunos foram conhecendo melhor a plataforma Scratch, desenvolvendo pequenos projetos, com a finalidade de aprofundar os seus conhecimentos.

Tais projetos foram importantes para que os estudantes utilizassem a biblioteca de atores, conhecessem a aba fantasias, entendessem as diferenças entre atores e fantasias, explorassem a biblioteca de sons e de palcos e distinguíssem a diferença entre palcos e cenários. Tiveram, também, a oportunidade de explorar a aba de códigos, conhecendo e exercitando os blocos de movimentos, blocos de aparências, blocos de sons, blocos de eventos, blocos de controle, bloco de sensores, bloco de operadores e, finalmente, o bloco de variáveis.

Ao longo da oficina, eles desenvolveram três *games*, sendo que o mais relevante e complexo foi a atividade Scratch 3 – “Objetos caindo” (Apêndice U). Por meio dessa tarefa, os alunos criaram um jogo, que exigiu uma apropriação significativa de todos os pilares do PC, assim como o entendimento de vários elementos da plataforma Scratch, tais como: palcos, imagens, sons etc.

Em virtude da necessidade do *game* de realizar várias ações simultaneamente, os discentes precisaram utilizar a decomposição das diferentes tarefas e utilizar o reconhecimento dos padrões para criar o algoritmo.

Durante o desenvolvimento dos *games* no Scratch, foi possível perceber o trabalho em grupo entre os alunos, em que um cooperava com o outro na resolução dos erros durante a criação e testes dos jogos.

Os estudantes criaram os *games* e, na última aula, fizeram a apresentação, bem como a sua publicação na plataforma Scratch, conforme quadro 25 abaixo.

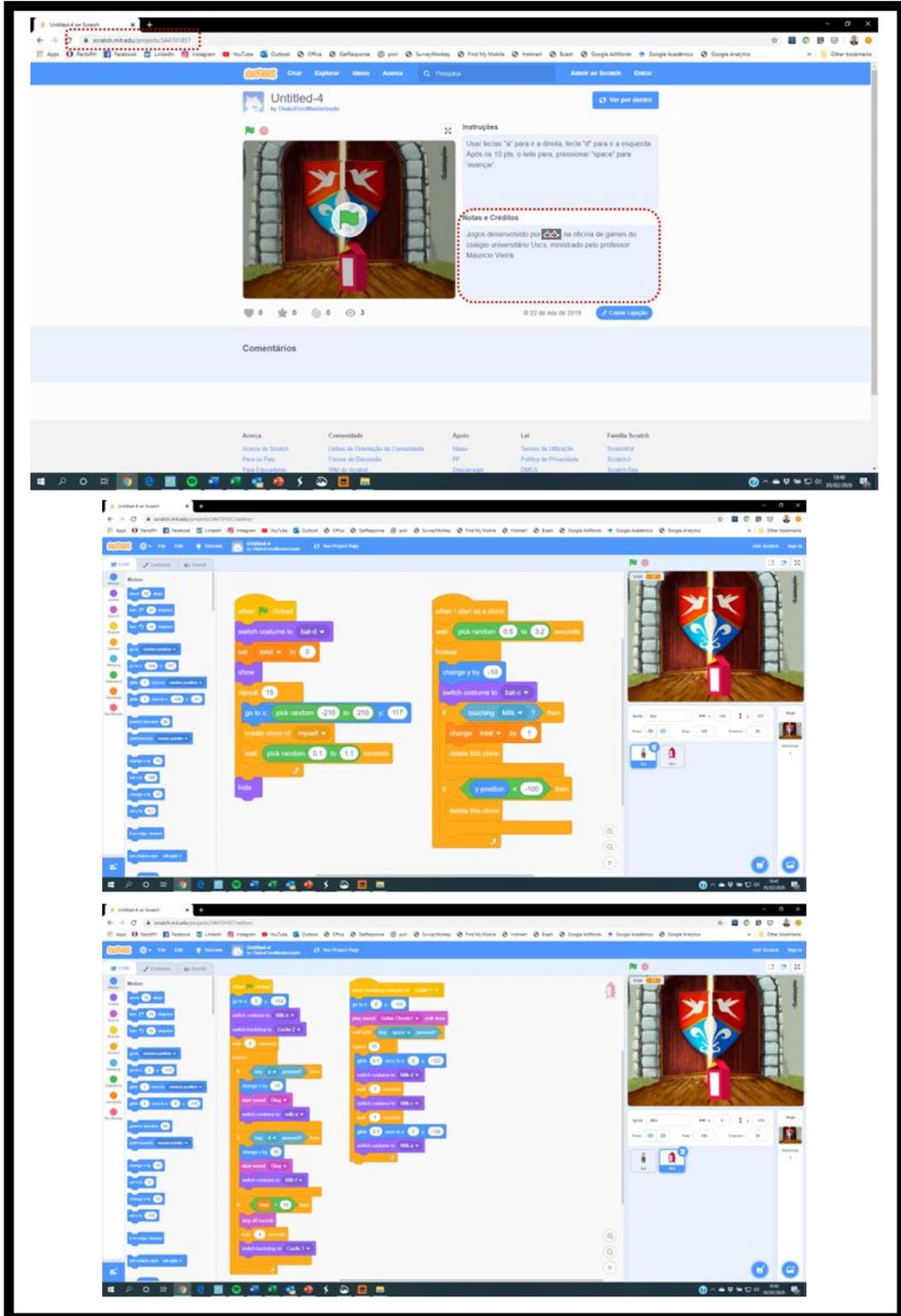
Quadro 25 – Agrupamento 4 – *Games* disponibilizados na plataforma Scratch

Discente	Game disponível na plataforma Scratch
A1	<a href="https://scratch.mit.edu/projects/344701857">https://scratch.mit.edu/projects/344701857</a>
A2	<a href="https://scratch.mit.edu/projects/335742621">https://scratch.mit.edu/projects/335742621</a>
A3	<a href="https://scratch.mit.edu/projects/337524235">https://scratch.mit.edu/projects/337524235</a> <a href="https://scratch.mit.edu/projects/347678968">https://scratch.mit.edu/projects/347678968</a>
A4	<a href="https://scratch.mit.edu/projects/344685539">https://scratch.mit.edu/projects/344685539</a>
A6	<a href="https://scratch.mit.edu/projects/337601520">https://scratch.mit.edu/projects/337601520</a> <a href="https://scratch.mit.edu/projects/335935491">https://scratch.mit.edu/projects/335935491</a>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na imagem abaixo, é possível ver exemplos dos *games* e seus códigos, criados pelos alunos durante as oficinas.

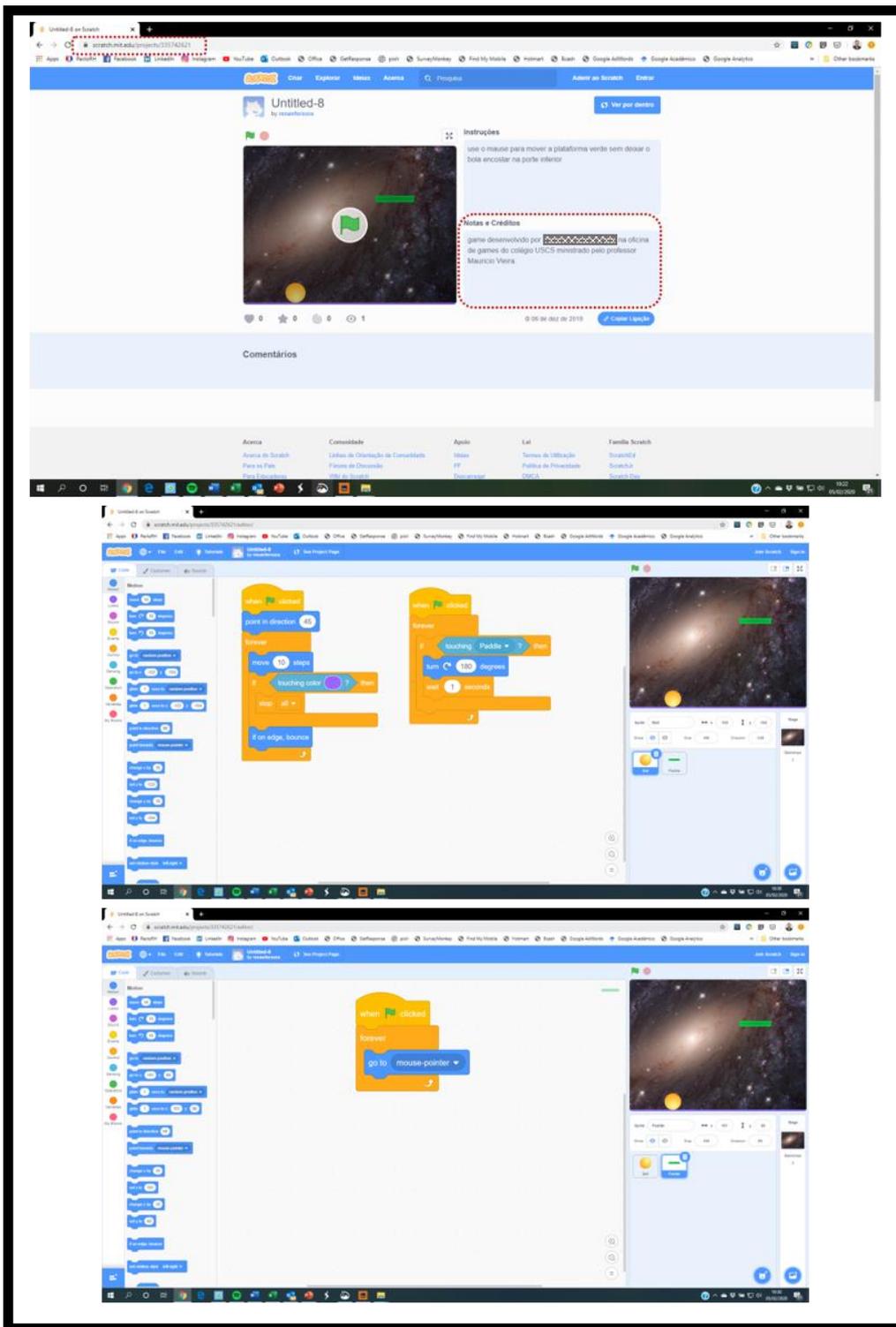
Figura 44 – Agrupamento 4 – Evidência da Atividade Scratch – Aluno A1



Fonte: Elaborado pelo aluno A1.



Figura 46 – Agrupamento 4 – Evidência da Atividade Scratch – Aluno A2



Fonte: Elaborado pelo aluno A2.

Destaca-se que os objetivos da pesquisa foram alcançados, tanto nas atividades desplugadas como nas atividades Scratch<sup>40</sup>. Percebeu-se, ao longo das aulas, que as atividades desenvolvidas na plataforma Scratch contribuíram para o desenvolvimento das noções básicas do pensamento computacional, porém com ressalvas.

Em função das facilidades oferecidas pela tecnologia, percebeu-se que, em determinados momentos, alguns alunos, ao invés de abstrair, raciocinar e refletir no desenvolvimento do código, acabavam fazendo alterações no algoritmo e testavam para averiguar o funcionamento, em uma ação de tentativa e erro. Tal situação, contudo, não foi observada nas atividades desplugadas, em função da natureza e formato dessas atividades.

Na aula de encerramento das oficinas, os estudantes comentaram que acharam interessante desenvolver os *games* na plataforma Scratch, mas o que mais despertou o interesse e motivação foram as atividades desplugadas.

Quando questionados acerca dessa escolha, eles disseram que as atividades desplugadas são interessantes, de execução rápida, que despertam a atenção, geram um grande desafio e vontade de solucionar as atividades. Ainda complementaram que esse tipo de atividade deveria fazer parte da grade de aulas, uma vez que, no entendimento deles, principalmente na matemática, o que é ensinado em sala de aula serve apenas para decorar fórmulas, não existindo conexão com o mundo real.

---

<sup>40</sup> As evidências de todas as atividades desenvolvidas pelos alunos nas oficinas estão disponíveis para visualização, conforme o *link* de acesso: <https://qrgo.page.link/3K1mx>.

## 5 PRODUTO

Em conformidade com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES, 2012), um mestrado profissional na área do ensino deve pautar-se na pesquisa aplicada e no desenvolvimento de produtos educacionais, que possam ser utilizados por outros professores.

A dissertação do Mestrado Profissional da Área de Ensino deve, necessariamente, apresentar um produto educacional que possa ser disseminado, analisado e utilizado por outros professores. Este produto [...] pode ter a forma de um texto sobre uma sequência didática, um aplicativo computacional, [...] algo identificável e independente da dissertação (CAPES, 2012, p.3).

Diante disso, o produto desta pesquisa será um *site* na internet, contendo a dissertação, fruto deste trabalho, a trajetória do autor, assim como todo o material didático utilizado nas oficinas.

Em páginas específicas do *site*, o internauta terá acesso à história e ao significado dos conceitos do pensamento computacional, tais como: a decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos, que são os pilares do PC.

Os internautas poderão fazer o *download* dos seguintes conteúdos:

- Descrição das atividades;
- Objetivos propostos;
- Pilares do pensamento computacional desenvolvidos nas atividades;
- Objetivos baseados na taxonomia de Bloom;
- Gabarito com o(s) resultado(s) possíveis;
- Formas de aplicação;
- Dicas de como adaptar ou modificar a atividade;
- Ideias de como integrar a atividade com outras disciplinas;
- Formas de uso e apresentação.

Além das atividades oferecidas nas oficinas, o *site* contará com diversos outros exercícios que não foram utilizados, em função da curta duração do projeto.

O objetivo do *site* é ser um grande repositório, disponibilizando diversas atividades para que professores e educadores possam difundir e desenvolver as noções do pensamento computacional, junto aos alunos da educação básica, desde o ensino fundamental até, essencialmente, o ensino médio. Assim, servirá de guia

para outros profissionais do ensino, que poderão aplicar as atividades em suas aulas, bem como adequá-las, de acordo com o contexto no qual estão inseridos.

O conteúdo do *site* poderá ser acessado por meio de computadores e *smartphones*, com acesso à internet, permitindo a visualização das atividades na tela, bem como possibilitar o *download* da atividade em formato PDF.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente, uma parcela significativa dos jovens é consumidora passiva da tecnologia, já que desconhece o seu funcionamento. Na medida em que a tecnologia oferece respostas rápidas para a resolução de problemas, sem, necessariamente, passar por processos de raciocínio, acaba limitando os processos de aprendizagem desses indivíduos.

Esse cenário reforça a necessidade de se repensar a forma como se dá a alfabetização dos estudantes da educação básica, para introduzir as atividades desplugadas nos conteúdos programáticos e utilizar uma metodologia apropriada para exercitar os conceitos do pensamento computacional.

O PC tem o potencial de transformar a vida dos jovens, uma vez que proporciona o pensamento, conceituação e criação de soluções para problemas de diversas áreas e complexidades, tornando-os agentes ativos e participativos na construção de seus aprendizados.

Sob essa ótica, esta pesquisa permitiu avaliar as possibilidades e desafios da aprendizagem das noções básicas do pensamento computacional, com a utilização de atividades desplugadas e do *software* Scratch.

Constatou-se que o desenvolvimento das atividades na plataforma Scratch pode ajudar os alunos do ensino médio a obter maiores conhecimentos na área da programação. Além do mais, verificou-se que a utilização de atividades desplugadas é importante para auxiliar os estudantes na compreensão dos conceitos básicos dos pilares do pensamento computacional.

Dessa forma, acredita-se que a proposta, ora apresentada, contribuiu para que os educandos, participantes desta pesquisa, se sentissem mais capacitados para resolver os problemas do cotidiano, de forma lógica e racional, utilizando os princípios do pensamento computacional.

