

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL  
UNIDADE UNIVERSITÁRIA EM GUAÍBA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA PARA CIÊNCIAS,  
TECNOLOGIAS, ENGENHARIA E MATEMÁTICA**

**DIEGO LIPPERT DE ALMEIDA**

**BITBOX:**

**Uma proposta para o desenvolvimento do pensamento computacional com  
uso de atividades desplugadas**

**GUAÍBA**

**2023**

**DIEGO LIPPERT DE ALMEIDA**

**BITBOX:**

**Uma proposta para o desenvolvimento do pensamento computacional com  
uso de atividades desplugadas**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Docência para Ciências, Engenharias e Matemática, pelo Programa de Pós-graduação em Docência para Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS).

**Orientadora:** Prof.<sup>a</sup> Dra. Fabrícia Damando Santos

**Linha de Pesquisa:** Tecnologias Digitais na Prática Docente

GUAÍBA

2023

## DADOS DE CATALOGAÇÃO

### Catálogo de Publicação na Fonte

A447b Almeida, Diego Lippert de.

Bitbox: uma proposta para o desenvolvimento do pensamento computacional com uso de atividades desplugadas / Diego Lippert de Almeida – Guaíba, 2023.

243f., il.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Fabrícia Damando Santos.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul; Mestrado em Docência para Ciências, Engenharias e Matemática, Unidade em Guaíba, 2023.

1. Estratégia Desplugada. 2. Material Didático 3. Pensamento Computacional. I. Santos, Fabrícia Damando. II. Título.

**DIEGO LIPPERT DE ALMEIDA**

**BITBOX:**

**Uma proposta para o desenvolvimento do Pensamento Computacional com uso de atividades desplugadas**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Docência para Ciências, Engenharias e Matemática, pelo Programa de Pós-graduação em Docência para Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS).

**BANCA EXAMINADORA**

Prof<sup>a</sup>. Orientadora Dr<sup>a</sup>. Fabrícia Damando Santos  
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS)

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Tânia Cristina Baptista Cabral  
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS)

Prof. Dr. Cristiano Maciel  
Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)

## AGRADECIMENTOS

Quero agradecer, primeiramente, ao meu marido Rodrigo Balaguer Trentini, que sempre compreendeu a importância dos estudos e me deu todo (todo) o apoio necessário para chegar ao alcance deste momento. Sinto que juntos caminhamos para construções com compartilhamentos de um amor fundado nas convicções que nascemos para vencer.

Agradeço também à minha orientadora Fabrícia Damando Santos, que neste desafio decidiu embarcar comigo nas minhas loucuras inventivas e que, neste processo, demonstrou ser uma professora-orientadora-*maker*-inventiva. Apesar das enormes e diversas tarefas que têm, nunca deixou de despender tempo para me ajudar. Desejo um dia chegar ao seu nível de dedicação e inteligência.

Sem deixar de lado o grupo das *Amadahs*: Day, Brenda e Priscila, que na troca de memes e figurinhas em meio a artigos científicos e discussões sobre trabalhos em grupo, possibilitou que “chorássemos” em ombros amigos, com o apoio que construímos possibilitou, ao longo do mestrado, a irmandade fraterna de (re)apre(e)nder(se). Day, amiga de longa data, é a mulher maravilha que dentro dos seus afazeres, é uma professora que se doa ao máximo aos seus alunos, aquela amiga que briga, questiona e traz para a realidade a mulher lutadora que sempre foi/é/será. Brenda, apesar de nova na docência, demonstra que se faz uma educadora de primeira linha, trazendo para a sua sala de aula a inovação e a criticidade necessária para avançar na profissão. Priscila, minha “orientanda”, demonstra que ser educadora se constrói no constante ato de se (re)formar. Juntos, com vocês, eu ... (re)aprendi.

À CAPES pela bolsa de iniciação científica, que me deu bases para desenvolver a pesquisa. Também à FAPERGS que com os seus editais de fomento, deram o amparo para a idealização final do projeto que saiu de desenhos para a realidade.

Ao bolsista de Iniciação Científica Erick Flores, que demonstrou seu talento em modelagem 3D e 2D e foi um grande apoio na realização prática e criativa desta pesquisa.

Enfim, agradeço à Ciência Brasileira, que apesar dos tempos de negacionismo que vivemos em pleno século XXI, demonstra ser potente para acabar com as barbáries céleres que assolam a sociedade.

Minhas concepções e meus pensamentos só avançam às apalpadelas, cambaleantes, a escorregar entre tropeços; e por mais longe que vá, não fico satisfeito; vejo terras ainda além, mas turvas e enevoadas e não as posso distinguir.

Michel de Montaigne (1533-1592)

## RESUMO

O impacto das tecnologias no cotidiano é perceptível ao passo que modelam comportamentos, relacionamentos e aprendizagens. Entender os detalhes de seu funcionamento é crucial para abordar processos que demandam uma reconsideração das práticas educativas significativas. O Pensamento Computacional (PC) demonstra-se como um conjunto de habilidades para resolver problemas utilizando-se conceitos e preceitos computacionais com uma visão de atuação cidadã nestas conjunturas da atualidade. Ao lançar um olhar mais apurado na realidade do Brasil, a maior parte das instituições estudantis não possuem acesso a *hardwares* ou *softwares* que possibilitem explorações educativas e a situação ainda é mais grave ao se pensar sobre acesso à internet. A abordagem desplugada, que não necessita destes acessos às Novas Tecnologias, demonstra ser uma potente estratégia para o desenvolvimento do PC. Diante desta problemática, delimita-se que o objetivo da presente pesquisa é a construção de um material didático para o desenvolvimento do PC utilizando a abordagem desplugada, analisando quais as possíveis potencialidades de promoção e associação aos seus pilares, a fim de ser aporte para educadores no contexto da Educação Básica. Composto de jogos remodelados e um criado nesta pesquisa, integram o Produto Educacional (PE) intitulado BitBox, respectivamente: (1) Cartas Binárias, (2) Estacionamento Algorítmico, (3) Batalha Naval, (4) Tangram, (5) *Pirate Bay*. Cada um deles está associado a uma cartilha de orientação para uso em sala de aula com regras e propostas práticas de aplicação. O público-alvo da pesquisa é composto por educadores que atuam em escolas públicas no Rio Grande do Sul. A metodologia adotada foi de natureza aplicada ao ensino, com o objetivo de ser descritiva, possuindo abordagem qualitativa em um estudo de caso. Para tal, fez-se uso de instrumentos como questionários com questões abertas e fechadas após o uso do BitBox e observações estruturadas associadas a gravações de áudio e vídeo. A proposição de análise dos materiais gerados para o alcance do objetivo da pesquisa foi por meio de uma Análise de Conteúdo. Paralelamente, a integração de 3 (três) estudos pilotos oportunizaram verificação da composição, regras e funcionamento de cada um dos *bits* que foram possíveis de serem aplicados, além da possibilidade de correção de detalhes nos jogos, bem como, equalizar o tempo para aplicação do PE. Os resultados após aplicação junto aos educadores, público-alvo desta pesquisa, oportunizou a geração e condensação em 3 (três) categorias de análise os resultados: (A) Preparação e Superação, (B) Da Teoria para a Prática e (C) Possibilidades das Propostas Desplugadas, as quais sugerem uma contribuição do BitBox para o desenvolvimento do PC em relação aos jogos que o constituem. Também, a abordagem mostrou-se viável para apresentar os conceitos introdutórios da área de computação, provendo conjuntamente uma compreensão do uso dos jogos que o compõem.

**Palavras-chave:** Estratégia Desplugada. Material Didático. Pensamento Computacional.

## ABSTRACT

The impact of technologies on daily life is noticeable as they shape behaviors, relationships, and learning. Understanding the details of their functioning is crucial for addressing processes that require a reconsideration of meaningful educational practices. Computational Thinking (CT) proves to be a set of skills for problem-solving using computational concepts and principles with a view of civic engagement in contemporary situations. Taking a closer look at the reality in Brazil, most educational institutions do not have access to hardware or software that allows for educational exploration, and the situation is even more severe when considering internet access. The unplugged approach, which does not require access to new technologies, proves to be a powerful strategy for the development of CT. Given this issue, the objective of this research is to construct educational material for CT development using the unplugged approach, analyzing the possible potentials for promotion and association with its pillars, to be a support for educators in the context of Basic Education. Comprising revamped games and one created in this research, they form the Educational Product (EP) titled BitBox, respectively: (1) Binary Cards, (2) Algorithmic Parking, (3) Battleship, (4) Tangram, (5) Pirate Bay. Each of them is associated with a guide for classroom use with rules and practical application proposals. The target audience of the research consists of educators working in public schools in Rio Grande do Sul. The adopted methodology was applied to teaching, aiming to be descriptive with a qualitative approach in a case study. To do so, instruments such as questionnaires with open and closed questions after using BitBox and structured observations associated with audio and video recordings were used. The proposed analysis of the materials generated to achieve the research objective was through Content Analysis. Simultaneously, the integration of three (3) pilot studies allowed verification of the composition, rules, and operation of each of the bits that were possible to be applied, as well as the possibility of correcting details in the games and equalizing the time for EP application. The results after application with educators, the target audience of this research, led to the generation and condensation of results into 3 (three) analysis categories: (A) Preparation and Overcoming, (B) From Theory to Practice, and (C) Possibilities of Unplugged Proposals, suggesting a contribution of BitBox to the development of CT in relation to the games that constitute it. Also, the approach proved to be viable for presenting introductory concepts in the field of computing, providing a simultaneous understanding of the use of the games it comprises.

**Keywords:** Unplugged Strategy. Teaching Material. Computational Thinking.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Análise de Conteúdos
Brasscom	Associação Brasileira das Empresas de Tecnologia da Informação Comunicação
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CBIE	Congresso Brasileiro de Informática na Educação
CC	Ciência da Computação
CEB	Câmara de Educação Básica
CEP	Comitê de Ética e Pesquisa
CGI. br	Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br)
CIEB	Comissão Especial em Informática na Educação
CT	<i>Computational Thinking</i>
CNE	Conselho Nacional de Educação
CNC	<i>Computer Numeric Control</i>
Consed	Conselho Nacional de Secretários de Educação
EJA	Educação de Jovens e Adultos
FAPERGS	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul
FE	Filtros de Exclusão
FI	Filtros de Inclusão
Forlic	Fórum de Licenciatura em Computação
GIZ	<i>Deutsche Gesellschaft Für Internationale Zusammenarbeit</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MDF	<i>Medium Density Fiberboard</i>
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PE	Produto Educacional
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
PPGSTEM	Programa de Pós-Graduação em Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática
RENTE	Revista de Novas Tecnologias na Educação
RS	Rio Grande do Sul
RSL	Revisão Sistemática da Literatura
SBC	Sociedade Brasileira de Computação

SBIE	Simpósio Brasileiro de Informática na Educação
SESI	Serviço Social da Indústria
SICT	Secretaria de Inovação, Ciência e Tecnologia
STEM	<i>Science, Technology, Engineering and Mathematics</i>
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UERGS	Universidade do Estado do Rio Grande do Sul
UFS	Universidade Federal de Sergipe
ULBRA	Universidade Luterana do Brasil
Undime	União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação
UNCME	União Nacional dos Conselhos Municipais de Educação
WCBIE	<i>Workshops</i> do Congresso Brasileiro de Informática na Educação

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>18</b>
1.1 OBJETIVO GERAL.....	22
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	22
1.3 MOTIVAÇÃO PARA A PESQUISA.....	23
1.4 JUSTIFICATIVA.....	26
1.5 ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO.....	28
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>28</b>
2.1 EDUCAÇÃO PARA A ATUALIDADE.....	29
2.2 PENSAMENTO COMPUTACIONAL.....	33
2.2.1 Construcionismo.....	33
2.2.2 O termo pensamento computacional.....	40
2.2.3 Os pilares.....	47
2.2.4 A abordagem Desplugada.....	57
2.2.5 Pensamento Computacional em Documentos Direcionados à Organização da Educação Brasileira.....	62
2.2.6 Formação de professores para desenvolver o pensamento computacional.....	68
<b>3 TRABALHOS RELACIONADOS.....</b>	<b>74</b>
3.1 QUESTÃO DE PESQUISA.....	75
3.2 ESTRATÉGIA DE BUSCA.....	75
3.3 SELEÇÃO DOS ESTUDOS.....	77
3.4 FILTROS.....	77
3.4 ESTUDOS SELECIONADOS.....	78
3.5 RESULTADOS.....	79
<b>4 PRODUTO EDUCACIONAL.....</b>	<b>87</b>
4.1 CLASSIFICAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL.....	87
4.2 APRESENTAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL.....	88
4.3 DESCRIÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL.....	90
4.3.1 Bit 01: Cartas Binárias.....	93
4.3.2 Bit 02: Estacionamento Algorítmico.....	97
4.3.3 Bit 03: Batalha Naval.....	101
4.3.4 Bit 04: Tangram.....	104
4.3.5 Bit 05: Pirate Bay.....	108
4.3.6 Produtos Educacionais Complementares.....	113
<b>5 METODOLOGIA DA PESQUISA.....</b>	<b>114</b>
5.1 CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO.....	114
5.2 PÚBLICO-ALVO.....	116
5.3 DINÂMICA DE APLICAÇÃO DO PE.....	117
5.4 COLETA DE DADOS.....	117

5.5 ANÁLISE DOS DADOS.....	122
5.6 ESTUDOS PILOTOS.....	128
<b>6 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....</b>	<b>133</b>
6.1. CATEGORIAS PRÉVIAS.....	133
6.2. RELATO DA APLICAÇÃO.....	135
6.3. PERFIL DOS PARTICIPANTES.....	138
6.4. CATEGORIA A: Preparação e Superação.....	139
6.5. CATEGORIA B: Da Teoria para a Prática.....	143
6.6. CATEGORIA C: Possibilidades das Propostas Desplugadas.....	149
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>157</b>
<b>8 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>161</b>
<b>APÊNDICE A - BIT 01: CARTAS BINÁRIAS.....</b>	<b>170</b>
<b>APÊNDICE B - CARTILHA: CARTAS BINÁRIAS.....</b>	<b>172</b>
<b>APÊNDICE C - BIT 02: ESTACIONAMENTO ALGORÍTMICO.....</b>	<b>174</b>
<b>APÊNDICE D - CARTILHA: ESTACIONAMENTO ALGORÍTMICO.....</b>	<b>182</b>
<b>APÊNDICE E - BIT 03: BATALHA NAVAL.....</b>	<b>184</b>
<b>APÊNDICE F - CARTILHA: BATALHA NAVAL.....</b>	<b>221</b>
<b>APÊNDICE G - BIT 04: TANGRAM.....</b>	<b>223</b>
<b>APÊNDICE H - CARTILHA: TANGRAM.....</b>	<b>227</b>
<b>APÊNDICE I - BIT 05: PIRATE BAY.....</b>	<b>229</b>
<b>APÊNDICE J - CARTILHA: PIRATE BAY.....</b>	<b>242</b>
<b>APÊNDICE K - TCLE.....</b>	<b>244</b>
<b>APÊNDICE L - QUESTIONÁRIO ESTRUTURADO.....</b>	<b>246</b>
<b>APÊNDICE M - OBSERVAÇÃO ESTRUTURADA.....</b>	<b>251</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Os Jetsons . . . . .	27
Figura 2 - Comandos da programação em Logo . . . . .	35
Figura 3 - Programação em Logo de um quadrado . . . . .	35
Figura 4 - Tentativa de programação em Logo para reproduzir um quadrado . . . . .	36
Figura 5 – Exemplo de uma mensagem de erro com o Logo . . . . .	37
Figura 6 - Relação entre Pensamento Computacional, Programação e Alfabetismo Digital . . . . .	39
Figura 7 - Sustentação do Pensamento Computacional . . . . .	42
Figura 8 - Ilustração do pilar decomposição . . . . .	43
Figura 9 - Ilustração do pilar reconhecimento de padrões . . . . .	44
Figura 10 - Ilustração do pilar abstração . . . . .	46
Figura 11 - Ilustração do pilar algoritmo . . . . .	47
Figura 12 - Tabuleiro Vivo . . . . .	50
Figura 13 - Repetição . . . . .	51
Figura 14 - Total de escolas que possuem computador (%) . . . . .	52
Figura 15 - Competências Gerais da BNCC e o PC proposto pela SBC . . . . .	56
Figura 16 - Habilidades em Computação - 3º ano dos Anos Iniciais . . . . .	58
Figura 17 - Calvin e Haroldo . . . . .	60
Figura 18 - Habilidades do professor no ambiente Logo . . . . .	61
Figura 19 - Jogos que compõem o BitBox . . . . .	82
Figura 20 - Nome BitBox e variação da diagramação . . . . .	82
Figura 21 - Variação da Logo . . . . .	83
Figura 22 - Cores da diagramação do PE . . . . .	83
Figura 23 - Proposta de Cartilha para cada bit do PE . . . . .	84
Figura 24 - Bit 01: Cartas Binárias . . . . .	86
Figura 25 - Cartilha do Bit 01 . . . . .	88

Figura 26 - Bit 02: Exemplo de Card de Posição . . . . .	89
Figura 27 - Bit 02: Exemplo de Card de Anotação . . . . .	90
Figura 28 - Cartilha do Bit 02 . . . . .	92
Figura 29 - Bit 03: Batalha Naval . . . . .	93
Figura 30 - Cartilha do Bit 03 . . . . .	95
Figura 31 - Bit 04: Peças do Jogo Tangram . . . . .	96
Figura 32 - Bit 04: Cartas do jogo Tangram . . . . .	98
Figura 33 - Cartilha do Bit 04 . . . . .	99
Figura 35 - Bit 05: Pirate Bay . . . . .	100
Figura 36 - Bit 05: Funcionamento do Board . . . . .	101
Figura 37 - Cartas Comando do Bit 05 . . . . .	102
Figura 38 - Cartilha do Bit 05 . . . . .	104
Figura 39 - Classificação metodológica da pesquisa . . . . .	108
Figura 40 - Classificação do instrumento de observação . . . . .	112
Figura 41 - Delimitação da caracterização e dos instrumentos de coleta de dados . . . . .	114
Figura 42 - Desenvolvimento da Análise dos Dados . . . . .	120
Figura 43 - Mapa mental das unidades dos extratos da Categoria 1 . . . . .	132
Figura 44 - Mapa mental das unidades dos extratos da segunda camada de análise da Categoria 2 . . . . .	140

**LISTA DE IMAGENS**

Imagem 1: Impressão 3D - Estacionamento Algorítmico .....	91
Imagem 2: Gravação CNC - Tangram .....	97
Imagem 3: Impressão 3D - Pirate Bay .....	.103
Imagem 4 - Aplicação do Experimento Exploratório 02 .....	122
Imagem 5 - Aplicação do Experimento Exploratório 03 .....	124
Imagem 6 - Registros .....	129
Imagem 7 - Trabalho em grupo .....	129

**LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 - Artigos seleccionados para a revisão parcial da bibliografia . . . . .	70
Quadro 2 - Comparativo dos artigos seleccionados e o BitBox . . . . .	75
Quadro 3 - Classificação do Produto Educacional . . . . .	79
Quadro 4 - Quantidade de jogos dentro do box . . . . .	85
Quadro 5 - Funcionamento do Bit 01 . . . . .	86
Quadro 6 - Categorias Prévias . . . . .	126
Quadro 7 - Relação dos pilares com as propostas do PE . . . . .	141
Quadro 8 - Quadro 8 - Moda e Mediana em relação aos pilares com as propostas do PE . . . . .	143

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Quantidade de artigos selecionados por repositório . . . . .	69
--	----

## 1 INTRODUÇÃO

Acelerando a comunicação através de smartphones, proporcionando acesso instantâneo à informação pela internet, transformando a mobilidade urbana com serviços de transporte por aplicativo, permitindo o monitoramento contínuo da saúde por meio de dispositivos *wearables* ou promovendo o trabalho remoto. Fato é que se tornou significativo o impacto das novas tecnologias no cotidiano dos seres humanos e alterou a forma como se observa o mundo, bem como as relações entre os seres. De maneira consequente, as carreiras em destaque para essa área, tanto no sentido de procura quanto de escassez, no mundo do trabalho, são dominantes na área de novas tecnologias (GIZ, 2021). Assim, habilidades em computação devem ser guiadas também na prática educativa, afinal elas estão presentes em nossa vida de forma diária e a escola faz parte dela (Morais; Basso; Fagundes, 2017).

Papert, ainda na década de 60, estudou este fato e junto com colegas do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) criaram a linguagem de programação Logo. O ambiente proposto envolvia um personagem na figura de uma tartaruga gráfica, um robô que obedecia aos comandos do usuário com o objetivo de estimular o desenvolvimento cognitivo. O ambiente não era sobre repetição de ensinamentos, mas sobre incentivar o aprendizado. Esta forma de compreender os processos de ensinar e aprender em educação, posteriormente, foi nomeada de construcionismo, muito inspirado no construtivismo de Piaget (Brasão, 2007; Resnick 2020).

A concepção de que a computação auxiliaria estudantes a pensar para construir o seu conhecimento veio avançando ao longo do tempo, especialmente na década de 1980. Nesta época, iniciaram-se os estudos na perspectiva pedagógica do Logo, enfatizando possíveis relações da educação matemática com a linguagem de programação, ganhando atenção das pesquisas, permeando discussões sobre a importância e a influência das tecnologias para ensinar e aprender (Kenski, 2007; Borba; Silva; Gadanidis, 2020; Resnick 2020).

Em 2006, a pesquisadora Jeannette M. Wing trouxe a publicação de um artigo científico intitulado “*Computational Thinking*”, com o qual o termo pensamento computacional ganhou protagonismo dentro do campo da pesquisa em educação. Neste estudo, a autora apresenta este termo sob uma óptica que ultrapassa o puro ato de programação de um robô que vai sair de um ponto A para um ponto B, incluindo o aspecto da apropriação dos conceitos a partir de uma variedade de

ferramentas mentais em diferentes níveis de abstração que levam a alcançar o objetivo proposto.

Em sua tese de Doutorado, Brackmann (2017) retoma esse conceito de Wing (2006) reforçando o elo de PC com resolução de problemas. O autor também destaca que o desenvolvimento do pensamento computacional oportuniza ao educando compreender a arquitetura que sustenta o funcionamento de sistemas. Brackmann (2017) também extrapola o conceito no grau que alia os conceitos fundamentais da Computação, em modo de entender comportamentos, ações e decisões.

Lodi (2020) compreende semelhante a Wing (2006) e Brackmann (2017), mas traz uma visão mais ampla ao agregar o termo como uma habilidade que qualquer pessoa deve saber para uma atuação cidadã no século XXI. Para Li *et al.* (2020), é um modelo de pensamento quase que metacognitivo, ou seja, é sobre compreender os processos que levaram a chegar ao objetivo almejado. Os autores Santos, Nunes e Romero (2019) trazem a abstração requerida de conceitos para a prática e cotidiano da sala de aula, destacando que ao aliar o PC aos recursos didáticos disponíveis, haverá uma significativa melhora como estratégia de ensino.

O pensamento computacional não se constitui apenas como um conceito isolado, mas baseado em 4 (quatro) pilares nas práticas educativas. Brackmann (2017) reúne em: (i) decomposição: identificação de um problema complexo em partes menores e mais fáceis de serem gerenciadas; (ii) reconhecimento de padrões: a estratégia de analisar as partes em busca de padrões e de problemas parecidos com os que já foram solucionados; (iii) abstração: processo de focar nos detalhes importantes; (iv) algoritmo: um rol de regras que solucionam o grande problema a partir dos subproblemas encontrados. Destaca-se que tais pilares não foram aplicados primeiramente por este autor, mas utilizados em diferentes graus e contextos por outros, como Wing (2006; 2010). Nesta dissertação, optou-se pela abordagem apresentada por Brackmann (2017), dentro do grau de desenvolvimento e reunidos nos estudos defendidos pelo autor.

Neste contexto, é importante repensar na figura do professor<sup>1</sup>. Para Brasão (2007), o educador deve ser facilitador em direção a mediar ações que possibilitam o

---

<sup>1</sup> Ao longo da dissertação, optou-se pelo uso deste e de diversos outros termos dentro do gênero masculino. O objetivo é dar linearidade à escrita, porém considera-se pelo pesquisador que todos os gêneros estejam incluídos dentro da estrutura.

aprender a aprender. Neste aspecto, assume-se como um analista dos processos mentais que o educando percorre para resolver um problema utilizando-se dos pilares do PC. A ele cabe verificar na descrição dos passos da programação possíveis obstáculos e intervenções a serem realizadas para a obtenção da resposta desejada.

Desta forma, o termo, seus pilares e a figura do educador ganharam força e, nos últimos anos, vêm alcançando atenção. Pesquisas, como as relatadas por Resnick (2020), direcionam-se à utilização do ambiente Scratch<sup>2</sup> como um ambiente frutífero não só para aprimorar o pensamento computacional mas, também, para a aprendizagem criativa. Em Fiori *et al.* (2020), a plataforma Code.org<sup>3</sup> demonstra ser uma ação para o ensino da lógica de programação a partir de atividades lúdicas para a resolução de problemas. Estes são apenas *frames* de exemplos, nos quais pode-se verificar como os estudantes costumam ser expostos ao pensamento computacional de forma plugada, ou seja, necessitando de computadores e outros equipamentos de *hardware* e *software* específicos (Silva; Souza; Morais, 2016).

Na observação da realidade brasileira, é possível verificar que, a maior parte das instituições escolares e seus integrantes, não possuem acesso nem aos *hardwares* específicos e a situação é ainda pior ao se pensar no acesso a uma internet de qualidade (CGI.br, 2020).

Em levantamento do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021) verificou-se que em torno de 31% de residências sem acesso à internet, em sua maioria são das classes sociais C, D e E. Esta realidade era exposta antes mesmo da pandemia de Covid-19, em que na mesma pesquisa de 2021, já alertava para o fato de 12,6 milhões de famílias ainda não terem acesso à internet em casa e, cerca de 39,8 milhões de brasileiros de 10 anos ou mais de idade não a usavam. Ainda havia 34,9 milhões de pessoas nessa faixa etária, que não possuíam nem aparelho de telefone celular e que eram, em sua maior parte, estudantes da rede pública de ensino.

Neste aspecto de acesso unido a uma precária realidade socioeconômica do Brasil, em relação ao acesso às novas tecnologias, promover ações para o desenvolvimento do pensamento computacional sem o uso de meios digitais, demonstra ser uma abordagem não só possível, mas necessária para promover a

---

<sup>2</sup> Disponível em: <https://scratch.mit.edu/>.

<sup>3</sup> Disponível em: <https://code.org/>.

inclusão. Para Santos, Santana e Pereira (2020), a abordagem desplugada contribui para o sentido social de PC. Esta abordagem pode ocorrer mediada por dinâmicas, jogos, brincadeiras e sequências de atividades (Silva *et al.*, 2016; Santos, Nunes e Romero, 2019). Para Bell, Freeman e Grimley (2009), essa abordagem deve envolver, também, desafios que devem ser superados em busca de envolvimento na resolução de problemas para atingir um objetivo.

Em tal contexto, conforme explicitado, concomitante com a importância do desenvolvimento do pensamento computacional por meio da concepção de computação desplugada, estipula-se como **problema de pesquisa** que norteou o desenvolvimento desta dissertação, a seguinte questão: *Os recursos propostos pelo material didático construído contribuem para o desenvolvimento do Pensamento Computacional utilizando-se da abordagem desplugada junto a educadores que atuam no contexto da Educação Básica?*

O material didático produzido é constituído de 5 (cinco) jogos. Cada jogo foi pensado de maneira a estar associado aos pilares do PC utilizando-se da estratégia desplugada. Os jogos que compõem o referido material são: Cartas Binárias (Bit 01), Estacionamento Algorítmico (Bit 02), Batalha Naval (Bit 03), Tangram (Bit 04) e *Pirate Bay* (Bit 05). Os *bits* 1, 2, 3 e 4 são reorganizações de propostas já existentes e o Bit 5 é uma criação desenvolvida e proposta para essa dissertação. Reunidos em uma caixa, recebem o nome de “BitBox”. Com tais jogos, objetiva-se analisar quais são as suas possíveis potencialidades de desenvolvimento do pensamento computacional, a fim de ser aporte para educadores no contexto da Educação Básica.

## 1.1 OBJETIVO GERAL

Construir um material didático para o desenvolvimento do pensamento computacional baseado na concepção de computação desplugada, analisando quais as possíveis potencialidades de aporte para educadores que atuam no contexto da Educação Básica.

## 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

O objetivo geral desdobra-se nos direcionamentos ressaltados por:

- a) Criar um Produto Educacional, BitBox, que busque desenvolver o pensamento computacional utilizando a concepção de computação desplugada;
- b) Associar os pilares do pensamento computacional com os materiais que compõem o BitBox;
- c) Compreender a importância do desenvolvimento do pensamento computacional na Educação Básica;
- d) Realizar uma divulgação científica do BitBox e do pensamento computacional em redes sociais como Youtube e Instagram.

### 1.3 MOTIVAÇÃO PARA A PESQUISA

A minha primeira experiência como educador foi no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), com o objetivo de desenvolver experiência docente em uma escola pública. Com esta vivência, poderia articular teorias e práticas, buscando desconstruir elos de algumas ideias preconcebidas, para agregar à minha corrente uma experiência de plenitude, aprendendo a ser chamado de professor, sendo aluno.

Nessa oportunidade de ação, busquei compreender melhor o impacto que jogos, materiais manipulativos e sequências didáticas poderiam oportunizar no processo de aprendizagem dos alunos. Observava as práticas e as dificuldades para (re)criar atividades colocando os estudantes como sujeitos de poder sobre os seus aprendizados.

Também atuei ainda em formação como professor da Educação de Jovens e Adultos (EJA) no Município de Porto Alegre. Nessa oportunidade compreendi a complexidade do liame da educação com a profissão. Com o objetivo de oportunizar a conclusão dos estudos para servidores municipais, este trabalho diferenciou-se pelo caráter interdisciplinar executado pelos seus professores. Todo o planejamento das aulas era realizado coletivamente, articulando conhecimentos das várias disciplinas com a experiência de vida e do mundo do trabalho dos servidores que estavam estudando. Nestes planejamentos, as aulas visavam a não fragmentação do currículo tão presente em muitas escolas, proporcionando a criação de uma teia de conhecimentos.

Neste projeto, as práticas educativas e ensinamentos matemáticos eram fundamentados na concepção de fornecer, por meio da Matemática, uma atuação significativa daqueles alunos na (trans)formação das estruturas da sociedade. Aprendi na prática que, como educador, preciso olhar para a realidade na qual os estudantes estão inseridos, para fazer dela, também, o meu plano de aula.

Em relação à formação matemática, fui monitor da área de matemática no Laboratório de Aprendizagens (LAPREN) na Universidade. Aprendi que, com o auxílio de objetos de aprendizagem – unidades digitais que podem ser utilizadas e reutilizadas durante o aprendizado, desde que suportado por tecnologias – poderia ajudar acadêmicos a ampliar, aplicar e ressignificar as noções de matemática básica. Esta experiência ajudou-me a começar a visualizar a matemática intrínseca na formação da sociedade, uma vivência que me auxiliou nas interpretações dos objetos do cotidiano.

Após formado, em 2015, atuei na Rede de Escolas de Educação Básica da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), na qual tive a oportunidade de conhecer, implementar, aprender e atuar com o projeto LEGO ZOOM 360° da *Mindstorm*. Nessa ação apliquei muitos dos meus aprendizados na minha formação do LAPREN com os objetos de aprendizagem e dos jogos e sequências didáticas aprendidos no PIBID. Ampliei para compreender as potencialidades de uma educação voltada para o uso das Novas Tecnologias, em especial, a Robótica e a construção de competências a partir dessas ferramentas. Comecei a perceber que se inverte o conceito de sala de aula tradicional quando se entende a criança como autor do seu processo de aprendizagem, capaz de descobrir, raciocinar e formular conceitos. Entender esse fator me aproximou das ideias do construcionismo de Papert.

Porém, comecei a perceber a necessidade de continuar a busca de uma formação de instrumentos para melhor fundamentar as minhas estratégias de ensinar matemática. Na especialização em Educação em Engenharia e Ensino de Ciências e Matemática, que realizei na Universidade do Estado do Grande do Sul (UERGS), desenvolvi pesquisas que poderiam demonstrar a potencialidade de um jogo on-line para construir e desenvolver competências, que previamente foram mapeadas para o jogo em questão. E, novamente, subverte a ideia de que precisa estar à frente da sala de aula sobre o púlpito que me faria professor.

Apliquei esses aprendizados em uma nova ação na Escola Lumiar. Essa aprendizagem com base em competências – desenvolvidas por meio de projetos na

instituição desenvolvendo ações como Tutor de grupos multietários, buscando uma combinação articulada de atitudes, habilidades e conhecimentos.

A seguir, minha jornada parte para a Escola de Ensino Médio do Serviço Social da Indústria (SESI) em Gravataí/RS, onde não só atuava com projetos e competências, mas tive a oportunidade de resgatar o meu contato com a educação com jogos e materiais manipulativos, em sequências didáticas utilizando Robótica e Ambientes Virtuais de Aprendizagem. Nessa instituição, aprendi a usar impressora 3D, cortadora a *laser* e fresadora em um espaço *maker*. No cotidiano começou a ficar cada dia mais claro que aprender é sobre fazer, “colocar a mão na massa” reconstruindo ciclos espirais de aprendizado em grupo, entre alunos e entre educadores.

Nessa atuação, conheci as potencialidades de uma educação matemática unida ao pensamento computacional, uma novidade para mim na época. Passei a ficar inconformado, buscando na prática as ferramentas necessárias para encontrar nas teorias um aporte.

Na troca entre eu e meus pares de prática docente, percebia que muitos desconheciam o PC e como ele poderia estar associado às suas práticas. Ouvia deles que: “Para aprender a resolver problemas, não basta que eles façam muitos exercícios?”. Com essa pergunta e outras que me rondavam, comecei por verificar a história do PC e, principalmente, como poderia utilizar dos seus pilares.

Construí, junto com os alunos, encontros que partiram da Robótica como auxiliar na decomposição de um problema de cruzamento de ruas próximo a escola. Também percebemos as sequências e os padrões em um contexto desplugado, as ligações da base binária com a tabela verdade, da lógica proposicional, sem perder de vista as abstrações para programar em placas de *raspberry pi*. Encontros nos quais partia de propostas desplugadas começaram a fazer parte das ações antes das propostas plugadas, o que deixava os alunos muito confiantes falando: “Eu vou usar a mesma coisa que vimos no jogo das movimentações sor, para movermos essas varetas”, ao se referirem à programação de um autômato de explicação das relações algébricas dos sólidos de revolução.

Com meus sentimentos de inconformidade em relação ao ensino vigente busquei formações acadêmicas que me dessem aportes para uma ação subsidiada pela teoria e prática. Um ciclo em espiral de crescimento, no qual o presente estudo

nasce desses itens descritos, os quais compõem a trajetória pessoal e profissional do pesquisador.

É notório o impacto das tecnologias em nosso cotidiano e de maneira consequente, nas carreiras em destaque. Tanto no sentido de procura quanto de escassez, no mundo do trabalho, aquelas voltadas à área de novas tecnologias são dominantes. Associar esses cenários demonstra que habilidades em computação devem ser guiadas também na prática educativa, afinal elas estão presentes em nossa vida de forma diária.

O contexto dessa pesquisa está conectado com a historicidade de formação para ser educador do pesquisador. Por isso, é preciso compreender a historicidade dessa estratégia, seus impactos e emergências em acordo com documentos oficiais que regem e orientam a educação. Assim como é fundamental destacar as potencialidades de associação com jogos que, não necessariamente, precisam da internet.

Também infere-se que conectado à minha história como professor pesquisador, o uso de jogos na prática e nas relações de aprender fazendo, trouxe para a minha prática um contexto de investigação lúdica. Atividades estas que oportunizaram criar um ambiente que estimulava a curiosidade e exploração de problemas que poderiam ser resolvidos com o conhecimento dos pilares do PC.

#### 1.4 JUSTIFICATIVA

Inovações tecnológicas vêm ganhando cada vez mais corpo dentro da sociedade com avanços cada vez maiores em linguagens de programação, sistemas operacionais, aplicativos, celulares e computadores, dentre muitos outros (Borba; Silva; Gadanidis, 2020). No entanto, ao pensar e aplicar tais inovações, elas não permeiam uma distribuição justa e igualitária para toda a sociedade, muito menos a brasileira (Borba; Silva; Gadanidis, 2020; GIZ, 2021).

Para Wing (2006) e Brackmann (2017), ao pensar em tais avanços as ações que ocorrem dentro da escola devem buscar desenvolver competências que permitam aos educandos atuarem de maneira a não só consumir essa tecnologia, mas também compreender seus meandros de produção, funcionamento e aplicação. Aliar o pensamento computacional às práticas do cotidiano escolar, se apresenta nesta característica de modo a auxiliar a resolver problemas. É, também, ação para

desenvolver aspectos de liderança quando na perspectiva de trabalho em equipe desenvolvendo uma fluência com computação para além de literacia.

A grande maioria da população do país não tem acesso à internet ou a *hardwares* essenciais que possibilitem o acesso à rede de computadores. Quando observa-se velocidade, estabilidade e cobertura da rede, a qualidade do provedor de internet e dos dispositivos que possibilitam o acesso com qualidade, a situação é degradante na maior parte do país, não permitindo aos usuários a realização de atividades on-line de forma eficiente e sem interrupções indesejadas (CGI.br, 2020). Assim, utilizar-se da estratégia de ensino por meio de recursos desplugados vai ao encontro desse fato e que contribui para o ensino de pensamento computacional para todos, independente da realidade social inserida (Silva; Souza; Morais, 2016).

Nesse sentido, a pesquisa busca a construção de jogos desplugados para o desenvolvimento do pensamento computacional em contexto de educação básica junto a educadores. A participação dos educadores no desenvolvimento da proposta trará vários benefícios aos envolvidos. Primeiramente, o conhecimento ou aprimoramento do contexto para o desenvolvimento do pensamento computacional e da utilização de jogos na educação. A seguir, os docentes poderão reconhecer que a abordagem desplugada é uma aliada em sala de aula em termos de ensino, não só da Computação, mas de estratégias para resolver problemas. A seguir, acredita-se que os envolvidos, após terem contato com as propostas criadas pela pesquisa, vão aguçar a sua imaginação para a implementação das propostas em suas realidades, aumentando o seu repertório de estratégias de ensino.

Logo, a pesquisa também aprofunda os anseios de continuar os processos de aprendizagem do pesquisador, compreendendo agora os aportes do Pensamento Computacional desplugado em contexto da educação básica.

## 1.5 ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

Essa pesquisa ganha forma em capítulos, nos quais discorre-se sobre os caminhos enveredados. A seguir, o segundo capítulo refere-se ao marco teórico com as definições e processos de construção de termos, incluindo referências bem como o aprofundamento dos termos apresentados no capítulo anterior.

O terceiro capítulo aborda os trabalhos relacionados a esta pesquisa em forma de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL). O quarto capítulo apresenta

o produto educacional desenvolvido, bem como sua abordagem. Já o quinto capítulo apresenta a metodologia utilizada e as perspectivas adotadas para a coleta e análise dos dados gerados deste estudo.

No sexto capítulo, apresenta-se a análise e a discussão dos resultados, centrando-se nas categorias geradas para a análise dos conteúdos que emergiram da coleta. Por fim, finaliza-se essa pesquisa com o fechamento das considerações finais e as perspectivas futuras vislumbradas.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta itens que compõem a fundamentação teórica da pesquisa. O capítulo centra-se em dois eixos, sendo: (i) Educação para a Atualidade: no qual é apresentada a concepção epistemológica da pesquisa, salientando o impacto das novas tecnologias no fazer docente em sala de aula; (ii) Pensamento Computacional: aprofundamento na origem, construção e desenvolvimento dos conceitos associados ao pensamento computacional na Educação Básica, compreendendo sua história e impacto nas práticas educacionais.

### 2.1 EDUCAÇÃO PARA A ATUALIDADE

A programação de computadores e sistemas está presente no cotidiano dos seres humanos de forma direta ou indireta e esse impacto é perceptível, como por exemplo, de manhã, quando o despertador do celular toca a música preferida. Com esse computador em mãos, não é preciso supor uma previsão do tempo ou perguntar para a mãe se deve-se levar o guarda-chuva. Cálculos e análises foram feitas por outrem possibilitando que, ao clique de um botão, a previsão do tempo ajude a escolher a roupa que vamos sair para o trabalho. É algo que se podia imaginar no século passado?

Não só foi pensado, como em 1962 o desenho animado "Os Jetsons" tentava descrever essa realidade no cotidiano da vida de uma família no futuro, com tudo que as modernidades do século 21 poderiam trazer. *Smartwatch*, chamadas de vídeo, TVs de tela plana, *tablet*, esteiras rolantes, *vending machines*, assistente pessoal, robôs que auxiliam nas tarefas da casa e até mesmo câmaras de bronzeamento artificial são aparelhos e funções que os personagens utilizam em suas ações do dia a dia. A Figura 1, a seguir, apresenta algumas dessas ações realizadas por alguns personagens da animação.

Figura 1 - Os Jetsons



Fonte: Lacerda (2013, p. 01).

A escola não pode ficar alheia a essa realidade na qual o impacto da Computação demonstra não ser apenas uma aparente ficção de algo a ser vivido em imaginações “Hollywoodianas” ou em um futuro distante milenarmente ao qual não se imagina estar inserido. É no reconhecimento deste cenário e, nas suas possibilidades e potencialidades de associações, que demonstram a Computação como viés a ser guiado também na prática educativa, afinal elas estão presentes em nossa vida de forma diária (Kenski, 2007; Nunes *et al.*, 2021).

Para Freire (2011), reconhecer que a leitura do mundo precede a leitura da palavra é um dos primeiros passos que fundamentam as relações político-pedagógicas com os educandos mediados pelos educadores. Essa ação ajuda a moldar uma explicação deste mundo tecnológico do qual é necessário uma compreensão da nossa presença neste lugar e, como educadores, utilizando-se dele como viés para fazer educar(se).

Nunes *et al.* (2021, p. 73) salientam que assim é necessário

[...] promover melhorias na educação, diante dos evidentes avanços tecnológicos incorporados na sociedade, uma vez que os dados apresentados nos mostram que a forma como se ensina hoje no Brasil não é satisfatória e ao mesmo tempo torna-se inadequada às exigências do século 21.

Demo (1996; 2001) salienta que, educar para pesquisar para além do muro da escola é um contínuo fazer do cotidiano da sala de aula, promovendo com educandos revoluções não mais meramente teóricas, mas o que se aprende aparece na vida e o que está na vida aparece na escola. Desta maneira, Demo (1996; 2001, p. 28) afirma que

Qualquer conceito mais acurado de pesquisa exige a confluência necessária entre teoria e prática, entre conceituação e aplicação operacionalizada, entre intelecto e vida real. Porquanto, saber pensar não é apenas colocar a cuca para funcionar, mas especificamente saber viver. Neste sentido, é sumamente importante conduzir o processo de aprendizagem como evolução teórica e prática ao mesmo tempo, pelo menos no que se refere à necessidade permanente de relacionamento inequívoco com a vida real.

Discutir esses pressupostos é necessário para questionar essa realidade inseridos em um contexto de impacto da tecnologia, e, conseqüentemente, da computação. Desta maneira, devemos estar atentos para que o seu ensino busque partir dessa realidade de interesse dos alunos e, buscando facilitar a relação entre os entes integrantes do processo educativo, colabore para práticas pedagógicas significativas (Freire, 1996; Demo, 1996; 2001; Pereira Junior, 2014).

Para tal, é necessário o reconhecimento dos fatores que corroboram com a ideia de que a pedagogia diretiva em formato de palestra como um pressuposto epistemológico fundamentado no mito da transmissão do conhecimento é fadado ao fracasso. É necessário questionar o espaço da sala de aula que contenha um púlpito utilizado para expor informações a serem transmitidas (Freire, 2014; Freeman *et al.*, 2014).

Ao educador cabe atenção para essa emergência de conectar as práticas educativas à realidade tecnológica. A Computação faz parte da sociedade, logo essa deve fazer parte da escola e de sua educação (Becker, 1994; Kenski, 2007; Moraes; Basso; Fagundes, 2017; Brackmann, 2017).

Assim, em uma sociedade na qual convive-se com constantes avanços tecnológicos, nos quais a conectividade trata-se como integrante das comunicações e relações, o setor da educação precisa aderir a tais processos com urgência (Nunes *et al.*, 2021).

D'Ambrósio (2011) *apud* Moraes, Basso, Fagundes (2017, p. 457), afirma que para atingir a plena inclusão digital “a educação deve ser conceituada a partir de dois objetivos maiores: (1) dar oportunidade para que todos desenvolvam seu potencial criativo; (2) preparar as novas gerações para o exercício pleno de cidadania”.

Para Borba e Penteado (2019), isso significa que a instituição escola deve ter direito ao acesso à informática e, conseqüentemente, à computação, fazendo dela, uma ação pedagógica. Os autores também destacam que é sobre uma alfabetização tecnológica que busque ensinar a aprender a ler essa nova mídia “como projeto coletivo que prevê a democratização de acessos a tecnologias desenvolvidas por essa mesma sociedade” (Borba; Penteado, 2019, p. 17). Para os autores é assim que a informática na escola deve ser encarada: alfabetização tecnológica e direito ao acesso.

Para Kenski (2007), esse direito ao acesso não apenas serve para preparar as pessoas para exercer as suas funções sociais em uma adaptação de uma sociedade na qual habilidades que versem sobre um emprego estão cada dia mais efêmeras. Kenski (2007, p. 68), afirma que “é não apenas formar o consumidor e usuário, mas criar condições para garantir o surgimento de produtores e desenvolvedores de tecnologias”, o que impacta diretamente no entendimento para uma aprendizagem mediada por tecnologia digital.

Os autores Borba, Silva e Gadanidis (2020, p. 47) trazem o termo seres-humanos-com-mídias que, “busca enfatizar que tecnologias não são neutras ao pensamento, que a produção do conhecimento matemático é condicionada pela mídia utilizada”. Tendo que enxergar a tecnologia como algo construído pelo ser humano, mas que também constrói. É uma incompletude ontológica na qual a tecnologia digital faz parte do processo de formação deste ser que é humano, mas também é constituinte de modo a superação da sua incompletude.

Assim, seria a tecnologia um ator com papel principal integrado à sociedade. Afinal, como afirma Lévy (1999, p. 22)

[...] não podemos separar o mundo material - e mesmo ainda sua parte artificial - das ideias por meio das quais os objetos técnicos são concebidos e utilizados, nem dos humanos que os inventam, produzem e utilizam. Acrescentemos, enfim, que as imagens, as palavras, as construções de linguagem entranham-se nas almas humanas, fornecem meios e razões de viver aos homens e suas instituições.

Desta forma, então acaba a escola, uma possibilidade de caminho pelo qual se dá a educação, repensar esse espaço do fazer(se) pedagógico. Fazer desse produto cultural, as novas tecnologias digitais, como lugar de gerar desafios oferecendo grandes oportunidades para a ampliação das atividades cognitivas (Kenski, 2007; Borba; Silva; Gadanidis, 2020).

Uma possibilidade é o ensino e promoção de conhecimentos antes delimitados unicamente na área de computação. Por exemplo, o ensino de programação. Diversas iniciativas pelo mundo vêm demonstrando que é possível formar não só usuários de tecnologia, mas também desenvolvedores destas tecnologias. Como exemplos: *Code.org*, *Programaê*, *Code Academy*, *Code Club*, *Community for Learning With Bits* e, um dos mais famosos, a plataforma *Scratch*. Todos têm por objetivo comum, divulgar o ensino da Ciência da Computação para crianças (Morais; Basso; Fagundes, 2017).

Para esse ensino, Resnick (2013) relembra que os seres humanos usam a escrita em diversas situações da sua vida, como maneira de não só comunicar ou de lembrar fatos, mas, também, envolver as pessoas em novas formas de pensar. O autor destaca ainda, que é na medida que as pessoas escrevem, elas aprendem a organizar, refinar e refletir sobre suas ideias. Da mesma maneira, para o autor, a ensino de programação é uma extensão dessas habilidades da escrita possibilitando escrever novas coisas como: jogos, interações, dinâmicas, animações, simulações.

A sociedade contemporânea precisa de pessoas que dialoguem com o presente e com o passado e, isso significa ser capaz de ler, escrever e falar sobre essas novas mídias de modo a resolver problemas. Isso envolve aprender a programar e, tal aprendizagem, envolve o chamado pensamento computacional (Brackmann, 2017; Morais; Basso; Fagundes, 2017).

## 2.2 PENSAMENTO COMPUTACIONAL

Neste capítulo, o objetivo é apresentar os processos até chegar à construção do termo pensamento computacional, chamado pela abreviação PC. Também será explorado em profundidade seus pilares constitutivos de promoção ao ensino em sala de aula. Objetiva-se mostrar uma apresentação da abordagem de dinâmicas desplugadas e seu aspecto inclusivo, bem como um breve panorama da inclusão nos documentos oficiais da educação brasileira. Por fim, apresenta-se a importância da formação de professores para essa área, que visa a inclusão do ensino de Computação dentro da Educação Básica.

### 2.2.1 Construcionismo

Nascido em 1928, em Pretória, na África do Sul, Seymour Papert foi um pesquisador matemático que desenvolveu estudos sobre o uso do computador e o papel que a tecnologia desempenha no aprendizado das crianças. Foi aluno de Piaget na escola de Genebra por mais de cinco anos e foi fundador do grupo Logo no MIT. Entre suas contribuições à educação, clarifica ao longo da sua vivência como aluno, educador e pesquisador, o potencial funcional que um computador tem para alterar as relações de aprendizagem, tanto no sentido de sua aquisição como de seu desenvolvimento (Martins, 2012).

Papert questionava, desde a década de 1960, a transmissão de conhecimentos como uma estratégia de ensino que iria auxiliar os estudantes a estarem em posição vantajosa com conhecimentos que poderiam provocar o aprimoramento do seu raciocínio lógico (Soffner, 2013; Cardoso, 2021).

Papert (1994, p. 54) destaca que é um sentido muito estreito o puro conhecimento técnico sobre computadores. Este depósito baseado na fé de que um dia o conhecimento será utilizado na vida destes estudantes é inválido, visto que

“[...] na época em que crescerem as habilidades de computação necessárias em seu local de trabalho terão evoluído para algo muito diferente em sua base”. Para o autor, pensar sobre computação é pavimentar o sentido sobre o aspecto da análise dos processos que influenciam o nosso pensamento, mesmo estando distante das máquinas, dando um sentido duplo desta via como meio e suporte para ensinar e para aprender.

Papert (1980, p. 18) afirma que, em contrapartida, as instruções surgem prontas como receitas.

Em muitas escolas, atualmente, a frase “instrução ajudada por computador” significa fazer com que o computador ensine a criança. Pode-se dizer que o computador está sendo usado para “programar” a criança. Na minha perspectiva, é a criança que deve programar o computador e, ao fazê-lo, ela adquire um sentimento de domínio sobre um dos mais modernos e poderosos equipamentos tecnológicos e estabelece um contato íntimo com algumas das ideias mais profundas da ciência, da matemática e da arte de construir modelos intelectuais.

Conforme Santos e Silva (2020) e Cardoso (2021), as críticas feitas pelo autor são focalizadas na cultura e no ensino tradicional que davam o tom do cenário da época – e que é vigente em muitos locais até hoje. Em seu discurso educacional o autor salienta a cultura de aptidões e inaptidões, que rotulam os estudantes como “matemáticos” ou “não matemáticos”, “artísticos” ou “não artísticos”, “musicais” ou “não musicais”. Os estudos de Papert refletem sobre como é construída uma régua imaginária para medir em graus de inteligência que carimba quem vamos ser em uma escala cultural ou social devido a estarem alcançando o que outros esperam delas, não o que podem ou querem oferecer. A divisão do conhecimento nas áreas de “Humanas” e “Exatas” e a classificação das pessoas como inteligentes para uma dessas áreas faz o tom dessa educação e o modelo de aprendizagem via “decoreba”, em que o material é tratado como sem sentido pelo aprendiz é o alvo da crítica do autor.

Ao longo do tempo, Papert veio a desenvolver o conceito de construcionismo. Papert (1980; 1994) define esta teoria como um exame próximo à ideia de construção, na qual as crianças farão melhor construindo por si mesmas o conhecimento específico de que precisam. Essa dita construção é dada com conotação para um sentido de incluir linguagens de programação consideradas como conjuntos, a partir dos quais programas podem ser feitos.

Pensando com essas condições, Papert criou a Logo, primeira linguagem de programação para crianças, a partir de pesquisas e estudos com colegas do MIT. Em sua premissa inicial, essa linguagem é interativa, pois é composta da imagem de uma tartaruga, um animal cibernético que ocupa a posição de “objeto-de-pensar-com”, ou seja, objetiva-se ensinar com essa figura uma nova palavra programando seus movimentos; em seu segundo aspecto ela é interpretativa, pois à medida que as linhas de comando são escritas, o ambiente “interpreta”, faz uma “tradução” para o computador e ordena a sua execução. As crianças começam experimentando, programando para que a imagem responda aos seus comandos, de maneira que o processo interação-interpretação esteja diluído nas ações sem uma instrução preestabelecida (Papert, 1980).

Etimologicamente a palavra Logo pode ser associada a sua significação grega *lógos* referindo-se a discurso, pensamento ou raciocínio. A escolha desta palavra por Papert não foi à toa, visto que o conceito é inquirição de esforço para encontro do saber, do conhecer por estratégias racionais (BRASÃO, 2007; RESNICK 2020). Para Schuler (1998, p. 324), será no *lógos* o processo de trazer “a investigação, iniciada em evidências comuns, que avança em direção ao que está distante num encadeamento sem fim”.

O construcionismo de Papert dialoga com essa definição de maneira a dar o protagonismo aos pensamentos por intermédio das experiências de aprendizagem ativa. O raciocínio se transforma ganhando valor nas ocorrências de envolvimento, na construção ou na criação dentro do ambiente proposto (Brasão, 2007; Resnick, 2020).

Será essa linguagem que assume o papel de fio condutor para a construção do tipo “no mundo”, ou seja, será por meio dela que o produto do pensar pode ser mostrado, discutido, refletido, reconstruído, sondado, admirado pelo mundo que está por fora do ser que o pensou. Para Resnick (2020) esse será um processo em espiral, já que “à medida que as crianças constroem coisas no mundo, elas constroem novas ideias em suas mentes, o que as incentiva a construir novas coisas no mundo e assim por diante, em uma espiral infinita de aprendizagem” (Resnick, 2020, p. 36).

Esta concepção tem forte influência e embasamento na teoria do construtivismo de autoria de Jean Piaget. Papert fundamentou grande parte de sua teoria, conhecida como construcionismo, na teoria piagetiana. No entanto, ele

direcionou sua atenção e sua pesquisa principalmente para o estágio operatório concreto, um dos estágios do desenvolvimento cognitivo estudado por Piaget. Isso se deve ao fato de que nesse estágio, a criança já possui a capacidade de instruir o computador de maneira a facilitar seu próprio processo de aprendizado (Resnick, 2020; Pureza, 2021).

Esse estudo calca-se, entre outros pontos, na ideia de que todo conhecimento é um processo duplo de interação e construção. Esse conhecimento implica em uma parte que é fornecida pelo próprio objeto (características) e outra que pelo próprio sujeito (organização e esquemas de assimilação) (Chakur, 2014).

Papert (1980), buscou conhecer as condições necessárias para que o aprendizado ocorresse intermediado por um objeto, no caso, um computador. Os estudos com o ambiente Logo visavam, de acordo com Papert (1980, p. 25),

[...] ao ensinar o computador a “pensar”, a criança embarca em uma exploração sobre a maneira como ela própria pensa. O foco dos estudos de Piaget foi o “sujeito epistêmico”, ou seja, o estudo dos processos de pensamento presentes no indivíduo desde a infância até a idade adulta. Pensar sobre modos de pensar faz a criança tornar-se um epistemólogo, uma experiência que poucos adultos tiveram.

Essa afirmação demonstra que sua teoria construcionista foca em demonstrar como o estudante aprende interagindo com o meio pelo qual está aprendendo, no caso, a programação Logo. Essa afirmação é importante ao se contrapor aos saberes de que aprendem em muitas escolas em processo de repetição de ensinamentos que não são genuínos de forma intrínseca, não tendo espaço para que aprendam a pensar por si mesmos (Brasão, 2007).

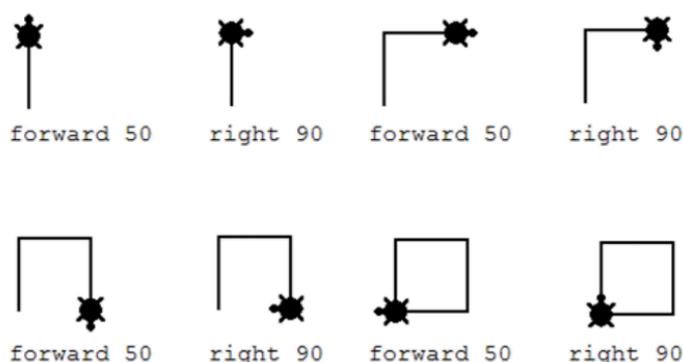
Esse fator está conectado com uma escola com estratégias que desfoquem da memorização e mais enraizadas em atividades voltadas ao interesse do aluno com esforço espontâneo e realização de pesquisas livres (Chakur, 2014).

Para compreender melhor o Logo, é pertinente evidenciá-la através de um exemplo. Tem-se os comandos PARAFRENTE (PF) e PARATRÁS (PT) que necessitam estar acompanhados de um parâmetro, ou seja, um valor que definirá a quantidade de passos que a tartaruga deverá executar. Os comandos PARADIREITA (PD) e PARAESQUERDA (PE), o parâmetro que os acompanham refletem a quantidade de graus que define o movimento desejado pelo programador. É importante salientar que esses passos são contados em *pixels*, desta forma, cada passo é igual a um *pixel*. Para andar um centímetro a tartaruga deve andar 50

*pixels*, por exemplo. Não é necessário que o comando seja descrito por inteiro e o programador (aluno) pode utilizar da versão abreviada (Cardoso, 2021).

Na Figura 2, disposta a seguir, encontra-se a representação em movimentos destes comandos. Flor e Ribeiro (2020) destacam como tais comandos são intuitivos, conforme podemos ver a seguir:

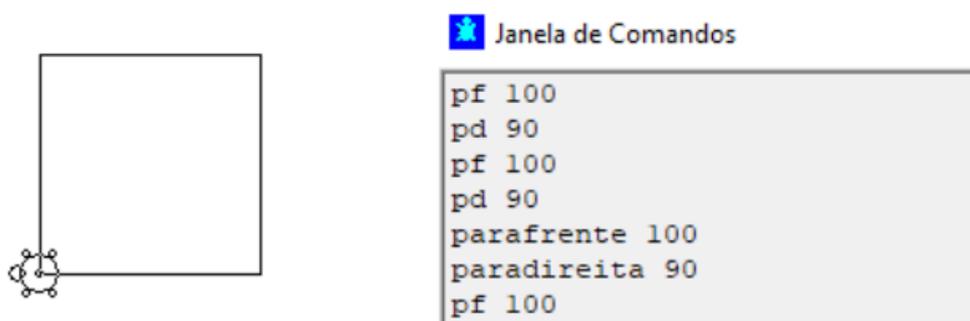
Figura 2 - Comandos da programação em Logo



Fonte: Flor e Ribeiro (2020, p. 165 *apud* CORE Education, 2014).

Flor e Ribeiro (2020, p.165) destacam que: “[...] tais comandos vão se aperfeiçoando de acordo com a evolução no aprendizado da criança”. Na Figura 3, a seguir, é expresso sete processos (ou linhas de programação) que possibilitam a construção de um quadrado com os comandos anteriormente explicados.

Figura 3 - Programação em Logo de um quadrado



Fonte: Cardoso (2021, p. 18).

Para realizar esses movimentos ao utilizar a programação em Logo, Papert (1980, p. 81) destaca que “[...] mobiliza a experiência e o prazer da criança em falar. Uma vez que é como estar em comando, isso mobiliza a experiência e o prazer da criança em comandar”. Para conseguir fazer esse desenho é preciso que a pessoa

se coloque sobre um campo de um quadrado imaginário requerendo destes movimentos imitativos do corpo, um conhecimento inato humano. Criar essas programações é o chamamento desta experiência. Ao ter contato com esse ambiente o objetivo não é que a criança construa um rol de comandos formais que irá reproduzir infinitamente, mas sobre aprimorar a movimentação da tartaruga no espaço criando esse programa a partir destas referências (Papert, 1980).

Na Figura 4, tem-se um exemplo na exploração do aprimoramento da programação realizada por uma criança em sua primeira tentativa de reproduzir um quadrado.

Figura 4 - Tentativa de programação em Logo para reproduzir um quadrado

(A)	(B)
PF 100	PD 100
PD 100	PE 10
PF 100	PF 100
APAGUEDESENHO	PD 10
PD 10	PF 100
PE 10	PD 90
PD 10	PF 100
PF 100	
PD 100	
PE 10	

Fonte: Papert (1980, p. 80), *adaptado*.

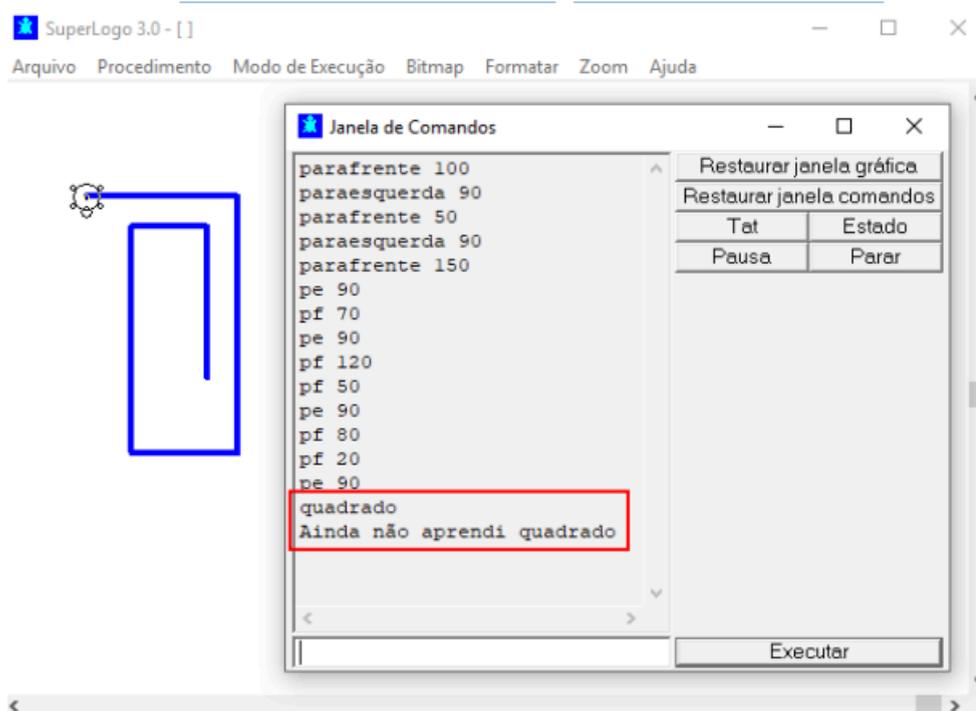
Com essa imagem é possível observar a tentativa de programação de A para B utilizando os comandos descritos. Neste processo, a criança está explorando o ângulo necessário e vendo a movimentação ocorrer no momento em que interage com as respostas obtidas errando para conseguir acertar. Não só refaz movimentos, como explora os parâmetros e apaga uma construção para repensar o que realizou. Observe-se que também busca utilizar as siglas representativas dos movimentos, encurtando o código necessário.

Papert (1980), reflete que vai ser neste processo de pesquisa científica, que o erro será central e atuará de maneira a provocar o estudante a refletir sobre suas ações. O erro também pode ocorrer de forma marginalizada, ou seja, ao adquirir bases que deem solidez a programação deverá revistar e revirar processos para que busque solidez em suas construções refletindo como aprimorar, encurtar ou incluir

elementos novos mudando a forma original para um triângulo ou um círculo, por exemplo.

Flor e Ribeiro (2020, p. 166) trazem a Figura 5 abaixo, que destaca o exemplo da linguagem Logo e de uma mensagem de erro.

Figura 5 – Exemplo de uma mensagem de erro com o Logo



Fonte: Flor e Ribeiro (2020).

Valente (1995, p. 44), salienta que “esse *feedback* fiel e imediato é desprovido de qualquer animosidade ou afetividade que possa haver entre o aluno e o computador”. Toda a ação é apenas o fruto do que foi solicitado à máquina permitindo que o estudante reflita sobre a ação executada sob o aspecto da verificação dos passos que desenvolveu em termos da linguagem formal, analisando o quão preciso foi transpor para a tela a sua ideia (Valente, 1995).

Esse método é resumido em “brinque de tartaruga”, um processo que se desenvolve para o aprimoramento da criatividade. Esse esforço traz a combinação de exploração curiosa e uma experimentação que é lúdica e sistemática. Conforme Resnick (2020, p. 19), “pode até parecer que novas ideias e visões vêm como um

raio, mas elas costumam acontecer depois de muitos ciclos de imaginação, criação, exploração lúdica, compartilhamento e reflexão”.

### 2.2.2 O termo pensamento computacional

Em 2006, o termo Pensamento Computacional (PC) foi utilizado por Jeannette M. Wing com a publicação de um artigo científico intitulado “*Computational Thinking*”, ou CT como sigla para o termo em inglês. Neste artigo, a autora lança luzes sobre o conceito de PC inerente ao profissional da computação, como uma competência básica em todos os estudantes da Educação Básica. (Denning; Tedre, 2019; Li *et al.*, 2020; Lodi; Martini, 2021).