Salienta-se que o objetivo proposto nesta pesquisa, a saber: compreender a apropriação dos conceitos do pensamento computacional pelos alunos do ensino médio do Colégio USCS, foi alcançado, visto que, ao serem indagados a respeito das dificuldades encontradas para solucionar os exercícios propostos, os estudantes faziam menção aos pilares do pensamento computacional, isto é, relatavam dificuldades de abstrair, em reconhecer os padrões, decompor o exercício em partes menores e criar os algoritmos de solução.

A partir dos relatos, foi possível averiguar o quanto cada educando conseguiu se apropriar das noções básicas do pensamento computacional, ao longo das aulas das oficinas.

No que diz respeito ao objetivo específico da pesquisa – analisar o desenvolvimento dos pilares do pensamento computacional na intervenção educacional, utilizando-se o *software* Scratch e atividades desplugadas – foi possível constatar o desenvolvimento dos pilares do pensamento computacional pelos alunos, durante o desenvolvimento dos *games*, partindo-se de simulações mais simples nas aulas iniciais, para que se apoderassem dos conceitos do PC e das funcionalidades da plataforma, até conseguirem desenvolver algoritmos mais complexos e refinados ao final das oficinas.

Cabe ressaltar que os participantes da pesquisa se engajaram mais nas atividades desplugadas, ou seja, sem a utilização de computadores. Isso posto, observou-se um melhor empenho no emprego da abstração, no raciocínio lógico, na decomposição, assim como na criação de algoritmos, além da criação de diferentes formas de solucionar os exercícios propostos.

Apesar de jovens e inseridos no contexto tecnológico, os alunos não se mostraram tão receptivos quanto ao uso da tecnologia (Scratch), dando preferência às atividades desplugadas. As motivações de tal interesse não foram especuladas neste estudo, o que poderia, certamente, ser pauta de pesquisas futuras. Em hipótese, o domínio do conhecimento dessa fonte tecnológica possa ser explicado a partir do entendimento de uma aprendizagem significativa por parte desses alunos, em uma perspectiva ausubiana, fato verificado pelo desenvolvimento das soluções das tarefas desplugadas.

Algumas atividades demandaram várias aulas até que os estudantes conseguissem solucionar os exercícios. A persistência dos educandos foi algo marcante, demonstrando a potencialidade que as atividades desplugadas podem despertar na estrutura cognitiva, ao gerar desafios e, portanto, o engajamento.

Como evidência, o aluno A1, com uma forma peculiar de raciocinar acerca das atividades 3 (trem) e 13 (trajetória do foguete), criou um algoritmo de solução. Como forma de solucionar o problema proposto, ele tentava visualizar o exercício pelo verso da folha, olhando contra a luz, isto é, ele utilizou uma lógica inversa. Quando o passo do algoritmo fosse um movimento para esquerda, por estar olhando a folha pelo verso, o estudante escrevia na folha de solução o movimento para a direita e vice-versa. Ao

questioná-lo a respeito dessa forma de solucionar a atividade, o mesmo disse que se sentia mais confortável trabalhando dessa forma.

Observou-se, também, o quanto os discentes são condicionados a pensar de forma pragmática, por vezes colocando limites em suas ações e forma de raciocinar. No fechamento de uma das aulas, eles relataram que se sentiam motivados com as atividades desplugadas, pois exigiam deles uma forma diferente de pensar, ao contrário do que é ensinado em sala de aula, isto é, aprender regras e replicá-las.

A quantidade de aulas e sua duração foi um fator limitador para esta pesquisa, visto que algumas atividades desplugadas permitem uma variação na sua forma de aplicação, o que não foi possível desenvolver nas oficinas.

As tarefas desenvolvidas ficaram restritas às oficinas, como uma atividade extraclasse. Contudo, pelo potencial que as atividades desplugadas têm em desenvolver nos alunos um pensamento abstrato e o raciocínio lógico, conforme já mencionado, a sua incorporação no currículo poderia trazer grandes benefícios para os estudantes do colégio.

As atividades desplugadas possuem potencial na educação, principalmente aos menos favorecidos em relação aos meios digitais (Scratch). Portanto, parece ser oportuno repensar os conceitos do pensamento computacional nesse meio, possibilitando a formulação e solução de problemas com mais protagonismo, autonomia e engajamento.

Como verificou-se ao longo da pesquisa, o uso de atividades desplugadas é benéfico e deve ser explorado no contexto educacional. Uma vez que os estudantes entendem a lógica inerente a cada atividade, os professores poderiam instigá-los a criar atividades novas, de modo que os alunos resolvam as atividades criadas pelos colegas.

As atividades desplugadas podem ser desenvolvidas com alunos desde os anos finais do ensino fundamental até o ensino médio, respeitando-se o estágio cognitivo de cada indivíduo. O processo de criação de uma atividade desplugada pode implicar a utilização de todos os pilares do pensamento computacional, em que o educando precisará pensar no desafio e na forma de resolvê-lo, aumentando gradativamente o nível de complexidade, como sugerido na taxonomia de Bloom.

Outra sugestão está relacionada ao potencial de interdisciplinaridade que as atividades desplugadas podem oferecer; uma vez que não há a necessidade do uso de computadores e internet, as atividades podem ser desenvolvidas em parceria, por

exemplo, com as aulas de arte, para criação das atividades em tabuleiro, ou por meio de atividades ao ar livre, em parceria com as aulas de educação física.

A prática interdisciplinar é algo a ser vivido e presentificado. Essa atitude por parte dos atores no contexto escolar é constituída de curiosidade, de ruptura com o senso comum e de estabelecimento de relações com outras disciplinas, reconhecendo-se a necessidade de aprender e relacionar-se com outras áreas do conhecimento.

Com relação ao produto, ora apresentado nesta pesquisa, trata-se de corroborar o saber-fazer dos professores, para que possam aplicar as atividades desplugadas em suas aulas ou, ainda, em atividades extraclasse, como nas oficinas aqui descritas.

Para finalizar, como possibilidade de desdobramento do produto, o *site* foi pensado para criar um ambiente colaborativo entre os professores ou quaisquer profissionais que queiram desenvolver o PC, de modo que, ao mesmo tempo em que fazem o *download* das atividades, possam, também, contribuir com outros exercícios, aumentando o conteúdo do repositório.

Para o pleno desenvolvimento do PC, é necessário a ruptura de antigos paradigmas, a busca por novos caminhos e novas metodologias de ensino que, entre outros pontos, tenham foco no protagonismo dos estudantes, favorecendo a motivação, promovendo a autonomia e o seu engajamento.

## REFERÊNCIAS

ANDERSON, L. W.; KRATHWOHL, K. R. A. **Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing**: a revision of Bloom's taxonomy of educational objectives. New York: Longman, 2001.

AONO, A. H. *et al.* A utilização do Scratch como ferramenta no ensino de pensamento computacional para crianças. *In: Anais do XXV Workshop sobre Educação em Computação*, São José dos Campos, 2017. p. 2169-2178.

ARAÚJO, A. L. S. O. de *et al.* Aplicação da Taxonomia de Bloom no ensino de programação com Scratch. *In: XIX Workshop de Informática na Escola*, Rio Tinto, 2013. p. 31-40.

BAGESTAN, D. B. **Ressignificando a lógica de programação: a utilização do software scratch em um curso técnico em informática**. 2018. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) - Universidade do Vale do Taquari, Lajeado.

BBC LEARNING. **What is computational thinking?** 2015. Disponível em: <http://www.bbc.co.uk/education/guides/zp92mp3/revision>. Acesso em: 04 abr. 2020.

BELL, T.; WITTEN, I.; FELLOWS, M. **Computer Science Unplugged** – Computer science without a computer. 2011. Disponível em: <http://csunplugged.org/>. Acesso: 20 fev. 2020.

BOUCINHA, R. M. *et al.* Construção do pensamento computacional através do desenvolvimento de *games*. **CINTED-UFRGS**: Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, v. 15, n. 1, p. 1-10. 1 jul. 2017.

BRACKMANN, C. P. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica**. 2017. Tese (Pós-Graduação em Informática na Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

BRACKMANN, C. P. *et al.* Pensamento computacional desplugado: ensino e avaliação na educação primária espanhola. *In: Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*. 2017. p. 982.

BRASIL. Governo Federal. Ministério da Educação. **BNCC**: Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 6 abr. 2017. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_sit e.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_sit e.pdf). Acesso em: 4 set. 2019.

BRASIL. **Lei nº 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm). Acesso em: 15 jan. 2020.

BROUSSEAU, G. **Introdução ao estudo das situações didáticas**: conteúdos e métodos de ensino. São Paulo: Ática, 2008.

CAETANO, R. S.; PIROLA, N. A. Investigando o processo de construção de estruturas multiplicativas em alunos de 3a e 4a séries do ensino fundamental. *In: Anais do VI Enpec*, 6, v.1. Florianópolis: Gráfica Floriprint, 2007.

CAPES, Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Diretoria de Avaliação. **Comunicado 001/2012** – Área de Ensino. Orientações para novos APCNS. Brasília, 2012. Disponível em: <https://mnpef.ect.ufrn.br/wp-content/uploads/2017/03/Comunicado-CAPES-2012.pdf>. Acesso em: 4 set. 2019.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 11. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2014.

COSTA, E. J. F. **Pensamento computacional na educação básica**: uma abordagem para estimular a capacidade de resolução de problemas na matemática. 2017. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande.

COSTA, F. A. *et al.* **Repensar as TIC na educação**: o professor como agente transformador. Portugal: Santillana, 2012. p. 61-85. Disponível em: [file:///C:/Users/lidia/Downloads/Repensar\\_as\\_TIC\\_na\\_educacao\\_O\\_professor%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/lidia/Downloads/Repensar_as_TIC_na_educacao_O_professor%20(1).pdf). Acesso em: 29 abr. 2020.

CSIZMADIA, A. *et al.* **Computational thinking**: a guide for teachers. 2015. Computing At School (CAS). Disponível em: <http://community.computingatschool.org.uk/files/6695/original.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2020.

DAMIANI, M. F. *et al.* Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Periódicos Ufpel**, Pelotas, p. 57-67, 1 fev. 2013.

DEVELOPING Computational Thinking. **Teaching London Computing: a resource hub from CAS LONDON & CS4FN**. 2014. Disponível em: <http://teachinglondoncomputing.org/resources/developing-computational-thinking/>. Acesso em: 5 jan. 2020.

EDUCAÇÃO BÁSICA. *In*: MENEZES, E. T. de; SANTOS, T. H. dos. **Dicionário Interativo da Educação Brasileira** - Educabrazil. São Paulo: Midiamix, 2001. Disponível em: <https://www.educabrazil.com.br/educacao-basica/>. Acesso em: 22 mar. 2020.

FERRAZ, A. P. do C. M.; BELHOT, R. V. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. **Gest. Prod.**, São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-530X2010000200015&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2010000200015&lng=pt&nrm=iso). Acesso em: 08 abr. 2020.

FURTH, H. G.; WACHS, H. **Piaget na Prática Escolar**. São Paulo: Ibrasa, 1979.

GERALDES, W. B. **O pensamento computacional no ensino profissional e tecnológico**. 2017. Dissertação (Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Gestão de Conhecimento e Tecnologia da Informação) - Universidade Católica de Brasília, Brasília.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

KRATHWOHL, D. R. A revision of Bloom's taxonomy: an overview. **Theory in Practice**, v. 41, n. 4, p. 212-218, 2002.

KURSHAN, B. Thawing from a Long Winter in Computer Science Education. **Forbes**, p. 2, fev. 2016.

LIMA, L. de O. **Piaget para principiantes**. São Paulo: Summus Editorial, 1978.

LIUKAS, L. **Hello Ruby: adventures in coding**. Nova Iorque: Feiwell & Friends, 2015.

MARINHO, A. R. da S. **Scratch e computação desplugada como ferramenta de introdução ao pensamento computacional no Ensino Médio**. Instituto Federal De Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande Do Norte, Natal, 2017.

MASSA, N. P. **Mapeamento do Pensamento Computacional por meio da ferramenta Scratch no contexto educacional brasileiro**: análise de publicações do Congresso Brasileiro de Informática na Educação entre 2012 e 2017. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica). Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba.

MATTAR, J. **Games em educação**: como nativos digitais aprendem. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

MIZUKAMI, M. da G. N. Abordagem cognitivista. *In*: MIZUKAMI, M. da G. N. **ENSINO: as abordagens do processo**. 12. ed. São Paulo: EPU, p. 59-85, 2019.

OLIVEIRA, M. R. de *et al.* **As contribuições da teoria piagetiana para o processo de ensino-aprendizagem**. 2018. Disponível em: [http://editorarealize.com.br/revistas/fiped/trabalhos/Trabalho\\_Comunicacao\\_oral\\_idin\\_scrito\\_1040\\_3bbe862464859de050561c8cd0efa617.pdf](http://editorarealize.com.br/revistas/fiped/trabalhos/Trabalho_Comunicacao_oral_idin_scrito_1040_3bbe862464859de050561c8cd0efa617.pdf). Acesso em: 30 mar. 2020.

PALANGANA, I. C. **Desenvolvimento e aprendizagem em Piaget e Vigotski – A relevância do social**. São Paulo: Summus, 2015.

PALFREY, J.; GASSER, U. **Nascidos na era digital**: entendendo a primeira geração de nativos digitais. Tradução: Magda França Lopes. São Paulo: Artmed Editora S/A, 2011.

PAPERT, S. **A máquina das crianças**: repensando a escola na era da informática. Porto Alegre, Artes Médicas, 1994.

PAPERT, S. **LOGO**: computadores e educação. São Paulo, Brasiliense, 1985.

PAPERT, S. **Mindstorms**: children, computers and powerful ideas. Nova Iorque: 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: 29 abr. 2020.

PIAGET, J. **A epistemologia genética**. Coleção Os pensadores. São Paulo: Abril, 1978.

PIAGET, J. **Para onde vai a educação?** Rio de Janeiro: José Olympio, 1973.

PIAGET, J. *et al.* **Educar para o Futuro**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1974.

PIROLA, N. A. (org.). **Ensino de ciências e matemática IV: temas de investigação** [online]. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010. Disponível em: <https://static.scielo.org/scielobooks/bpkng/pdf/pirola-9788579830815.pdf>. Acesso em 29 abr. 2020.

**PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO – PPP**. Colégio Universitário USCS. 2018.

ROCHA, A. K. de O. **A programação de computadores como meio para integrar diferentes conhecimentos: uma experiência com professores de matemática**. 2015. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo.

RODRIGUES, R. da S. **Um estudo sobre os efeitos do Pensamento Computacional na educação**. 2017. Dissertação (Pós-Graduação em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande.

RODRIGUEZ, C. L. *et al.* **Pensamento Computacional: transformando ideias em jogos digitais usando o Scratch**. In: **CBIE-LACLO 2015 - Anais do XXI Workshop de Informática na Escola**. 2015. p. 62-71. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/4992/3403>. DOI: 10.5753/cbie.wie.2015.62. Acesso em: 29 abr. 2020.

SÁPIRAS, F. S.; DALLA VECCHIA, R.; MALTEMPI, M. V. Utilização do Scratch em sala de aula. **Educ. Matem. Pesq.** v. 17, n. 5, p. 973-988, 2015. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/emp/article/view/25152/pdf>. Acesso em: 29 abr. 2020.

SBC. **Diretrizes para ensino de Computação na Educação Básica**. 2017. Disponível em: <http://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/send/131-curriculos-de-referencia/1177-diretrizes-para-ensino-de-computacao-na-educacao-basica>. Acesso em: 08 abr. 2020.