Apesar de breve, com este trabalho a autora despertou um interesse já latente na comunidade de profissionais, centros e grupos educacionais. Nesse estudo o destaque fica para o PC requerer o desenvolvimento do raciocínio lógico para resolver problemas (Wing, 2006; Li *et al.*, 2020).

Em Wing (2006, p. 33, *tradução do autor*), a autora afirma que “o pensamento computacional envolve resolver problemas, projetar sistemas e entender comportamentos, baseando-se nos conceitos fundamentais à ciência da computação”.

Com este e outros trabalhos científicos produzidos por Wing e demais pesquisadores que passaram a usar PC o termo se popularizou, trazendo-o para dentro de centros educacionais e estudos científicos que compõem propostas de políticas públicas e sociais (Lodi; Martini, 2021).

Porém, o termo aparece em diferentes aspectos nas principais obras de Seymour Papert, mesmo que de maneira circunstanciada e em contextos diferentes, antes mesmo de publicações de Wing (Brackmann, 2017). Ainda assim, “eles reforçam as ideias construcionistas de Papert de aprendizagem personalizada, afetiva e social por meio de computadores” (Lodi; Martini, 2021, p. 893, *tradução do autor*).

O ambiente Logo proposto por Papert, veio como local virtual propício de aprendizagem mediado por computador e como ideia para o desenvolvimento do PC, alocando neste processo um pensamento procedimental: construir, movimentar, agir, etc. Nesta ideia é o conhecimento como instruções exposto e seguido por meio de códigos com uma linguagem de programação. Porém, este é um primeiro

passo para que se construa uma conexão de que não é apenas sobre fazer, mas também sobre entender. As tartarugas com o papel de objetos computacionais assumem a roupagem dual de ensinar programação, mas também de desvelar como você conhece as formas que uma pessoa aprende (Lodi; Martini, 2021).

Para Brackmann (2017), houve uma mobilização para a difusão dos princípios de Papert no meio educacional. Já para Lodi e Martini (2021), mesmo com essa contribuição à educação que desbravou caminhos nunca antes pisados, a programação de computadores continuou a ser vista como um campo para profissionais sendo considerada difícil e construída para além da possibilidade da compreensão de seu funcionamento.

A restrição ao binômio computadores e programação é uma das pistas que levaram a interpretar de forma restritiva a ideia de PC. Muito também ainda se associa este conceito à computação numérica ou então ao *hardware* computador (Li et.al, 2020; Lodi; Martini, 2021).

Para Li et.al (2020, p. 04, *tradução do autor*)

Em termos de tornar o conceito de PC mais acessível e relevante para aqueles que estão fora da ciência da computação, deve-se notar que o PC não é simplesmente aprender a usar computador ou *software* (ou seja, "literacia computacional"). Por analogia, apenas aprender a dirigir um carro não significa desenvolver "pensamento mecânico".

Essa fronteira entre o Pensamento Computacional, Alfabetismo Digital e Programação pode ser observada na Figura 6.

Figura 6 - Relação entre Pensamento Computacional, Programação e Alfabetismo Digital



Fonte: Brackmann (2017, p. 31), *adaptado*.

Brackmann (2017) reforça que a literacia computacional, na sua pesquisa chamada de Alfabetismo Digital, não é condicionante para que os estudantes possam desenvolver o PC, assim como a programação também não deve ser um sinônimo. Para Brackmann (2017, p. 30) essa afirmação é possível visto que

[...] em tarefas cotidianas, como por exemplo, escrever uma receita de um bolo ou prato, definir o itinerário de uma viagem ou criar um mapa mental de como resolver uma conta armada. Artefatos eletrônicos encontrados nas residências também estão inclusos nessa situação, como por exemplo saber manusear uma televisão (e.g. programar a gravação de um filme, navegar no menu do aparelho), micro-ondas (e.g. programar o tempo de operação, informar o peso do alimento para o aparelho calcular o tempo de descongelamento), ar condicionado (e.g. ajustar o timer ou temporizador, definir o modo de funcionamento), entre outros. Em nenhum desses casos citados existe a necessidade de ser alfabetizado digitalmente, sendo assim, percebe-se que a programação não está diretamente enraizada no alfabetismo digital, porém assimilamos o Pensamento Computacional em nosso dia-a-dia sem perceber.

Wing (2008) ressalta que não é sobre priorizar a técnica de programação de um robô que vai do ponto A para o ponto B. É sobre o que significa, realmente, a apropriação dos conceitos de, por exemplo, movimentos, giro ou localização que geram o verdadeiro aprendizado ao invés do puro ato de programar, que este sim, pode conter códigos e padrões específicos da área.

Compreendendo essas dúvidas de definir PC e possíveis questionamentos, Lodi (2020) realizou uma revisão de estudos que trazem definições do PC. Verificou-se uma análise de mais de 15 (quinze) estudos no intervalo de 2008 a 2018 e orientações para o ensino de PC, além de embasamento por outros mais de 30 (trinta) estudos científicos conforme referências. A convergência foi no aspecto de processos de pensar para a resolução de um tipo particular de resolução de problemas, aquela que envolve algum tipo de agente que é externo para automatizar uma tarefa. Também se observou que reverbera-se nas análises uma conformidade das narrativas em relação à importância das habilidades intrínsecas em PC para atuação cidadã no século XXI.

Dito isso, em Lodi (2020) a classificação proposta é:

- **Processos mentais:** são as etapas de construção de estratégias mentais úteis para resolver problemas próprios, ou não, do campo. Aqui surge o Pensamento Algorítmico e o Pensamento Lógico associados às habilidades de decomposição e modularização de problemas diversos bem como a abstração, o reconhecimento de padrões e a generalização;

- **Métodos:** são os tipos de abordagens operacionais amplamente utilizadas por cientistas da computação. Nas habilidades mais salientes estão a automação, coleta, análise e representação de dados, paralelização, modelagem e simulação, análise e avaliação bem como a programação propriamente dita;
- **Prática:** aprender com as práticas utilizadas na implementação de soluções baseadas em máquinas computacionais. Aqui cabe salientar as habilidades de experimentar, iterar, mexer, testar, depurar, reutilizar e remixar.

Em Lodi e Martini (2021, p. 896, tradução do autor) temos ainda:

Habilidades Transversais: formas gerais de ver e operar no mundo fomentadas por pensar como cientistas da computação, assim como habilidades de vida útil que podem aprimorar este pensamento. Pode-se salientar as habilidades de projetar e criar, comunicar e colaborar, refletir, meta-refletir, entender o mundo computacionalmente, ser tolerante com a possibilidade de respostas ambíguas e ser persistente ao lidar com problemas complexos.

É possível observar neste levantamento de Lodi (2020) a presença da habilidade de programação e sua importância para o desenvolvimento de PC. Porém, deve-se atentar, conforme Brackmann (2017) e Wing (2006, 2008), que apenas isso não é Ciência da Computação (CC) e não deve ser condicionante como se a relação programação e PC fosse bijetiva.

Li *et al.* (2020), afirmam que o PC é como um modelo de pensamento que é mais sobre pensar do que computação. Para Ribeiro, Foss e Cavaleiro (2020, p. 03)

A evolução da Computação, em especial das áreas de Teoria da Computação e Engenharia de Software, descrevem a trajetória da nossa aquisição de conhecimento com relação a como sistematizar (e se possível, automatizar) o processo de resolução de problemas. Essa habilidade, de sistematizar, representar e analisar a atividade de resolução de problemas é conhecida como raciocínio ou pensamento computacional.

Isso acaba por trazer diversos benefícios ao aprendizado, ao proporcionar para os estudantes uma melhor compreensão da computação. Essa habilidade tange o espectro de compreender que nem todos os problemas são passíveis de serem resolvidos computacionalmente, que toda ferramenta ou técnica computacional tem limites e reconhece as potencialidades buscando novas aplicações (Wing, 2010).

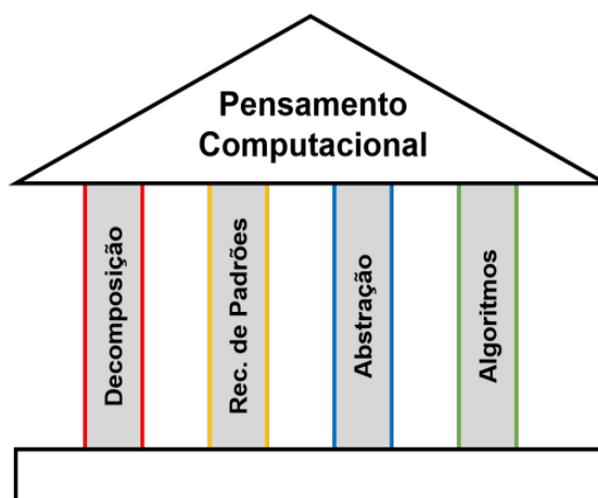
O PC vem sendo difundido e incluído em seus aspectos nos currículos educacionais de diversos países do mundo. A seguir, a partir da pesquisa ilustrativa de Chun e Pietrowski (2012) e das bases de Brackmann (2017) apresenta-se em maior profundidade os pilares do PC: Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmos.

### 2.2.3 Os pilares

O PC é constituído sob 4 pilares sendo: (i) decomposição: identificação de um problema complexo em partes menores e mais fáceis de serem gerenciadas; (ii) reconhecimento de padrões: a estratégia de analisar as partes em busca de padrões e de problemas parecidos com os que já foram solucionados; (iii) abstração: processo de focar no nos detalhes importantes; (iv) algoritmo: um rol de regras que solucionam o grande problema a partir dos subproblemas encontrados.

A Figura 7, disposta a seguir, representativa da sustentação do PC foi apresentada por Brackmann (2017, p. 33).

Figura 7 - Sustentação do Pensamento Computacional



Fonte: Brackmann (2017, p. 33).

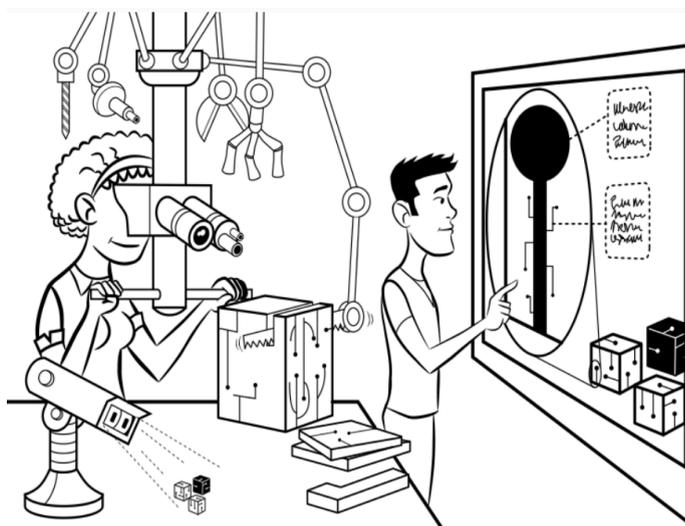
A seguir, apresenta-se ilustrado e com maior profundidade cada um desses pilares. Assim como dito por Brackmann (2017), os pilares têm igual importância e podem ser desenvolvidos de forma interdependente ao longo do processo de ensinar e aprender.

### i. Decomposição

Este pilar consiste em buscar a análise de um problema identificando e separando as partes que o compõem, investigando cada uma de forma individual. Assim, o problema que inicialmente aparentava ser complexo, agora assume uma roupagem mais fácil de trabalhar (Brackmann, 2017).

Para Ribeiro, Foss e Cavalheiro (2020), estar atento a este pilar aumenta a atenção aos detalhes que antes poderiam passar despercebidos pelo resolvidor, favorecendo a combinação das soluções para compreender o problema original. É como aquele ditado: “Dividir para conquistar!”.

Figura 8 - Ilustração do pilar decomposição



Fonte: Chun; Pietrowski (2012, p. 08).

Na Figura 08, pode-se ver um dos personagens com diferentes ferramentas buscando analisar a peça principal sob vários enfoques para compreender o funcionamento do todo, tanto separando as partes quanto relacionando com objetos semelhantes e menos complexos. O outro personagem olha para o quadro principal que destaca uma das vistas da peça analisada como se estivesse tentando entender como os componentes internos contribuem para o funcionamento principal (Chun; Pietrowski, 2012).

É possível analisar o exemplo construído e aplicado por Nascimento, Santos e Neto (2018), no qual destaca o pilar da decomposição aplicado no processo de compreensão e formação das palavras da morfologia da Língua Portuguesa em

suas partes constituinte: radical, sufixo e prefixo. Com a utilização de cartões coloridos que permitiam associações entre eles, os autores utilizaram deste pilar para construir atividades de análise e compreensão das partes constituintes de uma palavra em seu significado original. Brackmann (2017) destaca a decomposição da construção e análise do funcionamento de uma bicicleta, ou seja, a sua aplicação na prática, neste exemplo, possibilita aplicar e compreender a sua manutenção analisando o funcionamento de cada parte a fim de identificar intempéries.

De acordo com Brackmann (2017, p. 34)

Quando um problema não está decomposto, sua resolução é muito mais difícil. Ao lidar com muitos estágios diferentes ao mesmo tempo, torna-se mais difícil sua gestão. Uma forma de facilitar a solução é dividir em partes menores e resolvê-las, individualmente. Esta prática também aumenta a atenção aos detalhes.

## ii. Reconhecimento de Padrões

Da janela de um apartamento, observam-se outras construções edificadas. Caminhando na rua é possível perceber os pavimentos em que se pisam e o quadro que se admira, na música que se dança e se escuta ou no texto que se lê e se estuda. É inegável que o pilar de reconhecimento de padrões estará constituindo e fundamentado as ações humanas, dentre muitas outras que fazem parte do cotidiano. Reconhecer padrões é verificar similaridades de características, comparando-as em busca de construir generalizações (Brackmann, 2017; Bussmann; 2019)

Figura 9 - Ilustração do pilar reconhecimento de padrões



Fonte: Chun; Pietrowski (2012, p. 16).

Na ilustração de Chun e Pietrowski (2012), Figura 9, os personagens observam as peças que foram produzidas por uma máquina e agora percorrem uma esteira. Juntos eles analisam qual é o padrão dos blocos produzidos, identificando suas características e o que os diferenciam: como as cores, as ligações dos conectores e o formato. Quanto mais observa-se o que está acontecendo, mais padrões encontram-se.

Uma exemplificação desta aplicação com o uso do pilar do reconhecimento de padrões reside na proposta de Silva e Guarda (2019). O estudo aplica a Cifra de César, uma técnica de criptografia que utiliza letras do alfabeto substituídas por números. No referido estudo, a criptografia foi utilizada para destravar fases de um jogo de tabuleiro para descobrir a chave decodificadora observando os padrões presentes nas mensagens escondidas.

Conforme Brackmann (2017, p. 37)

[...] através do reconhecimento de padrões, é possível simplificar a solução de problemas e replicar esta solução em cada um dos subproblemas, caso haja semelhança. Quanto mais padrões se consegue encontrar, mais dinâmico e rápido a macro solução é encontrada.

Assim, a proposta de reconhecer padrões transborda a possibilidade de relacionar a resposta apenas com os problemas que estão à sua frente, mas aponta como uma estratégia para relacionar o problema encontrado com problemas anteriormente resolvidos ou então com novos problemas a serem enfrentados (Brackmann, 2017).

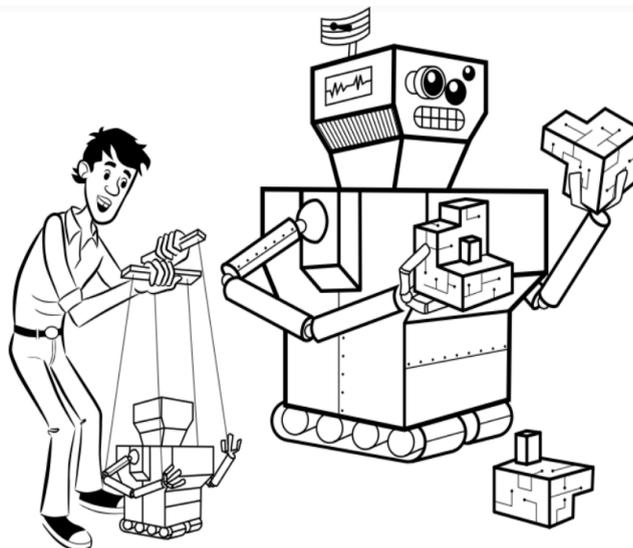
### iii. Abstração

Para conseguir abstrair a complexidade da realidade se faz necessário ignorar alguns detalhes e se concentrar no que é importante. Será assim que se cria uma representação, um modelo ou uma ideia do que se está tentando resolver. (Chun; Pietrowski, 2012; Brackmann, 2017; Ribeiro, Foss, Cavaleiro, 2020).

Neste trabalho será adotada as definições de abstração de acordo com Wing (2006, 2008, 2010), Brackmann (2017) e Ribeiro, Foss e Cavaleiro (2020), ou seja, como um processo deliberado da observação de um sistema em partes que pode-se entender, provar, recusar, aceitar, reutilizar ou substituir de forma individual, de modo a escolher o detalhe a ser ignorado de forma consciente para que o problema seja

mais fácil de ser compreendido e descrito os passos para ser resolvido (Chun; Pietrowski, 2012; Brackmann, 2017; Ribeiro, Foss, Cavaleiro, 2020).

Figura 10 - Ilustração do pilar abstração



Fonte: Chun; Pietrowski (2012, p. 06).

Para desenvolver um sistema complexo utiliza-se de muitos modelos diferentes e faz com que funcionem juntos. Na Figura 10 pode-se observar que o personagem move um robô que representa em modelo o robô maior, buscando compreender as interferências presentes para levantar os blocos, ação esta que objetiva realizar. Este modelo feito pelo personagem permite que consiga manipular com as suas próprias mãos, diminuindo o grau de complexidade e focalizando sua atenção na ação (Chun; Pietrowski, 2012).

Para Wing (2010), a abstração é um dos processos mais importantes do PC. Será esse processo que permitirá usar observações construídas a partir dos padrões após a decomposição da situação que permita a construção de um algoritmo, uma generalização do processo. Para Wing (2010, p. 01, *tradução do autor*), “ele é usado para capturar propriedades essenciais comuns a um conjunto de objetos enquanto oculta distinções irrelevantes entre eles”.

Um exemplo deste pilar, na prática, se dá na pesquisa de Torres, Gonzales e Gonzales (2020), que entre as propostas, está a construção de um avatar que é constituído de características que os estudantes atribuem a ele. O objetivo é gerar um algoritmo básico que representa o personagem. Com atenção aos detalhes que

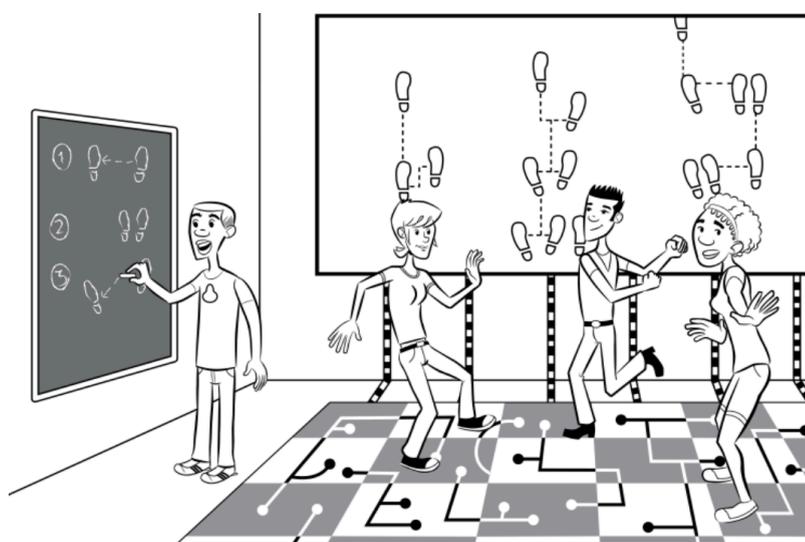
são responsáveis pelas diferenças, o desafio concentra-se em usar a estrutura geral para encontrar uma solução que seja válida para mais de um avatar (problema).

#### iv. Algoritmo

É necessário frequentar as aulas de autoescola para que se adquira uma habilitação de motorista, seja para carro, moto ou até caminhão. Inicialmente é preciso pensar em embreagem, freio, acelerador, marchas, retrovisores, ponto cego, direita ou esquerda e busca-se pensar nos passos necessários e ordenados a serem seguidos para uma viagem segura. Depois de um tempo, esse processo está ordenado na mente e já acontece de forma intuitiva, orgânica. Passa-se pelo processo de abstração e depois, tem-se na nossa mente um algoritmo que faz com que seja possível dirigir da melhor forma fazendo o automóvel se mover da forma adequada que como se aprendeu nas aulas.

Este é um exemplo cotidiano, que exemplifica o quarto pilar, algoritmo. Um robô é detentor de um rol de comandos que indicam os passos, um a um, em detalhes de movimentos para se alcançar a automação do processo. Isso é conhecido como algoritmo, o resultado de um processo de raciocínio que deve ser descrito de forma clara e não-ambígua construindo-se como produto o modelo desse processo em uma linguagem compreensível pelo computador a qual será executado (Brackmann, 2017; Ribeiro, Foss, Cavaleiro, 2020).

Figura 11 - Ilustração do pilar algoritmo



Na ilustração aparecem três personagens dançando livremente e outro projetando uma nova dança a estes participantes. Algoritmo se assemelha a uma dança com uma série ou conjunto de passos que outros podem seguir, para que todos consigam alcançar o resultado esperado. Para escrever o algoritmo que irá determinar os movimentos deste baile é preciso compreender as configurações de potencialidade e limite deste sistema e ter claro o objetivo a ser alcançado. Programas de computador têm diferentes limitações e ao programador cabe estudá-las. Como na ilustração, para quem desenha os passos tem-se a limitação de dois pés para os seres humanos. Criar um algoritmo é criar uma dança que todos vão querer, e podem, dançar (Chun; Pietrowski, 2012).

Gonçalves *et al.* (2018), descrevem o jogo Resta 1, no qual o objetivo é eliminar as peças do jogo de forma que reste apenas uma. A pesquisa demonstrou que esse jogo requer um alto grau de planejamento do jogador pensando de que forma cada passo, cada decisão tomada, desenha a próxima jogada. No jogo, a formação do algoritmo que fará alcançar o resultado é um processo de estudo das sequências lógicas de encaixe.

Brackmann (2017, p. 41) reforça esse fato ao destacar que os algoritmos :

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

Desta maneira, fica claro que, ao passar pelos pilares de Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração para, enfim, construir um Algoritmo, estaria sendo construído um processo que seja capaz de potencializar a possibilidade de automação das soluções dos problemas.

Os exemplos aqui apontados foram todos construídos a partir de abordagens desplugadas, ou seja, exemplos que não necessitam do uso de energia ou da internet para serem aplicados com os estudantes em sala de aula e, mesmo assim, estariam sendo usados os pilares do PC para que este possa ser aprimorado em sala de aula. No próximo subcapítulo, desbravar-se-á este conceito de maneira mais aprofundada, suas implicações práticas e sociais.

## 2.2.4 A abordagem Desplugada

A computação desplugada objetiva desenvolver e aprimorar o pensamento computacional de maneira a não necessitar de *softwares* ou *hardwares*. O uso dessas atividades promove momentos nos quais é possível compreender o funcionamento de sistemas sem o apoio do ente computador pessoal conectado a uma tomada e nem mesmo a *Word Wide Web* (Santos *et al.*, 2016).

Esta abordagem ocorre mediada por dinâmicas, jogos, brincadeiras e sequências de atividades nas quais os desafios são concentrados em compreender o funcionamento de dispositivos e aparelhos sem utilizá-los. Desta maneira, o uso de exemplos práticos é a chave principal para buscar uma aliança entre problemas computacionais com demonstrações simples a partir de objetos do mundo real (Silva; Souza; Morais, 2016).

Para Brackmann (2017, p. 50)

A abordagem desplugada introduz conceitos de hardware e software que impulsionam as tecnologias cotidianas a pessoas não técnicas. Em vez de participar de uma aula expositiva, as atividades desplugadas ocorrem frequentemente através da aprendizagem cinestésica (e.g. movimentar-se, usar cartões, recortar, dobrar, colar, desenhar, pintar, resolver enigmas, etc.) e os estudantes trabalham entre si para aprender conceitos da Computação.

Assim, a computação desplugada permite assimilar os principais conceitos da CC no qual o estudante assume o papel de pensar como um computador. Essa roupagem pode ser com dinâmicas nas quais o papel assumido é explícito ou não, dependendo do contexto proposto. Assim a aprendizagem ganha tom de desafio ao mesmo tempo que é divertida (Werlich *et al.*, 2018).

Para Bell, Freeman e Grimley (2009), as atividades desplugadas não devem versar apenas sobre o funcionamento de um computador, pois vão acabar por ser enfastiantes. As movimentações devem envolver a resolução de problemas para atingir um objetivo. Será nesse processo que vão necessitar lidar com conceitos fundamentais de CC.

No mesmo estudo, Bell, Freeman e Grimley (2009, *tradução do autor*) salienta que *unplugged*

[...] é eficaz porque as crianças geralmente conhecem o computador como uma ferramenta ou brinquedo, e não como objeto de estudo em si. Ao se afastar do computador, eles são capazes de pensar em questões que os Cientistas da Computação enfrentam além da simples programação. Tópicos como complexidade de algoritmo, compressão de dados, algoritmos

gráficos, designer de interface e modelos de computação podem ser abordados sem ter experiência técnica como pré-requisito.

A computação desplugada possui em seu cerne esse objetivo científico de promover o pensamento computacional como uma estratégia que auxilia a compreender e resolver problemas com as ideias de CC relacionados ao mundo real (Bell, Freeman e Grimley, 2009).

Brackmann (2017) ressalta que essas atividades apóiam-se em estratégias que usam uma abordagem mais cinética e proativa no ensino de computação na realidade escolar, remetendo aos princípios do construcionismo de Papert.

Exemplifica-se com uma das atividades presente em Santos, Nunes e Romero (2019), no qual a dinâmica tem por objetivo desenvolver a criatividade literária por meio do algoritmo narrativo. O desafio é os alunos organizarem o entendimento a respeito de uma leitura seguindo a estrutura lógica de um algoritmo. Escrevendo em um papel do tipo A4 reescrevem o texto em trechos pré-determinados em: título, personagens, tema e relação com o cotidiano.

Outro exemplo é possível de ser observado em Kohler *et al.* (2019), que apresenta uma proposta de tabuleiro vivo, ou seja, com peões representados pelos próprios alunos. Na dinâmica, os estudantes recebem papéis de *Aliens* e Robôs que se movimentam pelo tabuleiro em busca de um tesouro que se localiza no centro do espaço. O tabuleiro foi montado com as células de movimentação representadas pelos azulejos no chão. As movimentações se davam após sorteio com um dado e dependendo do número sorteado e do caminho escolhido, iria oportunizar chegar ao centro de maneira mais rápida o que promove um exercício da abstração. A Figura 12 a seguir, ilustra o funcionamento da proposta.

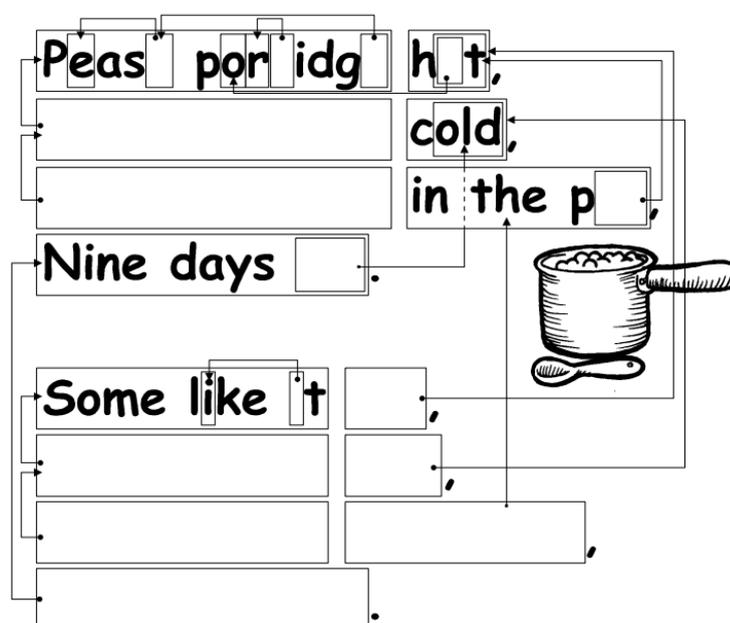
Figura 12 - Tabuleiro Vivo



Fonte: Kohler *et al.* (2019, p. 05).

Uma outra experiência é observada em Bell, Witten e Fellows (2015), na qual é proposto um jogo de verificação de padrões a partir de um poema. Essa atividade auxilia também a verificar a necessidade de comprimir um texto para a transmissão de informações por meio de um *modem*, para não usar muito espaço de armazenamento. A Figura 13 a seguir, ilustra o funcionamento da proposta.

Figura 13 - Repetição



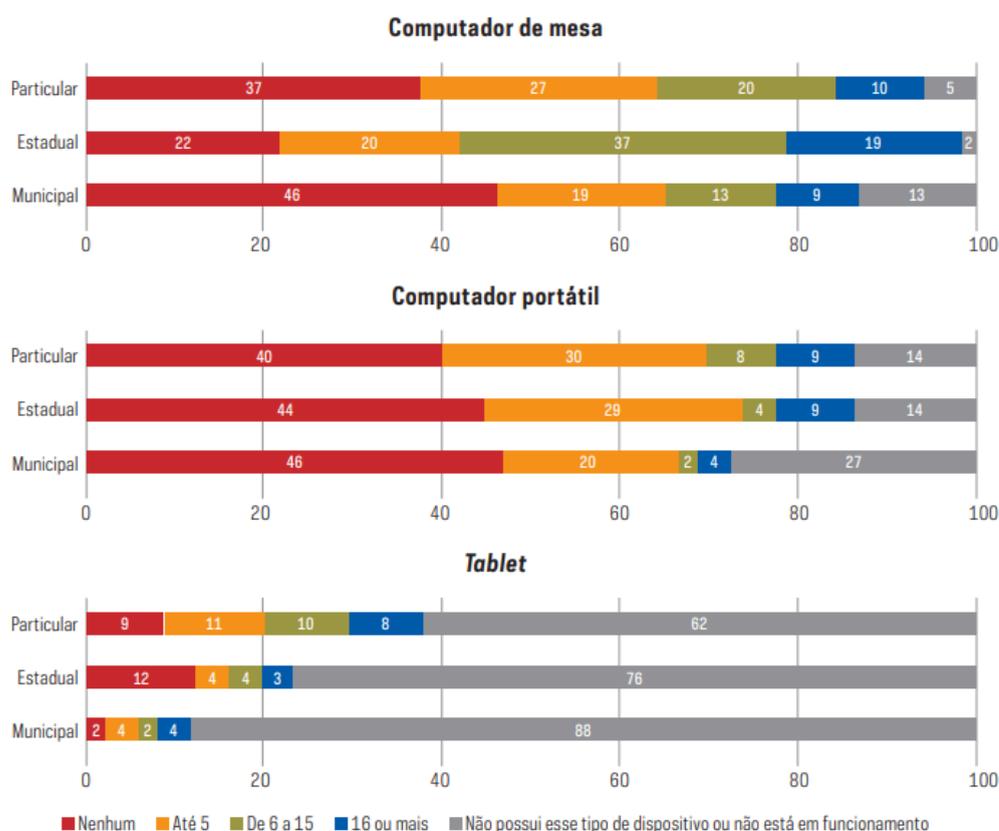
Fonte: Bell, Witten e Fellows (2015, p. 29)

O surgimento das abordagens desplugadas para o ensino do PC na educação não é claro, mas de acordo com Brackmann (2017), serão os primeiros rascunhos dessa obra de Bell, Witten e Fellows (2015) em 1997 no livro denominado "*Computer Science Unplugged... Off-line activities and games for all ages*" que os primeiros registros são encontrados.

Existem diversas outras propostas tanto na literatura nacional e internacional atualmente. De acordo com Santos, Santana e Pereira (2020), as propostas *unplugged* oportunizam uma marca social na educação ao levar o acesso às tecnologias digitais para a população com dificuldades de acesso à internet ou então que não possuam todos os equipamentos necessários.

Sobre este ponto, propõe-se refletir a respeito da pesquisa sobre o uso e disponibilidade das Tecnologias de Informação e Comunicação nas escolas do Brasil realizada pelo CGI.br (2021), que apresenta um diagnóstico do cenário da realidade no Brasil sobre o acesso à internet. Acerca da disponibilidade dos computadores de mesa, portáteis e *tablets* é possível observar na Figura 14, os dados obtidos pelo relatório de 2021.

Figura 14 - Total de escolas que possuem computador (%)



Fonte: CGI.br (2021, p. 76).

A oferta desses dispositivos para uso dos alunos ainda é escassa. Pouco mais da metade das instituições (54%) contava com computadores de mesa para uso em atividades de ensino e de aprendizagem, 35% com computadores portáteis e 15% com *tablets*. Este é um grande desafio a ser enfrentado pelas políticas públicas que visem a implementação massiva de computadores nas instituições de educação para o Brasil (CGI.br, 2021).

Sobre a disponibilidade da internet, a realidade observada é de significativo avanço em relação à presença de acesso à internet nas escolas nos últimos anos. Esse dado ocorre mais fortemente nos últimos dois anos, devido à pandemia de

Covid-19 e à implementação de ensino remoto em alguns centros educacionais. Os dados mostram que em áreas urbanas, a indicação é que 68% das escolas possuem acesso à rede dentro de sala de aula, o que é um significativo avanço em relação aos últimos anos. Porém, ainda são necessárias ações para a melhoria da qualidade da conectividade. Os dados mostram que apenas 16% das escolas possuem velocidade de conexão acima de 11 *megabits* por segundo (CGI.br, 2021).

Ao considerar-se a realidade socioeconômica do Brasil em relação ao acesso às novas tecnologias, promover o PC sem o uso de meios digitais, demonstra ser uma estratégia não só possível, mas necessária para promover a inclusão (Santos, Santana e Pereira, 2020). Esse fato se reflete na implementação em documentos oficiais do ensino voltado com focos para as novas tecnologias. Por isso, este tópico será discutido ainda mais na próxima seção.

### **2.2.5 Pensamento Computacional em Documentos Direcionados à Organização da Educação Brasileira**

Estratégias de aprimoramento do PC vem ao longo do tempo exercendo influência em consideráveis campos de atuação, representando um novo desafio também no quesito educacional.

Esse fato fica transparente, por exemplo, na construção de eventos que têm por PC um eixo de divulgação de trabalhos científicos a serem compartilhados. Um primeiro exemplo é o Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE) que alcançou a XI edição neste ano (2023), um evento anual da Sociedade Brasileira de Computação (SBC). Outro exemplo a se destacar é a criação do I Seminário Internacional de Pensamento Computacional, este com o foco para a inclusão, promovido pela Universidade Federal de Sergipe (UFS) também em 2022.

Na Revisão Sistemática da Literatura (RSL) proposta por Berssanette e Francisco (2021), é considerável o avanço em linhas de pesquisa de programas de Pós-graduação que tenham o PC como eixo de pesquisa. Neste estudo, os dados reforçam que, entre 2010 e 2019, os programas vêm aprimorando as pesquisas que tratam do estímulo a tal pensamento por meio de práticas educacionais.

Várias iniciativas (México, Argentina, Estados Unidos, Reino Unido, Alemanha, Escócia, Estônia, Finlândia, França, Grécia, Austrália, China e Coreia do Sul) corroboram com o fato da necessidade de preparar mais fortemente os

estudantes para um mundo cada vez mais influenciado pela Computação que tenha o fortalecimento do PC como cerne (Brackmann, 2017; Barbosa, 2019; Berssanette; Francisco, 2021).

No Brasil, documentos de direcionamento curricular vêm salientando a importância do uso das tecnologias na educação. Costa (2020) destaca que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018) apresenta um forte afinamento em relação aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) com o fato de enfatizar a necessidade do uso de tecnologias voltadas à educação, em todas as áreas e níveis da Educação Básica. Inclusive esse fato aparece na quinta meta geral do documento destacando que a educação brasileira precisa enfatizar a compreensão, utilização e criação de tecnologias digitais de informação e comunicação de diversas formas, sendo elas crítica, significativa, reflexiva e ética sendo para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (Brasil, 2018).

Essa inclusão das questões tecnológicas veio atrelada à inserção literal do termo PC na BNCC, atual documento normativo da educação brasileira. Ao longo das 600 páginas do documento, o termo aparece 9 vezes, nas páginas 266, 271, 471, 474, 475 e 528. Apenas o termo Computacional sem ligação com a palavra Pensamento, aparece mais 2 vezes, nas páginas 531 e 538.

As 04 (quatro) primeiras aparições são nas páginas 266 e 271, na etapa dos anos finais do Ensino Fundamental associado à área da matemática. No texto é tratado como pertencente a processos matemáticos para resolução de problemas, investigação e modelagem matemática como forma de criação de um lugar potente para o desenvolvimento de competências que tenham associação ao letramento matemático e ao pensamento computacional. Em seguida, o texto continua em direção às cinco unidades temáticas (Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, Probabilidade e Estatística) que orientam a formulação de habilidades a ser desenvolvidas ao longo do Ensino Fundamental na área da matemática. Neste aspecto, agora o termo aparece associado a unidade de Álgebra como uma estratégia capaz para o ensino do PC por traduzir situações problemas em outras linguagens, salientando a importância do uso de algoritmos e de fluxogramas (Brasil, 2018; Barbosa, 2019; Barbosa, Maltempi, 2020).

A seguir, o termo aparece mais 05 (cinco) vezes nas páginas 471, 474, 475 e 528 na etapa do Ensino Médio, ressaltando que sua aprendizagem iniciada no nível anterior deve ser continuada neste nível, com a finalidade de resolver problemas, interpretar e construir algoritmos para representar em fluxogramas de forma transversal às práticas do cotidiano escolar. O termo também aparece como uma das dimensões da computação e das tecnologias digitais ao lado dos conhecimentos sobre Mundo e Cultura Digital (Brasil, 2018; Barbosa, 2019; Barbosa, Maltempi, 2020).

Nas páginas 531 e 538, refere-se à competência específica de número 04 (quatro) da área de Matemática e suas Tecnologias para o Ensino Médio. Na BNCC (2018, p. 538) destaca

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.

Assim, aparecendo o termo computacional como associado à ideia de uma representação matemática. Ao observar o detalhamento desta meta, o documento reforça essa concepção e destacando que ao utilizar no cotidiano escolar a conversão entre elas busca potencializar de forma significativa a capacidade de resolver problemas dos estudantes. Para o educador, em BNCC (BRASIL, 2018, p. 538) “ao analisar tais representações utilizadas pelos estudantes para resolver um problema permite compreender os modos como o interpretaram e como raciocinaram para resolvê-lo”.

De acordo com a BNCC (2018, p. 538)

[...] para as aprendizagens dos conceitos e procedimentos matemáticos, é fundamental que os estudantes sejam estimulados a explorar mais de um registro de representação sempre que possível. Eles precisam escolher as representações mais convenientes a cada situação, convertendo-as sempre que necessário. A conversão de um registro para outro nem sempre é simples, apesar de, muitas vezes, ser necessária para uma adequada compreensão do objeto matemático em questão, pois uma representação pode facilitar a compreensão de um aspecto que outra não favorece.

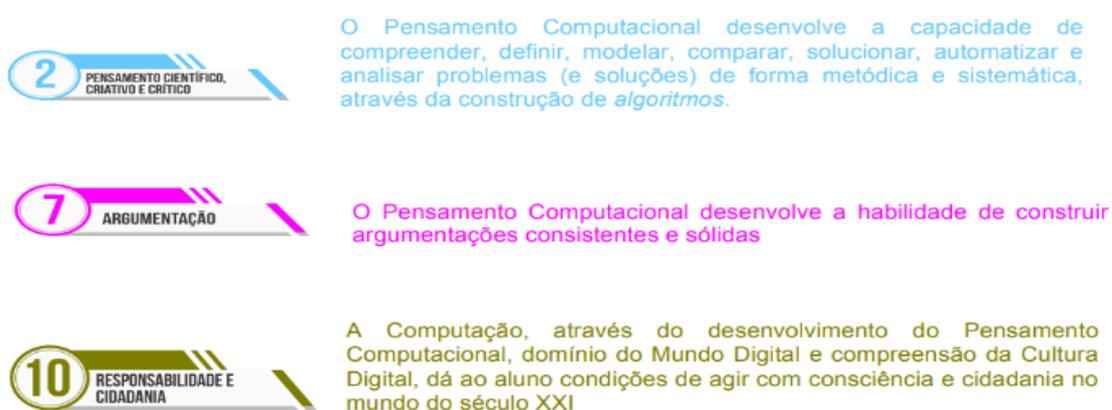
Segundo Barbosa (2019, p. 04), "como este consiste num documento normativo, espera-se que o mesmo seja observado durante a construção dos currículos pelos diversos sistemas de ensino". Neste espectro ficam subentendidas as formas que educadores devem proceder para desenvolver as competências de maneira a estarem direcionadas a uma articulação com as habilidades propostas pela BNCC.

É possível observar que o termo “pensamento computacional” está direcionado a uma única disciplina da BNCC, a matemática. Também está atrelado unicamente a partir dos Anos Finais do Ensino Fundamental. Questões como: “Não deve haver atividades de pensamento computacional nos Anos Iniciais? Apenas a Matemática é responsável por aprimorar o PC em suas práticas didático-pedagógicas? Como trazer o pensamento computacional transversal às práticas docentes?” surgem nesta análise da BNCC.

Em busca de clarificar tais questões, uma iniciativa da SBC foi a construção de um documento de Diretrizes para o Ensino de Computação na Educação Básica, o qual destaca que os fundamentos da CC são as bases para o PC. Neste documento há destaque para todos os níveis de ensino (Anos Iniciais, Anos Finais, Ensino Médio) para aplicação de estratégias que possibilitem o conhecimento, desenvolvimento e aprimoramento do PC (SBC, 2018).

O termo aparece neste documento da SBC associado às competências 02 (Pensamento Científico, Criativo e Crítico), 07 (Argumentação) e 10 (Responsabilidade e Cidadania) das competências gerais da BNCC. Observa-se na Figura 15, disposta a seguir, a associação proposta pelo documento:

Figura 15 - Competências Gerais da BNCC e o PC proposto pela SBC



Fonte: SBC (2018. p. 06. adaptado).

Há, também, uma atenção aos Anos Iniciais do Ensino Fundamental no qual o documento da SBC (2018, p. 9) destaca que “os alunos já são expostos à noção básica de algoritmos quando, por exemplo, ensinam-se as operações aritméticas básicas”. Esse destaque é um reforço de demonstração que a resolução de

problemas no eixo de PC podem ser trabalhadas ao longo de toda a educação básica.

Semelhante à BNCC, o documento também traz o PC ao lado do Mundo e da Cultura Digital. Em SBC (2018, p. 4) defende uma dinâmica entre os três de maneira a

[...] fortalecer a dinâmica da comunicação e informação, dando poder de opinião, que antes era apenas dos livros e seus autores, a todo membro da sociedade digital. Atualmente, existem ferramentas cada vez mais aperfeiçoadas para processar e distribuir informações, tornando esta dinâmica parte intrínseca das relações humanas.

A tarefa da escola é considerar em suas práticas do cotidiano um aprendizado para aprender a questionar e compreender as culturas deste mundo digital. No entanto, a compreensão destas culturas passa por uma corrente com elos político, social e econômico, visto que, conforme SBC (2018, p. 4)

[...] a computação impacta o ser humano em sua totalidade, tanto internamente, em seu sistema nervoso e cognitivo, como no ambiente externo, no seu trabalho e lazer. A tecnologia digital traz consigo uma nova gama de questões envolvendo, por exemplo, direitos autorais de material online, noções de público e privado, cyberbullying, segurança digital, pegadas digitais, redes sociais, ética digital, compras online, dentre outras

Por fim, o documento propõe objetos de conhecimento e habilidades por ano de toda educação básica. Para fins de ilustração, é possível observar a seguir a Figura 16, referente ao 3º ano dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, no qual habilidades em PC estão destacadas em verde, ao Mundo Digital em azul e à Cultura Digital em laranja.

Figura 16 - Habilidades em Computação - 3º ano dos Anos Iniciais

ANO	Objeto de conhecimento	Habilidades
3	<b>Definição de problemas</b>	Identificar problemas cuja solução é um processo (algoritmo), definindo-os através de suas entradas (recursos/insumos) e saídas esperadas.
	<b>Introdução à lógica</b>	Compreender o conjunto dos valores verdade e as operações básicas sobre eles (operações lógicas).
	<b>Algoritmos: seleção</b>	Definir e executar algoritmos que incluam sequências, repetições simples (iteração definida) e seleções (descritos em linguagem natural e/ou pictográfica) para realizar uma tarefa, de forma independente e em colaboração.
	<b>Dado</b>	Relacionar o conceito de informação com o de dado (dado é a informação codificada e processada/armazenada em um dispositivo)
	<b>Algoritmos: entradas e saídas</b>	Reconhecer o espaço de dados de um indivíduo, organização ou estado e que este espaço pode estar em diversas mídias Compreender que existem formatos específicos para armazenar diferentes tipos de informação (textos, figuras, sons, números, etc.)
	<b>Interface</b>	Compreender que para se comunicar e realizar tarefas o computador utiliza uma interface física: o computador reage a estímulos do mundo exterior enviados através de seus dispositivos de entrada (teclado, mouse, microfone, sensores, antena, etc.) , e comunica as reações através de dispositivos de saída (monitor, alto-falante, antena, etc.)
	<b>Fluência digital</b>	Investigar e experimentar novos formatos de leitura da realidade Pesquisar, acessar e reter informações de diferentes fontes digitais para autoria de documentos Usar software educacional
	<b>Uso crítico da internet</b>	Apresentar julgamento apropriado quando da navegação em sites diversos
	<b>Rastro digital</b>	Compreender trilhas de impressões em meio digital deixadas pelas pessoas em jogos on-line, bem como a presença de pessoas de várias idades no mesmo ambiente
	<b>Tecnologia digital, economia e sociedade</b>	Relacionar o uso da tecnologia digital com as questões socioeconômicas locais e regionais

Fonte: SBC (2018. p. 12).

Esses fatos não ficaram isolados e as ações vêm se desenvolvendo cada vez mais fortemente. Em fevereiro de 2022, a Câmara de Educação Básica (CEB) do Conselho Nacional de Educação (CNE), aprovou um parecer que é complementar à BNCC referente às normas sobre Computação na Educação Básica no Brasil. Este documento foi elaborado com a ajuda da SBC, da Comissão Especial em Informática na Educação (CIEB), Fórum de Licenciatura em Computação (ForLic), Associação Brasileira das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação (Brasscom), o Conselho Nacional de Secretários de Educação (Consed), a União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (Undime), a União Nacional dos Conselhos Municipais de Educação (UNCME) e a contribuição de pesquisadores da área. Tal documento regulamenta os conteúdos e processos referentes à aprendizagem de computação e o que antes era uma proposta da SBC (2018), agora inclui este ensino dentro da Educação Básica.

Em outubro de 2022, o documento segue o disposto na Lei nº 9.131, de 24 de novembro de 1995, na Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e com fundamento no Parecer CNE/CEB nº 2/2022 definindo em despacho às normas sobre Computação na Educação Básica, em complemento à BNCC, define e determina como uma uma diretriz 01 (um) ano após a sua homologação.

Neste mesmo documento, é destacado que cabe ao Ministério da Educação as definições sobre o desenvolvimento dos materiais didáticos e, bem como, o desenvolvimento dos currículos. Também caberá ao órgão a construção das políticas públicas que definirão as formações dos docentes. Schoor (2022), afirma que mesmo o documento buscando enfatizar as diferentes realidades estabelecendo atividades plugadas que exigem o uso do computador, também destaca o uso de atividades desplugadas, que podem ser realizadas sem recurso tecnológico digital. Para a autora, ainda assim, a formação de futuros novos educadores será uma atenção tão importante quanto o fato de equipar com eletrônicos as instituições escolares.

Desta maneira, a próxima seção busca compreender, a partir das raízes do construtivismo, de que maneira essa formação de professores atrela-se com pesquisa apresentada, a fim de conexão com essa nova demanda de formação docente para a Educação Básica do Brasil.

### **2.2.6 Formação de professores para desenvolver o pensamento computacional**

O papel do educador é fundamental dentro da perspectiva do construcionismo. Essa afirmação é possível, por exemplo, devido a um estudo realizado no *Bank Street College of Education* em Nova York por um grupo de pesquisadores liderados por Roy Pea, descrito em Valente (1995). Com um grupo composto de 50 integrantes divididos em duas turmas com idades variadas entre 8 (oito) e 12 (doze) anos e com 12 (doze) microcomputadores, tinham um educador que assumia apenas o papel de interlocutor da linguagem Logo no sentido de sua sintaxe. O objetivo era analisar a possibilidade de construir aprendizados sem o auxílio dessa figura. Após 1 (um) ano de pesquisa, esse grupo não teve avanços significativos ao ser comparado com um grupo de controle que não programou em Logo.

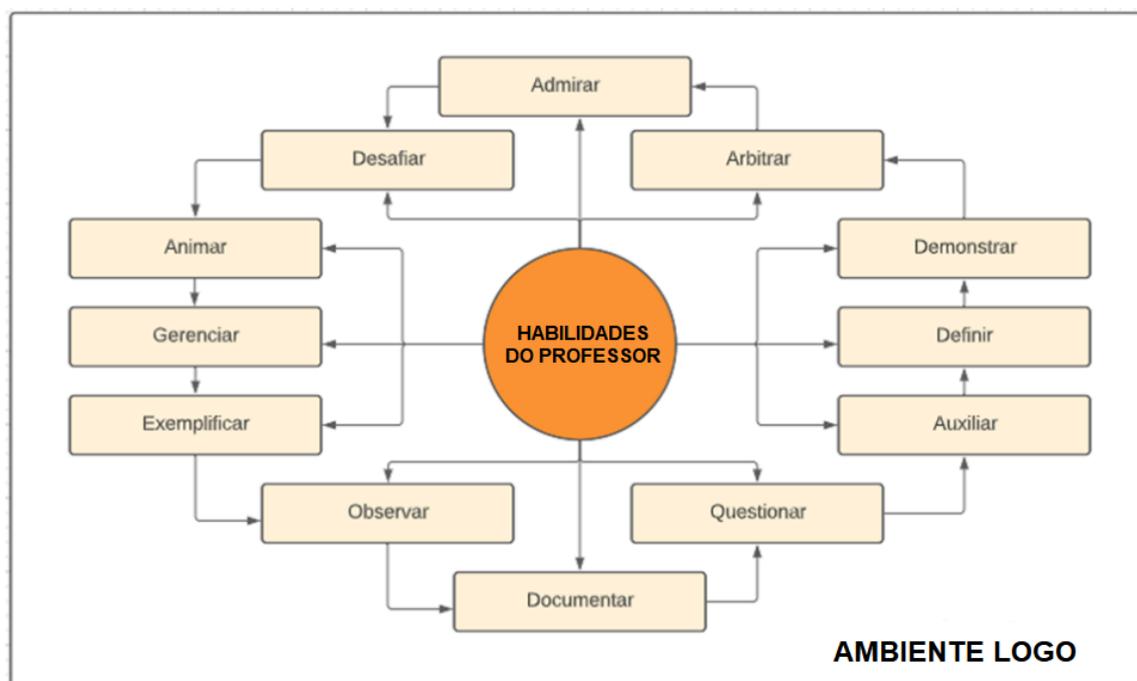
Para Pea (1983, p. 02 *apud* Valente, 1995, p. 07), este é um exemplo de que



Aprender e agir sobre algo trará dificuldades eminentes. Desta maneira, a figura do professor é ressignificada como facilitador, mediador de ações que possibilitam o aprender a aprender. Ela não é e nem deve ser esquecida neste processo. Para Brasão (2007), o educador não perde o seu papel, mas rearranja suas ações para assumir a perspectiva de analista dos processos mentais que o educando percorre para resolver um problema. A ele cabe verificar na descrição dos passos da programação, possíveis obstáculos e intervenções possíveis de serem realizadas para a obtenção da resposta desejada. De acordo com o autor, também é papel do docente oportunizar: (i) mudanças na proposta para que se ajuste ao nível de desenvolvimento da criança; (ii) fornecer uma nova informação que será necessária para o alcance do objetivo; (iii) explorar e elaborar problemas, desafios e propostas que tenham embutidas os objetivos de aprendizagem.

Dan Watt (1982, *apud* Valente 1985), aponta para algumas das habilidades que o professor deve desempenhar no ambiente Logo em formato de verbos, conforme apresentado na Figura 18.

Figura 18 - Habilidades do professor no ambiente Logo



A este educador cabe ser este gerenciador destas ações, estruturando tempos, definindo problemas e ampliando ideias. É aquele que compartilha os aprendizados dos estudantes entre os estudantes, mas amplia esta visão ao trocar entre seus pares (Watt, 1982 *apud* Valente, 1985).

Para Borba e Penteado (2019), é uma constante movimentação em direção a zonas de riscos, ou seja, ao adentrar em um ambiente informático é mover-se em direção a construção de novos conhecimentos. Segundo os autores

[...] o professor tem que atualizar constantemente o seu vocabulário sobre computadores e softwares. As novidades nesta área surgem num ritmo muito veloz. Trazer uma mídia informática para a sala de aula significa abrir possibilidade dos alunos falarem sobre suas experiências e curiosidades nesta área. Vemos alunos falando sobre o que viram na casa do tio, ou na empresa do pai. Novos termos, novas expressões. Perguntas sobre outros *softwares* que possam estar utilizando para isso ou aquilo. O professor muitas vezes não consegue acompanhar essa discussão e se vê diante da necessidade de conhecer mais sobre o tema. E conhecer, nessa área da informática, significa uma atualização constante (BORBA; PENTEADO, 2019, p. 63)

Ou seja, é fazer das estratégias com a informática um constante refazer pedagógico direcionado a práticas que sejam questionadoras (Freire, 2011; Borba; Penteado, 2019).

Assim, aprender e ensinar habilidades de CC e, conseqüentemente, em PC pode beneficiar os alunos economicamente e academicamente. Porém, para que façam parte das práticas dos educadores e essas competências se direcionem às práticas educativas, as escolas precisam de treinamento efetivo (MANSON; RICH, 2019).

Afinal, como afirma Lamb e Ribeiro (2022, p. 01)

Nossos professores ainda não têm formação nesta área. Hoje quem ensina os fundamentos da computação são os professores de cursos superiores; eles detêm o conhecimento sobre o conteúdo, sabendo definir o que é essencial e como relacioná-lo com outras áreas.

Assim, depura-se o fato que o conhecimento que o professor detém afeta significativamente a sua prática, ou seja, ele deve entender o conteúdo que estão ensinando, a tecnologia que está sendo usada e a pedagogia relacionada. À medida que o ensino de PC vem aumentando e sendo requisitado por esses profissionais como mais uma demanda, é importante considerar como os programas de formação estão montados e podem afetar e preparar uma melhor prática desses profissionais (Manson; Rich, 2019). Manson e Rich (2019, p. 793, *tradução do autor*), citam que

[...] se um professor acha que os alunos devem aprender a codificar, mas não tem confiança em sua capacidade de ensinar codificação, ele pode optar por não ensinar codificação. Da mesma forma, um professor que está confiante em suas habilidades para usar computadores e ensinar de forma eficaz pode optar por não ensinar codificação se não espera que os alunos precisem aprender codificação.

Barreiras existem para se implementar este ensino ao se pensar na formação desses profissionais da educação. Para que essa formação seja eficaz, a revisão da literatura realizada por Manson e Rich (2019), baseou-se em Desimone (2009), e elenca 5 (cinco) características uma formação para o ensino de CC deve buscar, são elas:

- a) **Foco no Conteúdo:** tratar dentro da formação assuntos que estejam conectados com as novas tecnologias, integrando a outras áreas do conhecimento;
- b) **Aprendizado Ativo:** enquanto ouvir e observar uma palestra é passivo, a discussão e as práticas são ativas. Para este ponto deve observar a inclusão de dinâmicas que envolvam desafios e situações-problema;
- c) **Coerência:** aprendizagem deve ser coerente com o conhecimento e as crenças dos professores;
- d) **Duração:** a formação oferecida deve estar planejada para que as intervenções tenham uma duração suficiente em um tempo apropriado;
- e) **Participação coletiva:** a formação tende a ser mais eficaz quando professores da mesma escola, série ou disciplina participam juntos.

Paralelo a esses pontos, ainda é importante a consideração do envolvimento dos professores dentro do contexto da matéria que ensinam, caso contrário, terão apenas uma visão superficial e abstrata de PC não provocando uma mudança prática em suas aulas (Yadav *et al.*, 2014).

Já que nem sempre tais professores que vão se deparar com a necessidade de ensino de PC têm ideia precisa de como implementar nas suas salas de aula, é importante que as ações formativas ainda estejam direcionadas para situações nas quais sejam exploradas a compreensão do currículo que se busca implementar, com ideias de aula, estratégias de implementação e o uso de canais de exemplificação com exemplos do mundo real (Yadav *et al.*, 2014).

Em contrapartida, o uso das novas mídias em sala de aula e, conseqüentemente na formação desses educadores, não significa que agora o ambiente escolar será tomado por computadores, *tablets* e celulares do dia para a noite. A implantação desses recursos requer políticas públicas que estejam focadas em despender dinheiro para a aquisição desses materiais. A seguir, a formação dos educadores dentro dos centros universitários bem como com aqueles que atuam na linha de frente das escolas, deve mostrar que essas mídias são aliadas do cotidiano escolar. A questão que deve centrar tais discussões é aquela que enfatiza a mídia que fará o melhor encargo para alcançar o objetivo pedagógico proposto (Yadav et al., 2014; Borba; Penteado, 2019; Manson; Rich, 2019).

Os cientistas da computação veem o valor de pensar abstratamente, em diferentes níveis e no gerenciar complexidade, abstrair para lidar com escala. Para essa formação dos professores, a tarefa imediata é explicar melhor a esses cientistas o que é o PC e os benefícios de ser capaz de pensar computacionalmente (Wing, 2010).

Não obstante, um questionamento comum é sobre a utilidade da formação desses professores para o ensino de PC, já que a maior parte dos estudantes não optam por seguir áreas que se utilizem deste como seu eixo principal. Para essa reflexão, a resposta consta em seu próprio questionamento, já que a exposição ao básico de CC por meio do aprimoramento do PC, oportuniza e conscientiza os estudantes sobre os conceitos envolvidos nessas áreas podendo esta, também, compor seus campos de inquéritos estudantis levando a inclusão mais disseminada de novos alunos na área (Lu; Fletcher, 2009).

Lamb e Ribeiro (2022) demonstram que, assim, o foco na Educação Básica são os fundamentos e não as tecnologias digitais em si, que são breves. Desta maneira Lamb e Ribeiro (2022, p. 01), destacam que

Não se trata de ensinar a usar tecnologias digitais, e sim de apresentar o essencial para compreender as tecnologias que constroem o futuro. Não é o ensino de programação como um fim, mas a compreensão da computação como meio de desenvolver habilidades de resolução de problemas.

Essa ampliação de ferramentas para aprimorar o pensamento computacional, foi realizada por essa pesquisa com a aplicação do produto educacional BitBox em formato de um minicurso, que ocorreu em 2 (dois) encontros presenciais com 4 (quatro) horas de duração cada.

A seção a seguir, irá mostrar um breve panorama de pesquisas em que se utiliza da abordagem desplugada para compreender a quais níveis geralmente estão direcionadas, as suas características físicas, as estratégias didáticas e as contribuições para o ensino de PC na educação básica. Desta forma, essa seção serve como mais um embasamento para a concepção, construção e aplicação do referido produto educacional.

### 3 TRABALHOS RELACIONADOS

Este capítulo tem por objetivo apresentar trabalhos relacionados com o tema do desenvolvimento do PC utilizando estratégias desplugadas na educação básica. Os trabalhos relacionados apresentados foram elencados a partir de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL). Para tal, buscou-se como base os métodos descritos por Galvão e Ricarte (2019), que destacam e aprofundam os aspectos essenciais que uma revisão sistemática busca como modalidade de pesquisa, com protocolos específicos e com logicidade. Desta forma, apresenta-se o protocolo com seus devidos detalhamentos e acréscimos de bases teóricas utilizadas na sua fundamentação.

#### 3.1 QUESTÃO DE PESQUISA

Para a elaboração da pergunta de pesquisa para a RSL utilizou-se o método PICO descrito por Petticrew e Roberts (2006), o qual destaca como sendo uma sigla para a Paciente, Intervenção, Comparação e “Outcomes” (resultado). Sendo assim, apresenta-se a questão de pesquisa como sendo do objetivo central formulado: “Quais as produções científicas desenvolvidas nos últimos cinco anos que demonstram as contribuições e as abordagens desplugadas utilizadas no contexto da educação básica para o desenvolvimento do PC?”.

Para a questão central ser respondida com a maior taxa de sucesso possível, foram adotadas questões de pesquisa derivadas da questão central (Kitchenham; Charters, 2007; Pizard *et al.*, 2021). Todas as questões versam sobre PC, sendo elas:

- Q1.** Em qual nível da educação básica a(s) abordagens(s) desplugada(s) está (estão) focada(s)?
- Q2.** Qual(is) é (são) a(s) abordagens(s) didática(s) utilizada(s) em sala de aula?
- Q3.** Qual(is) é (são) a(s) característica(s) do(s) jogo(s) desplugado(s) utilizado(s)?
- Q4.** Qual(is) a(s) possível(is) contribuição(es) para o aprendizado do PC ao utilizar-se da abordagem desplugada em sala de aula?

### 3.2 ESTRATÉGIA DE BUSCA

As buscas foram realizadas nos repositórios digitais que são relevantes na área do conhecimento de Informática na Educação, selecionando-se os indexadores internacionais *Springer Open*<sup>4</sup> e *IEEE Xplore*<sup>5</sup>. Os repositórios em forma de revista científica selecionados foram:

- *Journal for STEM Education Research*<sup>6</sup>;
- *Journal of Computers in Education*<sup>7</sup> ;
- Revista de Novas Tecnologias na Educação (RENOTE)<sup>8</sup>.

A escolha de tais fontes se deu pela diversidade e a reputação das publicações presentes nos canais escolhidos proporcionam uma visão abrangente das pesquisas desenvolvidas, abordando tanto as contribuições já consolidadas quanto às inovações emergentes.

Complementar a estes selecionou-se ainda os anais dos eventos:

- Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)<sup>9</sup>;
- *Workshops* do Congresso Brasileiro de Informática na Educação (WCBIE)<sup>10</sup>.

A busca concentrou-se no intervalo do ano de 2016 até 2021. Os idiomas escolhidos foram o português e o inglês, em busca de analisar as contribuições das abordagens desplugadas para o aprimoramento do pensamento computacional para além das fronteiras do país.

Os operadores booleanos combinados em termos de expressão formaram as buscas utilizadas em todos os repositórios digitais (GALVÃO; RICARTE, 2019). Sendo eles: (“pensamento computacional” OR “computational thinking”) AND (despluga\* OR *unplugg\**) AND (“educação básica” OR “elementary school” OR “middle school” OR “high school”).

<sup>4</sup> <https://www.springeropen.com/>.

<sup>5</sup> <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>.

<sup>6</sup> <https://www.springer.com/journal/41979>.

<sup>7</sup> <https://www.springer.com/journal/40692>.

<sup>8</sup> <https://seer.ufrgs.br/renote/>.

<sup>9</sup> <https://br-ie.org/pub/index.php/sbie/index>.

<sup>10</sup> <https://sol.sbc.org.br/index.php/wcbie/>.

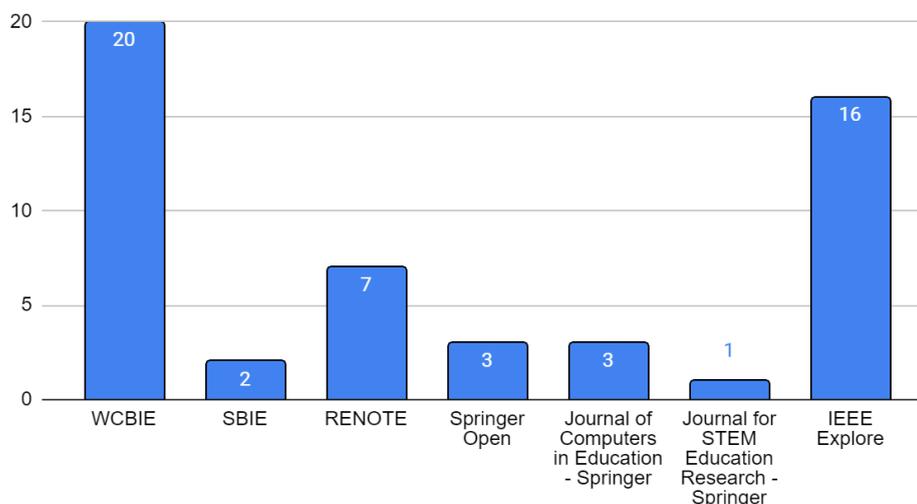
As *strings* de busca com truncamento (\*) foram necessárias, visto que existem, após os prefixos referenciados, mudanças de derivação que podem impactar as buscas retornando estudos que podem vir a serem incluídos. Conforme Santin (2021), o uso destes operadores é uma estratégia de recuperação de informações focadas no objetivo da pesquisa para que os retornos dos estudos sejam os mais relevantes possíveis, evitando investimento de tempo em fontes que não condizem com a proposta.