SCAICO, P. D. *et al.* Programação no Ensino Médio: uma abordagem de ensino orientado ao design com Scratch. *In: Anais do XVII Workshop de Informática na Escola*, Rio de Janeiro, 2012.

SILVA, E. C. da. **Pensamento computacional e a formação de conceitos matemáticos nos anos finais do ensino fundamental**: uma possibilidade com kits de robótica. 2018. Dissertação (Programa de pós-graduação em educação matemática) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

SILVA, G. **Como é formada a Educação Básica brasileira?** 2019. Disponível em: <https://www.educamaisbrasil.com.br/educacao/escolas/como-e-formada-a-educacao-basica-brasileira/>. Acesso em: 22 mar. 2020.

SILVA, V. A. da; MARTINS, M. I. Análise de questões de física do ENEM pela Taxonomia de Bloom revisada. **Ens. Pesq. Educ. Ciênc.** Belo Horizonte, v. 16, n. 3, p. 189-202, dez. 2014. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1983-21172014000300189&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172014000300189&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 08 abr. 2020.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação** São Paulo: Cortez Editora, 2018.

VALENTE, J. A. Integração do pensamento computacional no currículo da educação básica: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 864-897, jul./set. 2016. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/curriculum/article/view/29051/20655>. Acesso em: 29 abr. 2020.

VALENTE, J. A. **A Espiral da Espiral de Aprendizagem: o processo de compreensão do papel das tecnologias de informação e comunicação na educação**. 2005. Tese (Professor Livre Docente) - Instituto de Artes da Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

WING, J. M. **Computational Thinking with Jeannette Wing**. Columbia Journalism School, 2014.

WING, J. M. **Computational Thinking: What and Why?** 17 out. 2010. Disponível em: <http://www.cs.cmu.edu/~CompThink/resources/TheLinkWing.pdf>. Acesso em: 8 jan. 2020.

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

## APÊNDICES

### APÊNDICE A – Pesquisa de artigos no portal de periódicos Capes

Figura A1 – Pesquisas no Portal de Periódicos CAPES

Pesquisa Periódicos CAPES						
	Pensamento Computacional	Aprendizagem Ativa	Game	Gamification	Gamificação	Scratch
Pesquisa 01	X					
Pesquisa 02	X	X				
Pesquisa 03	X		X			
Pesquisa 04	X			X		
Pesquisa 05	X				X	
Pesquisa 06	X					X
Pesquisa 07		X				
Pesquisa 08		X	X			
Pesquisa 09		X		X		
Pesquisa 10		X			X	
Pesquisa 11		X				X
Pesquisa 12			X			
Pesquisa 13			X	X		
Pesquisa 14			X		X	
Pesquisa 15			X			X
Pesquisa 16				X		
Pesquisa 17				X	X	
Pesquisa 18				X		X
Pesquisa 19					X	
Pesquisa 20					X	X
Pesquisa 21						X

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura A2 – Pesquisas Periódicos CAPES – palavra-chave “Pensamento Computacional”

		Qualquer Contém	Apenas Artigos	Últimos 10 anos	Periódicos Revisados por Pares	Português	Tópico
1	Pensamento Computacional	457	419	301	233	145	7 Education 
2	→ E → Aprendizagem Ativa	56	42	31	26	16 	
3	→ E → Game	22	19	10	9	7 	
4	→ E → Gamification	2	1	1	0 		
5	→ E → Gamificação	3	2	1 			
6	→ E → Scratch	10	10	7 			

Fonte: Elaborado pelo autor.

### Pesquisa 01

Como procedimento para a busca no periódico Capes, optou-se por:

1) Palavra-chave: “pensamento computacional”.

Como parâmetro de busca utilizou-se:

- 1) Tipo de material: Artigos;
- 2) Data de publicação: Últimos 10 anos;
- 3) Revisão: Periódicos revisados por pares;
- 4) Idioma: Português;
- 5) Tópico: “*Education*”.

Na primeira pesquisa foram encontrados cerca de 457 resultados sobre o tema “Pensamento Computacional”. No primeiro refinamento, optou-se por mostrar apenas artigos, onde foram encontrados 419 artigos. No segundo refinamento, optou-se por artigos publicados nos últimos 10 anos, onde foram encontrados 301 artigos. No terceiro refinamento, optou-se apenas por “Periódicos revisados por pares”, onde foram encontrados 233 artigos. No quarto refinamento, optou-se apenas por artigos escritos em português, onde foram encontrados 145 artigos. No quinto refinamento,

finalizou-se a busca utilizando-se o tópico “*Education*”, onde foram encontrados sete artigos.

### **Pesquisa 02**

Como procedimento para a busca no periódico Capes, optou-se por:

- 1) Palavras-chaves: “pensamento computacional” e “aprendizagem ativa”;
- 2) Operadores booleanos: AND;
- 3) Combinações das palavras-chaves.

Como parâmetro de busca utilizou-se:

- 1) Tipo de material: Artigos;
- 2) Data de publicação: Últimos 10 anos;
- 3) Revisão: Periódicos revisados por pares;
- 4) Idioma: Português.

Na primeira pesquisa, foram encontrados cerca de 56 resultados na combinação das palavras-chaves “Pensamento Computacional” e “Aprendizagem Ativa”. No primeiro refinamento, optou-se por mostrar apenas artigos, onde foram encontrados 42 artigos. No segundo refinamento, optou-se por artigos publicados nos últimos 10 anos, onde foram encontrados 31 artigos. No terceiro refinamento, optou-se apenas por “Periódicos revisados por pares”, onde foram encontrados 26 artigos. No quarto refinamento, finalizou-se a busca optando-se apenas por artigos escritos em português, onde foram encontrados 16 artigos.

### **Pesquisa 03**

Como procedimento para a busca no periódico Capes, optou-se por:

- 1) Palavras-chaves: “pensamento computacional” e “*game*”;
- 2) Operadores booleanos: AND;
- 3) Combinações das palavras-chaves.

Como parâmetro de busca utilizou-se:

- 1) Tipo de material: Artigos;
- 2) Data de publicação: Últimos 10 anos;
- 3) Revisão: Periódicos revisados por pares;

4) Idioma: Português.

Na primeira pesquisa, foram encontrados cerca de 22 resultados na combinação das palavras-chaves “Pensamento Computacional” e “Game”. No primeiro refinamento, optou-se por mostrar apenas artigos, onde foram encontrados 19 artigos. No segundo refinamento, optou-se por artigos publicados nos últimos 10 anos, onde foram encontrados 10 artigos. No terceiro refinamento, optou-se apenas por “Periódicos revisados por pares”, onde foram encontrados nove artigos. No quarto refinamento, finalizou-se a busca optando-se apenas por artigos escritos em português, onde foram encontrados sete artigos.

#### **Pesquisa 04**

Como procedimento para a busca no periódico Capes, optou-se por:

- 1) Palavras-chaves: “pensamento computacional” e “*gamification*”;
- 2) Operadores booleanos: AND;
- 3) Combinações das palavras-chaves.

Como parâmetro de busca utilizou-se:

- 1) Tipo de material: Artigos;
- 2) Data de publicação: Últimos 10 anos.

Na primeira pesquisa, foram encontrados dois resultados na combinação das palavras-chaves “Pensamento Computacional” e “*gamification*”. No primeiro refinamento, optou-se por mostrar apenas artigos, onde um artigo foi encontrado. No segundo refinamento, optou-se por utilizar artigos publicados nos últimos 10 anos, onde o resultado da pesquisa no portal de periódicos CAPES/MEC não retornou nenhum resultado.

#### **Pesquisa 05**

Como procedimento para a busca no periódico Capes, optou-se por:

- 1) Palavras-chaves: “pensamento computacional” e “*gamificação*”;
- 2) Operadores booleanos: AND;
- 3) Combinações das palavras-chaves.

Como parâmetro de busca utilizou-se:

- 1) Tipo de material: Artigos;
- 2) Data de publicação: Últimos 10 anos.

Na primeira pesquisa, foram encontrados três resultados na combinação das palavras-chaves “Pensamento Computacional” e “*gamificação*”. No primeiro refinamento, optou-se por mostrar apenas artigos, onde foram encontrados dois artigos. No segundo refinamento, finalizou-se a busca optando-se por artigos publicados nos últimos 10 anos, onde apenas um artigo foi encontrado.

### **Pesquisa 06-a**

Como procedimento para a busca no periódico Capes, optou-se por:

- 1) Palavras-chaves: “pensamento computacional” e “*scratch*”;
- 2) Operadores booleanos: AND;
- 3) Combinações das palavras-chaves.

Como parâmetro de busca utilizou-se:

- 1) Tipo de material: Artigos;
- 2) Data de publicação: Últimos 10 anos.

Na primeira pesquisa, foram encontrados cerca de 10 resultados na combinação das palavras-chaves “Pensamento Computacional” e “*scratch*”. No primeiro refinamento, optou-se por mostrar apenas artigos, onde foram encontrados 10 artigos. No segundo refinamento, finalizou-se a busca optando-se apenas por artigos publicados nos últimos 10 anos, onde foram encontrados sete artigos.

### **Pesquisa 06-b**

Como procedimento para a busca no periódico Capes, optou-se por:

- 1) Palavras-chaves: “pensamento computacional” e “*scratch*”;
- 2) Operadores booleanos: AND;
- 3) Combinações das palavras-chaves.

Como parâmetro de busca utilizou-se:

- 1) Tipo de material: Artigos;

- 2) Data de publicação: Últimos 10 anos;
- 3) Revisão: Periódicos revisados por pares.

Na primeira pesquisa, foram encontrados cerca de 10 resultados na combinação das palavras-chaves “Pensamento Computacional” e “Scratch”. No primeiro refinamento, optou-se por mostrar apenas artigos, onde foram encontrados 10 artigos. No segundo refinamento, optou-se por artigos publicados nos últimos 10 anos, onde foram encontrados sete artigos. No terceiro refinamento, finalizou-se a busca optando-se apenas por “Periódicos revisados por pares”, onde foram encontrados quatro artigos.

Figura A3 – Pesquisas Periódicos CAPES – palavra-chave “Aprendizagem Ativa”

		períodos CAPES						
		Qualquer Contém	Apenas Artigos	Últimos 10 anos	Periódicos Revisados por Pares	Português	Tópico	
7	Aprendizagem Ativa	3.705	3.371	2.000	1.695	1.163	104 Education	
8	→ E → Game	149	141	58	51	38		
9	→ E → Gamification	9	9	4	- / -	2		
10	→ E → Gamificação	10	10	7	- / -	5		
11	→ E → Scratch	3	3	2				

Fonte: Elaborado pelo autor.

### Pesquisa 07

Como procedimento para a busca no periódico Capes, optou-se por:

- 1) Palavra-chave: “Aprendizagem Ativa”.

Como parâmetro de busca utilizou-se:

- 1) Tipo de material: Artigos;
- 2) Data de publicação: Últimos 10 anos;
- 3) Revisão: Periódicos revisados por pares;
- 4) Idioma: Português;

#### 5) Tópico: “*Education*”.

Na primeira pesquisa, foram encontrados cerca de 3.705 resultados sobre o tema “Aprendizagem Ativa”. No primeiro refinamento, optou-se por mostrar apenas artigos, onde foram encontrados 3.371 artigos. No segundo refinamento, optou-se por artigos publicados nos últimos 10 anos, onde foram encontrados 2.000 artigos. No terceiro refinamento, optou-se apenas por “Periódicos revisados por pares”, onde foram encontrados 1.695 artigos. No quarto refinamento, optou-se apenas por artigos escritos em português, onde foram encontrados 1.163 artigos. No quinto refinamento, finalizou-se a busca optando-se pelo tópico “*Education*”, onde foram encontrados 104 artigos.

#### **Pesquisa 08**

Como procedimento para a busca no periódico Capes, optou-se por:

- 1) Palavras-chaves: “Aprendizagem Ativa” e “*game*”;
- 2) Operadores booleanos: AND;
- 3) Combinações das palavras-chaves.

Como parâmetro de busca utilizou-se:

- 1) Tipo de material: Artigos;
- 2) Data de publicação: Últimos 10 anos;
- 3) Revisão: Periódicos revisados por pares;
- 4) Idioma: Português.

Na primeira pesquisa, foram encontrados cerca de 149 resultados na combinação das palavras-chaves “Aprendizagem Ativa” e “*game*”. No primeiro refinamento, optou-se por mostrar apenas artigos, onde foram encontrados 141 artigos. No segundo refinamento, optou-se por artigos publicados nos últimos 10 anos, onde foram encontrados 58 artigos. No terceiro refinamento, optou-se apenas por “Periódicos revisados por pares”, onde foram encontrados 51 artigos. No quarto refinamento, finalizou-se a busca optando-se apenas por artigos escritos em português, onde foram encontrados 38 artigos.

**Pesquisa 09:**

Como procedimento para a busca no periódico Capes, optou-se por:

- 1) Palavras-chaves: “Aprendizagem Ativa” e “*gamification*”;
- 2) Operadores booleanos: AND;
- 3) Combinações das palavras-chaves.

Como parâmetro de busca utilizou-se:

- 1) Tipo de material: Artigos;
- 2) Data de publicação: Últimos 10 anos;
- 3) Idioma: Português.

Na primeira pesquisa, foram encontrados cerca de nove resultados na combinação das palavras-chaves “Aprendizagem Ativa” e “*gamification*”. No primeiro refinamento, optou-se por mostrar apenas artigos, onde foram encontrados nove artigos. No segundo refinamento, optou-se por artigos publicados nos últimos 10 anos, onde foram encontrados quatro artigos. No terceiro refinamento, finalizou-se a busca optando-se apenas por artigos escritos em português, onde foram encontrados dois artigos.

**Pesquisa 10:**

Como procedimento para a busca no periódico Capes, optou-se por:

- 1) Palavras-chaves: “Aprendizagem Ativa” e “*gamificação*”;
- 2) Operadores booleanos: AND;
- 3) Combinações das palavras-chaves.

Como parâmetro de busca utilizou-se:

- 1) Tipo de material: Artigos;
- 2) Data de publicação: Últimos 10 anos;
- 3) Idioma: Português.

Na primeira pesquisa, foram encontrados cerca de 10 resultados na combinação das palavras-chaves “Aprendizagem Ativa” e “*gamificação*”. No primeiro refinamento, optou-se por mostrar apenas artigos, onde foram encontrados 10 artigos.

No segundo refinamento, optou-se por utilizar artigos publicados nos últimos 10 anos, onde foram encontrados sete artigos. No terceiro refinamento, finalizou-se a busca optando-se apenas por artigos escritos em português, onde foram encontrados cinco artigos.

**Pesquisa 11:**

Como procedimento para a busca no periódico Capes, optou-se por:

- 1) Palavra-chave “Aprendizagem Ativa” e “*Scratch*”;
- 2) Operadores booleanos: AND;
- 3) Combinações das palavras-chaves.

Como parâmetro de busca utilizou-se:

- 1) Tipo de material: Artigos;
- 2) Data de publicação: Últimos 10 anos.

Na primeira pesquisa, foram encontrados três resultados na combinação das palavras-chaves “Aprendizagem Ativa” e “*scratch*”. No primeiro refinamento, optou-se por mostrar apenas artigos, onde foram encontrados três artigos. No segundo refinamento, finalizou-se a busca optando-se apenas por artigos publicados nos últimos 10 anos, onde foram encontrados dois artigos.

Figura A4 – Pesquisas Periódicos CAPES – palavra-chave “Game”

		Qualquer Contém	Apenas Artigos	Últimos 10 anos	Periódicos Revisados por Pares	Português	Tópico
12	Game	4.821.037	2.664.968	543.865	373.382	2.648	14  Education - Educação
13	E → Gamification	6.641	5.648	3.727	2.911	23 	
14	E → Gamificação	46	43	20	17	9 	
15	E → Scratch	66.010	42.536	10.179	7.022	22 	

Fonte: Elaborado pelo autor.