As pesquisas preliminares demonstraram que havia retornos diferentes para a utilização de letras maiúsculas para a primeira letra de alguns *strings* de busca. Também foi possível constatar que algumas bases apenas davam retorno se o *string* aplicado possuísse de 1 (um) a 3 (três) operadores booleanos. Outro fator que se destaca foi a necessidade de digitação dos termos para retornos, não sendo possível realizar o processo de copiar e colar conforme estabelecido. Considerando estes fatos, analisou-se cada base para que ocorresse adaptações, mas seguindo os critérios estabelecidos anteriormente.

### 3.3 SELEÇÃO DOS ESTUDOS

Dentro dos repositórios selecionados, realizou-se a aplicação das *strings* de busca. A seguir a aplicação, realizou-se a leitura dos títulos, dos resumos e das palavras-chave dos estudos, após a aplicação das expressões de busca. O resultado demonstrou o retorno de um total de 52 (cinquenta e dois) estudos. Essa estratégia inicial buscou eliminar possíveis trabalhos duplicados. O Gráfico 1 apresenta a quantidade de estudos encontrados por base escolhida.

Gráfico 1 - Quantidade de artigos selecionados por repositório



Fonte: Autor (2023).

### 3.4 FILTROS

Os critérios de inclusão e exclusão são fundamentais para verificar estudos primários que possam fornecer significativos resultados para a pesquisa. Os critérios devem estar fortemente ligados à pergunta central de pesquisa e, conseqüentemente, as suas derivadas. Desta forma, o estudo será incluído quando pertencer a todos os critérios de inclusão e a nenhum dos critérios de exclusão (Kitchenham; Charters, 2007; Campos; Gazella, 2018).

A seguir, deu-se início a aplicação dos filtros. Construiu-se cinco filtros de inclusão (FI) e cinco filtros de exclusão (FE). Os critérios utilizados para incluir trabalhos válidos a essa pesquisa foram:

- FI01: A publicação ocorreu no intervalo de 2016 a 2021;
- FI02: A publicação está escrita em português ou inglês;
- FI03: É um estudo primário;
- FI04: A pesquisa aborda o uso de abordagem desplugada;
- FI05: É um estudo desenvolvido na educação básica.

Os critérios utilizados para excluir trabalhos inválidos a essa a essa pesquisa foram:

- FE01: A publicação ocorreu antes de 2016;
- FE02: A publicação está escrita em idioma diferente de português ou inglês;
- FE03: É um estudo secundário;
- FE04: A pesquisa aborda estratégia plugada;
- FE05: É um estudo desenvolvido no ensino técnico ou superior.

Tais filtros foram aplicados nos 52 (cinquenta e dois) estudos que foram retornados. Desta forma, até esta etapa, um total de 30 (trinta) pesquisas ficaram pré-selecionadas. A seguir, passou-se por uma leitura completa e minuciosa dos trabalhos, sempre verificando se correspondiam além dos filtros aplicados, também (i) estrutura de pesquisa; (ii) detalhes dos métodos e dos resultados encontrados; (iii) fundamentações adequadas dentro do tema proposto.

### 3.4 ESTUDOS SELECIONADOS

O Quadro 1 apresenta a listagem dos 6 (seis) trabalhos selecionados. Na primeira coluna, é possível verificar uma separação da autoria e a seguir, a referência. Será a partir da citação dos autores que será realizada a ação de apresentação dos resultados.

Quadro 1 - Artigos selecionados para a revisão parcial da bibliografia.

Autores	Referência
KOHLENER, L.O.A. <i>et al.</i>	<b>Uso da metodologia de rotação por estações com a computação desplugada.</b> In: Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação (WCBIE), VIII, 2019, Brasília. Disponível em: <a href="https://br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/8984">https://br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/8984</a> . Acesso em: 08 Ago. 2022.
WERLICH, C. <i>et al.</i>	<b>Pensamento Computacional no Ensino Fundamental I:</b> um estudo de caso utilizando Computação Desplugada. In: Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação (WCBIE), VIII, 2019, Brasília. Disponível em: <a href="https://br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/8294">https://br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/8294</a> . Acesso em: 08 Ago. 2022.
BRACKMANN, C.P. <i>et al.</i>	<b>Pensamento Computacional Desplugado:</b> Ensino e Avaliação na Educação Primária da Espanha. In: Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação (WCBIE), VIII, 2019, Brasília. Disponível em: <a href="https://br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/7487">https://br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/7487</a> . Acesso em: 08 Ago. 2022.

NASCIMENTO, C.A. <i>et al.</i>	<b>Contribuições do Pensamento Computacional para o Ensino e aprendizado de Língua Portuguesa.</b> RENOTE, Porto Alegre, v.16, n. 2, Dez. 2018. Disponível em: <a href="https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/89245">https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/89245</a> . Acesso em: 08 Ago. 2022.
JAGUST, T. <i>et al.</i>	<b>Exploring Different Unplugged Game-like Activities for Teaching Computational Thinking.</b> In: <i>IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)</i> , 2018. Disponível em: <a href="https://ieeexplore.ieee.org/document/8659077">https://ieeexplore.ieee.org/document/8659077</a> . Acesso em: 08 Ago. 2022.
OOMORI, Y. <i>et al.</i>	<b>Algorithmic Expressions for Assessing Algorithmic Thinking Ability of Elementary School Children.</b> In: <i>IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)</i> , 2019. Disponível em: <a href="https://ieeexplore.ieee.org/document/9028486">https://ieeexplore.ieee.org/document/9028486</a> . Acesso em: 08 Ago. 2022.

Fonte: O Autor (2023).

### 3.5 RESULTADOS

Dentro do processo apresenta-se a etapa da análise e expressão dos resultados. Para o seu desenvolvimento foram consideradas as questões Q1, Q2, Q3, e Q4 buscando extrair os dados necessários para a resolução da questão central de pesquisa. A identificação das relações, diferenças e projeções que aprofundem acerca do assunto para esta etapa fez-se uso de fichamentos de leitura, destacando as questões e resumindo as prospecções das pesquisas selecionadas.

Kohler *et al.* (2019) tiveram por objetivo introduzir o PC em quatro turmas do 2º ao 5º ano do Ensino Fundamental de duas escolas utilizando-se da estratégia de rotação por estações. Alocadas em espaços diferentes da sala de aula e da escola, em cada estação um grupo de estudantes tinha contato com propostas diferentes. A primeira proposta era um Jogo de Tabuleiro em malha quadriculada com obstáculos em forma de paredes no qual o objetivo era programar o peão com cartas de comando de movimentação para alcançar o tesouro. A segunda proposta foi inspirada na anterior, mas agora sendo os peões os próprios alunos formando um Tabuleiro Vivo em ações geridas por um dado adaptado com movimentações inspiradas em jogos de pega-pega. Na terceira proposta, usaram-se ações em cartas com atividades do cotidiano, na qual a proposta é ordenar a sequência correta das ações. Na quarta proposta, inspirada na anterior, as atividades estão ordenadas, mas com inconsistências apresentadas nestas sequências (*bugs*) onde a tarefa é identificar esses problemas. Nas observações qualitativas realizadas, as

principais contribuições do uso da abordagem desplugada está no aspecto que os conhecimentos das jogadas mais precisas eram adquiridas ao longo das movimentações e cartadas, aprendendo com os erros de forma lúdica e na troca de informações com a equipe a qual pertenciam. Os conceitos de PC foram introduzidos de forma transversal, aprendendo na prática a partir de cada estação.

Werlich *et al.* (2019) tiveram por objetivo investigar o desenvolvimento do raciocínio lógico individual e colaborativo usando a computação desplugada com duas turmas do 1º e 2º ano do Ensino Fundamental a partir da estratégia de oficina. A atividade aplicada consistia em traçar uma linha e desviar de obstáculos, encontrando o caminho utilizado com a quantidade mínima de retângulos no contexto de um mapa pirata. Utilizou-se de uma história introdutória a fim de contextualizar e repassar regras, como a não possibilidade de traçar linhas na diagonal. A proposta foi realizada em um momento individual e a seguir em grupos de quatro integrantes. Os resultados qualitativos observados a partir de observações participantes demonstraram que a proposta é passível de reflexão sobre o processo de decomposição e reconhecimento dos padrões para a resolução de problemas. Observou-se também uma eficiência no trabalho em equipe quanto a otimização do percurso na turma de 2º ano e um aspecto a ser aprimorado na turma de 1º ano.

Em Brackmann *et al.* (2019), apresenta-se um relato envolvendo estudantes do 5º e 6º ano do Ensino Fundamental utilizando a estratégia de aulas direcionadas e com jogos envolvendo o PC. Em duas escolas onde ocorreram as aplicações não possuíam recursos tecnológicos, assim o objetivo da proposta foi oportunizar o ensino do PC usando a estratégia desplugada a fim de gerar um novo foco como um conjunto de aptidões para a solução de problemas. As atividades aplicadas estavam em consonância com conceitos da CC, separadas em seis intervenções: 1) Decomposição: uma atividade para descrever passos ao realizar atividades, como plantar uma árvore; 2) Mapa da Mônica: um mapa com personagens para encontrar o caminho mais curto entre eles e, em outro nível, usar operações de simplificação do percurso; 3) Tetris 1: desenhar peças geométricas do jogo Tetris a partir de comandos de um colega em uma malha quadriculada; 4) Tetris 2: aprimorar o uso de multiplicadores de operação e diferente da anterior era realizada individualmente com comandos restritos; 5) Os Elefantes: usar uma música popular entre crianças para mostrar que uma canção pode se tornar um algoritmo; 6) Rota de fuga do Cebolinha e Cascão: construir uma rota de fuga entre caminhos utilizando cores.

Avaliação quantitativa realizada a partir da comparação de questionários com uma turma controle e uma turma de intervenção, demonstrou que é possível observar uma melhora no rendimento dos estudantes após a aplicação das atividades.

Em Nascimento, Santos e Neto (2018), teve-se por objetivo investigar as contribuições do PC para o ensino de Língua Portuguesa em uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental e duas turmas do 1º ano do Ensino Médio utilizando-se da estratégia de sequências didáticas. A primeira atividade aplicada consistiu em um jogo inédito com o objetivo de revisar conceitos de radical, sufixo e prefixo utilizando-se de cartões coloridos para formar a maior quantidade de palavras possível. A segunda atividade consistiu no estudo de artigos de opinião criados pelos alunos e no estudo de outras escritas; a sequência encaminhou-se para a reunião em grupo para o reconhecimento das partes semelhantes entre os textos e construção de um texto coletivo; por fim, os estudantes produziram um mapa conceitual, como forma de abstração para o texto. A terceira atividade foi uma sequência de propostas que visavam o aprimoramento da abstração utilizando-se de figuras de linguagem do cotidiano, ditos populares e imagens publicitárias com o intuito de relacionar ao conceito de abstração. As análises de entrevistas e dos grupos focais geridos permitiram afirmar que o PC contribuiu para as aulas de Língua Portuguesa, tornando o aprendizado dinâmico e significativo tanto para os docentes quanto para os estudantes.

Em Jagust *et al.* (2018), teve-se por objetivo apresentar a experiência com a criação e implementação de atividades desplugadas para o ensino de PC em atividades de extensão universitária que ensinam alunos de diferentes faixas etárias e níveis de ensino. Utilizando-se da estratégia de oficinas para aplicação com pequenos grupos de estudantes, a pesquisa descreve quatro atividades: (1) Pac-man, encontrar o melhor programa para guiar o personagem em uma matriz de papel quadriculado para encontrar a figura de um morango; (2) Gráfico, que consiste em um conjunto de atividades em um tabuleiro quadriculado em tamanho real com o objetivo de executar um conjunto de instruções para realizar um desenho ou executar a mesma atividade proposta anteriormente, agora com o uso de cartas e dados; (3) Rede, simulação de transmissão de pacotes pela rede (criada no chão com *post-it* e fita crepe) ilustrando problemas que podem acontecer neste processo, sendo também utilizado para ilustrar a teoria dos grafos e roteamento de rede; (4) Tabuleiro, aplicação com professores do 3º ano do Ensino Fundamental de um jogo

de tabuleiro com o objetivo de programar um robô com cartas de movimento. Utilizando questionários, observações participantes e entrevistas foi possível inferir que indicaram que as atividades são envolventes e que mesmo quem não domina a área de conhecimento de CC, aprende com rapidez e aplica os conhecimentos em novas situações.

Em Oomori *et al.* (2019), apresenta-se uma pesquisa para o desenvolvimento e avaliação do pensamento algorítmico desplugado de crianças do 5º ano do Ensino Fundamental. Para o instrumento de avaliação foi criado um teste de avaliação capaz de verificar se os examinados entenderam o conceito de operações sequenciais, iterativas e de ramificação condicional. As atividades consistiram em três propostas: (1) Professor Robô, na qual a o educador age como um robô e seguia instruções dadas pelos estudantes; (2) Mover-se para o Gol, na qual a na qual os estudantes construíram um programa para mover um objeto de um ponto A para um Ponto B; (3) Ramificações e *loopings* para as ações de movimentação. A pesquisa prolongou-se para, a partir dos aprendizados das três propostas, a construção e implementação de programas criados pelos estudantes capazes de desenhar polígonos regulares e círculos a partir de desenhos de blocos do Scratch em papel. Aplicando o teste criado com o grupo que participou da pesquisa e um grupo controle, foi possível observar que o conceito de algoritmo foi apreendido pelo grupo que teve experiências com a computação desplugada.

O Quadro 2, disposto a seguir, apresenta um comparativo entre os trabalhos apresentados e a presente pesquisa.

Quadro 2 - Comparativo dos artigos selecionados e o BitBox.

	KOHLER	WERLICH	BRACKMANN	NASCIMENTO	JAGUST	OOMORI	BITBOX
<b>Título</b>	Uso da metodologia de rotação por estações com a computação desplugada.	Pensamento Computacional no Ensino Fundamental I: um estudo de caso utilizando Computação Desplugada.	Pensamento Computacional Desplugado: Ensino e Avaliação na Educação Primária da Espanha.	Contribuições do Pensamento Computacional para o Ensino e aprendizado de Língua Portuguesa.	<i>Exploring Different Unplugged Game-like Activities for Teaching Computational Thinking.</i>	<i>Algorithmic Expressions for Assessing Algorithmic Thinking Ability of Elementary School Children.</i>	<i>BITBOX: uma proposta para o desenvolvimento do pensamento computacional com uso de atividades desplugadas</i>
<b>Ano</b>	2019	2019	2019	2018	2018	2019	2023
<b>Objetivo</b>	Introduzir o PC nos anos iniciais com atividades desplugadas.	Investigar o desenvolvimento do raciocínio lógico individual e colaborativo com propostas desplugadas.	Relatar a utilização da abordagem desplugada com aulas direcionadas e com jogos envolvendo o PC.	Investigar as contribuições do PC para o ensino de Língua Portuguesa utilizando propostas desplugadas.	Apresentar a experiência com a criação e implementação de atividades desplugadas em atividades de extensão universitária.	Avaliar o desenvolvimento do pensamento algorítmico desplugado.	Elaborar um recurso educacional para fomentar o pensamento computacional com computação desplugada, avaliando as vantagens que podem ser oferecidas aos professores no âmbito da Educação Básica.
<b>Público Alvo</b>	Estudantes do 2º ao 5º ano do Ensino	Estudantes do 1º (1 Turma) e 2º ano (1 Turma) do Ensino Fundamental.	Estudantes do 5º e do 6º ano do Ensino Fundamental (Total: 72 estudantes).	Estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental (1	Estudantes - Não especificado; Professores (3º ano do Ensino	Estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental.	Professores da Educação Básica (Área STEM)

	Fundamental.			Turma) e do 1º ano do Ensino Médio (2 Turmas).	Fundamental).		
<b>Metodologia</b>	Rotação por estações com diferentes práticas de computação desplugada.	Estudo de Caso - comparar os resultados da atividade individual com o trabalho em equipe.	Comparação de questionários com uma turma controle e uma turma de intervenção.	Pesquisa participante.	Oficinas para aplicação com pequenos grupos.	Comparação de questionários com uma turma controle e uma turma de intervenção.	Oficina para aplicação do PE com um grupo de professores utilizando um questionário para coleta de dados ao final.
<b>Validação</b>	Relato de Experiência - Observações - Qualitativa.	Relato de Experiência - Observações - Qualitativa.	Comparação quantitativa entre o Pré e Pós Teste - Quantitativa.	Observações e Entrevistas - Qualitativa.	Questionários, observações participantes e entrevistas - Qualitativa.	Teste de avaliação - Quantitativa.	Questionário Pós utilização dos jogos - Qualitativa.
<b>Atividades</b>	Tabuleiro com cartas; Tabuleiro vivo; Sequência de cartas; Identificação de bugs.	Caminho Mínimo - Mapa com Obstáculos	Decomposição; Mapa da Mônica; Tetris 1 (Instruções Simples); Tetris 2 (Repetição); Os Elefantes; Rota de fuga do Cebolinha e Cascão.	Formação de Palavras; Mapa conceitual; Confecção de cartaz.	Pac-man; Gráfico - Tabuleiro; Rede; Tabuleiro.	Professor Robô; Mover-se para o Gol; Ramificações e loopings.	Cartas Binárias; Estacionamento Algoritmo; Tangram; Batalha Naval; Pirate Bay.
<b>Resultados</b>	Os conhecimentos das jogadas mais precisas eram adquiridas ao longo das movimentações e cartadas,	A proposta é passível de reflexão sobre o processo de decomposição e reconhecimento dos padrões para a resolução de problemas.	É possível observar uma melhora no rendimento dos estudantes após a aplicação das atividades.	O PC contribuiu para as aulas de Língua Portuguesa, tornando o aprendizado dinâmico e significativo tanto para os	As atividades são envolventes e que mesmo quem não domina a área de conhecimento de CC, aprende com rapidez e aplica os	O conceito de algoritmo foi apreendido pelo grupo que teve experiências com a computação desplugada.	A serem explorados na seção 6.

	<p>aprendendo com os erros de forma lúdica e na troca de informações com a equipe a qual pertenciam. Os conceitos de PC foram introduzidos de forma transversal, aprendendo na prática a partir de cada estação.</p>	<p>Observou-se também uma eficiência no trabalho em equipe quanto a otimização do percurso na turma de 2º ano e um aspecto a ser aprimorado na turma de 1º ano.</p>		<p>docentes quanto para os estudantes.</p>	<p>conhecimentos em novas situações.</p>		
--	--	---	--	--	--	--	--

Fonte: Autor (2023).

A partir do Quadro 2, produzido ao ser relacionar os trabalhos pesquisados com a presente proposta de pesquisa, sobressalta-se o aspecto da necessidade de propor atividades de desenvolvimento e aprimoramento do PC para professores da Educação Básica utilizando-se de abordagens desplugadas que possibilitem formatar aulas potentes de se relacionarem com o cotidiano docente.

Os trabalhos de Kohler *et al.* (2019), Werlich *et al.* (2019), Brackmann *et al.* (2019), Nascimento, Santos e Neto (2018), Jagust *et al.* (2018) e Oomori *et al.* (2019) foram utilizados como base para a construção do produto educacional (PE) intitulado BitBox.

As pesquisas realizadas no processo de extração dos dados e seleção ajudaram a ilustrar, perceber semelhanças, diferenças e trouxeram fundamentações não só teóricas, mas principalmente práticas de aplicação das abordagens desplugadas para o desenvolvimento do PC.

## 4 PRODUTO EDUCACIONAL

Neste capítulo objetiva-se apresentar o Produto Educacional (PE)<sup>11</sup> elaborado por essa pesquisa, descrevendo a sua classificação, estrutura e itens de composição.

Os elementos que constituem o produto educacional podem ser encontrados nos apêndices desta dissertação, com um apêndice dedicado a cada jogo e cartilha.

### 4.1 CLASSIFICAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

A seguir, apresenta-se o Quadro 3 de elementos usados na classificação dos produtos, na modalidade Profissional, da Área de Ensino indicado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Quadro 3 - Classificação do Produto Educacional.

<b>Critério</b>	<b>Detalhamento</b>
Público-alvo	Professores da Educação Básica
Tipo	Material didático - Jogos educacionais
Linha de Pesquisa	Tecnologias Digitais na Prática Docente
Licença	Licença do tipo CC-BY-NC-SA
Acesso	Portal eduCAPES

Fonte: O Autor (2023).

O PE elaborado, BitBox, é composto de 05 (cinco) jogos educacionais com foco para o desenvolvimento dos pilares do PC (decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmo), utilizando-se da estratégia desplugada. Tais propostas são jogos produzidos e remodelados a partir de propostas de Bell, Witten e Fellows (2015), Computacional (2022) e Code.org (2022). Tais propostas estão unidas com o objetivo de ser uma oportunidade de ponto de partida para conhecer, divulgar, explorar e aprofundar um pouco mais sobre os elementos da computação dentro da Educação Básica.

<sup>11</sup> A íntegra pode ser consultada em: <https://bit.ly/BitBoxProdutoEducatcional>

## 4.2 APRESENTAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Para o PE ter um nome é importante, visto que fornece uma identidade distinta e, possivelmente, tornando mais fácil para as pessoas se referirem a ele. Desta maneira, refletiu-se que os computadores possuem uma menor base de armazenamento conhecida como *bit*. Esse é o motivo, inclusive, que essa unidade tem este nome visto que deriva de “*Binary Digit*”. Esse *bit* pode significar um (1), ligado, passagem de energia ou verdadeiro. Também pode significar zero (0), desligado, sem passagem de energia ou falso. Combinações de *bits* geram diversas possibilidades, construindo informações com as quais a máquina vai saber o quê, quando e como executar comandos.

Assim como o *bit* é a base do funcionamento do computador e de toda a eletrônica por trás do funcionamento de um sistema, o Produto Educacional (PE) tem na sua base um conjunto de 05 (cinco) jogos que assume a roupagem dos *bits* do PE. Abarcados estão em um *box* (caixa) com os jogos construídos pela pesquisa. Logo o PE recebeu o nome de BitBox.

As atividades que compõem o referido PE são:

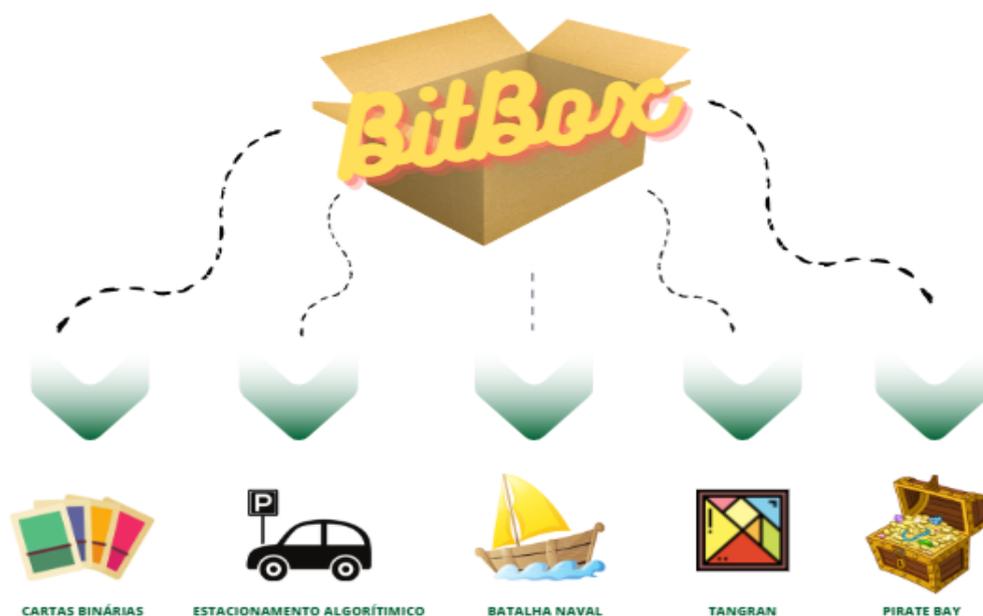
- a) **Bit 01: Cartas Binárias** - Composto por 05 (cinco) cartões numerados com 1, 2, 4, 8 e 16 representados por pontos. Após organizados, é possível verificar o processo de formação dos números em base binária;
- b) **Bit 02: Estacionamento Algorítmico** - Errar é fundamental para a aprendizagem e o processo de descoberta. Para construir um algoritmo é fundamental analisar esses erros buscando aprender com eles. No jogo Estacionamento Algorítmico, testam-se possibilidades e percorre-se o caminho do erro em busca de verificar quais movimentos possibilitam acertos com a menor quantidade possível de dados. Para isso, é preciso construir algoritmos para retirar o carro *x* pela lateral direita (saída) sem bater ou passar por cima dos demais veículos estacionados;
- c) **Bit 03: Batalha Naval** - Um computador precisa vasculhar centenas de informações em uma fração de segundos. Com uma remodelagem do clássico jogo da Batalha Naval, é possível aprender mais sobre três métodos de busca: linear, binária e por espalhamento (conhecida como *hashing*);

- d) **Bit 04: Tangram** - Algoritmos são fundamentais para a computação, pois é por meio deles que fracionamos um grande problema em pequenas partes a fim de construir um passo a passo para execução das orientações. Compreender e construir algoritmos é uma das bases da computação. O Tangram, um jogo tradicionalmente utilizado para o ensino de conceitos geométricos e aritméticos, aqui é apresentado como uma estratégia para construir algoritmos detalhados e gerais para algumas das mais de 1700 figuras possíveis de serem formadas;
- e) **Bit 05: Pirate Bay** - Compreender e utilizar fatores de repetição, laços de comandos e condicionais observando padrões e sequências é o objetivo principal desse jogo. Em um cenário de caça ao tesouro, no *Pirate Bay* os estudantes utilizam os personagens do assumindo características de Programadores e *Softwares*. Os grupos de estudantes são desafiados a construir e percorrer caminhos em um mapa para encontrar o tesouro perdido superando os obstáculos criados.

Cada jogo estará acompanhado de um manual de instruções em formato de cartilha, contendo: objetivo, tempo de aplicação sugerido e orientações básicas de uso e funcionamento. Inclui também 3 (três) propostas de utilização que o educador pode desenvolver em sala de aula e, por fim, uma ilustração de funcionamento.

No verso da cartilha, estarão informações referentes a diagramação de identidade visual do PE, bem como dados que se referem a criação, ou seja, referências e créditos de autoria, parcerias e colaborações. Conta também com um QRCode que, quando escaneado, remeterá o usuário para o canal do YouTube do projeto com vídeos sobre o funcionamento dos jogos e mais dicas de utilização deles em sala de aula. Por fim, na referida cartilha, estarão os dados de financiamento, apoio e realização. A Figura 19 a seguir é uma ilustração do referido PE, exemplificando sua reunião dentro do *box*.

Figura 19 - Jogos que compõem o BitBox



Fonte: O Autor (2023).

Os componentes do produto educacional estão dispostos em apêndices distintos nesta dissertação, sendo que cada jogo e cartilha possui seu próprio apêndice correspondente.

#### 4.3 DESCRIÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

O PE intitulado BitBox apresenta um conceito de logotipo. A Figura 20, disponível a seguir, apresenta as propostas diagramadas com variação do fundo.

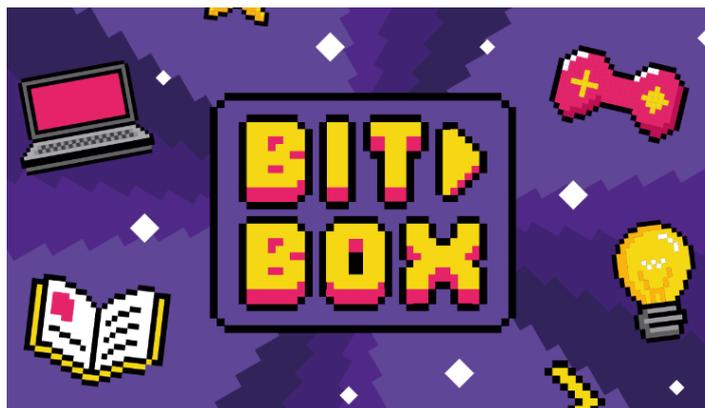
Figura 20 - Nome BitBox e variação da diagramação



Fonte: O Autor (2023).

Assim como a menor unidade de medida na transmissão dos dados é o começo do desconhecido mundo dos *softwares* e *hardwares* que compõem a informática, o PE traz essa associação e uma proposta de imersão para implementação do PC em sala de aula. A Figura 21, disposta a seguir, apresenta em imagem essa ideia e uma mescla dos conceitos dos logos da Figura 20.

Figura 21 - Variação da Logo



Fonte: O Autor (2023).

Conforme é possível observar nas Figuras 20 e 21, as cores da diagramação são as apresentadas na paleta da Figura 22, disposta a seguir.

Figura 22 - Cores da diagramação do PE

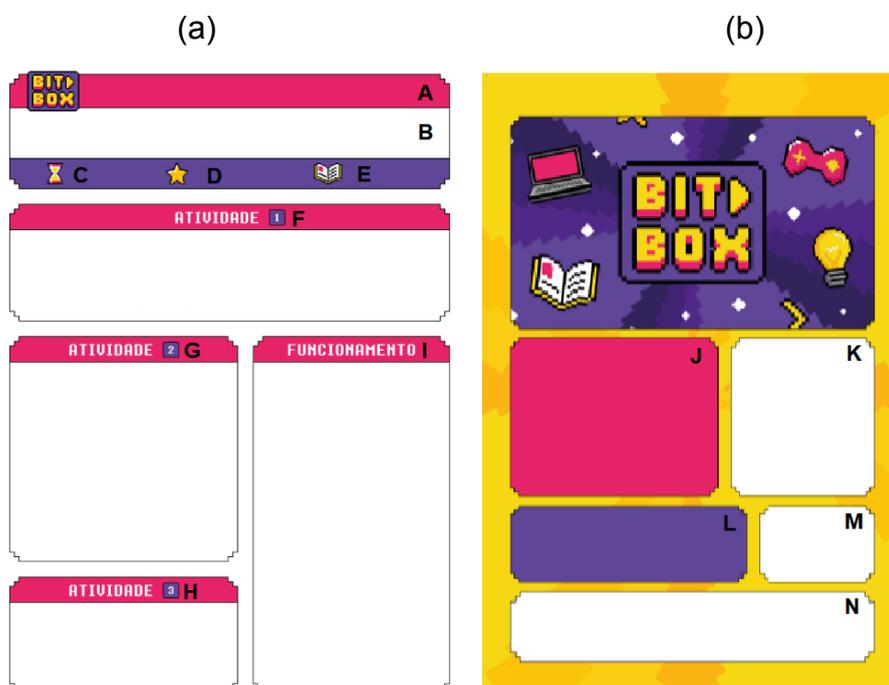


Fonte: O Autor (2023).

Cada proposta de *bit* conta também com uma cartilha que cumpre duas funções: (i) orientar o uso da proposta, contendo as referidas regras de funcionamento; (ii) proposições de atividades para aplicação em realidade de sala de aula. Tais cartilhas foram inspiradas na proposta de Santos, Nunes e Romero (2019). Elas são orientativas, auxiliando na aplicação das propostas a fim de assumir uma roupagem de referência. Elas não são determinísticas, ou seja, não são uma obrigação a ser seguida!

Na Figura 23 a seguir, apresenta-se a proposta idealizadora da cartilha. Em (a) é a frente e em (b) é o verso. O *design* das cartilhas foi inspirado no trabalho realizado por Santos, Nunes e Romero (2019).

Figura 23 - Proposta de Cartilha para cada bit do PE



Fonte: O Autor (2023).

Cada espaço tem um objetivo, que a seguir é apresentado:

- **(A) Título:** cada *bit* possui o seu nome dentro do PE;
- **(B) Objetivo:** breve texto introdutório contendo o objetivo da proposta;
- **(C) Tempo:** sugestão de tempo de aplicação em sala de aula;
- **(D) Idade:** a qual idade se destina;
- **(E) Série:** a qual nível da educação básica se destina;
- **(F) Atividade 1:** introdutória, sobre o funcionamento e proposições de uso;
- **(G) Atividade 2:** intermediária, contendo uma variação da primeira proposta com sugestões de questionamentos e dinâmicas;
- **(H) Atividade 3:** avançada, contendo uma variação das demais propostas com sugestões de questionamentos e dinâmicas;
- **(I) Funcionamento:** ilustração do funcionamento do jogo associado;

- **(J) Créditos:** local que estará descrito o nome do autor, orientadora, bolsista, direção de arte, realização e apoio;
- **(K) QR Code:** local da imagem de QR Code que encaminhará para o canal do Youtube do projeto e um vídeo orientativo;
- **(L) Referências:** as propostas de cada *bit* são (re)mixagens e suas inspirações são creditadas neste espaço;
- **(M) Selo CC:** local para a imagem do Selo *Creative Commons*;
- **(N) Logos:** local das imagens dos logos de realização e apoio.

A seguir, o Quadro 4 apresenta uma relação dos jogos associados a quantidade de unidades dentro do *box* e a jogabilidade nas propostas.

Quadro 4 - Quantidade de jogos dentro do *box*.

Bit	Quantidade	Agrupamento
Cartas Binárias	4	Individual
Estacionamento Algoritmo	2	Duplas
Batalha Naval	2	Duplas
Tangram	4	Individual/Grupo
Pirate Bay	1	Grupo

Fonte: O Autor (2023).

Desta forma, cada caixa está pensada para ser utilizada por, ao menos, 04 (quatro) estudantes contendo no total 13 (treze) itens.

Todos os jogos passaram por um processo de diagramação a fim de construir uma organização visual dos elementos incluindo o *layout*, o *design* dos ícones, as cores e a tipografia. As propostas sofreram modificações com o objetivo de aumentar a usabilidade, reforçar a identidade visual, facilitar a comunicação, criar uma experiência mais envolvente e auxiliar na organização do conteúdo.

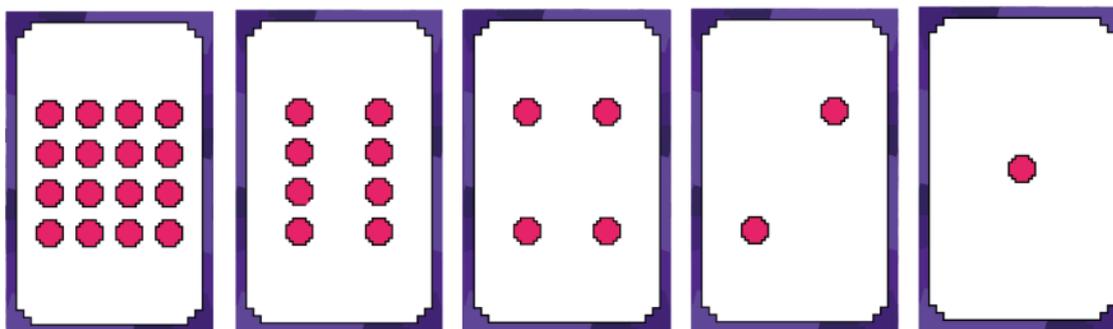
As seções 4.3.1, 4.3.2, 4.3.3, 4.3.4 apresentam uma remodelagem de propostas de atividades já publicadas. Essa remodelagem incluiu a construção da união da diagramação para a proposta de BitBox e, também, a inclusão de novas atividades e a verificação de eficiência para comunicação em busca de melhorar a qualidade do trabalho realizado. A proposta da seção 4.3.5 é uma criação do autor

da dissertação, baseada na sua experiência docente. A seguir, serão detalhados os aspectos de cada uma dessas propostas, do funcionamento, bem como das peças e das cartilhas idealizadas.

#### 4.3.1 Bit 01: Cartas Binárias

Diferente da base decimal, o sistema binário utiliza apenas os números 0 (zero) e 1 (um) para a representação de qualquer quantidade. Para aprender como os números são formados nesta base, o jogo é composto, inicialmente, por 5 (cinco) cartas numeradas, conforme demonstra a Figura 24, a seguir.

Figura 24 - Bit 01: Cartas Binárias

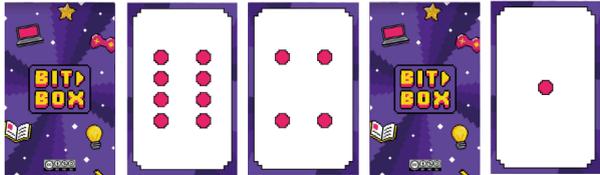


Fonte: O Autor (2023).

Para esta proposta, cada estudante recebe um *kit* com as 5 cartas. Pode-se usar estes cartões para representar números virando alguns deles para baixo e adicionando os pontos dos cartões com a face para cima. As cartas que ficarem com a face para baixo, são representadas pelo 0 (zero) e as cartas com a face para cima são representadas pelo 1 (um). Veja o Quadro 5, como exemplo:

Quadro 5 - Funcionamento do Bit 01.

Decimal	Cartas	Binário
8		01000

13		01101
24		11000

Fonte: Autor (2023).

Esta proposta é uma remodelagem da atividade *Count the Dots - Binary Numbers* com autoria de Bell, Witten e Fellows (2015). As cartas com frente e verso podem ser conferidas no Apêndice A.

A cartilha está disponível na íntegra no Apêndice B. Nesta cartilha pode-se observar a proposta da diagramação oferecida, destacando: o título centralizado e buscando sinalizar a qual jogo pertence, um breve objetivo com o resultado que se pretende alcançar com o jogo e, mais abaixo, há uma sugestão de idade, série e tempo que as referidas atividades podem necessitar para a aplicação em sala de aula. Tais pontos foram levantados pelo pesquisador a partir das leituras dos trabalhos de Santos, Nunes e Romero (2019) e Bell, Witten e Fellows (2015), podendo ser melhor observados na Figura 25, a seguir.

Figura 25 - Cartilha do Bit 01

BIT  
BOX

CARTAS BINÁRIAS

Tudo o que um computador entende é por meio de zero e um. A base binária é a forma de compreensão do computador sendo utilizada para exibição e pesquisa de informações em sua base. Desta forma, a atividade utilizando as Cartas Binárias tem por objetivo reconhecer e aplicar o funcionamento dos números binários.

Tempo: 50min

Idade: 10 aos 18 anos

Série: EF2 e EM

ATIVIDADE

1

Separe 5 cartões distintos. Entregue cada cartão para um grupo de estudantes. Solicite que escolham alguém para representar o grupo com o cartão na frente da turma. Peça que se organizem em ordem decrescente e questione quais regularidades são possíveis de serem observadas, bem como:

Quantos pontos teria o próximo cartão colocado à esquerda?  
Quantos pontos terá o próximo cartão?  
E o próximo, do próximo, do próximo cartão?

Essas questões farão que verifiquem a necessidade de observação de um padrão de funcionamento para a determinação da quantidade de pontos independente da quantidade de cartas.

ATIVIDADE

2

Podemos usar estes cartões para representar números virando alguns deles para baixo e adicionando os pontos dos cartões com a face para cima. Por exemplo:

Número 3 - cartões com 2 e 1 pontos.  
Número 7 - cartões com 4, 2 e 1 pontos.  
Número 15 - cartões com 8, 4, 2 e 1 pontos.

Para que formem estes e outros números é possível propor dois momentos para que compreendam o funcionamento. O primeiro, com os estudantes que ainda estão em frente, virando de costa alguns. A seguir, você pode distribuir cópias dos cartões para que formem alguns números tanto em grupo quanto individualmente. Incentive que observem que para um número a posição é fundamental, mas diferente do sistema decimal, nesse caso formamos apenas com múltiplos de 2.

FUNCIONAMENTO

--

--

--

•
•

•
---

••••
------

--

••
••

•
•

•
---

10110010

178

Prefiro ser um zero à esquerda em base 2.

ATIVIDADE

3

Em grupos de quatro integrantes, utilizando papel e caneta, os estudantes constroem mais 2 cartas que pertencem à sequência e compartilham com o grande grupo os números formados. A seguir, propõe formarem uma maneira de cifrar as letras do alfabeto com a base binária e mandem mensagem secretas entre os grupos!

### 4.3.2 Bit 02: Estacionamento Algorítmico

Para construir um algoritmo é fundamental analisar os erros buscando aprender com eles. Neste *bit* a proposta é testar possibilidades percorrendo o caminho do erro em busca de verificar quais movimentos possibilitam acertos com a menor quantidade possível de dados.

Sobre um *board*, organiza-se as peças do *bit* conforme o desafio escolhido que estão divididos em iniciante e intermediário. Não há uma ordem pré-determinada para a realização desses desafios. O objetivo é organizar um algoritmo para retirar o veículo amarelo, nomeado de x, pela lateral direita (saída) sem bater ou passar por cima dos demais carros e caminhões estacionados. A Figura 26, disposta a seguir, ilustra essa proposta.

Figura 26 - Bit 02: Exemplo de Card de Posição



Fonte: O Autor (2023).

Esta proposta é para uma dupla de estudantes. Primeiramente, um estudante assume a organização das peças que conta com um total de 04 (quatro) caminhões rosas, 06 (seis) carros verdes e 01 (um) carro amarelo, com a organização no *board* de acordo com o desafio escolhido.

A seguir, o outro estudante anota os movimentos realizados pelos veículos para o alcance do objetivo em um *card* de anotação. Essas anotações devem usar apenas os comandos  $\uparrow$ ,  $\downarrow$ ,  $\leftarrow$  e  $\rightarrow$  mover os veículos no sentido estacionado, ou seja, carros que estão no sentido vertical só podem andar verticalmente e carros

estacionados na horizontal só podem andar horizontalmente. Não é permitido trocar o sentido do veículo ou fazer curvas. O *card* de anotação foi criado com um limite de 24 linhas de programação, o que significa que nenhum desafio irá ocupar mais do que esse limite para retirar o carro x do congestionamento no estacionamento. A Figura 27 a seguir, ilustra uma dessas anotações.

Figura 27 - Bit 02: Exemplo de Card de Anotação

LINHA	VEÍCULO	MOVIMENTOS				
01	C	3X	←			
02	1	3X	↓			
03	A	←				
04	2	↑				
05	B	↑				
06	4	←	←			
07	3	←	↓			
08	X	←	→			

Fonte: O Autor (2023).

Esta proposta é uma remodelagem da atividade Estacionamento Algoritmo com autoria de Computacional (2022). Os *cards* de posição e o *card* de anotação com frente e verso podem ser conferidos no Apêndice C. Neste mesmo apêndice é possível conferir a versão em 2D das peças que compõem essa proposta de jogo. Para o BitBox, essa proposta tem os veículos e personagens construídos em uma Impressora 3D no modelo Ender 3V2. Os modelos foram construídos utilizando o *software Ultimaker Cura*<sup>12</sup> a partir de modelos do site de modelagem *Tinkercad*<sup>13</sup>. As impressões e modelagem foram adaptadas em relação às dimensões das peças para encaixe no *board*<sup>14</sup>.

A seguir, é possível conferir a Imagem 1 referente a essa impressão na modelagem em 3D com sua vista superior (a) e vista frontal (b)::

<sup>12</sup> Link: <https://ultimaker.com/software/ultimaker-cura>

<sup>13</sup> Link: <https://www.tinkercad.com/>

<sup>14</sup> Link: <https://drive.google.com/drive/folders/1rRlrGRdfpzzo6nIEghlGHzzisfVV-FQL?usp=sharing>

Imagem 1: Impressão 3D - Estacionamento Algorítmico

(a)



(b)



Fonte: O Autor (2023).

A cartilha está disponível na íntegra no Apêndice D. Observa-se na Figura 28 a seguir, as propostas de ilustração presente na cartilha do Bit 02 e que foram uma criação em todas as cartilhas do autor da dissertação.

Figura 28 - Cartilha do Bit 02

BIT  
BOX

ESTACIONAMENTO ALGORÍTIMICO

Errar é fundamental para a aprendizagem. Para construir um algoritmo é fundamental analisar esses erros buscando aprender com eles. No estacionamento algorítmico iremos testar possibilidades percorrendo o caminho do erro em busca de verificar quais movimentos possibilitam acertos com a menor quantidade possível de dados. O objetivo é utilizar algoritmos para retirar o **carro x** pela lateral direita (saída) sem bater ou passar por cima dos demais carros e caminhões estacionados.

Tempo: 100min

Idade: 10 aos 18 anos

Série: EF2 e EM

ATIVIDADE 1

**Passo 1:** Escolher um dos **cards de posições**;

**Passo 2:** Posicionar as peças no **tabuleiro** conforme o card, respeitando o sentido e posição dos veículos;

**Passo 3:** Usando apenas os comandos ↑, ↓, ← e → mover os veículos no sentido estacionado, ou seja, carros que estão no sentido vertical só podem andar verticalmente e carros estacionados na horizontal só podem andar horizontalmente. Não é permitido trocar o sentido do veículo ou fazer curvas!

**Passo 4:** Anotar qual o veículo utilizado, quantas vezes ele se moveu e em que direção, até você conseguir remover o **carro x** do estacionamento. Dessa forma, crie uma sequência de instruções de como solucionar o problema. Para tal, utilize o **card de anotação**.

ATIVIDADE 2

Observe as figuras a seguir. Elas falam sobre o mesmo algoritmo, porém a segunda imagem utiliza um *looping* para movimentos repetidos, diminuindo a quantidade de informações para o código.

VEÍCULO	MOVIMENTOS				
G	▶	▶	▶	▶	▶

VEÍCULO	MOVIMENTOS				
G	4x	▶			

Utilizando este e outros exemplos explore essa ideia com os estudantes buscando fazer uma análise frente a questão: *“De que forma poderia utilizar looping para diminuir a quantidade de informações contidas nas programações que realizamos?”*

FUNCIONAMENTO

LINHA	VEÍCULO	MOVIMENTOS				
01	A	△	2x	▽	1x	
02	1	◀	▶	◀	▶	
03	4	7x	▽			
04	C	▶	▶	▶	▶	

Existe algo nessa programação que não está correto?

O que podemos mudar para utilizar menos dados para transmitir essa informação?

Quais cards podemos inverter?

ATIVIDADE 3

O educador escolhe um dos cards para discutir a solução com a turma. Conforme constroem o código juntos podem explorar os *loopings* e possíveis estratégias diferentes. Podem criar um código novo agora com as palavras *para cima, para baixo, esquerda e direita* de maneira que todos reproduzam em seus tabuleiros.

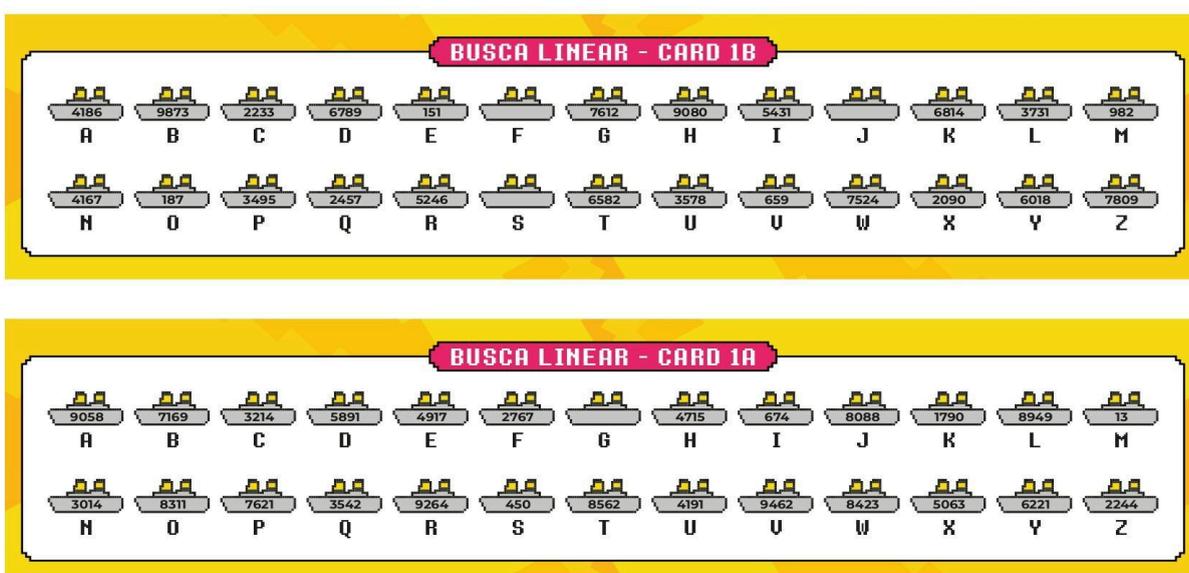
### 4.3.3 Bit 03: Batalha Naval

Quando se pesquisa uma informação no Google, a resposta surge em microssegundos. Porém, para nos retornar tais informações um computador vasculha essas informações em servidores espalhados pelo mundo. Em uma fração de segundos, uma verdadeira viagem acontece! Para esta proposta desplugada a ideia é aprofundar as formas de rastreamento de informações.

O jogo Batalha Naval está dividido em três atividades que buscam refletir formas de rastreamento de dados: linear, binária e por espalhamento (conhecida também como *hashing*). Assim como no jogo de tabuleiro clássico da Batalha Naval, consiste em uma dupla de jogadores “adivinharem” em que quadrados estão os navios do seu oponente, através de um palpite.

Nas três tarefas, a busca pela ideia gira em torno de cada integrante escolher um navio que esteja na carta, anotando a letra e o número respectivo. A seguir, cada integrante informa ao seu oponente qual é o número escolhido. A proposta tem continuidade no revezamento para adivinhar onde está o navio do seu concorrente ao comunicar a letra e o seu rival lhe dizer o navio correspondente a essa letra. Ganha a rodada quem achar primeiro o navio escolhido pelo adversário. A Figura 29 a seguir, é uma ilustração de uma dupla de *cards*.

Figura 29 - Bit 03: Batalha Naval



Fonte: O Autor (2023).

Todas as atividades das cartilhas foram pensadas para oferecer situações dinâmicas que tivessem um nível gradual de complexidade e possibilitasse questionamentos que, nesse caso, começa pela busca linear, parte para a binária e encerram-se no *hashing*. Tais pontos foram levantados pelo pesquisador a partir das leituras dos trabalhos de Santos, Nunes e Romero (2019) e Bell, Witten e Fellows (2015).

Na proposta Busca Linear, há 10 (dez) propostas criadas, que antes de iniciá-las, sugere-se organizá-las em uma pilha. Essa proposta tem um material de anotação, que serve de rascunho para que as cartas sejam reutilizadas quantas vezes for preciso.

Na proposta Busca Binária, há 5 (cinco) propostas criadas, que antes de iniciá-las, deve-se organizá-las em uma pilha e as cartas deste jogo devem ser jogadas com seus respectivos pares alfabéticos. Essa proposta tem o mesmo material de anotação da Busca Linear.

Na proposta *Hashing*, os navios agora estão organizados em colunas de 0 (zero) a 9 (nove). O diferencial desta proposta para a Linear e a Binária, no quesito da busca dos navios, está em somar os dígitos do número do navio e o último dígito da soma é a coluna em que o navio está. Ao conhecer a coluna, agora deve adivinhar qual dos navios naquela coluna é o desejado. Apenas a atividade C está em decimal e pode ser usada para conhecer a proposta. Para as demais atividades, se faz necessário transformar para aplicar o *hashing* na base decimal: binário (3A), hexadecimal (3B) e octal (3D). É importante se atentar que cada carta de posição possui a sua respectiva carta de anotação, diferentemente das atividades anteriores.

Esta proposta é uma remodelagem das atividades *Battleships - Searching Algorithms* com autoria de Bell, Witten e Fellows (2015). As cartas com frente e verso podem ser conferidas no Apêndice E. A cartilha está disponível na íntegra no Apêndice F. Na Figura 30, disposta a seguir, é possível verificar as atividades propostas para esta cartilha.

Figura 30 - Cartilha do Bit 03

BIT  
BOX

BATALHA NAVAL

Um computador precisa vasculhar centenas de informações em um fração de segundos. Este jogo de Batalha Naval busca demonstrar três métodos de busca: linear, binária e por espalhamento (conhecida como *hashing*).



Tempo: 90min



Idade: 10 aos 18 anos



Série: EF2 e EM

ATIVIDADE 1

Para esta atividade utiliza-se o material de anotação Busca Linear e tem esse nome porque envolve passar por todas as posições, uma a uma.

**Passo 1:** Formar duplas. Do monte **Busca Linear** cada integrante retira uma carta não mostrando ao seu concorrente;

**Passo 2:** Cada integrante escolhe um navio que esteja na carta, anotando a letra e o número respectivo;

**Passo 3:** Cada integrante informa qual é o número do navio;

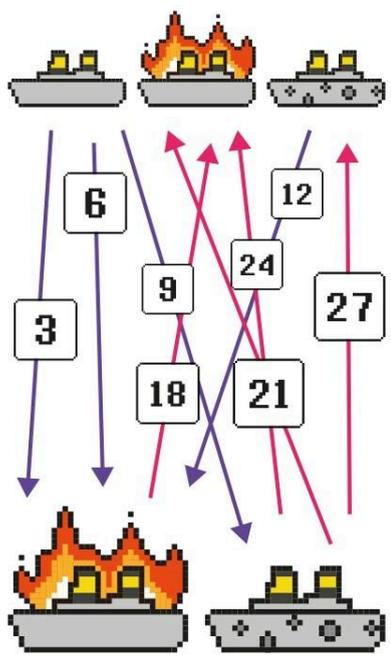
**Passo 4:** Um integrante diz a letra de um navio e o seu rival lhe diz o navio correspondente a essa letra, revezando-se para adivinhar onde está o navio do seu concorrente;

**Passo 5:** Seguir o revezamento até achar o navio. Ganha a rodada quem achar primeiro.

ATIVIDADE 2

As cartas deste jogo devem ser jogadas com seus respectivos pares alfabéticos. As instruções e o material de anotação para essa versão do jogo são as mesmas do jogo anterior, apenas é importante destacar que no monte **Busca Binária** os navios estão em ordem crescente. A atividade tem este nome porque divide o problema em 2 partes.

FUNCIONAMENTO



ATIVIDADE 3

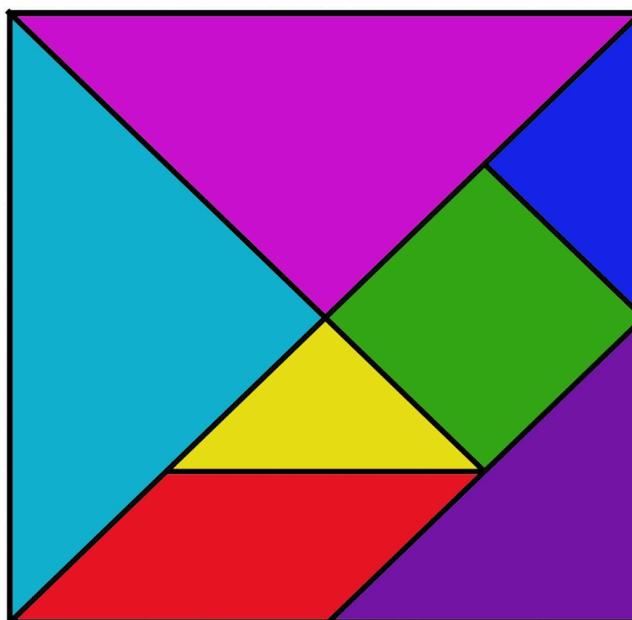
Nesta atividade a proposta é descobrir a coluna (0 a 9) na qual o navio está. Basta somar os dígitos do número do navio. O último dígito da soma é a coluna em que o navio está. Ao conhecer a coluna, agora deve adivinhar qual dos navios naquela coluna é o desejado. Essa técnica é chamada "hashing" porque os dígitos são "espremidos" (do inglês, "hashed") uns contra os outros. Apenas a atividade C está em decimal e pode ser usada para conhecer a proposta. As demais se faz necessário transformar para aplicar o hashing na base decimal: binário (3A), hexadecimal (3B) e octal (3D). É importante se atentar que cada carta de posição possui a sua respectiva carta de anotação, diferentemente das atividades anteriores.

#### 4.3.4 Bit 04: Tangram

Para construir um conjunto de orientações é necessário que seja descrito o passo a passo da sua construção. As receitas para elaboração de um prato na culinária é um exemplo que permite verificar que os algoritmos rodeiam o cotidiano dos indivíduos. Na computação, eles são a base de diversas construções em programação permitindo a resolução de problemas. Nesta proposta, o jogo Tangram assume uma roupagem para aprender que a descrição detalhada é fundamental na construção dos algoritmos.

O Tangram consiste em um conjunto de 7 (sete) peças geométricas, sendo elas: 2 (dois) triângulos retângulos grandes, 1 (um) triângulo retângulo médio, 2 (dois) triângulos retângulos pequenos, 1 (um) quadrado e 1 (um) paralelogramo. A Figura 31 a seguir, ilustra as peças desse jogo.

Figura 31 - Bit 04: Peças do Jogo Tangram



Fonte: O Autor (2023).

Para integrar o BitBox foi inserida uma versão realizada em uma gravadora e frezadora a laser do tipo Controle Numérico Computadorizado (CNC). A seguir, a Imagem 2 demonstra essas peças com sua vista superior (a) e posterior (b)::

Imagem 2: Gravação CNC - Tangram

(a)



(b)

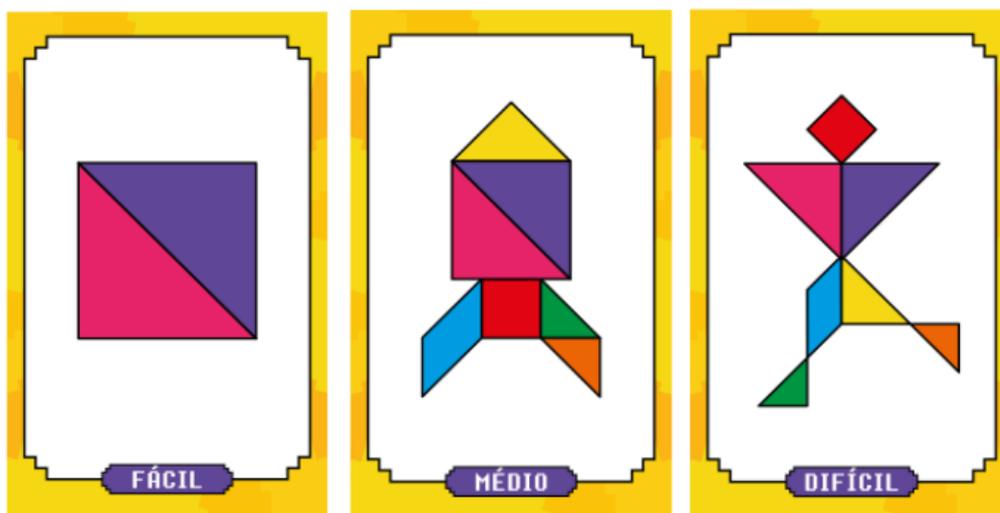


Fonte: O Autor (2023).

O item principal é um conjunto de cartas com imagens possíveis de serem formadas pelo Tangram. Ressalta-se que, com essas peças, é possível a criação de mais de 1700 imagens diferentes. São 15 (quinze) cartas separadas em 3 (três) níveis de 5 (cinco) cartas cada: fácil, médio e difícil.

Observa-se na Figura 32 a seguir, alguns exemplos dessas cartas.

Figura 32 - Bit 04: Cartas do jogo Tangram



Fonte: O Autor (2023).

Em grupos, cada estudante deve possuir um conjunto completo de Tangram. Em um monte, devem estar organizadas as cartas de imagens referências para a montagem de algoritmos. Um membro do grupo escolhe uma carta do monte e explica essa imagem para o restante do grupo. Com essas explicações os demais integrantes tentam formar as imagens com as informações fornecidas. Depois de todos formarem as suas imagens, o titular do cartão mostra a imagem sorteada para o restante dos integrantes do grupo. A atividade é concluída quando todos tiverem a chance de descrever ao menos uma imagem.

Esta proposta é uma remodelagem da atividade *Tangrams* com autoria de Code.org (2022). As cartas com frente e verso podem ser conferidas no Apêndice G, junto ao molde da versão em 2D das peças do Tangram. No Apêndice H é possível analisar a cartilha para este *bit* que conta com as propostas de aplicação em realidade educacional. Na Figura 33, disposta a seguir, é possível verificar as atividades propostas para esta cartilha.

Figura 33 - Cartilha do Bit 04

BIT  
BOX

TANGRAM

Algoritmos são fundamentais para a Computação, pois é por meio deles que fracionamos um grande problema em pequenas partes a fim de construir um passo a passo para execução das orientações. O objetivo é conhecer esse conceito construindo algoritmos detalhados e gerais utilizando o jogo Tangran.

Tempo: 90min

Idade: 10 aos 18 anos

Série: EF2 e EM

ATIVIDADE 1

Inicialmente sugere-se brincar com as 7 peças (2 triângulos retângulos grandes, 1 triângulo retângulo médio, 2 triângulos retângulos pequenos, 1 quadrado e 1 paralelogramo) do jogo de forma livre, formando imagens a fim de explorarem suas propriedades, semelhanças e diferenças. A seguir, mostre algumas imagens e desafie que as recriem. Explique que um Tangran é utilizado geralmente para resolver quebra-cabeças de imagens, onde é possível formar mais de 1700 usando todas as peças, sem sobrepor nenhuma.

ATIVIDADE 2

**Passo 1:** Dividir a turma em grupos de 3 a 5 estudantes;

**Passo 2:** Cada estudante fica com um conjunto completo do Tangran;

**Passo 3:** Um membro do grupo seleciona o primeiro cartão do monte de Algoritmos;

**Passo 4:** O estudante com esse cartão tenta explicar a imagem para o restante dos integrantes do grupo.

**Passo 5:** Os demais integrantes tentam formar as imagens com as informações fornecidas pelo jogador com o cartão do Algoritmo;

**Passo 6:** Quando todos formaram as suas imagens, o titular do cartão mostra o cartão original e o grupo discute os acertos e os erros;

**Passo 7:** A atividade deve continuar até que todos tenham a chance de descrever uma imagem.

O titular do cartão não pode usar as mãos para essa explicação, apenas palavras. A explicação deve ser detalhada e o titular do cartão não pode repetir diversas vezes. Sugere-se que para essa repetição o grupo organize-se com uma regra criada por eles.

FUNCIONAMENTO

**LADO A**

2 Triângulos grandes próximos.

Abaixo tem 1 triângulo pequeno encostado com os lados próximos dos outros dois.

Depois abaixo temos mais um triângulo, porém médio bem próximo do anterior.

E depois mais um triângulo abaixo com um outro lado encostado no anterior.

Depois abaixo está o quadrado.

**LADO B**

**Sentido da Operação ↓**

**2 Triângulos Grandes**  
Aproximar seus catetos de maneira a ter os ângulos reto para baixo.

**1 Triângulo Pequeno**  
Abaixo do ângulo de 180°, aproximar o cateto do triângulo pequeno.

**1 Triângulo Médio**  
No último triângulo, aproximar o cateto do triângulo médio em sua hipotenusa de maneira a formar um trapézio retângulo.

**1 Triângulo Pequeno**  
No cateto restante do triângulo médio, aproximar a hipotenusa do outro triângulo pequeno formando um retângulo.

**1 Quadrado**  
Aproximar o quadrado do retângulo formado.

Qual programação auxilia na melhor montagem?

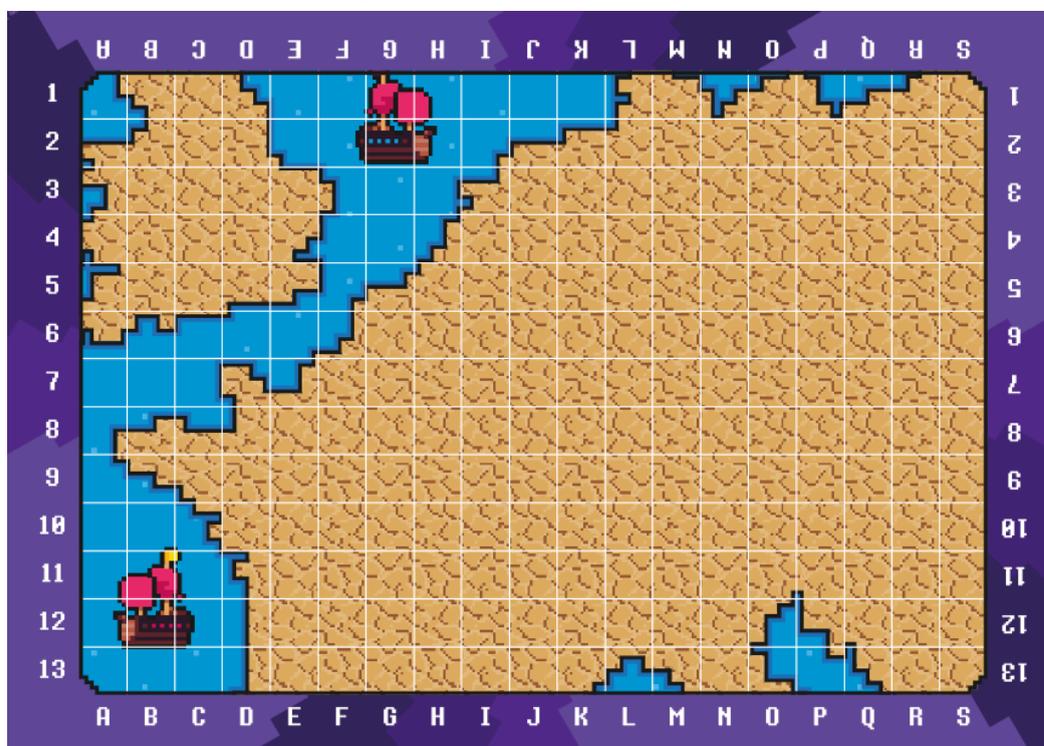
ATIVIDADE 3

Com uma imagem monte um algoritmo junto com a turma discutindo como ele pode ficar curto, ou seja, sem muitas instruções. Ao longo desta proposta explore como os elementos dessas figuras auxiliam na montagem das imagens.