### Pesquisa 12:

Como procedimento para a busca no periódico Capes, optou-se por:

1) Palavra-chave: “game”.

Como parâmetro de busca utilizou-se:

- 1) Tipo de material: Artigos;
- 2) Data de publicação: Últimos 10 anos;
- 3) Revisão: Periódicos revisados por pares;
- 4) Idioma: Português;
- 5) Tópicos: “Education” e “Educação”.

Na primeira pesquisa, foram encontrados cerca de 4.821.037 resultados sobre o tema “game”. No primeiro refinamento, optou-se por mostrar apenas artigos, onde foram encontrados 2.664.968 artigos. No segundo refinamento, optou-se por artigos publicados nos últimos 10 anos, onde foram encontrados 543.865 artigos. No terceiro refinamento, optou-se apenas por “Periódicos revisados por pares”, onde foram encontrados 373.382 artigos. No quarto refinamento, optou-se apenas por artigos escritos em português, onde foram encontrados 2.648 artigos. No quinto refinamento, finalizou-se a busca optando-se pelos tópicos “Education” e “Educação”, onde foram encontrados 14 artigos.

**Pesquisa 13:**

Como procedimento para a busca no periódico Capes, optou-se por:

- 1) Palavras-chaves: “*game*” e “*gamification*”;
- 2) Operadores booleanos: AND;
- 3) Combinações das palavras-chaves.

Como parâmetro de busca utilizou-se:

- 1) Tipo de material: Artigos;
- 2) Data de publicação: Últimos 10 anos;
- 3) Revisão: Periódicos revisados por pares;
- 4) Idioma: Português.

Na primeira pesquisa, foram encontrados cerca de 6.641 resultados na combinação das palavras-chaves “*game*” e “*gamification*”. No primeiro refinamento, optou-se por mostrar apenas artigos, onde foram encontrados 5.648 artigos. No segundo refinamento, optou-se por artigos publicados nos últimos 10 anos, onde foram encontrados 3.727 artigos. No terceiro refinamento, optou-se apenas por “Periódicos revisados por pares”, onde foram encontrados 2.911 artigos. No quarto refinamento, finalizou-se a busca optando-se apenas por artigos escritos no idioma português, onde foram encontrados 23 artigos.

**Pesquisa 14:**

Como procedimento para a busca no periódico Capes, optou-se por:

- 1) Palavras-chaves: “*game*” e “*gamificação*”;
- 2) Operadores booleanos: AND;
- 3) Combinações das palavras-chaves.

Como parâmetro de busca utilizou-se:

- 1) Tipo de material: Artigos;
- 2) Data de publicação: Últimos 10 anos;
- 3) Revisão: Periódicos revisados por pares;
- 4) Idioma: Português.

Na primeira pesquisa, foram encontrados cerca de 46 resultados na combinação das palavras-chaves “*game*” e “gamificação”. No primeiro refinamento, optou-se por mostrar apenas artigos, onde foram encontrados 43 artigos. No segundo refinamento, optou-se por artigos publicados nos últimos 10 anos, onde foram encontrados 20 artigos. No terceiro refinamento, optou-se apenas por “Periódicos revisados por pares”, onde foram encontrados 17 artigos. No quarto refinamento, finalizou-se a busca optando-se apenas por artigos escritos em português, onde foram encontrados nove artigos.

### **Pesquisa 15:**

Como procedimento para a busca no periódico Capes, optou-se por:

- 1) Palavras-chaves: “*game*” e “Scratch”;
- 2) Operadores booleanos: AND;
- 3) Combinações das palavras-chaves.

Como parâmetro de busca utilizou-se:

- 1) Tipo de material: Artigos;
- 2) Data de publicação: Últimos 10 anos;
- 3) Revisão: Periódicos revisados por pares;
- 4) Idioma: Português.

Na primeira pesquisa, foram encontrados cerca de 66.010 resultados na combinação das palavras-chaves “*game*” e “Scratch”. No primeiro refinamento, optou-se por mostrar apenas artigos, onde foram encontrados 42.536 artigos. No segundo refinamento, optou-se por artigos publicados nos últimos 10 anos, onde foram encontrados 10.179 artigos. No terceiro refinamento, optou-se por utilizar apenas “Periódicos revisados por pares”, onde foram encontrados 7.022 artigos. No quarto refinamento, finalizou-se a busca optando-se apenas por artigos escritos em português, onde foram encontrados 22 artigos.

Figura A5 – Pesquisas Periódicos CAPES – palavra-chave “Gamification”

		Qualquer Contém	Apenas Artigos	Últimos 10 anos	Periódicos Revisados por Pares	Português	Tópico
16	Gamification	10.960	8.984	6.032	4.709	43	
17	E → Gamificação	75	71	42	32		
18	E → Scratch	289	258	109	146	3	

Fonte: Elaborado pelo autor.

### Pesquisa 16:

Como procedimento para a busca no periódico Capes, optou-se por:

1) Palavra-chave: “gamification”.

Como parâmetro de busca utilizou-se:

- 1) Tipo de material: Artigos;
- 2) Data de publicação: Últimos 10 anos;
- 3) Revisão: Periódicos revisados por pares;
- 4) Idioma: Português.

Na primeira pesquisa, foram encontrados cerca de 10.960 resultados sobre o tema “gamification”. No primeiro refinamento, optou-se por mostrar apenas artigos, onde foram encontrados 8.984 artigos. No segundo refinamento, optou-se por artigos publicados nos últimos 10 anos, onde foram encontrados 6.302 artigos. No terceiro refinamento, optou-se apenas por “Periódicos revisados por pares”, onde foram encontrados 4.709 artigos. No quarto refinamento, finalizou-se a busca optando-se apenas por artigos escritos em português, onde foram encontrados 43 artigos.

### Pesquisa 17:

Como procedimento para a busca no periódico Capes, optou-se por:

- 1) Palavras-chaves: “gamification” e “gamificação”;
- 2) Operadores booleanos: AND;

3) Combinações das palavras-chaves.

Como parâmetro de busca utilizou-se:

- 1) Tipo de material: Artigos;
- 2) Data de publicação: Últimos 10 anos;
- 3) Revisão: Periódicos revisados por pares.

Na primeira pesquisa, foram encontrados cerca de 75 resultados na combinação das palavras-chaves “*gamification*” e “gamificação”. No primeiro refinamento, optou-se por mostrar apenas artigos, onde foram encontrados 71 artigos. No segundo refinamento, optou-se por artigos publicados nos últimos 10 anos, onde foram encontrados 42 artigos. No terceiro refinamento, finalizou-se a busca optando-se apenas por “Periódicos revisados por pares”, onde foram encontrados 32 artigos.

#### **Pesquisa 18:**

Como procedimento para a busca no periódico Capes, optou-se por:

- 1) Palavras-chaves: “*gamification*” e “Scratch”;
- 2) Operadores booleanos: AND;
- 3) Combinações das palavras-chaves.

Como parâmetro de busca utilizou-se:

- 1) Tipo de material: Artigos;
- 2) Data de publicação: Últimos 10 anos;
- 3) Revisão: Periódicos revisados por pares;
- 4) Idioma: Espanhol.

Na primeira pesquisa, foram encontrados cerca de 289 resultados na combinação das palavras-chaves “*gamification*” e “Scratch”. No primeiro refinamento, optou-se por mostrar apenas artigos, onde foram encontrados 258 artigos. No segundo refinamento, optou-se por artigos publicados nos últimos 10 anos, onde foram encontrados 190 artigos. No terceiro refinamento, optou-se apenas por “Periódicos revisados por pares”, onde foram encontrados 146 artigos. No quarto

refinamento, finalizou-se a busca optando-se apenas por artigos escritos no idioma espanhol, onde foram encontrados três artigos.

Figura A6 – Pesquisas Periódicos CAPES – palavra-chave “Gamificação”

		períodicos CAPES					Qualquer Contém	Apenas Artigos	Últimos 10 anos	Periódicos Revisados por Pares	Português	Tópico
19	Gamificação	100	83	83	56	32						
20	Scratch	Sem Resultado										

Fonte: Elaborado pelo autor.

### Pesquisa 19:

Como procedimento para a busca no periódico Capes, optou-se por:

1) Palavra-chave: “gamificação”.

Como parâmetro de busca utilizou-se:

- 1) Tipo de material: Artigos;
- 2) Data de publicação: Últimos 10 anos;
- 3) Revisão: Periódicos revisados por pares;
- 4) Idioma: Português.

Na primeira pesquisa, foram encontrados cerca de 100 resultados sobre o tema “gamificação”. No primeiro refinamento, optou-se por mostrar apenas artigos, onde foram encontrados 83 artigos. No segundo refinamento, optou-se por artigos publicados nos últimos 10 anos, onde foram encontrados 83 artigos. No terceiro refinamento, optou-se apenas por “Periódicos revisados por pares”, onde foram encontrados 56 artigos. No quarto refinamento, finalizou-se a busca optando-se apenas por artigos escritos em português, onde foram encontrados 32 artigos.

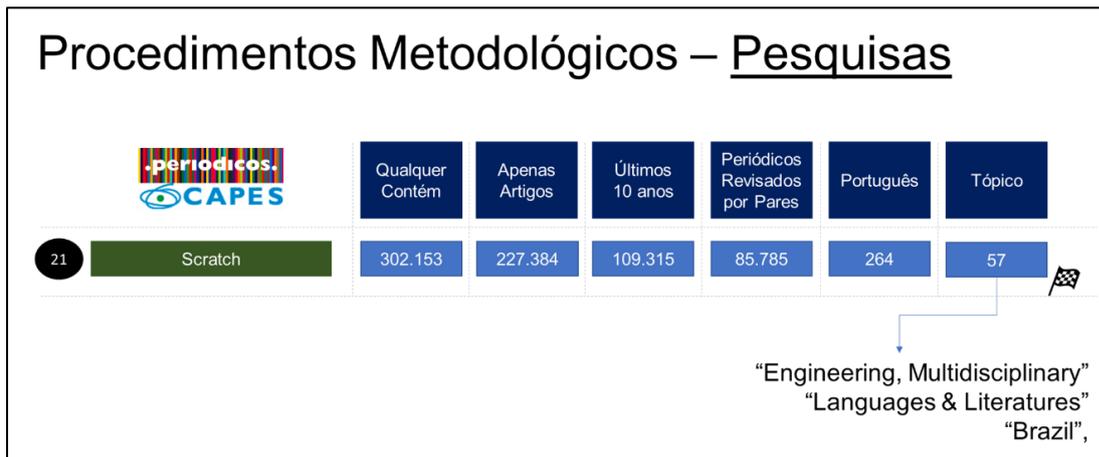
### Pesquisa 20:

Como procedimento para a busca no periódico Capes, optou-se por:

1) Palavras-chaves: “gamificação” e “Scratch”.

Na primeira pesquisa, por meio da combinação das palavras-chaves “gamificação” e “Scratch”, o resultado no portal de periódicos CAPES/MEC não retornou nenhum resultado.

Figura A7 – Pesquisas Periódicos CAPES – palavra-chave “Scratch”



Fonte: Elaborado pelo autor.

### Pesquisa 21:

Como procedimento para a busca no periódico Capes, optou-se por:

1) Palavra-chave: “Scratch”.

Como parâmetro de busca utilizou-se:

- 1) Tipo de material: Artigos;
- 2) Data de publicação: Últimos 10 anos;
- 3) Revisão: Periódicos revisados por pares;
- 4) Idioma: Português;
- 5) Tópicos: “Engineering, Multidisciplinary”, “Languages & Literatures”, “Brazil”.

Na primeira pesquisa, foram encontrados cerca de 302.153 resultados sobre o tema “Scratch”. No primeiro refinamento, optou-se por mostrar apenas artigos, onde foram encontrados 227.384 artigos. No segundo refinamento, optou-se por artigos publicados nos últimos 10 anos, onde foram encontrados 109.315 artigos. No terceiro refinamento, optou-se apenas por “Periódicos revisados por pares”, onde foram

encontrados 85.785 artigos. No quarto refinamento, optou-se apenas por artigos escritos em português, onde foram encontrados 264 artigos. No quinto refinamento, finalizou-se a busca optando-se pelos tópicos “*Engineering, Multidisciplinary*”, “*Languages & Literatures*”, “*Brazil*”, onde foram encontrados 57 artigos.

## APÊNDICE B – Pesquisa de teses e dissertações no portal BDTD

Figura B1 – Pesquisas no Portal BDTD – Todos os campos

Procedimentos Metodológicos – Palavras-chaves

		Todos os Campos	Últimos 10 anos
22	Pensamento Computacional	134	104
23	→ E → Desplugada	4	4
24	→ E → Desplugado	4	4
25	→ E → Scratch	17	17

Busca das palavras-chaves em qualquer parte do texto

Fonte: Elaborado pelo autor.

### Pesquisa 22

Como procedimento para a busca no portal BDTD, optou-se por:

1) Palavra-chave: “pensamento computacional”.

Como parâmetro de busca utilizou-se:

- 1) Campo: Em todos os campos;
- 2) Ano de defesa: Últimos 10 anos.

Na primeira pesquisa, foram encontrados 134 resultados contendo a palavra-chave “Pensamento Computacional”. No primeiro refinamento, optou-se por teses e dissertações defendidas nos últimos 10 anos, onde foram encontrados 104 trabalhos.

### **Pesquisa 23**

Como procedimento para a busca no portal BDTD, optou-se por:

1) Palavra-chave: “pensamento computacional” e “desplugada”.

Como parâmetro de busca utilizou-se:

- 1) Campo: Em todos os campos;
- 2) Ano de defesa: Últimos 10 anos.

Na primeira pesquisa, foram encontrados quatro resultados contendo a palavras-chaves “Pensamento Computacional” e “desplugada”. No primeiro refinamento, optou-se por teses e dissertações defendidas nos últimos 10 anos, onde foram encontrados quatro trabalhos.

### **Pesquisa 24**

Como procedimento para a busca no portal BDTD, optou-se por:

1) Palavra-chave: “pensamento computacional” e “desplugado”.

Como parâmetro de busca utilizou-se:

- 1) Campo: Em todos os campos;
- 2) Ano de defesa: Últimos 10 anos.

Na primeira pesquisa, foram encontrados quatro resultados contendo a palavras-chaves “Pensamento Computacional” e “desplugado”. No primeiro refinamento, optou-se por teses e dissertações defendidas nos últimos 10 anos, onde foram encontrados quatro trabalhos.

### **Pesquisa 25**

Como procedimento para a busca no portal BDTD, optou-se por:

1) Palavra-chave: “pensamento computacional” e “Scratch”.

Como parâmetro de busca utilizou-se:

- 1) Campo: Em todos os campos;
- 2) Ano de defesa: Últimos 10 anos.

Na primeira pesquisa, foram encontrados 17 resultados contendo a palavras-chaves “Pensamento Computacional” e “Scratch”. No primeiro refinamento, optou-se por teses e dissertações defendidas nos últimos 10 anos, onde foram encontrados 17 trabalhos.

Figura B2 – Pesquisas Portal BDTD – Palavras-chaves no título do texto

Procedimentos Metodológicos – Palavras-chaves			
		Título	Últimos 10 anos
26	Pensamento Computacional	26	24
27	→ E → Desplugada	2	2
28	→ E → Desplugado	2	2
29	→ E → Scratch	2	2

Busca das Palavras-chaves  
no título do texto

Fonte: Elaborado pelo autor.

### Pesquisa 26

Como procedimento para a busca no portal BDTD, optou-se por:

1) Palavra-chave: “pensamento computacional”.

Como parâmetro de busca utilizou-se:

1) Campo: Apenas no título;

2) Ano de defesa: Últimos 10 anos.

Na primeira pesquisa, foram encontrados 26 resultados contendo a palavra-chave “Pensamento Computacional”. No primeiro refinamento, optou-se por teses e dissertações defendidas nos últimos 10 anos, onde foram encontrados 24 trabalhos.

### **Pesquisa 27**

Como procedimento para a busca no portal BDTD, optou-se por:

1) Palavra-chave: “pensamento computacional” e “desplugada”.

Como parâmetro de busca utilizou-se:

1) Campo: Apenas no título;

2) Ano de defesa: Últimos 10 anos.

Na primeira pesquisa, foram encontrados dois resultados contendo a palavras-chaves “Pensamento Computacional” e “desplugada”. No primeiro refinamento, optou-se por teses e dissertações defendidas nos últimos 10 anos, onde foram encontrados dois trabalhos.

### **Pesquisa 28**

Como procedimento para a busca no portal BDTD, optou-se por:

1) Palavra-chave: “pensamento computacional” e “desplugado”.

Como parâmetro de busca utilizou-se:

1) Campo: Apenas no título;

2) Ano de defesa: Últimos 10 anos.

Na primeira pesquisa, foram encontrados dois resultados contendo a palavras-chaves “Pensamento Computacional” e “desplugado”. No primeiro refinamento, optou-se por teses e dissertações defendidas nos últimos 10 anos, onde foram encontrados dois trabalhos.

### **Pesquisa 29**

Como procedimento para a busca no portal BDTD, optou-se por:

1) Palavra-chave: “pensamento computacional” e “Scratch”.

Como parâmetro de busca utilizou-se:

- 1) Campo: Apenas no título;
- 2) Ano de defesa: Últimos 10 anos.

Na primeira pesquisa, foram encontrados dois resultados contendo a palavras-chaves “Pensamento Computacional” e “Scratch”. No primeiro refinamento, optou-se por teses e dissertações defendidas nos últimos 10 anos, onde foram encontrados dois trabalhos.

## APÊNDICE C – Questionário Inicial

Neste apêndice, encontra-se o questionário inicial, contendo as questões objetivas, que terão o intuito de obter as autopercepções dos alunos.

O questionário foi elaborado com questões estruturadas em cinco blocos, com os seguintes objetivos:

- Futuro Acadêmico:
  - Conhecer o objetivo de cada aluno quanto ao seu futuro acadêmico;
  - Entender as dificuldades e/ou dúvidas para decidir o que pretende estudar no Ensino Superior.
- Utilização de Computador:
  - Identificar se o aluno possui experiência na utilização de computadores.
- Pensamento Computacional e *Games*:
  - Conhecer os fatores que despertaram o interesse do aluno em participar desta oficina sobre Pensamento Computacional e *Games*;
  - Entender as percepções do aluno, nas relações entre Pensamento Computacional/*games* com outras áreas de ensino.
- Computação:
  - Saber se o aluno já participou de algum curso relacionado ao ensino da computação;
  - Conhecer as percepções do aluno a respeito dos conteúdos abordados em uma oficina de *games*.
- Matemática:
  - Conhecer as percepções do aluno a respeito do seu desempenho na disciplina de matemática;
  - Identificar quais diferenças o aluno percebe entre a matemática e a computação;
  - Entender a importância (ou não) do ensino da matemática para a vida do aluno;
  - Conhecer como o aluno percebe as relações entre o que aprende em matemática, em situações do seu dia a dia;
  - Conhecer como o aluno percebe as relações entre o que aprende em matemática e as tecnologias (Computador/Celular/Tablet).

Figura C1 – Questionário Inicial – Introdução

Desenvolvendo games  
por meio do Scratch

## Desenvolvendo games por meio do Scratch: Como fazer?

O impacto das tecnologias tem influenciado de forma substancial todos os setores da sociedade como um todo; quer na indústria, na saúde, bem como na educação.

Assim, se faz necessário não ser apenas um consumidor destas ferramentas tecnológicas (Executar), mas também adquirir competências e habilidades para a sua construção (Programar) como possibilidade de resolução de problemas emergentes neste cenário.

Isto posto, é que Wing (2006) denomina de Pensamento Computacional.

Uma forma de desenvolver o pensamento computacional, no mundo de hoje, pode ser por meio de várias linguagens computacionais como, por exemplo, pelo Scratch.

\*Obrigatório

Disponível em: <https://qrqo.page.link/nMo67>  
Ou através do QR CODE



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura C2 – Questionário Inicial – Questões

Dados Pessoais
<input type="text"/> Nome <input type="text"/> Idade <input type="radio"/> Gênero (Feminino / Masculino / Prefiro não dizer ) <input type="radio"/> Ano que está cursando o ensino médio (1º ano / 2º ano / 3º ano)
Futuro Acadêmico
<input type="radio"/> Você já tem ideia do que gostaria de estudar/seguir no Ensino Superior (Faculdade)? (Sim / Não) <input type="checkbox"/> Caso a resposta seja <b>Não</b> : Descreva as suas dificuldades/dúvidas para decidir o que pretende estudar/seguir no Ensino Superior <input type="checkbox"/> Comente algo sobre o que você pretende estudar/seguir no Ensino Superior
Utilização de Computador
<input type="radio"/> Você tem experiência com computador? (Sim / Não) <input type="checkbox"/> Caso a resposta seja <b>Sim</b> : Descreva sua experiência no que diz respeito à utilização de computador
Pensamento Computacional e Games
<input type="checkbox"/> Qual foi o seu interesse em participar desta oficina sobre Pensamento Computacional e Games? Comente <input type="checkbox"/> Na sua opinião, no que o Pensamento Computacional/Games pode ter relação com outras áreas de ensino? Comente
Computação
<input type="radio"/> Você já participou de algum curso relacionado ao ensino da computação? (Sim / Não) <input type="radio"/> Você tem ideia do que é ensinado neste tipo de curso? (Sim / Não) <input type="checkbox"/> Tente explicar, com suas palavras, o que é ensinado nos cursos de computação
Matemática
<input type="radio"/> De forma geral, você acredita que o seu desempenho na disciplina de matemática é: (1 - Muito Ruim / 2 – Ruim / 3 - Nem ruim e nem bom / 4 – Bom / 5 - Muito bom) <input type="checkbox"/> Qual a diferença que você vê entre matemática e computação? <input type="radio"/> Você acha que o ensino de matemática poderia ser importante para sua vida? (Sim / Não) <input type="checkbox"/> Tente explicar, com suas palavras, o motivo do ensino da matemática ser importante ou não para a sua vida <input type="radio"/> Você vê relação com o que aprende em matemática em situações do seu dia-a-dia? (Sim / Não) <input type="checkbox"/> Justifique com suas palavras, essas relações <input type="radio"/> Você vê relação com o que aprende em matemática e as tecnologias (Computador/Celular/Tablet)? (Sim / Não) <input type="checkbox"/> Justifique com suas palavras, essas relações <input type="checkbox"/> De forma geral, você gostaria de comentar algo?

Fonte: Elaborado pelo autor.

## APÊNDICE D – Questionário Final

Neste apêndice, encontra-se o questionário final, contendo as questões objetivas, que terão o intuito de obter as autopercepções dos alunos após o desenvolvimento da oficina.

O questionário foi elaborado com questões estruturadas em oito blocos, com os seguintes objetivos:

- Satisfação:
  - Identificar o grau de satisfação do aluno com a oficina.
- Pensamento Computacional:
  - Conhecer as percepções do aluno a respeito de conhecimentos de raciocínio lógico, abstração e reconhecimento de padrões, adquiridos durante a oficina.
- Dificuldades:
  - Conhecer as dificuldades encontradas pelo aluno durante a oficina.
- Importância:
  - Conhecer as percepções do aluno a respeito da importância desses assuntos na sua formação acadêmica e, futuramente, em sua profissão.
- O que mais gostou na oficina:
  - Identificar o que o aluno mais gostou na oficina.
- O que menos gostou na oficina:
  - Identificar o que o aluno menos gostou na oficina.
- O que faltou na Oficina:
  - Identificar o que o aluno sentiu falta na oficina.
- O que poderia ser diferente na Oficina:
  - Identificar aspectos que poderiam ser diferentes na oficina.

Figura D1 – Questionário Final – Introdução

Seção 1 de 10

Oficina de Games - Scratch e Desplugado

Olá pessoal

Hoje, encerramos a nossa oficina de games utilizando o software Scratch e também as atividades Desplugadas. Eu gostaria de saber a opinião de vocês, após os nossos 9 encontros.

Forte abraço  
Prof. Mauricio Vieira

Endereço de e-mail \*

Endereço de e-mail válido

Este formulário coleta endereços de e-mail. [Alterar configurações](#)

Pesquisa de Avaliação da Oficina

Descrição (opcional)

Disponível em: <https://qrgo.page.link/FHuiT>  
Ou através do QR CODE

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura D2 – Questionário Final – Questões

<b>Dados Pessoais</b>
<input type="text"/> Nome <input type="text"/> Idade <input type="radio"/> Gênero (Feminino / Masculino / Prefiro não dizer) <input type="radio"/> Ano que está cursando o ensino médio (1º ano / 2º ano / 3º ano)
<b>Satisfação</b>
<input type="radio"/> De forma geral, qual o seu grau de satisfação com a oficina de games? (Muito Insatisfeito / Insatisfeito / Nem satisfeito e nem insatisfeito / Satisfeito / Muito Satisfeito)
<b>Pensamento Computacional</b>
<input type="radio"/> Você adquiriu conhecimentos raciocínio lógico, abstração e reconhecimento de padrões durante a oficina de games? (Sim / Não)
<b>Dificuldade</b>
<input type="text"/> Qual/quais dificuldade(s) encontrou durante a oficina? Comente
<b>Importância</b>
<input type="text"/> Qual a importância desses assuntos na sua formação acadêmica e futuramente na sua profissão? Comente
<b>O que MAIS gostou na Oficina</b>
<input type="text"/> O que você mais gostou na oficina? <input type="text"/> Comente os motivos da sua escolha
<b>O que MENOS gostou na Oficina</b>
<input type="text"/> O que você menos gostou na oficina? <input type="text"/> Comente os motivos da sua escolha
<b>O que faltou na Oficina</b>
<input type="text"/> Na sua opinião, o que faltou na oficina?
<b>O que poderia ser DIFERENTE na Oficina</b>
<input type="text"/> Comente o que poderia ser diferente na oficina
<b>Final</b>
<input type="text"/> De forma geral, você gostaria de comentar algo?

Fonte: Elaborado pelo autor.

## APÊNDICE E – Atividade 1 – Frite ovos

A atividade desplugada “Frite Ovos” contém o desenho de um fogão e de uma mesa contendo ovos, uma frigideira, uma garrafa de óleo, um prato com talheres e uma espátula. Ao lado do desenho, encontra-se uma tabela para que os alunos descrevam os passos necessários para se fritar um ovo.

Figura E1 – Atividade 1 – Frite Ovos

Oficina  
Desenvolvendo games por meio do Scratch

Data: / /

Nome do Aluno:

### Frite os ovos

Descreva os passos para fritar um ovo

1			18
2			19
3			20
4			21
5			22
6			23
7			24
8			25
9			26
10			27
11			28
12			29
13			30
14			31
15			32
16			33
17			34

Disponível em:  
<https://qrqo.page.link/QAikJ>

QR CODE

Fonte: Elaborado pelo autor.<sup>41</sup>

Essa atividade, apesar de aparentemente simples, trabalha alguns pilares do pensamento computacional. Para desenvolvê-la, em um primeiro momento, o aluno precisará fazer um movimento de abstração, lembrando-se dos objetos e da ação de como fritar um ovo. Em seguida, o aluno precisará decompor a atividade em partes menores e criar um algoritmo da sequência de passos, conforme descrito no quadro abaixo.

<sup>41</sup> Disponível em: <https://qrqo.page.link/QAikJ>.

Quadro E1 – Pilar do PC - Atividade desplugada 01 - Frite Ovos

	Decomposição	Reconhecimento de Padrões	Abstração	Algoritmo
Pilar do Pensamento Computacional	X		X	X

Fonte: Elaborado pelo autor.

Com base na tabela bidimensional da Taxonomia de Bloom, como objetivo 1, o aluno deverá lembrar-se de alguma informação relevante (memorizada), que simbolize a maneira de se fritar um ovo.

Já no objetivo 2, o aluno deverá explicar como realizar a tarefa de fritar um ovo, utilizando algum método ou técnica.

Quadro E2 – Taxonomia de Bloom da atividade desplugada 1

Dimensões do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	Lembrar	Entender	Aplicar	Analisar	Avaliar	Criar
Efetivo / Factual	Objetivo 1					
Conceitual						
Procedural	Objetivo 2					
Metacognitivo						

Fonte: Elaborado pelo autor.

## APÊNDICE F – Atividade 2 – Soma 20

A atividade desplugada “Soma 20” foi idealizada por Guy Brousseau (2008) que, por meio da Teoria das Situações Didáticas, desenvolveu diferentes formas de apresentar o conteúdo matemático a alunos, possibilitando compreender melhor o fenômeno da aprendizagem da matemática.

Essa atividade tem como objetivo a junção dos conceitos da Teoria das Situações Didáticas, de Brousseau (2008), com os conceitos do pensamento computacional (PC).

A atividade “Soma 20” é um jogo entre dois jogadores, em que cada jogador pode utilizar, em cada jogada, apenas o número 1 ou 2. O jogador que começa a partida deve indicar, em sua primeira jogada, se utilizará o número 1 ou o número 2. O adversário, em sua jogada, deve utilizar o número 1 ou 2, somando-se ao número escolhido pelo outro jogador e registrar o resultado. Tal procedimento deverá ser repetido pelos jogadores e o vencedor será o jogador que conseguir, em sua jogada, chegar ao número 20.

Figura F1 – Atividade 2 – Soma 20

Oficina  
Desenvolvendo games por meio do Scratch

O primeiro jogador deve iniciar com 1 ou 2.  
A partir da primeira jogada, cada jogador poderá escolher 1 ou 2, somando ao valor do oponente. Ganha quem chegar primeiro no número 20.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Tot
Letra do Nome:											
Nome:											
Letra do Nome:											
Nome:											

Partida 1 Partida 2 Partida 3 Partida 4 Partida 5 Partida 6 Partida 7 Partida 8 Partida 9 Partida 10

Disponível em:  
<https://qrqo.page.link/2VadF>

QR CODE

Fonte: Elaborado pelo autor.<sup>42</sup>

<sup>42</sup> Disponível em: <https://qrqo.page.link/2VadF>.

A relação do jogo “Soma 20” de Brousseau com o pensamento computacional está em se observar o desenvolvimento da lógica, na percepção de características semelhantes, na identificação do padrão existente no jogo e em criar um algoritmo da sequência de passos, de tal forma que seja possível vencer a partida.

Quadro F1 – Pilar do PC – Atividade desplugada 2 – Soma 20

	Decomposição	Reconhecimento de Padrões	Abstração	Algoritmo
Pilar do Pensamento Computacional		X	X	X

Fonte: Elaborado pelo autor.

Com base na tabela bidimensional da Taxonomia de Bloom, como objetivo 1, o estudante deverá, ao longo da atividade, aplicar uma estratégia que lhe permita vencer o oponente, para isso é importante que o aluno tenha a consciência da existência de um modelo (padrão).

Após algumas partidas entre os alunos, o objetivo 2 consiste em se avaliar o “como” realizar uma estratégia utilizando-se critérios, métodos, técnicas ou algoritmos e ter a percepção de como e quando usar um procedimento específico.