### 4.3.5 Bit 05: Pirate Bay

Em um cenário de Caça ao Tesouro ocupando a posição de personagens de Programadores e *Softwares*, este quinto *bit* é um desafio para percorrer caminhos em um mapa para encontrar o tesouro superando os obstáculos. Compreender e utilizar fatores de repetição, laços de comandos e condicionais observando padrões e sequências compõem o objetivo principal desta atividade. Esta é uma proposta criada pelo autor desta dissertação. A Figura 35, acessível a seguir, é uma ilustração do *board* sobre o qual irá se desenvolver o jogo.

Figura 35 - Bit 05: Pirate Bay

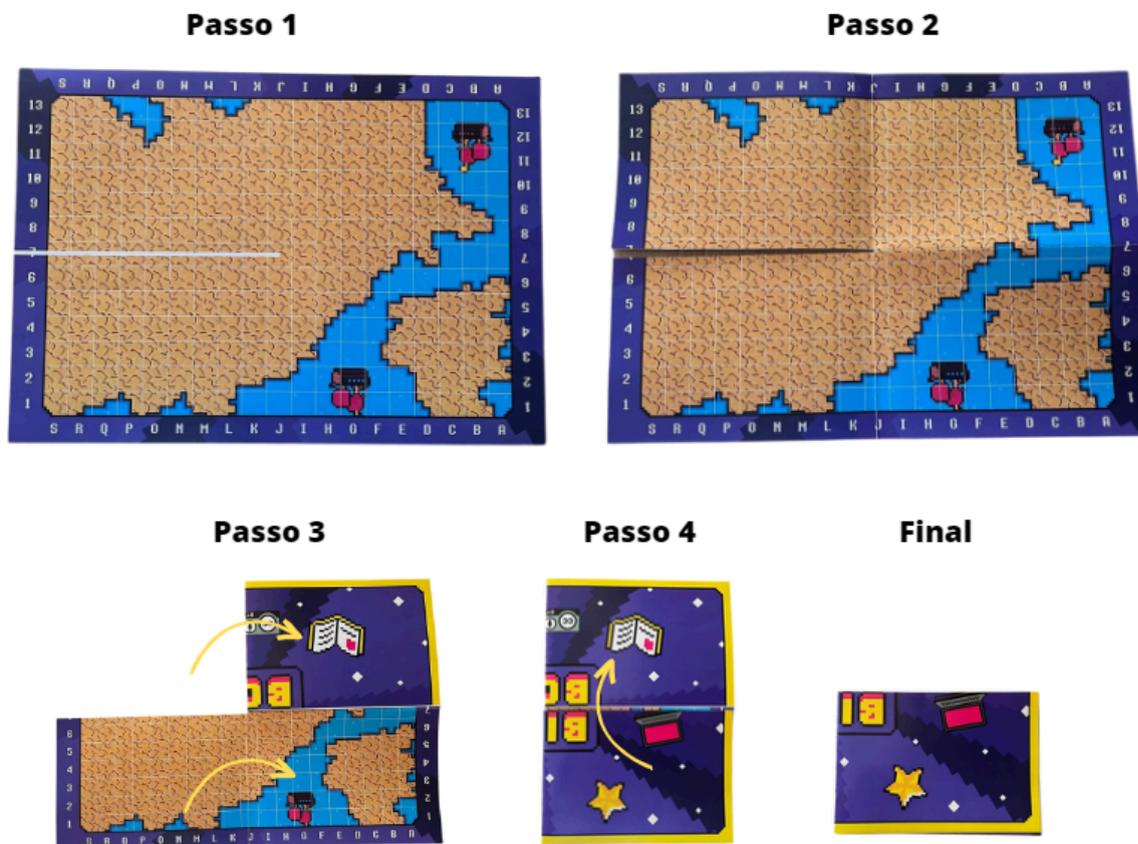


Fonte: O Autor (2023).

O *board* foi diagramado inspirado em jogos de Xadrez e na proposta do Jogo War<sup>15</sup>, com o qual é possível transformar uma folha de 42cmx59cm em uma folha com dimensão de 21cmx15cm, tendo um sistema de fechamento específico para oportunizar fácil armazenamento e a reutilização do papel em diversos momentos. A Figura 36, conforme consta a seguir, ilustra como funciona esse board criado.

<sup>15</sup> Ver Modelo no link: <https://www.lojagrow.com.br/jogo-war---grow-02000/p>.

Figura 36 - Bit 05: Funcionamento do Board



Fonte: O Autor (2023).

No Passo 1, tem-se o *board* para ser recortada a tira em branco; no Passo 2, deve-se vincar o *board* em direção aos 04 (quatro) eixos de maneira a facilitar a dobradura; no Passo 3, dobra-se para dentro o primeiro e quarto quadrante; no Passo 4, dobra-se ao meio, formando a imagem ao final.

Esse jogo recebeu o nome de *Pirate Bay* devido ao fato de ser diagramado no cenário de uma baía, que é uma porção de mar ou oceano, que se estende para dentro da costa, geralmente com uma abertura estreita.

Em um grupo de 4 (quatro) estudantes, o jogo se desenvolve com a formação de 2 (duas) duplas que vão ser oponentes. De forma livre, escolhem quem será a dupla intitulada Programador e uma dupla que será o *Software*. A proposta terá os desafios criados pelo *Software*, que determina um lugar para o pirata iniciar o jogo dentro do tabuleiro assim como para o tesouro. O objetivo dos Programadores é fazer o pirata chegar ao tesouro utilizando um baralho de cartas de movimento, superando os obstáculos em forma de rochas ou então o navio. A dupla de

*Softwares* executa os comandos criados. Os Programadores são considerados vencedores se conseguirem construir um rol de comandos capaz de superar o desafio criado levando o pirata ao seu tesouro.

As cartas comando criadas são as ilustradas na Figura 37 e estão disponibilizadas no Apêndice I da dissertação.

Figura 37 - Cartas Comando do Bit 05



Fonte: O Autor (2023).

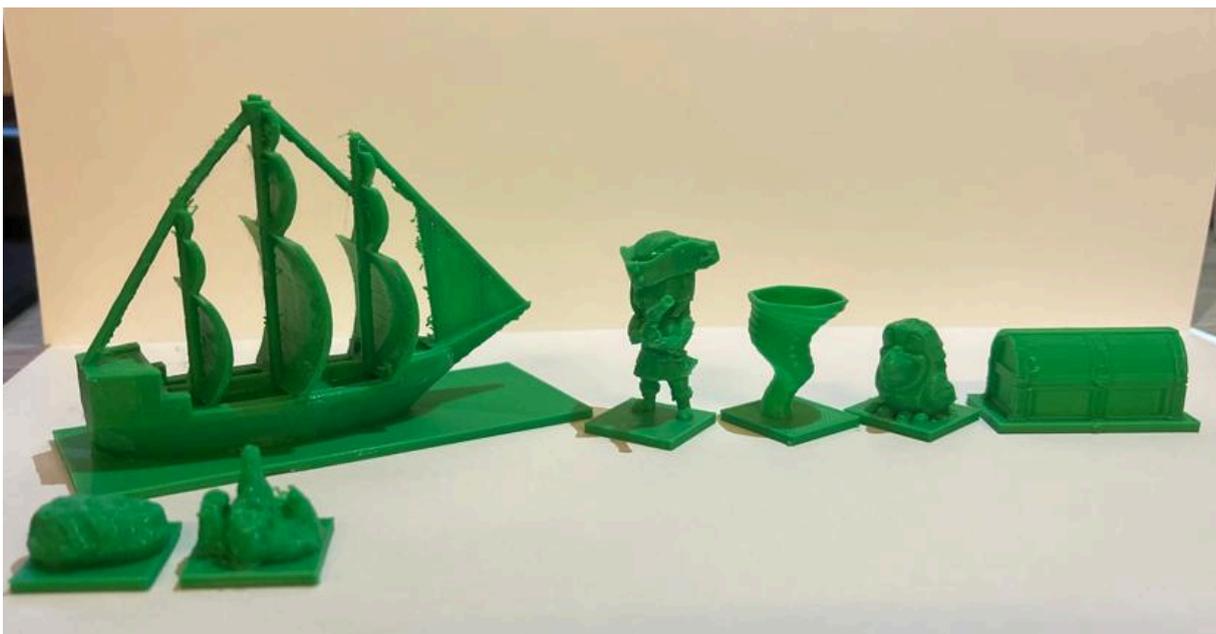
As quantidade em unidades são: (1) 40; (2) 18; (3)18; (4) 10; (5); 10; (6) 4; (7) 4; (8) 4; (9) 4; (10) 4. Totalizando 116 (cento e dezesseis) cartas.

Para o BitBox, essa proposta construiu também os personagens em uma Impressora 3D no modelo Ender 3V2. Os modelos foram construídos utilizando os

mesmos *softwares* do Bit 02. As impressões e modelagem foram adaptadas em relação às dimensões das peças para encaixe no *board*<sup>16</sup>.

A seguir, é possível conferir a Imagem 3 referente a essa impressão na modelagem em 3D:

Imagem 3: Impressão 3D - Pirate Bay



Fonte: O Autor (2023).

A proposta com frente e verso é possível ser conferida no Apêndice I, junto com a versão em 2D dos personagens do jogo. No Apêndice J, é possível analisar a cartilha para este *bit* que conta com as propostas de aplicação em realidade educacional. A Figura 38 trata-se da proposta da cartilha para esse Bit.

---

<sup>16</sup> Link: [https://drive.google.com/drive/folders/1f\\_nl460WT9Jyz7AAMsLHPBj1n-IPa5hq?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1f_nl460WT9Jyz7AAMsLHPBj1n-IPa5hq?usp=sharing)

Figura 38 - Cartilha do Bit 05

BIT  
BOX

PIRATE BAY

Compreender e utilizar fatores de repetição, laços de comandos e condicionais observando padrões e sequências que compõem o objetivo principal desta atividade. Em um cenário de Caça ao Tesouro ocupando a posição de personagens de Programadores e Softwares, os grupos de estudantes são desafiados a percorrer caminhos em um mapa para encontrar o tesouro perdido superando os obstáculos.

Tempo: 90min

Idade: 10 aos 18 anos

Série: EF2 e EM

ATIVIDADE 1

**Passo 1:** No grupo de 4 alunos, formar 2 duplas. Escolher uma dupla que será o **Programador** e uma dupla para ser o **Software**;

**Passo 2:** O **Software** determina um lugar para o pirata iniciar o jogo dentro do tabuleiro assim como para o tesouro e as rochas;

**Passo 3:** O **Programador** deve pegar as cartas de comando e formar uma sequência que irá orientar o caminho do pirata ao longo do percurso formando o seu mapa do tesouro. O pirata não pode se deslocar nas diagonais.

**Passo 4:** O **Software** deve executar o que foi planejado pelo **Programador** movendo o pirata ao longo do percurso exatamente como proposto pelo mapa;

**Passo 5:** O **Programador** ganha o jogo se conseguir chegar ao tesouro superando os obstáculos;

Sempre considere a frente do pirata para desenvolver os movimentos sugeridos. As cartas podem ser organizadas em um monte, assim a leitura e a sequência de movimentos realizadas pelo Software segue a disposição do monte. Outra possibilidade é organizar as cartas lado a lado, fazendo com que identifiquem a necessidade de encurtar o código com cartas de repetição. Os estudantes podem trocar os papéis de **Software** e **Programador** ao longo de cada rodada e o ganhador será aquele que percorre o maior caminho em menor tempo ou então com a menor quantidade de cartas possível.

ATIVIDADE 2

Após os grupos de estudantes terem compreendido o funcionamento das cartas, do tabuleiro e do objetivo do jogo propõe-se a inserção de mais 3 personagens que devem ser inseridos no jogo após o Passo 2 da Atividade 1. Todos contêm um bônus e um custo. Para saber qual deles será utilizado, deve-se jogar 2 dados e se a soma for um número primo, então vale o bônus, caso contrário valerá o custo. São eles:

**FURACÃO** - Bônus: Deslocar até 5 posições em qualquer direção, inclusive nas diagonais. Atenção que este deslocamento deve ser escolhido e mantido. Custo: Perde 10 cartas do monte escolhidas aleatoriamente pela dupla Software.

**PAPAGAIO** - Bônus: utilizar a carta coringa mais 3 vezes. Custo: não pode utilizar a carta coringa nenhuma vez durante a construção do programa.

**PÁ** - Bônus: ganha infinitas cartas de repetição de movimentos. Custo: a dupla Software escolhe uma carta do monte que não deverá aparecer na programação.

FUNCIONAMENTO

Cada jogo e cartilha possui um apêndice específico que contém os componentes do produto educacional, todos detalhadamente descritos na presente dissertação.

#### **4.3.6 Produtos Educacionais Complementares**

O primeiro produto complementar é a criação e disponibilização de vídeos tutoriais que estão reunidos no canal do Youtube<sup>17</sup> do projeto BitBox. A proposta é a criação de, ao menos, 05 (cinco) vídeos, onde cada um contém um conjunto de instruções e explicações relativas de utilização e, ao menos, 1 (uma) das propostas presente na cartilha da atividade associada.

No verso de todas as cartilhas há um QRCode associado que encaminha para esse canal do Youtube. Para verificar, basta acessar o apêndice referente a cada cartilha ao final da dissertação. Assim, essa ação não só busca que outros educadores tenham acesso aos vídeos em contato com o BitBox, mas a partir dos vídeos possam conhecer as propostas criadas.

Alguns conteúdos serão divulgados em redes sociais, como no perfil do Instagram do Projeto, que conta com o endereço @bitboxdesplugado<sup>18</sup>. Ao longo do tempo, a página estará sendo atualizada e irá manter uma rede de educadores, pesquisadores e interessados no tema de Pensamento Computacional utilizando a abordagem desplugada. É algo a ser mantido pelo pesquisador para além da dissertação, alimentando uma das principais redes sociais com conteúdo voltado à sala de aula para o ensino de computação.

---

<sup>17</sup> Link: <https://www.youtube.com/@bitbox.desplugado/featured>

<sup>18</sup> Link: <https://www.instagram.com/bitboxdesplugado/>

## 5 METODOLOGIA DA PESQUISA

Este capítulo tem como objetivo apresentar a metodologia utilizada nesta pesquisa, buscando caracterizar e classificar quanto à sua natureza, aos seus objetivos, sua abordagem e seus procedimentos. Também serão apresentadas as predileções de instrumentos para coleta de dados e a estratégia de análise utilizada. Por fim, apresenta-se um breve relato de alguns experimentos exploratórios realizados.

### 5.1 CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

Para Gil (2008), o método científico tem como objetivo atingir o conhecimento. Para tal é necessário lançar mão de um conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos. Para que seja considerado conhecimento científico, para Gerhardt e Silveira (2009) *apud* Silveira (2002) é necessária a identificação dos passos para a sua verificação, ou seja, determinar o método que possibilitou chegar ao conhecimento. Desta maneira, o conhecimento gerado é objetivo, metódico, passível de demonstração e comprovação.

Em relação à natureza, esta é uma pesquisa aplicada, visto que está voltada a uma aquisição de conhecimentos que estão direcionados à geração de conhecimentos para uma aplicação prática na particularidade determinada envolvendo os interesses locais (Gerhardt, Silveira, 2009; Gil, 2017). No caso, a pesquisa busca compreender se o PE criado estimula o desenvolvimento do PC dentro das práticas de sala de aula sendo uma pesquisa aplicada ao ensino.

Quanto aos objetivos, esta pesquisa é classificada como descritiva, visto que a busca será pela identificação e correlações entre variáveis, definindo sua natureza e descrevendo os fenômenos (Gil, 2017). No caso, é a identificação das características de potencialidade de promoção do PE para o desenvolvimento do PC, a fim de registrar os dados obtidos no campo de aplicação.

Em relação a sua abordagem, classifica-se como qualitativa, determinada como uma base para a percepção do fenômeno dentro do seu contexto de ocorrência, considerando as particularidades e contextos dos sujeitos da pesquisa de maneira a analisar os dados de maneira a explicá-los e descrevê-los (Minayo,

2016; Gil, 2017). Destaca-se que os dados serão coletados e tratados em aspectos abertos e fechados, integrando um método misto de pesquisa.

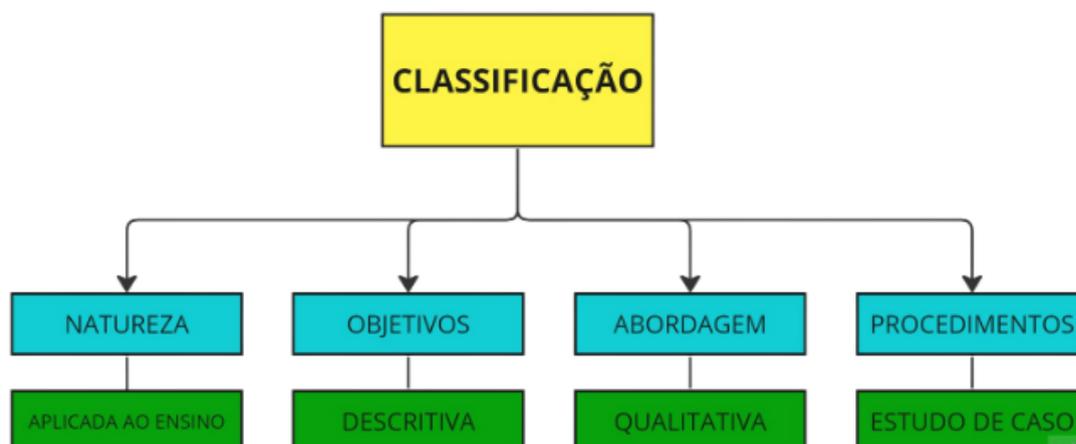
Tal fato deve-se objetivar a análise das informações coletadas junto aos docentes em áudio e vídeo, buscando interpretar as respostas subjetivas dos entrevistados e almejando compreender os significados atrelados em um processo compreensivo e interpretativo. Ao mesmo tempo, quantifica-se as respostas obtidas com o uso de um questionário com fim a verificar junto aos participantes educadores as potencialidades de promoção e associação dos pilares do PC, dentro das propostas que compõem o PE.

Assim exposto, tal opção de coleta e análise mista é escolhida por compreender que as medidas qualitativas podem ser potencializadas pelas medidas quantitativas, fornecendo informações complementares acerca do problema de estudo. Apesar de possíveis controvérsias em relação às duas proposições, Minayo (2016) salienta e enfatiza que as abordagens mistas de pesquisa têm uma diferença em cunho de natureza e não em uma escala de hierarquia. A autora vê tais métodos estando em oposição complementar “[...] que quando bem trabalhada teórica e praticamente, produz riqueza de informações, aprofundamento e maior fidedignidade interpretativa” (Minayo, 2016, p. 22).

O método de investigação que classifica a presente pesquisa quanto aos procedimentos é o estudo de caso. Tem por objetivo aprofundar a descrição de uma determinada realidade, permitindo uma investigação para se preservar as características holísticas e significativas dos eventos da vida real. A adoção deste procedimento auxilia na identificação sendo um estudo profundo de poucos objetos de pesquisa, explicando as variáveis causais envolvidas (Yin, 2015).

A Figura 39, ilustrada a seguir, apresenta de forma condensada as características da presente pesquisa.

Figura 39 - Classificação metodológica da pesquisa



Fonte: O Autor (2023).

## 5.2 PÚBLICO-ALVO

Os educadores dos componentes de Matemática, Física e Química compõem o público-alvo para desenvolver atividades voltadas ao pensamento computacional englobadas pelo BitBox. Tal escolha deve-se ao fato destes componentes estarem diretamente relacionados à computação e ao processamento de informações. A fim de exemplificação: a Matemática é uma disciplina que envolve a resolução de problemas e o uso de lógica e algoritmos; a Física, já pode desenvolver modelos e simulações computacionais para estudar fenômenos físicos; a Química surge para a modelagem molecular, o *design* de novos materiais e a previsão de reações químicas.

Já tendo possíveis aproximações de preceitos de pensamento computacional em suas formações iniciais, acredita-se que educadores destas áreas tenham a capacidade de integrar mais facilmente atividades de pensamento computacional em seus currículos existentes, tornando mais fácil para os alunos desenvolverem essa habilidade.

Também se destaca a potencialidade da capacidade destes educadores de criarem conexões entre os conceitos abstratos da computação e a vida cotidiana dos alunos. Por exemplo, eles podem usar exemplos de como os princípios da programação são aplicados em áreas como a robótica, a simulação de fenômenos reais ou abstratos, na análise de dados e de diversos outros.

No entanto, ressalta-se que outras áreas do conhecimento não estariam excluídas da possibilidade de aplicação das propostas embasadas nesta pesquisa, porém, fogem neste instante do recorte temporal e prático que aqui se propõe.

### 5.3 DINÂMICA DE APLICAÇÃO DO PE

Este projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS) sob o processo de parecer sob o número 5.525.456.

A aplicação em formato de um minicurso ocorreu em 2 (dois) encontros presenciais com 4 (quatro) horas de duração cada. A dinâmica proposta é: (i) no primeiro encontro a aplicação dos *bits* 01, 02 e 03 precedidos de uma explanação teórica que abordará os princípios do PC, seus pilares e da abordagem desplugada. No mesmo encontro foi aplicado o preenchimento do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), disponível no apêndice K; (ii) no segundo encontro objetiva-se a aplicação dos *bits* 04 e 05. Ao final deste encontro foi aplicado o questionário.

Na aplicação de cada proposta, foi apresentado o material e o desenvolvimento das atividades das cartilhas orientativas. Esses 2 (dois) encontros tiveram a finalidade de associar os materiais produzidos aos pilares do PC com o objetivo de identificar as possibilidades de aplicação em contexto escolar.

Ao final, os educadores receberam um certificado de participação que foi elaborado e emitido junto à coordenação do Programa de Pós-graduação em Formação Docente para Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática (PPGSTEM) da UERGS.

### 5.4 COLETA DE DADOS

Os pesquisadores Gerhardt e Silveira (2009, p. 56) definem que, “[...] coleta de dados compreende o conjunto de operações por meio das quais o modelo de análise é confrontado aos dados coletados. Ao longo dessa etapa, várias informações são, portanto, coletadas.”

Para Chaer, Diniz e Ribeiro (2011), Richardson (2012) e Gil (2017), o uso do questionário é um instrumento de coleta de dados contendo um conjunto de questões que devem ser respondidas por escrito pelo informante. A linguagem

utilizada no questionário deve ser simples e direta, para que quem vá responder compreenda com clareza o que está sendo perguntado. Este instrumento é uma busca para apreender a realidade vivenciada pelo examinado.

Desta maneira, o primeiro instrumento selecionado para a realização desta pesquisa é o uso de um questionário estruturado em questões abertas e fechadas, conforme o Apêndice L. O questionário é composto inicialmente por 9 (nove) questões para composição do perfil do participante. Conforme Richardson (2012), essas questões cumprem a primeira função de um questionário: descrever para compreender quem é o grupo que está sendo pesquisado. Seguidamente, serão apresentadas mais 10 (dez) questões abertas e mais 20 (vinte) questões fechadas. Ao final do questionário, é localizado um campo aberto não obrigatório para comentários, críticas ou sugestões complementares, o que encerra o questionário e totaliza 39 (trinta e nove) questões. Essa parte cumpre a segunda característica de um questionário conforme Richardson (2012), a mediação das variáveis individuais.

Na aplicação de cada proposta do PE, conforme exposto no item 4.2 anteriormente, objetiva-se após apresentar o material alcançar o objetivo específico de aplicação do referido PE.

Para o armazenamento dos dados foi utilizado o *Google Forms*, que cria e compartilha facilmente formulários e pesquisas on-line. Para tal, os professores participantes da área STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) foram convidados a utilizarem os seus *smartphones* e, para aqueles que não possuíam ou tiveram dificuldades para acessar a internet, foi disponibilizada uma versão impressa. Nenhuma das questões tiveram bloqueio de passagem, ou seja, os respondentes tiveram o direito assegurado a não responder todas as questões, bem como responder apenas aquelas que se sentirem confortáveis.

A aplicação foi feita pelo próprio pesquisador. Conforme Richardson (2012), dessa maneira há menos possibilidades de os entrevistados não responderem ao questionário ou de deixarem algumas perguntas em branco. Dessa forma, também possibilitou que o pesquisador pudesse explicar e discutir novamente os objetivos da pesquisa, respondendo possíveis dúvidas.

Alguns pontos podem fragilizar a aplicação do questionário, conforme Chaer *et al.* (2011) e Gil (2017), destaca-se os seguintes:

- a) Impede o auxílio ao informante quando este não entende corretamente as instruções ou perguntas;
- b) As perguntas devem ser formuladas de maneira clara, concreta e precisa;
- c) O questionário deve ser iniciado com as perguntas mais simples e finalizado com as mais complexas;
- d) Impede o conhecimento das circunstâncias em que foi respondido, o que pode ser importante na avaliação da qualidade das respostas;
- e) Envolve, geralmente, número relativamente pequeno de perguntas, porque é sabido que questionários muito extensos apresentam alta probabilidade de não serem respondidos;
- f) Cuidados especiais devem ser tomados em relação à apresentação gráfica do questionário, tendo em vista facilitar seu preenchimento.

Para reduzir essas fragilidades, será realizada uma ação de pré-teste do questionário conforme destacado por Gerhardt e Silveira (2009).

Não há uma técnica capaz de responder por si só à complexidade de um determinado tema de pesquisa. No ponto de vista científico, é importante haver um complemento para um determinado instrumento, que neste caso, o selecionado é a observação sistemática (Gerhardt, Silveira, 2009; Marconi, Lakatos, 2017).

Para Marconi e Lakatos (2017, p. 207), a observação em si já desempenha um papel importante na realização de uma pesquisa, visto que

A observação é uma técnica de coleta de dados para conseguir informações que utilizam os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em examinar fatos ou fenômenos que se deseja estudar.

Estes delineamentos se conectam ao proposto por Gil (2008) e Gerhardt e Silveira (2009), que ao destacarem a observação, é elementar nas pesquisas optar-se pela sistemática em detrimento da simples possibilidade de descrever os fatos percebidos diretamente no campo de ação. Para Gil (2008, p. 104) “na observação sistemática o pesquisador precisa elaborar um plano que estabeleça o que deve ser observado, em que momentos, bem como a forma de registro e organização das informações”.

Estes fatores são reafirmados também por Marconi e Lakatos (2017), que designam que o instrumento para a coleta dos dados deve ser pensado com cuidado

a favor do fenômeno a ser observado. É uma observação que traduz em seu nome um conjunto de instrumentos que foram refletidos pelo observador como capazes de “ver” o fenômeno no momento em que acontece. Ainda assim, Marconi e Lakatos (2017, p. 209) ressaltam que “as normas não devem ser padronizadas nem rígidas demais, pois tanto as situações quanto os objetos e objetivos da investigação podem ser muito diferentes”.

Em busca de unir essas proposições, o Apêndice M apresenta o roteiro de observação, que teve como objetivo clarificar o processo de observar. Ao longo da aplicação, o roteiro acompanhou o pesquisador. As questões foram preenchidas ao final de cada dia de aplicação das propostas e tiveram 2 (duas) partes: a primeira é objetiva e teve preenchimento individualizado para cada grupo de 4 (quatro) integrantes; a segunda, foi descritiva e buscou retomar a parte objetiva e aprofundar nos termos de trabalho em grupo, receptividade das propostas e de desenvolvimento e aprimoramento dos pilares do PC.

Marconi e Lakatos (2017) baseados em Ander-Egg (1978) salientam que a observação pode ser classificada quanto a 4 (quatro) aspectos: os meios utilizados, a participação do observador, o número de observações e, por fim, o lugar onde se realiza.

Sendo assim, a Figura 40 ilustrada a seguir, resume as predileções tomadas por esta pesquisa.

Figura 40 - Classificação do instrumento de observação



Fonte: O Autor (2023).

Se faz necessário um esclarecimento sobre o termo “laboratório”. Conforme Marconi e Lakatos (2017, p. 211) “[...] é a que tenta descobrir a ação e a conduta, que teve lugar em condições cuidadosamente dispostas e controladas”. Assim, como destacado pelas referidas autoras, será o local a ser realizada a pesquisa. Assim sendo, para a presente pesquisa, o local determinado foi uma sala de aula com disposição de 20 (vinte) mesas e cadeiras para a formação de 5 (cinco) grupos com 4 (quatro) integrantes cada.

Alguns pontos podem fragilizar a observação, conforme Gerhardt e Silveira (2009) e Marconi e Lakatos (2017), destaca-se os seguintes:

- a) O observado tende a criar impressões favoráveis ou desfavoráveis no observador;
- b) A ocorrência espontânea não pode ser prevista, o que impede, muitas vezes, observador de presenciar o fato;
- c) Fatores imprevistos podem interferir na tarefa do pesquisador;
- d) É canalizada pelos gostos e afeições do pesquisador. Muitas vezes, a atenção deste é desviada para o lado pitoresco, exótico ou raro do fenômeno;
- e) O registro das observações depende, frequentemente, da memória do investigador;
- f) A duração dos acontecimentos é variável: pode ser rápida ou demorada e os fatos podem ocorrer simultaneamente; nos dois casos, torna-se difícil a coleta dos dados;
- g) Dá ampla margem à interpretação subjetiva ou parcial do fenômeno estudado.

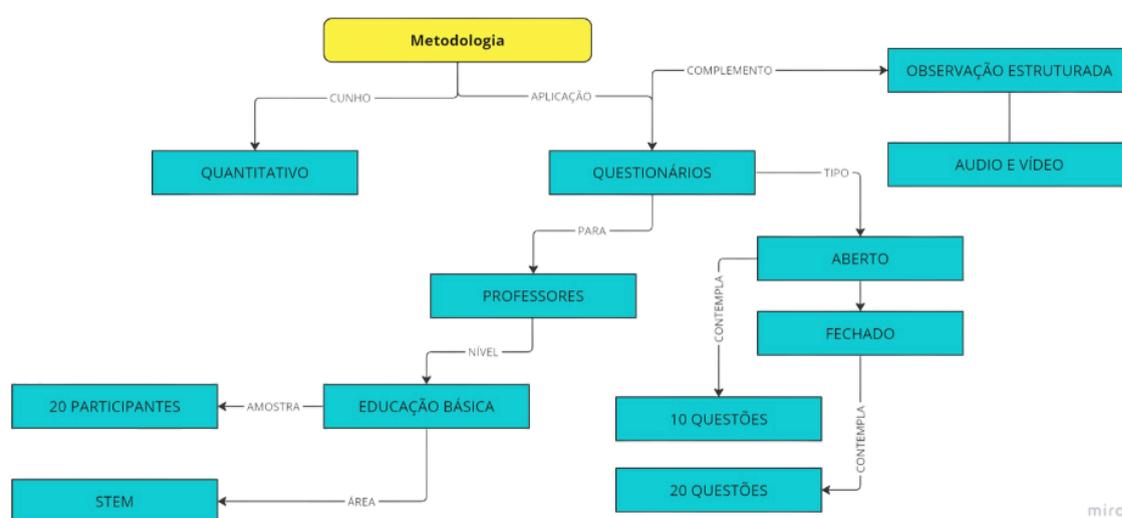
Para reduzir essas fragilidades, que colocariam a pesquisa em xeque, foi proposta a gravação das aplicações utilizando áudio e vídeo para melhor entendimento das impressões geradas na coleta dos dados após a aplicação das atividades.

O vídeo e o áudio são entes que permitem capturar aspectos difíceis de serem capturados com outros instrumentos, como expressões faciais, corporais e verbais, ações e comportamentos. Para Garcez, Duarte e Eisenberg (2011), este método traz uma significativa vantagem para pesquisas e métodos de coleta de

dados qualitativos, visto que possibilita um exame acurado de análise dos dados que ali estiverem expressos. Possibilita a repetição do material gravado, gerando novos caminhos para interpretação. A escolha deste recurso busca eliminar possíveis subjetividades após a aplicação que vem a interferir na validação da estrutura observacional.

Assim, até esta etapa da metodologia delimitada, tem-se a Figura 41 apresentando o caminho da caracterização e dos instrumentos de coleta de dados.

Figura 41 - Delimitação da caracterização e dos instrumentos de coleta de dados



Fonte: Autor (2023).

## 5.5 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados gerados pela presente pesquisa foram advindos das comunicações expressas pelos questionários aplicados e da observação sistemática realizada. Em busca de compreender com profundidade para além de uma leitura comum, mas em busca de significados e sentidos das mensagens expressas pelos professores da área STEM participantes da pesquisa, optou-se pelo método da Análise de Conteúdos (AC).

Para Trivinos (1987), a AC está fundamentada na ideia do estudo das comunicações estabelecidas entre os seres humanos, de maneira que a atenção está voltada para a mensagem que essas transmitem. No caso desta pesquisa, a mensagem transmitida por esses professores.