Por fim, o objetivo 3 está relacionado à criação de uma solução ou modelo, utilizando-se conhecimentos e habilidades previamente adquiridos. O foco principal é fazer com que o aluno utilize os conhecimentos (interdisciplinares) assimilados previamente para solucionar o problema e/ou escolher o melhor método para vencer o oponente.

## Quadro F2 – Taxonomia de Bloom da atividade desplugada 2

Dimensões do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	Lembrar	Entender	Aplicar	Analisar	Avaliar	Criar
Efetivo / Factual						
Conceitual			Objetivo 1			
Procedural					Objetivo 2	
Matacognitivo						Objetivo 3

Fonte: Elaborado pelo autor.

## APÊNDICE G – Atividade 3 – Trem

A atividade desplugada denominada “Trem” é um jogo do tipo “*puzzle*”. O jogo possui uma matriz de 6 linhas por 6 colunas. Nessa planilha existem alguns trens na cor verde, discriminados pelas letras do alfabeto e que ocupam duas células da matriz. Os trens em laranja ocupam 3 células da matriz e recebem números como forma de diferenciação. Os trens verdes ou laranjas podem estar posicionados na matriz na posição horizontal ou vertical, podendo movimentar-se de acordo com sua orientação, isto é, movimentos na horizontal ou vertical. Os trens podem movimentar-se livremente, desde que não ocupem a posição de outro trem ou fiquem posicionados fora da matriz.

O objetivo do jogo é conseguir mover o trem preto, assinalado com X em amarelo, até que ele ocupe as células em azul, do lado de fora da matriz. Para que isso aconteça os outros trens devem ser movimentados, deixando o caminho livre para que o trem X se movimente para a direita até sair fora da matriz, ocupando as células em azul.

Na atividade que corresponde à figura 16 abaixo, o aluno encontrará desafios diferentes, numerados de 1 a 10 e, na figura 17, outros desafios, numerados de 11 a 20. O aluno deve escolher o desafio livremente, sem qualquer imposição ou inferência.

Figura G1 – Atividade 3 – Trem – Desafio 1 ao 10

Oficina

**Desenvolvendo games por meio do Scratch**

Data: / /

Nome do Aluno:

Como jogar: usando apenas os comandos e , mova os trens, ou em linha vertical, ou em linha horizontal com o objetivo de tirar o trem X do estacionamento pela lateral direita (Saída).

Desafio 1

Desafio 2

Desafio 3

Desafio 4

Desafio 5

Desafio 6

Desafio 7

Desafio 8

Desafio 9

Desafio 10

Disponível em:

<https://qrqo.page.link/DRjNF>

QR CODE

Fonte: Adaptado de Brackman (2017).<sup>43</sup>

<sup>43</sup> (Imagem original) BRACKMANN, C. P. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica**. 2017. Tese. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.  
 (Imagem adaptada) Disponível em: <https://qrqo.page.link/DRjNF>.

Figura G2 – Atividade 3 – Trem – Desafio 11 ao 20

Oficina

**Desenvolvendo games por meio do Scratch**

Data: / /

Nome do Aluno: \_\_\_\_\_

Como jogar: usando apenas os comandos e , mova os trens, ou em linha vertical, ou em linha horizontal com o objetivo de tirar o trem X do estacionamento pela lateral direita (Saída).

Desafio 11

Desafio 12

Desafio 13

Desafio 14

Desafio 15

Desafio 16

Desafio 17

Desafio 18

Desafio 19

Desafio 20

Disponível em:

<https://qrqo.page.link/vMcCW>

QR CODE

Fonte: Adaptado de Brackman (2017).<sup>44</sup>

<sup>44</sup> Ibidem.

(Imagem adaptada) Disponível em: <https://qrqo.page.link/vMcCW>.



Com base na tabela bidimensional da Taxonomia de Bloom, como objetivo 1, os alunos deverão aplicar um procedimento utilizando-se métodos, técnicas, critérios e algoritmos. É nesse momento que o conhecimento abstrato começa a ser aguçado, uma vez que o aluno precisará memorizar a posição de cada trem e cada um dos passos.

No objetivo 2, o aluno deverá checar se os movimentos de cada trem estão contemplando as regras estabelecidas no exercício e, finalmente, produzir um algoritmo para a resolução do problema escolhendo o melhor método, isto é, a menor quantidade de passos para que o trem X fique posicionado nas células em azul na parte de fora da matriz.

Quadro G2 – Taxonomia de Bloom da atividade desplugada 3

Dimensões do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	Lembrar	Entender	Aplicar	Analisar	Avaliar	Criar
Efetivo / Factual						
Conceitual						
Procedural			Objetivo 1			
Metacognitivo					Objetivo 2	Objetivo 2

Fonte: Elaborado pelo autor.

## APÊNDICE H – Atividade 4 – 8 carrinhos

A atividade desplugada denominada “8 carrinhos” é um jogo de lógica. Conforme a descrição na figura 19 abaixo, uma caixa contém 8 carrinhos, sendo que apenas um deles é o mais leve. O desafio dessa atividade é descobrir qual é o carrinho mais leve, podendo utilizar a balança apenas duas vezes.

Figura H1 – Atividade 4 – 8 carrinhos

 Oficina <b>Desenvolvendo games por meio do Scratch</b>		Data:	Nome do Aluno:								
 <p>Uma caixa contém 8 carrinhos, apenas <b>um</b> deles é mais leve que os demais .            Descubra qual o carrinho mais leve, podendo utilizar a balança apenas <b>duas</b> vezes.</p>		/ /									
Justifique a sua resposta: <table border="1" style="width: 100%; height: 40px;"> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>						Qual foi a sua dificuldade para vencer o jogo? <table border="1" style="width: 100%; height: 40px;"> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>					
Você adotou alguma estratégia para vencer? comente <table border="1" style="width: 100%; height: 40px;"> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>						Você vê alguma relação desse exercício com o desenvolvimento de games? Justifique <table border="1" style="width: 100%; height: 40px;"> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>					
 Disponível em: <a href="https://qrqo.page.link/8zmf3">https://qrqo.page.link/8zmf3</a>		 QRCODE 									

Fonte: Elaborado pelo autor.<sup>46</sup>

Nessa atividade também se trabalha com todos os pilares do pensamento computacional, principalmente o algoritmo. O aluno deverá utilizar o pilar da decomposição, quebrando o problema em partes menores, e aumentar a atenção aos detalhes para criar um algoritmo de resolução do exercício.

<sup>46</sup> Disponível em: <https://qrqo.page.link/8zmf3>.

Quadro H1 – Pilar do PC – Atividade desplugada 4 – 8 carros

	Decomposição	Reconhecimento de Padrões	Abstração	Algoritmo
Pilar do Pensamento Computacional	X	X	X	X

Fonte: Elaborado pelo autor.

Com base na tabela bidimensional da taxonomia de Bloom, como objetivo 1, o aluno deverá interpretar o exercício, fazendo a conexão dos elementos (carro e balança) com a consciência da existência de um modelo a ser seguido para identificar o carro mais leve.

No objetivo 2, o aluno deverá executar procedimentos em uma situação específica, aplicando conhecimentos de tal forma que possa resolver o enigma. Na sequência, deverá organizar as informações entendendo suas inter-relações.

Como objetivo final, o aluno deverá checar se o algoritmo criado para solucionar o enigma atende às regras estabelecidas.

Quadro H2 – Taxonomia de Bloom da atividade desplugada 4

Dimensões do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	Lembrar	Entender	Aplicar	Analisar	Avaliar	Criar
Efetivo / Factual						
Conceitual		Objetivo 1				
Procedural			Objetivo 2	Objetivo 2		
Metacognitivo						Objetivo 3

Fonte: Elaborado pelo autor.

## APÊNDICE I – Atividade 5 – Retirando palitos

A atividade desplugada denominada “Retirando Palitos” também é uma atividade do tipo “*puzzle*”. Conforme a descrição na figura 20 abaixo, o aluno deverá pensar em uma forma de retirar a menor quantidade de palitos da pirâmide para que, no final, forme-se apenas 5 triângulos.

Figura I1 – Atividade 5 – Retirando Palitos

The image shows a screenshot of a Scratch-based activity interface. At the top left, there are logos for USCS and COLEGIU USCS, followed by the text 'Oficina Desenvolvendo games por meio do Scratch'. To the right, there are input fields for 'Data:' and 'Nome do Aluno:'. Below this, a text box contains the question: 'Qual a menor quantidade de palitos a serem retirados para formar 5 triângulos?'. In the center, there is a diagram of a large triangle composed of smaller triangles, with dots at the vertices and midpoints of the sides. At the bottom left, there is a globe icon and a box containing the text 'Disponível em: https://qrgo.page.link/UEнно'. At the bottom right, there is a QR code icon and a QR code.

Fonte: Elaborado pelo autor.<sup>47</sup>

Nessa atividade trabalha-se alguns pilares do pensamento computacional. Em um primeiro momento, o aluno precisa abstrair, pensando em uma forma de solucionar o enigma. A seguir, ele precisa decompor a atividade em partes menores e criar um algoritmo para identificar quais palitos devem ser retirados da pirâmide, para formar os 5 triângulos.

<sup>47</sup> Disponível em: <https://qrgo.page.link/UEнно>.

Quadro I1 – Pilar do PC – Atividade desplugada 05 – Retirando palitos

	Decomposição	Reconhecimento de Padrões	Abstração	Algoritmo
Pilar do Pensamento Computacional	X		X	X

Fonte: Elaborado pelo autor.

De acordo com a tabela bidimensional da Taxonomia de Bloom, como primeiro objetivo dessa atividade, o aluno deverá comparar possíveis cenários, de tal forma que possa formar os 5 triângulos, retirando-se a menor quantidade de palitos. É fundamental que o aluno entenda a inter-relação dos elementos do exercício, pois, independentemente dos palitos retirados e sua posição, as figuras geradas obrigatoriamente deverão ser triângulos.

No próximo objetivo, o estudante deverá aplicar algum critério em situações específicas, estimulado pela abstração e obedecendo às regras do exercício, de tal forma que seja possível se chegar ao resultado desejado. Finalmente, o aluno deverá checar se o algoritmo criado atende à descrição e regras do exercício. Além disso, o discente deverá checar outras possibilidades de solução, em que a quantidade de palitos retirados seja ainda menor.

Quadro I2 – Taxonomia de Bloom da atividade desplugada 5

Dimensões do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	Lembrar	Entender	Aplicar	Analisar	Avaliar	Criar
Efetivo / Factual						
Conceitual		Objetivo 1				
Procedural			Objetivo 2		Objetivo 2	
Matacognitivo						

Fonte: Elaborado pelo autor.

## APÊNDICE J – Atividade 6 – Ponto da imaginação

A atividade desplugada chamada “Ponto da imaginação” tem o objetivo de fazer com que o aluno observe o ponto no meio da folha e coloque a imaginação para trabalhar. O ponto deverá integrar o desenho, quer seja como parte central ou secundária, ajudando a compor a imagem.

Figura J1 – Atividade 6 – Ponto da imaginação



Fonte: Elaborado pelo autor.<sup>48</sup>

Nessa atividade trabalha-se, fundamentalmente, o pilar da abstração do pensamento computacional. Para executar a tarefa, o aluno é levado a abstrair, imaginando algum desenho que possa ser criado com o ponto e, em certa medida, reconhecer padrões existentes a partir de alguma similaridade com outras imagens.

<sup>48</sup> Disponível em: <https://qrqo.page.link/tk7jJ>.

Quadro J1 – Pilar do PC – Atividade desplugada 6 – Ponto da imaginação

	Decomposição	Reconhecimento de Padrões	Abstração	Algoritmo
Pilar do Pensamento Computacional		X	X	

Fonte: Elaborado pelo autor.

Com base na tabela bidimensional da Taxonomia de Bloom, como objetivo 1 dessa atividade, o aluno deverá lembrar-se de alguma imagem cujo ponto contido na folha possa ser parte integrante. Na sequência, deverá estabelecer uma conexão entre o ponto e a imagem memorizada.

No objetivo 2, deverá, por meio de seus conhecimentos (interdisciplinares) prévios e do desenvolvimento de ideias novas, criar um desenho novo e original.

Quadro J2 – Taxonomia de Bloom da atividade desplugada 6

Dimensões do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	Lembrar	Entender	Aplicar	Analisar	Avaliar	Criar
Efetivo / Factual	Objetivo 1	Objetivo 1				
Conceitual						
Procedural						Objetivo 2
Matacognitivo						

Fonte: Elaborado pelo autor.

## APÊNDICE K – Atividade 7 – 9 pontos

A atividade desplugada denominada “9 pontos” é outra atividade do tipo “*puzzle*”. Conforme a descrição na figura 22 abaixo, o objetivo da tarefa é encontrar uma forma de ligar todos os 9 pontos, usando-se somente quatro linhas ou menos, sem levantar a caneta do papel e sem passar mais de uma vez pelo mesmo ponto.

Figura K1 – Atividade 7 – 9 Pontos

The image shows a digital interface for a '9 Points' puzzle activity. At the top left, there are logos for 'USCS' and 'Oficina Desenvolvendo games por meio do Scratch'. To the right, there are input fields for 'Data:' and 'Nome do Aluno:'. Below the title, the rules are written in red: 'Regras: O objetivo é ligar todos os 9 pontos, usando somente **quatro linhas ou menos, sem levantar a caneta do papel e sem passar mais de uma vez pelo mesmo ponto.**' The main area contains a 3x3 grid of blue dots. At the bottom, there is a box with a globe icon and the text 'Disponível em: <https://qrgo.page.link/qE4WE>', a QR code icon, and a QR code itself.

Fonte: Elaborado pelo autor.<sup>49</sup>

Por meio dessa atividade, trabalha-se alguns pilares do pensamento computacional. Em um primeiro momento, o aluno precisa abstrair, pensando em uma forma de solucionar o enigma. A folha da atividade contém 10 blocos com os 9 pontos, para garantir que o aluno teste várias maneiras de se chegar ao resultado. Em seguida, o aluno precisa decompor a atividade em partes menores e criar um algoritmo para solucionar o problema.

<sup>49</sup> Disponível em: <https://qrgo.page.link/qE4WE>.

Quadro K1 – Pilar do PC – Atividade desplugada 7 – 9 Pontos

	Decomposição	Reconhecimento de Padrões	Abstração	Algoritmo
Pilar do Pensamento Computacional	X		X	X

Fonte: Elaborado pelo autor.

De acordo com a tabela bidimensional da Taxonomia de Bloom, como objetivo 1 dessa atividade, o aluno deverá entender a proposta do exercício estabelecendo uma conexão entre o desenho e algum conhecimento previamente adquirido.

No objetivo 2, o estudante deverá aplicar um procedimento em uma situação específica, executando ações de tal modo que solucione o exercício. Na sequência, deverá avaliar se o algoritmo criado respeita as regras descritas no exercício e se soluciona o exercício.

Quadro K2 – Taxonomia de Bloom da atividade desplugada 7

Dimensões do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	Lembrar	Entender	Aplicar	Analisar	Avaliar	Criar
Efetivo / Factual						
Conceitual		Objetivo 1				
Procedural			Objetivo 2		Objetivo 2	
Matacognitivo						

Fonte: Elaborado pelo autor.

## APÊNDICE L – Atividade 8 – Circunflexo da imaginação

A atividade desplugada chamada “Circunflexo da imaginação” segue o mesmo princípio da atividade 6 (Ponto da imaginação). O aluno deverá criar um desenho, a partir de imagens similares a um acento circunflexo inseridas no meio da folha. Note-se que as imagens não estão alinhadas na horizontal, o que gera um desafio maior para a criação do desenho. Da mesma forma que na atividade 6, os “acentos circunflexos” deverão integrar o desenho, como parte central ou secundária.

Figura L1 – Atividade 8 – Circunflexo da imaginação



Fonte: Elaborado pelo autor.<sup>50</sup>

Nessa atividade trabalha-se, fundamentalmente, o pilar da abstração do pensamento computacional. Para executar a tarefa, o aluno é levado a abstrair, imaginando algum desenho que possa ser criado com os “acentos circunflexos” e, em certa medida, reconhecer padrões existentes a partir de alguma similaridade com outras imagens.

<sup>50</sup> Disponível em: <https://qrqo.page.link/zr1MQ>.

### Quadro L1 – Pilar do PC – Atividade desplugada 8 – Circunflexo da imaginação

	Decomposição	Reconhecimento de Padrões	Abstração	Algoritmo
Pilar do Pensamento Computacional		X	X	

Fonte: Elaborado pelo autor.

Com base na tabela bidimensional da Taxonomia de Bloom, como objetivo 1 dessa atividade, o aluno deverá lembrar-se de alguma imagem que tenha referência com os “acentos circunflexos” inseridos no meio da folha. Na sequência, deverá estabelecer uma conexão entre a imagem dada (“acentos circunflexos”) e a imagem memorizada.

No objetivo 2, deverá, por meio dos seus conhecimentos (interdisciplinares) prévios e do desenvolvimento de ideias novas, criar um desenho novo e original.

### Quadro L2 – Taxonomia de Bloom da atividade desplugada 8

Dimensões do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	Lembrar	Entender	Aplicar	Analisar	Avaliar	Criar
Efetivo / Factual	Objetivo 1	Objetivo 1				
Conceitual						
Procedural						Objetivo 2
Metacognitivo						

Fonte: Elaborado pelo autor.

## APÊNDICE M – Atividade 9 – Ligue os círculos

Na atividade desplugada chamada “Ligue os círculos”, o aluno deve ligar os círculos de modo que todos estejam unidos por retas horizontais e/ou verticais, resultando em uma cadeia. O número colocado dentro de cada círculo indica quantas ligações devem existir entre esse círculo e os outros. Como última regra, entre dois círculos pode haver no máximo duas ligações, isto é, pode existir uma dupla ligação, entre dois círculos, seja na horizontal ou na vertical.

Figura M1 – Atividade 9 – Ligue os Círculos

Oficina

**Desenvolvendo games por meio do Scratch**

Data: / /

Nome do Aluno:

Ligue os círculos abaixo de modo que todos estejam unidos por retas horizontais e/ou verticais, resultando em uma cadeia.

Lembre-se que o número colocado dentro de cada círculo indica quantas ligações são necessárias para fazer e entre dois círculos pode haver no **máximo duas** ligações.

Disponível em:

<https://qrqo.page.link/wdnB5>

QR CODE

Fonte: Elaborado pelo autor.<sup>51</sup>

Nessa atividade trabalha-se com todos os pilares do pensamento computacional, principalmente algoritmo e abstração. O aluno deverá utilizar o pilar da decomposição quebrando o problema em partes menores e aumentando a atenção aos detalhes. Em certa medida, deverá reconhecer padrões existentes, a partir de alguma similaridade com outras imagens, e criar um algoritmo para a resolução do exercício.

<sup>51</sup> Disponível em: <https://qrqo.page.link/wdnB5>.

Quadro M1 – Pilar do PC – Atividade desplugada 9 – Ligue os Círculos

	Decomposição	Reconhecimento de Padrões	Abstração	Algoritmo
Pilar do Pensamento Computacional	X	X	X	X

Fonte: Elaborado pelo autor.

Baseando-se na tabela bidimensional da Taxonomia de Bloom, nessa atividade, o objetivo 1 consiste em o aluno interpretar o exercício, fazendo a conexão dos elementos (círculos e quantidade de conexões representadas pelos números), reconhecendo a existência de um modelo a ser seguido para estabelecer as conexões entre os círculos.

No objetivo 2, o estudante deverá aplicar um procedimento e conhecimentos numa situação específica, de tal forma que possa estabelecer as conexões necessárias para cada círculo.

Como objetivo final, o discente deverá checar se as conexões existentes em cada círculo correspondem ao número impresso em seu interior.

Quadro M2 – Taxonomia de Bloom da atividade desplugada 9

Dimensões do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	Lembrar	Entender	Aplicar	Analisar	Avaliar	Criar
Efetivo / Factual						
Conceitual		Objetivo 1				
Procedural			Objetivo 2			
Metacognitivo					Objetivo 3	

Fonte: Elaborado pelo autor.

## APÊNDICE N – Atividade 10 – Governante autoritário

A atividade desplugada chamada “Governante Autoritário” tem o objetivo de trabalhar questões de lógica e raciocínio. A descrição da atividade diz que o governante autoritário de uma ilha não queria que forasteiros se instalassem no local. Tentando demonstrar ser um monarca justo, ele emitiu um decreto afirmando que qualquer pessoa que quisesse se estabelecer na ilha deveria fazer qualquer afirmação, cujo teor dependeria a sua vida. O decreto dizia o seguinte: “Se o forasteiro disser a verdade, será jogado na fogueira. Se mentir, será enforcado”.

Como um estrangeiro poderia superar o obstáculo estabelecido pelo governante e transformar-se em um novo morador da ilha?

Figura N1 – Atividade 10 – Governante Autoritário

Oficina		Data:	Nome do Aluno:
 <b>Desenvolvendo games por meio do Scratch</b>		/ /	
 <p>O governante autoritário de uma ilha não queria que forasteiros se instalassem no local. Querendo demonstrar ser um monarca justo, ele emitiu um decreto afirmando que qualquer pessoa que quisesse se estabelecer na ilha deveria fazer qualquer afirmação, cujo teor dependeria a vida da pessoa.</p> <p>O decreto dizia o seguinte: “Se o forasteiro disser a verdade, será jogado na fogueira. Se mentir, será enforcado”.</p> <p>Como um estrangeiro poderia superar o obstáculo estabelecido pelo governante e se transformar num novo morador da ilha?</p>			
Justifique a sua resposta:		Qual foi a sua dificuldade para vencer o jogo?	
<input type="text"/>		<input type="text"/>	
<input type="text"/>		<input type="text"/>	
<input type="text"/>		<input type="text"/>	
Você adotou alguma estratégia para vencer? comente		Você vê alguma relação desse exercício com o desenvolvimento de games? Justifique	
<input type="text"/>		<input type="text"/>	
<input type="text"/>		<input type="text"/>	
<input type="text"/>		<input type="text"/>	
<input type="text"/>		<input type="text"/>	
Disponível em:		 	
<a href="https://qrgo.page.link/ppJxU">https://qrgo.page.link/ppJxU</a>			

Fonte: Elaborado pelo autor.<sup>52</sup>

Essa atividade trabalha com os pilares da decomposição, abstração e algoritmo do pensamento computacional. Aparentemente não existe solução, pois, qualquer que seja a afirmação, ele morrerá, queimado ou enforcado. Dessa forma, o aluno deverá

<sup>52</sup> Disponível em: <https://qrgo.page.link/ppJxU>.

fazer a decomposição, quebrando o problema em partes menores, analisar os pontos relevantes por meio da abstração e criar um algoritmo para solucionar o enigma.

Quadro N1 – Pilar do PC – Atividade desplugada 10 – Governante Autoritário

	Decomposição	Reconhecimento de Padrões	Abstração	Algoritmo
Pilar do Pensamento Computacional	X		X	X

Fonte: Elaborado pelo autor.

Com base na tabela bidimensional da Taxonomia de Bloom, no objetivo 1, o aluno deverá entender a proposta do exercício, fazendo a conexão dos elementos (o decreto e as consequências), com a consciência da existência de um modelo a ser seguido para identificar a solução do problema.

No objetivo 2, o aluno deverá aplicar procedimentos que satisfaçam as condições do exercício, analisar as inter-relação existentes, atribuindo algum conceito válido para salvar a vida do forasteiro e avaliar se a lógica proposta respeita as regras do exercício.

Quadro N2 – Taxonomia de Bloom da atividade desplugada 10

Dimensões do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	Lembrar	Entender	Aplicar	Analisar	Avaliar	Criar
Efetivo / Factual						
Conceitual		Objetivo 1				
Procedural			Objetivo 2	Objetivo 2	Objetivo 2	
Metacognitivo						

Fonte: Elaborado pelo autor.

## APÊNDICE O – Atividade 11 – Quadrados

A atividade desplugada chamada “Quadrados” segue o mesmo princípio da atividade 7 (9 pontos). O aluno deverá criar um percurso entre os pontos marcados com letras, com apenas um traço, ou seja, sem levantar em momento algum o lápis do papel e sem percorrer a mesma linha duas vezes. Como solução, deverá descrever a sequência de letras para resolver o exercício.

Figura O1 – Atividade 11 – Quadrados



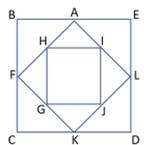
Oficina

### Desenvolvendo games por meio do Scratch

Data: / /

Nome do Aluno:

Vamos fazer o desenho abaixo com um traço só, ou seja, sem levantar em momento algum o lápis do papel e sem percorrer a mesma linha duas vezes.



Solução: Descreva a sequência de letras para resolver o exercício

Você adotou alguma estratégia para vencer? comente

---

---

---

---

Qual foi a sua dificuldade para vencer o jogo?

---

---

---

---

Você vê alguma relação desse exercício com o desenvolvimento de games? Justifique

---

---

---

---



Disponível em:

<https://qrgo.page.link/JWq7A>



QR CODE



Fonte: Elaborado pelo autor.<sup>53</sup>

Nessa atividade, trabalha-se alguns pilares do pensamento computacional. Em um primeiro momento, o aluno precisa abstrair, pensando em uma forma de solucionar o exercício. Em seguida, o estudante pode decompor a atividade em partes menores e criar um algoritmo para solucionar o problema.

<sup>53</sup> Disponível em: <https://qrgo.page.link/JWq7A>.

Quadro O1 – Pilar do PC – Atividade desplugada 11 – Quadrados

	Decomposição	Reconhecimento de Padrões	Abstração	Algoritmo
Pilar do Pensamento Computacional	X		X	X

Fonte: Elaborado pelo autor.

De acordo com a tabela bidimensional da Taxonomia de Bloom, o objetivo dessa atividade pressupõe que o aluno deverá aplicar um procedimento à essa situação específica, executando ações de tal modo que solucione o exercício. Na sequência, deverá avaliar se o algoritmo criado respeita as regras descritas e se soluciona o exercício.

Quadro O2 – Taxonomia de Bloom da atividade desplugada 11

Dimensões do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	Lembrar	Entender	Aplicar	Analisar	Avaliar	Criar
Efetivo / Factual						
Conceitual						
Procedural			Objetivo 1		Objetivo 1	
Matacognitivo						

Fonte: Elaborado pelo autor.

## APÊNDICE P – Atividade 12 – Visita do general

A atividade desplugada chamada “Visita do General” segue o mesmo princípio da atividade 11 (Quadrados). A descrição da atividade diz que um general fará uma visita ao quartel e revistará a tropa. Os soldados deverão estar alinhados e em grupos de cinco em cinco. A expectativa do general é ver cinco linhas com cinco homens, por isso, o sargento está desesperado, pois só dispõe de 17 soldados. Os alunos deverão achar uma solução utilizando os 17 soldados e satisfazer as expectativas do general.

Figura P1 – Atividade 12 – General

Oficina

**Desenvolvendo games por meio do Scratch**

Data: / /

Nome do Aluno:

A visita do general foi anunciada em um quartel. Ele é um homem bom, como todos os generais, mas sempre quer ver os soldados formados em linha reta e de cinco em cinco. Hoje ele vem com a expectativa de ver cinco linhas de cinco homens e o sargento está desesperado pois só dispõe de 17 soldados.

Sorte que o recruta Zezinho, que é o mais novato, deu-lhe a solução e eles conseguiram. O general parabenizou o sargento.

Como você teria colocado os 17 soldados para satisfazer o general?

**Solução:**

Você adotou alguma estratégia para vencer? comente

Qual foi a sua dificuldade para vencer o jogo?

Você vê alguma relação desse exercício com o desenvolvimento de games? Justifique

Disponível em:

<https://qrgo.page.link/uygQU>

QR CODE

Fonte: Elaborado pelo autor.<sup>54</sup>

Nessa atividade trabalha-se alguns pilares do pensamento computacional. Em um primeiro momento, o aluno precisa abstrair, pensando em uma forma de solucionar o enigma. Em seguida, o discente precisa decompor a atividade em partes menores e criar um algoritmo para conseguir formar 5 linhas com 5 soldados, contando apenas com 17 homens.

<sup>54</sup> Disponível em: <https://qrgo.page.link/uygQU>.

Quadro P1 – Pilar do PC – Atividade desplugada 12 – General

	Decomposição	Reconhecimento de Padrões	Abstração	Algoritmo
Pilar do Pensamento Computacional	X		X	X

Fonte: Elaborado pelo autor.

De acordo com a tabela bidimensional da Taxonomia de Bloom, nessa atividade o aluno deverá aplicar um procedimento em uma situação específica, executando ações de tal modo que forme 5 linhas com 5 soldados, contando apenas com 17 homens. Na sequência, deverá avaliar se o algoritmo criado respeita as regras descritas e se soluciona o exercício.

Quadro P1 – Taxonomia de Bloom da atividade desplugada 12

Dimensões do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	Lembrar	Entender	Aplicar	Analisar	Avaliar	Criar
Efetivo / Factual						
Conceitual						
Procedural			Objetivo 1		Objetivo 1	
Matacognitivo						

Fonte: Elaborado pelo autor.

## APÊNDICE Q – Atividade 13 – Trajetória do foguete

A atividade desplugada denominada “Trajetória do Foguete” é um jogo do tipo “puzzle”. O jogo possui uma matriz de 8 linhas por 7 colunas e planetas inseridos em algumas células.

O objetivo da brincadeira é conseguir mover o foguete, posicionado na célula de início, até a o planeta Terra (célula final). O exercício disponibiliza para o aluno vários tipos de movimentos possíveis para o foguete (descritos com as letras A até L), sendo para direita, para esquerda, para cima e para baixo.

O foguete pode movimentar-se, desde que não ocupe a posição de um outro planeta ou fique posicionado fora da matriz.

Figura Q1 – Atividade 13 – Trajetória do Foguete

Fonte: Elaborado pelo autor.<sup>55</sup>

Nessa atividade trabalha-se alguns pilares do pensamento computacional. Primeiramente, o aluno precisa abstrair, pensando em uma forma de solucionar o

<sup>55</sup> Disponível em: <https://qrqo.page.link/hQ3o8>.

exercício. Em seguida, o aluno pode decompor a atividade em partes menores e criar um algoritmo para solucionar o problema.

Quadro Q1 – Pilar do PC – Atividade desplugada 13 – Trajetória do Foguete

	Decomposição	Reconhecimento de Padrões	Abstração	Algoritmo
Pilar do Pensamento Computacional	X		X	X

Fonte: Elaborado pelo autor.

Como objetivo 1, de acordo com a tabela bidimensional da Taxonomia de Bloom, o aluno deverá aplicar um procedimento utilizando um algoritmo. O conhecimento abstrato será estimulado, uma vez que o estudante precisará memorizar a posição em que o foguete ficará em cada passo. O algoritmo criado para a resolução do problema deve conter a menor quantidade de passos para que o foguete chegue até o destino.

No objetivo 2, o discente deverá checar se os movimentos do foguete estão contemplando as regras estabelecidas no exercício.

Quadro Q2 – Taxonomia de Bloom da atividade desplugada 13

Dimensões do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	Lembrar	Entender	Aplicar	Analisar	Avaliar	Criar
Efetivo / Factual						
Conceitual						
Procedural			Objetivo 1		Objetivo 1	
Metacognitivo						

Fonte: Elaborado pelo autor.

## APÊNDICE R – Atividade 14 – Travessia do rio

A atividade desplugada chamada “Travessia do rio” é um jogo de lógica. Conforme a descrição na figura 29 abaixo, existem oito pessoas querendo atravessar um rio: um pai, uma mãe, dois filhos, duas filhas, um policial e um prisioneiro e apenas uma jangada, que suporta somente duas pessoas de cada vez. A jangada deve atravessar de uma margem à outra (ida e volta), seguindo-se as regras do jogo descritas a seguir:

- Os únicos que sabem manobrar a jangada são: o pai, a mãe e o policial;
- Os filhos não suportam a mãe na ausência do pai;
- As filhas, por sua vez, não suportam o pai na ausência da mãe;
- O prisioneiro é muito perigoso, portanto, não pode ficar sozinho com qualquer membro da família.
- A jangada só transporta duas pessoas de cada vez.

Figura R1 – Atividade 14 – Travessia do Rio



Oficina

Desenvolvendo games por meio do Scratch

Data: / /

Nome do Aluno:



Legenda:  
P - PAI  
M - MÃE  
FO1 – FILHO 1  
FO2 – FILHO 2  
FA1 – FILHA 1  
FA2 – FILHA 2  
PO - POLICIAL  
PR - PRISIONEIRO

Imagine esta situação:

Existem 8 pessoas querendo atravessar um rio, um pai, uma mãe e dois filhos, duas filhas, um policial e um prisioneiro, e apenas dispõem de uma jangada que suporta unicamente duas pessoas de cada vez.

Analisando o problema, deparamos que:

- ✓ Os únicos que sabem manobrar a jangada são: o pai, a mãe, e o policial;
- ✓ Os filhos não suportam a mãe na ausência do pai;
- ✓ As filhas, por sua vez, não suportam o pai na ausência da mãe;
- ✓ O prisioneiro é muito perigoso, portanto, não pode ficar sozinho com qualquer membro da família.
- ✓ Como já dissemos, a jangada só suporta duas pessoas de cada vez.

Importante: A jangada deve atravessar de uma margem a outra (ida e volta), seguindo as regras do jogo.



Disponível em:

<https://qrqo.page.link/qkHbV>




QR CODE

Fonte: Elaborado pelo autor.<sup>56</sup>

<sup>56</sup> Disponível em <https://qrqo.page.link/qkHbV>.

Figura R2 – Atividade 14 – Travessia do Rio – Folha de resposta

Oficina  
**Desenvolvendo games por meio do Scratch**

Data: / /

Nome do Aluno:

Descreva os passos para resolver o problema

Margem A	Rio	Quem	Margem B	Margem A	Rio	Quem	Margem B
P - M - FO1 - FO2 - FA1 - FA2 - PO - PR							

Disponível em:  
<https://qrqo.page.link/xnXdq>

QR CODE

Fonte: Elaborado pelo autor.<sup>57</sup>

Nessa atividade também se trabalha com todos os pilares do pensamento computacional, principalmente o algoritmo. O aluno deverá utilizar o pilar da decomposição, quebrando o problema em partes menores e aumentando a atenção aos detalhes, e criar um algoritmo para a resolução do exercício. O desafio dessa atividade é encontrar um algoritmo que, a cada passo, as regras continuem válidas, observando-se os personagens que estão na margem A e B do rio.

Quadro R1 – Pilar do PC – Atividade desplugada 14 – Travessia do Rio

	Decomposição	Reconhecimento de Padrões	Abstração	Algoritmo
Pilar do Pensamento Computacional	X	X	X	X

Fonte: Elaborado pelo autor.

<sup>57</sup> Disponível em: <https://qrqo.page.link/xnXdq>.

Com base na tabela bidimensional da Taxonomia de Bloom, como objetivo 1, o aluno deverá aplicar um procedimento utilizando um algoritmo. O conhecimento abstrato será estimulado, uma vez que o estudante precisará memorizar os personagens presentes em cada margem do rio a cada passo. Em seguida, o discente deverá analisar as inter-relações existente entre as partes, isto é, filhas com o pai sem a presença da mãe, filhos com a mãe sem a presença do pai e prisioneiro sem a presença do policial.

No objetivo 2, o jogador deverá avaliar se o algoritmo, a cada passo, respeita todas as regras, observando-se os personagens que estão na margem A ou B do rio.

Quadro R2 – Taxonomia de Bloom da atividade desplugada 14

Dimensões do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	Lembrar	Entender	Aplicar	Analisar	Avaliar	Criar
Efetivo / Factual						
Conceitual						
Procedural			Objetivo 1	Objetivo 1		
Metacognitivo					Objetivo 2	

Fonte: Elaborado pelo autor.

## APÊNDICE S – Atividade Scratch 1 – 2 atores

Na atividade Scratch “2 atores”, o objetivo é a criação de um jogo simples para contar histórias. Esse *game* deve possuir dois ou mais atores. Além disso, os atores devem conversar entre si e mover-se pelo palco. Ao longo da execução, o cenário deve mudar e os atores devem iniciar um novo diálogo.

Figura S1 – Atividade 01 – Scratch – 2 atores

Oficina

Data: / /  
 Nome do Aluno:

### Desenvolvendo games por meio do Scratch



Crie um jogo simples, para contar historias.  
 Esse game deve possuir dois ou mais atores.  
 Além disso, eles devem conversar entre si (fazer um diálogo).  
 Os atores devem se mover pelo palco.  
 O cenário deve mudar e os atores iniciarem um novo diálogo.

Disponível em:  
<https://qrqo.page.link/c9Tfm>

QR CODE

Fonte: Elaborado pelo autor.<sup>58</sup>

Nessa atividade trabalha-se todos os pilares do pensamento computacional. Para realizar a atividade, o aluno precisará inserir, na plataforma Scratch, palcos e atores diferentes e criar um algoritmo com os blocos para executar as exigências do exercício, utilizando para isso todos os pilares do PC.

<sup>58</sup> Disponível em: <https://qrqo.page.link/c9Tfm>.

Quadro S1: Pilar do PC – Atividade Scratch 1 – 2 atores

	Decomposição	Reconhecimento de Padrões	Abstração	Algoritmo
Pilar do Pensamento Computacional	X	X	X	X

Fonte: Elaborado pelo autor.

Com base na tabela bidimensional da Taxonomia de Bloom, como objetivo 1, o aluno deverá lembrar-se de alguma informação relevante memorizada, que simbolize o diálogo entre duas pessoas e que possa ser utilizada no exercício. Na sequência, o estudante deverá entender a proposta e explicar o que será criado.

No objetivo 2, o aluno deverá analisar o contexto, organizando os componentes do projeto por sua relevância e inter-relação existente entre as partes. Na sequência, deverá avaliar a lógica, checando a interação entre os atores.

Para finalizar, no objetivo 3, o discente deverá criar um algoritmo com os conhecimentos e habilidades previamente adquiridos na ambientação da plataforma Scratch e produzir um *game* onde os atores se movam na tela e dialoguem entre si.

Quadro S2 – Taxonomia de Bloom da atividade Scratch 1

Dimensões do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	Lembrar	Entender	Aplicar	Analisar	Avaliar	Criar
Efetivo / Factual						
Conceitual	Objetivo 1	Objetivo 1				
Procedural				Objetivo 2	Objetivo 2	
Metacognitivo						Objetivo 3

Fonte: Elaborado pelo autor.

## APÊNDICE T – Atividade Scratch 2 – Instrumento musical

Na atividade Scratch “Instrumento Musical”, o objetivo consiste em, ao apertar as teclas correspondentes a cada componente do instrumento musical (como sugestão o exercício apresenta uma imagem de uma bateria), o *game* deverá mudar a cor da imagem correspondente à letra escolhida e emitir um som do instrumento.

Figura T1 – Atividade 02 – Scratch – Instrumento Musical

Oficina  
USCS COLÉGIO USCS

Desenvolvendo games por meio do Scratch

Data: / / Nome do Aluno:

Crie um jogo simples, onde ao apertar as teclas correspondentes a cada elemento que compõem a bateria (conforme imagem ao lado), o game deve mudar a cor da imagem correspondente a letra escolhida e deve emitir um som do instrumento.

Disponível em:  
<https://qrqo.page.link/QpgVe>

QR CODE

Fonte: Elaborado pelo autor.<sup>59</sup>

Nessa atividade trabalha-se todos os pilares do pensamento computacional. Para realizar a tarefa, o aluno precisará inserir, na plataforma Scratch, palcos, imagens, sons e outros elementos que julgar necessário. Deverá criar um algoritmo com os blocos para executar as exigências do exercício, utilizando para isso todos os pilares do PC. Nessa atividade trabalha-se, fundamentalmente, com o pilar de reconhecimento de padrões, uma vez que, ao criar os blocos de comando para um determinado elemento do instrumento musical, basta replicá-lo para os outros elementos.

<sup>59</sup> Disponível em: <https://qrqo.page.link/QpgVe>.

Quadro T1 – Pilar do PC – Atividade Scratch 2 – Instrumento Musical

	Decomposição	Reconhecimento de Padrões	Abstração	Algoritmo
Pilar do Pensamento Computacional	X	X	X	X

Fonte: Elaborado pelo autor.

De acordo com a tabela bidimensional da Taxonomia de Bloom, como objetivo 1, o aluno deverá lembrar-se de algum instrumento musical que poderá ser utilizado no exercício, de acordo com as descrições. Na sequência, o estudante deverá entender a proposta, exemplificando o funcionamento do que será criado.

No objetivo 2, o discente deverá analisar o contexto, organizando os componentes do projeto por sua relevância e inter-relação existente entre as partes. Na sequência, deverá avaliar a lógica de seu funcionamento.

Para finalizar, no objetivo 3, o jogador deverá criar um algoritmo com os conhecimentos e habilidades previamente adquiridos na ambientação da plataforma Scratch e produzir um *game* que, ao apertar-se as teclas previamente definidas, reproduza o som de cada elemento do instrumento musical.

Quadro T2 – Taxonomia de Bloom da atividade Scratch 2

Dimensões do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	Lembrar	Entender	Aplicar	Analisar	Avaliar	Criar
Efetivo / Factual						
Conceitual	Objetivo 1	Objetivo 1				
Procedural				Objetivo 2	Objetivo 2	
Matacognitivo						Objetivo 3

Fonte: Elaborado pelo autor.

## APÊNDICE U – Atividade Scratch 3 – Objetos caindo

Na atividade Scratch “Objetos caindo”, o aluno deverá criar um jogo, onde laranjas (ou qualquer outro desenho) apareçam em posições horizontais aleatórias na parte superior da tela do jogo e, em instantes variados, caem no chão (parte inferior da tela). O *game* deve proporcionar ao jogador movimentos laterais do carrinho (ou qualquer outro desenho) para pegar as laranjas antes que elas toquem o chão, ganhando um ponto. Após a queda de todos os objetos, o *game* deverá apresentar o placar indicando quantos objetos o jogador conseguiu pegar.

Figura U1 – Atividade 03 – Scratch – Objetos Caindo

Oficina  
Desenvolvendo games por meio do Scratch

Data: / / Nome do Aluno:

Crie um jogo simples, onde laranjas (ou qualquer outro desenho) apareçam em posições horizontais aleatórias na parte superior da tela do jogo, e em instantes variados, caem no chão.

O jogador deve mover o carrinho para pegar as laranjas antes que elas toquem o chão, sendo que cada uma delas vale 1 ponto.

Disponível em:  
<https://qrgo.page.link/qpZGf>

QR CODE

Fonte: Elaborado pelo autor.<sup>60</sup>

Essa atividade Scratch é a mais complexa da oficina e exigirá do aluno a apropriação significativa de todos os pilares do PC, assim como o entendimento de vários elementos da plataforma Scratch, tais como: palcos, imagens, sons etc. Na execução, o *game* realizará várias atividades simultaneamente, portanto o aluno

<sup>60</sup> Disponível em: <https://qrgo.page.link/qpZGf>.

deverá fazer a decomposição das diferentes tarefas e utilizar o reconhecimento dos padrões para criar o algoritmo.

Quadro U1: Pilar do PC – Atividade Scratch 3 – Objetos Caindo

	Decomposição	Reconhecimento de Padrões	Abstração	Algoritmo
Pilar do Pensamento Computacional	X	X	X	X

Fonte: Elaborado pelo autor.

Com base na tabela bidimensional da Taxonomia de Bloom, como objetivo 1, o aluno deverá lembrar-se de algum objeto que se mova lateralmente e também objetos que caiam verticalmente, de acordo com as descrições do exercício. Na sequência, o estudante deverá entender a proposta, exemplificando o funcionamento do que será criado.

No objetivo 2, o aluno deverá analisar o contexto, organizando os componentes do projeto por sua relevância e inter-relação existente entre as partes. Na sequência, deverá avaliar a lógica de funcionamento em cada passo, visto que ações simultâneas acontecerão durante o jogo.

Para finalizar, no objetivo 3, o discente deverá criar um algoritmo com os conhecimentos e habilidades previamente adquiridos na ambientação da plataforma Scratch, produzindo um *game* que proporcione ao jogador o movimento do carrinho (direita e esquerda) para pegar as laranjas, antes que elas toquem o chão, ganhando um ponto. Após a queda de todos os objetos, o *game* deverá apresentar o placar indicando quantos objetos o jogador conseguiu pegar.

Quadro U2 – Taxonomia de Bloom da atividade Scratch 3

Dimensões do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	Lembrar	Entender	Aplicar	Analisar	Avaliar	Criar
Efetivo / Factual						
Conceitual	Objetivo 1	Objetivo 1				
Procedural				Objetivo 2	Objetivo 2	
Metacognitivo						Objetivo 3

Fonte: Elaborado pelo autor.

## APÊNDICE V – CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Figura V1 – Consentimento livre e esclarecido

**CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Após ter recebido esclarecimentos sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos e métodos, benefícios previstos, potenciais riscos e o incômodo que esta possa acarretar, aceito participar: Nome do (a) participante da pesquisa: (nome do aluno).

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Assinatura do participante de pesquisa	Assinatura do seu responsável legal
(nome do aluno)	Nome do Responsável RG: xx.xxx.xxx-x CPF: xxx.xxx.xxx-xx

**Responsabilidade do Pesquisador:**

Asseguro ter cumprido as exigências da Resolução 466 de 2012 CNS/MS e complementares na elaboração do protocolo e obtenção deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Asseguro ter explicado e fornecido uma via deste documento ao participante de pesquisa. Informo que o estudo foi aprovado pelo CEP. Comprometo-me utilizar os dados obtidos nesta pesquisa exclusivamente para as finalidades previstas neste documento.

(nome do pesquisador)	Data: ____ / ____ / ____
-----------------------	--------------------------

Rubrica do pesquisador: \_\_\_\_\_ Rubrica do participante: \_\_\_\_\_

Desde já, agradeço a sua colaboração e coloco-me à disposição para esclarecimentos pelo telefone (xx) x-xxxx-xxxx e e-mail: xxxxxxxxxxxxxxxx@provedor.com

Comitê de Ética em Pesquisa – USCS: Rua Santo Antônio, 50, Centro – São Caetano do Sul, CEP: 09521-160, Tel: (11) 42393282.

Fonte: Elaborado pelo autor.<sup>61</sup>

<sup>61</sup> Disponível em: <https://qrqo.page.link/t8g66>.