Bardin (2011, p. 42) corrobora com essa ideia ao destacar que é

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

Para Moraes (1999, p. 02) essa técnica “[...] se constitui uma metodologia de pesquisa usada para descrever e interpretar o conteúdo de toda a classe de documentos e textos”. Para Cardoso, Oliveira e Ghelli (2021), é uma busca por um novo nível de profundidade do qual emerge significados em novo nível para a questão da subjetividade. A AC é uma técnica que constitui uma metodologia de pesquisa que reconhece a não neutralidade entre pesquisador, objeto de pesquisa e contexto. Não existe uma leitura neutra. Mesmo assim, não é desvalidado o seu rigor científico, visto que conta com sua metodologia própria, com princípios e regras estabelecidas.

Para Bardin (2011) e Cardoso, Oliveira e Ghelli (2021), a AC é um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, sendo elas onde foram produzidas. Será neste contexto que, essa metodologia apoia-se em uma concepção que reconhece o sujeito como produtor de conhecimentos.

Esse fazer centra-se em sua mensagem. Tal mensagem pode ser coletada em seu estado bruto de maneira verbal como as entrevistas, exposições, gravações, vídeos, filmes e muitas outras centradas na oralidade. Ainda, podem ser advindas de preenchimento de questionários, revistas, livros, cartas e diversas outras centradas na escrita. Também é possível que tais mensagens surjam de então por outras maneiras como a gestual, silenciosa e figurativa dentre outros códigos semióticos (Moraes, 1999; Bardin; 2011).

Para Bardin (2011) de posse desses dados faz um alerta importante sobre a “compreensão espontânea”. É um constante olhar em direção a uma desconfiança permanente sobre os pressupostos ou pré-conceitos. Bardin (2011, p. 34) ainda acrescenta que é

“[...] destruir a intuição em proveito do "construído", rejeitar a tentação da sociologia ingênua, que acredita poder apreender intuitivamente as significações dos protagonistas sociais, mas que somente atinge a projeção da sua própria subjetividade.”

Esta atitude é uma habilidade de "vigilância crítica" diante dos dados exigindo do pesquisador a aplicação de um filtro capaz de reter partículas maiores advindas

"à leitura simples do real". Por essa razão fundamenta-se, por meio de inferências, atribuir-lhes significados (Bardin, 2011).

Para não cair nessa armadilha, ao ter esses materiais fecundados de mensagem, eles precisam passar por um processo de compreensão, interpretação, classificação e inferência que aspira a AC e que busca facilitar o processo de decodificação para captura do seu sentido simbólico (Moraes, 1999). Nesse contexto, a AC conta com três etapas básicas como método de análise de dados: pré-análise, descrição-analítica e interpretação inferencial (Trivinos, 1987; Bardin, 2011).

A **pré-análise** é a primeira etapa da AC e consiste em uma organização dos materiais com o objetivo de construir o *corpus* da pesquisa. Para Bardin (2011, p. 96) "o corpus é o conjunto dos documentos tidos em conta para serem submetidos aos procedimentos analíticos". De posse da constituição desse conjunto, parte-se a leitura flutuante desse material para "estabelecer contato com os documentos a analisar e em conhecer o texto, deixando-se invadir por impressões e orientações" (Bardin, 2011, p. 126).

Para Moraes (1999) também nesta etapa estabelece-se a necessidade de iniciar um processo de codificação para facilitar a identificação dos elementos da amostra em retorno aos depoimentos ou documentos que constituem esse *corpus*.

Vale ainda uma atenção ao fato que a constituição desse corpus deve implicar, muitas vezes, em quatro principais regras. Para Cardoso, Oliveira e Ghelli (2021, 104), são elas

*Regra da exaustividade*: uma vez definido o campo do corpus é preciso ter em conta todos os elementos desse corpus. Não se pode deixar de fora elementos importantes por dificuldade de acesso, por exemplo. *Regra da representatividade*: A amostragem diz-se rigorosa se a amostra for uma parte representativa do universo inicial. *Regra da homogeneidade*: os documentos selecionados devem obedecer a critérios precisos de escolha. *Regra de pertinência*: os documentos retidos devem corresponder ao objetivo da pesquisa.

A essa etapa cabe também a formular os objetivos gerais da pesquisa e as hipóteses amplas da mesma, escolhendo os documentos adequados para a análise, a fim de constituir um corpus capaz de expressar indicadores que fundamentam a interpretação final (Trivinos, 1987; Bardin, 2011).

A segunda etapa da AC consiste na **descrição-analítica** que começa ainda na etapa anterior, na construção aprofundada pelas hipóteses e referenciais

teóricos, transformando os dados obtidos em passíveis de análise, por meio da codificação (Trivinos, 1987; Moraes, 1999; Cardoso; Oliveira; Ghelli, 2021).

Para esse momento, primeiramente, retorna-se aos textos e as unidades previamente realizadas de modo a constituir unidades de análise. Estas podem ser palavras, frases, temas ou até os documentos em sua forma integral. Essa decisão de composição da unidade de análise é do pesquisador que passou pelo processo anterior e decidirá a melhor estratégia considerando a natureza do problema, dos objetivos e dos materiais que constituem o seu *corpus* de pesquisa (Moraes, 1999; Cardoso; Oliveira; Ghelli, 2021).

A seguir, parte-se para a unidade de contexto. Bardin (2011, p. 137) define como sendo uma

[...] unidade de compreensão para codificar a unidade de registro e corresponde ao segmento da mensagem, cujas dimensões (superiores às da unidade de registro) são ótimas para que se possa compreender a significação exata da unidade de registro. Esta pode, por exemplo, ser a frase para a palavra e o parágrafo para o tema.

Moraes (1999) também atrela que a unidade de contexto é mais ampla que a unidade de análise, onde cada unidade de contexto possui, geralmente, diversas unidades de análise.

Compreendendo que os dados não falam por si e que então é necessário extrair deles o significado, parte-se nesta etapa para a categorização. Este procedimento constitui-se em um agrupamento de dados considerando a parte comum entre eles, sob um título genérico (Moraes, 1999; Bardin, 2011).

Para Bardin (2011, p. 147), essa classificação pode ser seguir alguns critérios, sendo eles

[...] semântico (categorias temáticas: por exemplo, todos os temas que significam a ansiedade ficam agrupados na categoria "ansiedade" enquanto que os que significam a descontração ficam agrupados sob o título conceitual "descontração"), sintático (os verbos, os adjetivos), léxico (classificação das palavras segundo o seu sentido, com emparelhamento dos sinônimos e dos sentidos próximos) e expressivo (por exemplo, categorias que classificam as diversas perturbações da linguagem).

Para Cardoso, Oliveira e Ghelli (2021, p. 108), essas categorias criadas devem seguir alguns critérios, sendo eles

a) *A exclusão mútua* (significa que um mesmo elemento não pode ser classificado em duas categorias diferentes); b) *A homogeneidade*: Um único princípio de classificação deve governar a organização das categorias; c) *A pertinência*: Uma categoria é considerada pertinente quando está adaptada ao conteúdo analisado, ao objetivo e ao quadro teórico definido; d) *A*

*objetividade e a fidelidade*: As diferentes partes de um mesmo material, ao qual se aplica a mesma grelha categorial, devem ser codificadas da mesma maneira. E) *A produtividade*: Um conjunto de categorias é produtivo se fornece resultados férteis em índices de inferências, em hipóteses novas e em dados exatos.

Essa análise para a constituição das categorias não é linear, mas cíclica. Deve ser um retorno periódico, constante e ativo aos dados de maneira a fundamentar as categorias nas mensagens expressas. Assim, cada categoria se traveste de significados em um refinamento progressivo, onde os significados ficarão cada vez melhor explicitados. Cada retorno é a construção de uma nova camada de compreensão (Moraes, 1999).

Por fim, a **interpretação inferencial**, a terceira etapa da AC, é sobre os tratamentos textuais para interpretação e inferências sobre os dados coletados de maneira a se tornarem significativos. Tal ação será realizada para cada categoria produzida de maneira a produzir um texto síntese para cada uma (Cardoso; Oliveira; Ghelli, 2021).

É hora de interpretar. É hora de os dados falarem. É hora de construir e expressar as significações novas as características observadas nas mensagens constitutivas do *corpus*. Assim, consiste em analisar o que vem por detrás do discurso aparente, que é simbólico e nem sempre explícito. Para uma AC não cabe apenas descrever o conteúdo que está manifestado nos documentos, deve-se partir para o além em direção a compreensão aprofundada do conteúdo construindo inferências e interpretações. É sobre o momento de desvelar o conteúdo latente que tais mensagens possuem (Moraes, 1999; Bardin, 2011).

O que não se pode esquecer é expresso por Cardoso, Oliveira e Ghelli (2021, p. 110), que ressaltam que este “é o momento de confrontação entre teoria fundante, objetivos, hipóteses e achados da pesquisa (os indicadores), a fim de proceder inferências e redigir sínteses interpretativas”.

Para conseguir um significativo grau de expressão, Bardin (2011, p. 131) aponta um caminho propositivo de

Operações estatísticas simples (percentagens), ou mais complexas (análise fatorial), permitem estabelecer quadros de resultados, diagramas, figuras e modelos, os quais condensam e põem em relevo as informações fornecidas pela análise.

Sobre esse aspecto quantitativo para Cardoso, Oliveira e Ghelli (2021, p. 110) “[...] nesse processo de interpretação dos resultados obtidos pode-se recorrer às operações estatísticas como prova de validação, conforme o tipo de estudo e a

natureza do material analisado”. Os autores ainda acrescentam que a constituição quantitativa ainda pode vir relacionada a quadro de resultados, diagramas, figuras e modelos que colocam essas informações sobre um relevo.

Assim como as transformações geológicas se expressam mais nitidamente sobre a superfície do planeta Terra em forma dos relevos, o uso da análise quantitativa dos dados associado à AC, colocam em expressão as informações produzidas por tal análise. Esse novo relevo agora constituído por essa associação quanti-quali mediada pela AC, vai ser o novo local de habitação da inferência e da interpretação dos dados das mensagens propagadas pelos anunciantes pesquisados (Cardoso; Oliveira; Ghelli, 2021).

Trivinos (1987) afirma que o conteúdo manifesto é apoiado pelos dados quantitativos, numa visão que é estética e que provoca uma denúncia da realidade. O conteúdo latente é apoiado pelos dados qualitativos, como uma porta que se abre para novas perspectivas a fim de descobrir realidades e tendências dos fenômenos sociais, em manifestos estes que são dinâmicos, estruturais e históricos.

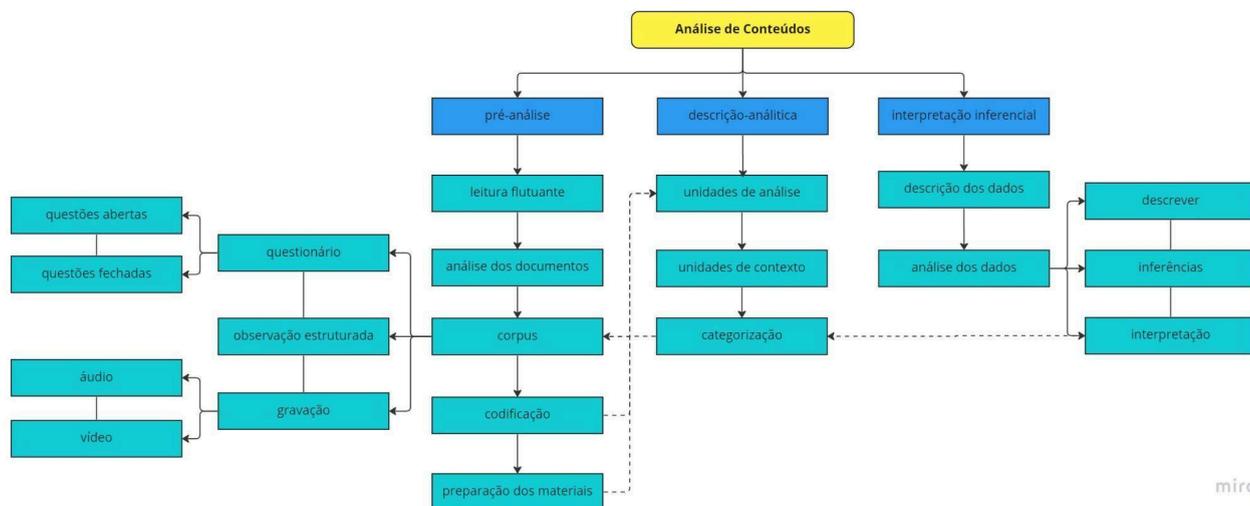
Esses pontos sobre quanti-quali em AC é também abordado por Bardin (2011, p. 132) que destaca que essa união resulta frutos, já que

[...] os resultados obtidos, a confrontação sistemática com o material e o tipo de inferências alcançadas podem servir de base a outra análise disposta em torno de novas dimensões teóricas, ou praticada graças a técnicas diferentes.

Em suma, em AC o que devemos estar atentos é a inferência. Sobre essa abordagem quantitativa *versus* abordagem qualitativa, ao pesquisador cabe atentar-se nos indicadores de construção das mensagens. Assim, voltar-se sempre ao material do *corpus* quando necessário constrói novas camadas de fortalecimento da interpretação em uma busca incessante de desconfiar da evidência em um funcionamento de sucessivas aproximações (Bardin, 2011).

Essa breve descrição do método de AC gerou um estudo de construção de um mapa mental que é possível de ver na Figura 42, ilustrada a seguir. Tal mapa busca descrever e associar as seções aqui ressaltadas dentro da visão do pesquisador fundado nos autores pesquisados de maneira não só a ilustrar, mas a apoiar o retorno aos eixos estruturantes para uma melhor análise dos dados desta pesquisa.

Figura 42 - Desenvolvimento da Análise dos Dados



Fonte: O Autor (2023).

## 5.6 ESTUDOS PILOTOS

- Estudo 1

O primeiro experimento foi uma ação de divulgação científica, realizado no dia 23 de setembro de 2022 em forma de *live* no Youtube em parceria com a Secretaria de Inovação, Ciência e Tecnologia (SICT) do RS com o objetivo de divulgar o projeto de pesquisa sobre os aspectos dos fundamentos do PC utilizando a abordagem desplugada. Essa *live* teve como público-alvo professores da educação básica com interesse na temática supracitada, não necessariamente da área STEM.

A *live* encontra-se salva no Youtube <sup>19</sup>dentro do canal da Olimpíada Nacional de Aplicativos (ONDA). Com este momento foi possível repensar as bases da fundamentação teórica desta pesquisa, compartilhar com colegas de que forma o PC desplugado é uma estratégia de ensino que pode ocorrer mediado por dinâmicas, jogos, brincadeiras e sequências de atividades, nas quais os desafios são concentrados em compreender o funcionamento das novas tecnologias sem utilizá-las.

<sup>19</sup> Endereço: <https://youtu.be/DScOK10CHIO>

- Estudo 2

O segundo experimento foi realizado no X Fórum de Educação e Tecnologias de Guaíba sediado na Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), no campus da cidade de Guaíba/RS, nos dias 06 e 07 de Novembro de 2022. Com a pretensão de aplicar o PE elaborado em realidade educacional para docentes da educação básica. A amostra contou com 20 (vinte) participantes

A atividade ficou dividida em 2 (dois) dias, sendo o primeiro encontro com duração de 1h30min e o segundo encontro com duração de 2h30min. Neste ponto, salienta-se que foi possível durante as 4h de duração realizar ao menos 1 (uma) proposta dos *bits* de 1 (um) a 4 (quatro) que compõem o PE. Ao fim, conclui-se a proposta de ter a aplicação ocorrendo em 2 (dois) encontros presenciais de 3 (três) horas de duração cada, parece ser a opção viável para compor explicações sobre os conceitos introdutórios sobre PC e apresentação do Bit Box, aplicando as 5 (cinco) propostas de jogos.

Entre outros pontos, salientou-se também as questões logísticas como local de aplicação e as datas, que devem ser pensadas para que os participantes possam estar disponíveis para a participação ao longo de todas as propostas.

Sobre as propostas do PE, foi o primeiro momento que o pesquisador teve a oportunidade de testar em campo as propostas elaboradas fora do seu laboratório, que este contém medidas de contenção mediadas por sua cultura e segurança que o local proporciona.

Em relação ao perfil dos participantes, a sua maioria era integrantes da área STEM, porém destacou-se que havia a participação de: Professor dos Anos Iniciais, Professor da Área de Linguagens e, também, da área de Humanas. Todos conseguiram realizar as propostas com o auxílio do pesquisador e dos colegas que foram integrados aos grupos.

A palavra “desafio” foi a mais expressa por estes participantes e, destaca-se, que o Professor dos Anos Iniciais ao final da aplicação das Cartas Binárias (item 4.3.1) ressaltou que essa proposta levaria para a sua escola, pois poderia ensinar o PC, mas também a diferença posicional de um algarismo que, em suas palavras: *Posso mostrar com isso que o número 2 em 32 e 20 não é a mesma coisa*. Um professor da área STEM ressaltou ao final do segundo dia de aplicação que, em suas palavras: *Essas propostas eu penso que posso utilizar não só para os meus*

*alunos que são mais pequenos sabe, mas também para os meus grandes do Ensino Médio junto de diversos conteúdos ... por exemplo ... plano cartesiano, as bases dos números e também em muitas outras coisas de resolver problemas ... eu acho que essa proposta é algo que eu posso ter comigo ao longo do ano letivo.*

Assim, demonstrou-se que o grupo com diferentes formações conseguiu integrar-se para compreender as atividades propostas pelo PE sobre PC de maneira que o grupo se integrou não só para ajudar um ao outro a alcançar o objetivo proposto, mas também para verificar de que forma poderiam aplicar as propostas em suas realidades educacionais.

Esses relatos foram obtidos em conversas com os participantes de maneira informal e sem a utilização dos instrumentos de coleta de dados. Não foi possível a aplicação dos instrumentos devido ao tempo de aplicação ser considerado curto e, em detrimento da conclusão da quarta proposta, o pesquisador optou por focar no PE.

A seguir, apresenta-se na Imagem 4, algumas fotos deste dia de aplicação.

Imagem 4 - Aplicação do Experimento Exploratório 02



Fonte: O Autor (2023).

- Estudo 3

O terceiro experimento foi realizado em uma escola estadual da rede pública da cidade de Guaíba/RS, no dia da Feira de Ciência da escola em formato de oficina para estudantes, no dia 17 de Julho de 2023. Com o mesmo objetivo de aplicar o PE, agora junto aos alunos do segundo ciclo do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, o pesquisador tinha por principal meta analisar a receptividade dos alunos frente à proposta.

Nesta aplicação, foram realizados 4 (quatro) encontros ao longo do dia. Cada encontro teve 1h30min de aplicação e, ao total, participaram 62 (sessenta e dois) estudantes. A participação era optativa e contou com 6º, 7º e 9º anos do segundo Ciclo do Ensino Fundamental e 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio.

Devido ao tempo curto, foram aplicadas as propostas de Estacionamento Algorítmico (item 4.3.2) e Tangram (item 4.3.4). Durante a aplicação foi possível explorar com os alunos os pilares do PC, após uma breve explicação de cada um deles. Reunidos em grupos com 4 (quatro) integrantes, o pesquisador observou que as propostas estavam envolvendo os alunos em desafios que, inicialmente, disseram que seria impossível realizar. Ao apresentar a proposta do Tangram e ver a primeira imagem para solicitar ao seu grupo realizar, acharam muito difícil (item 4.3.4 apresentado na segunda imagem da figura 34). Ao final, vários alunos falaram que percebiam que, por exemplo, as imagens das cartas de nível fácil já estavam “aparecendo” também nas cartas de nível intermediário ou difícil e que isso possibilitaria que eles usassem dessa estratégia para explicar a formação.

Junto aos estudantes também foi explorado alguns elementos das figuras (hipotenusa, ângulo reto, ângulo raso, ângulo agudo, ângulos iguais, amplitude, complementares, suplementares, lado, vértice, etc). Conforme eram lembrados esses conceitos os estudantes relataram maior facilidade de construção.

No Estacionamento Algorítmico, foi perceptível o desafio que se colocaram, desafiando um grupo ao outro quem conseguia fazer o algoritmo com o menor número de passos possível. Frases como: *Mas é possível fazer só com 7 passos? Eu fiz com 12 passos!*. Os grupos foram incentivados a criar desafios dentro dos desafios propostos. Devido ao tempo, essa proposta não foi possível de ser realizada completamente, porém, observou-se como os grupos estavam

mobilizados. Também devido ao tempo, não foi realizado nenhum questionário ou coleta de dados de forma direta com os grupos integrantes.

Essas três propostas de experimentos exploratórios oportunizaram ao pesquisador perceber o uso do PE antes da aplicação com o seu público-alvo que compuseram os dados do estudo de caso final. Essas oportunidades deram segurança sobre a composição, regras e funcionamento de cada um dos *bits* que foram possíveis de serem aplicados, além da possibilidade de correção de detalhes nos jogos, bem como, equalizar o tempo para aplicação do PE. Também, se destaca, que por meio dessas três óticas de aplicação, foi possível experimentar, vivenciar e observar a potencialidade que as propostas desplugadas criadas tem para o desenvolvimento do PC dentro da Educação Básica.

A seguir, apresenta-se na Imagem 5, algumas fotos deste dia de aplicação.

Imagem 5 - Aplicação do Experimento Exploratório 03



Fonte: O Autor (2023).

## 6 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

No presente capítulo, é abordada a análise dos dados coletados durante o estudo. Os dados foram gerados a partir dos questionários aplicados, da observação sistemática realizada e com o apoio de gravação de áudio e vídeo. Neste capítulo, são explorados os métodos utilizados para analisar os dados, bem como as técnicas e abordagens aplicadas. Destaca-se que esses instrumentos desempenham um papel crucial na compreensão das informações obtidas e na identificação de padrões, tendências e *insights* relevantes. Para tal, utilizar-se-á da Análise de Conteúdos (AC) de acordo com os processos descritos no tópico 5.5.

### 6.1. CATEGORIAS PRÉVIAS

Durante o processo de pré-análise dos dados, o processo esteve imerso em: (i) leitura vertical: processo de percorrer por diferentes unidades de análise (palavras, frases, parágrafos e ações) em uma sequência vertical; (ii) leitura horizontal: envolve a leitura dos dados de maneira a percorrer o conteúdo de forma transversal, observando relações e conexões entre as unidades de análise.

Após tal etapa, na teoria da AC, de Bardin (2011), é possível criar as categorias previamente com o objetivo de orientar e estruturar o processo de codificação dos dados. Bardin (2011, p. 147), diz que neste caso: “[...] é fornecido o sistema de categorias e repartem-se da melhor maneira possível os elementos à medida que vão sendo encontrados”.

Nesta seção são descritas as categorias construídas após a pré-análise, a fim de agrupar os dados coletados por similaridade lexical. Para Bardin (2011, p. 145), essa reunião pretendida é quando há uma “[...] classificação das palavras segundo o seu sentido, com emparelhamento dos sinônimos e dos sentidos próximos”.

Assim, a partir das categorias, entende-se que será possível responder à questão de pesquisa: *Os recursos propostos pelo material didático construído contribuem para o desenvolvimento do Pensamento Computacional junto a educadores no contexto da Educação Básica?*

Conforme descrito por Bardin (2011), o material foi construído com após a aplicação, isolado seus elementos e classificando um a um e, depois, partindo

novamente as informações procurando alocar as mensagens em uma organização por categorias.

Desta maneira, no Quadro 6 a seguir, apresentam-se o título e o objetivo de cada categoria formada.

Quadro 6 - Categorias Prévias.

<b>Categoria A: Preparação e Superação</b>
O objetivo desta categoria é analisar as primeiras impressões de uso, dificuldades e avanços que os participantes tiveram ao utilizar o produto educacional BitBox.
<b>Categoria B: Da Teoria para a Prática</b>
O objetivo desta categoria é reunir as unidades de análise que possibilitam ressaltar as potencialidades para a sala de aula dos jogos ao serem utilizados pelo público-alvo. Também nesta categoria será destacado a compreensão do público-alvo frente a caracterização do BitBox.
<b>Categoria C: Possibilidades das Propostas Desplugadas</b>
O objetivo desta categoria é verificar a relação de cada jogo proposto pelo Produto Educacional com os pilares do Pensamento Computacional (decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmo).

Fonte: O Autor (2023).

De acordo com Bardin (2011, p. 148), destaca que: “[...] um mesmo conjunto categorial só pode funcionar com um registro e com uma dimensão de análise. Diferentes níveis de análise devem ser separados em outras tantas análises sucessivas”. Destaca-se que na Categoria B, apesar de haver 2 (duas) dimensões de análise, ao verificar-se as codificações de análise, o pesquisador atentou-se à regra da homogeneidade, visto que a partir dos dados, não havia ambiguidade relacional e buscando a reunião lexical.

Sobre o tratamento dos resultados obtidos e a interpretação das categorias, Bardin (2011, p. 164) afirma que “[...] qualquer análise de conteúdo passa pela análise da própria mensagem. Esta constituiu o material, o ponto de partida e o indicador sem o qual a análise não seria possível!”. Desta forma, é possível para Bardin (2011, p. 127) que os resultados brutos sejam tratados

“[...] de maneira a serem significativos (falantes) e válidos. Operações estatísticas simples (percentagens), ou mais complexas (análise factorial), permitem estabelecer quadros de resultados, diagramas, figuras e modelos, os quais condensam e põem em relevo as informações fornecidas pela análise”.

Logo, o tratamento das categorias será seguido de 2 (dois) processos que buscam colocar os resultados em proeminência, sendo: (i) construção de um mapa mental formado a partir de destaque significantes das mensagens enunciadas; (ii) relação com as bases teóricas pesquisadas a partir dos enunciados e do mapa mental formado.

Na seção 6.4, 6.5 e 6.6 é relatada cada categoria de maneira individual, as quais são preenchidas e correlacionadas com os dados coletados a partir das fontes de questionários aplicados (apêndice L), da observação sistemática realizada e com o apoio de gravação de áudio e vídeo. Assim, por intermédio dessas categorias reflete-se sobre os objetivos desta pesquisa, bem como do problema de investigação na seção 7 - Considerações Finais.

Também, para fins de identificação no processo de análise dos dados, os participantes da pesquisa serão identificados de acordo com a seguinte nomenclatura: S1, S2, S3, S4 ou S5 e o pesquisador como A1.

Diante do exposto, procede-se com a descrição detalhada do processo de aplicação do PE com o devido relato da aplicação, abordando os desafios enfrentados e os progressos alcançados ao longo do processo.

## 6.2. RELATO DA APLICAÇÃO

Para o processo de aplicação, foi planejada uma oficina realizada com um mestrando do programa de Pós-graduação em Formação Docente para o Ensino de Ciências, Tecnologias e Engenharias e Matemática (PPGSTEM) da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). Esse grupo foi composto por 16 (dezesesseis) integrantes e esteve inserido em uma disciplina ministrada nesse programa de Pós-graduação.

Conforme relatado no tópico 5.3 desta dissertação de Mestrado, a aplicação da oficina foi em 2 (dois) encontros, com 4 (quatro) horas cada. Como planejado, o primeiro encontro foi agendado para o dia 15 de Maio de 2023, com início às 9:00 e término às 13:00. Dos participantes matriculados, somente 08 (oito) compareceram ao encontro.

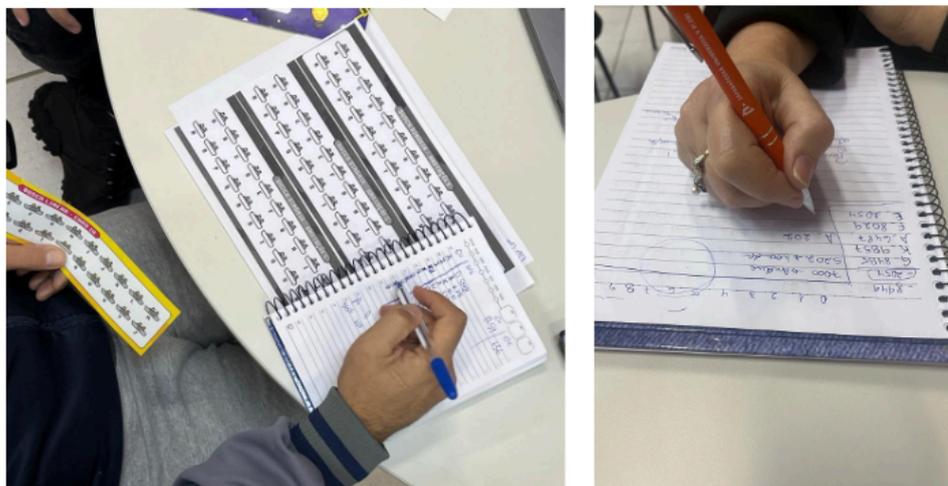
Entretanto, é de suma importância ressaltar que a presença dos mencionados participantes foi devidamente considerada, englobando-os ativamente nas propostas, discussões e dinâmicas apresentadas pelo Produto Educacional (PE). Também é válido ressaltar que a presença dos mestrandos foi fundamental para o êxito do processo de aplicação da oficina, considerando a relevância do conteúdo e a troca de conhecimentos entre os participantes.

Dessa forma, visando a continuidade da proposta, foram planejadas atividades relacionadas aos jogos desplugados que compõem o PE desta dissertação para o segundo encontro.

No dia combinado, apenas 5 (cinco) dos 8 (oito) participantes compareceram. É importante ressaltar que, a participação em pesquisas é voluntária e baseada no consentimento informado dos participantes. Isso pode ser observado no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) presente no apêndice K da pesquisa. As normas éticas exigem que os pesquisadores obtenham o consentimento dos indivíduos antes de incluí-los em qualquer estudo, como foi realizado neste projeto, garantindo que eles tenham o direito de recusar a participação sem sofrer quaisquer consequências negativas.

Durante todo o processo de aplicação, os participantes demonstraram um notável engajamento, evidenciando sua disponibilidade e entusiasmo. Além disso, eles se empenharam em escrever e registrar suas reflexões, utilizando os seus materiais de anotação disponíveis como suporte para auxiliar em seus raciocínios, como ilustrado na Imagem 06 apresentada a seguir. Através da prática da escrita, os participantes puderam visualizar de forma mais clara os processos mentais envolvidos nos quatro pilares do PC, permitindo o desenvolvimento de raciocínios mais avançados. A escrita atuou como uma ferramenta essencial para a organização e aprofundamento de ideias, facilitando o aprimoramento da compreensão e a geração de novos insights ao longo do percurso.

Imagem 6 - Registros



Fonte: O Autor (2023).

De acordo com a estruturação do BitBox, a proposta foi concebida para ser desenvolvida em grupos compostos por 4 (quatro) integrantes, com o intuito de proporcionar aos participantes a oportunidade de troca e interação entre os pares, visando a construção conjunta de dúvidas e a motivação mútua. A Imagem 7, apresentada a seguir, exemplifica alguns dos grupos formados, ilustrando a dinâmica de trabalho em grupo.

Imagem 7 - Trabalho em grupo



Fonte: O Autor (2023).

Na próxima seção, os leitores encontrarão uma etapa essencial da pesquisa, na qual é possível identificar o perfil dos participantes do estudo. Nessa fase, são apresentadas informações relevantes sobre as características demográficas,

acadêmicas e profissionais dos envolvidos, permitindo uma compreensão mais aprofundada do grupo de participantes. Será discutido o número de participantes, a faixa etária, o gênero, a formação acadêmica, a experiência profissional, entre outros aspectos relevantes para a pesquisa. Essa análise compõe o perfil dos participantes destacando a contextualização dos resultados obtidos e auxiliando na compreensão dos impactos potenciais do estudo.

### 6.3. PERFIL DOS PARTICIPANTES

Essa pesquisa selecionou uma amostra de 05 (cinco) professores que participam como mestrandos do PPGSTEM da UERGS, situada na cidade de Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil.

Os participantes têm idades que variam de 31 a 60 anos, sendo que destes 3 (três) são do sexo masculino e 2 (dois) são do sexo feminino. Todos os participantes declaram possuir ao menos Pós-graduação no nível de Especialização em suas respectivas áreas do conhecimento: (3) Matemática, (2) Física e (2) Química

Atuando em sala de aula da educação básica pública, todos os participantes ministram aulas na faixa entre 30 e 40 horas semanais. Tendo a sala de aula como único local de trabalho, destacaram que atuam entre 6 e 9 anos (20%) ou então há mais de 12 anos (80%) como docentes. Relataram também atuar nos níveis de Anos Iniciais do Ensino Fundamental, que compreende do 1º ao 5º ano (2), Anos Finais do Ensino Fundamental, que compreende do 6º ao 9º ano (1) e Ensino Médio (2). Um dos participantes atua de maneira simultânea no dos níveis do Ensino Fundamental e, também, outros participantes atuam em outros níveis da educação (ensino técnico/ensino superior).

Destaca-se que os profissionais demonstraram ao longo da oficina, serem profissionais da educação engajados em projetos extracurriculares, como clubes de ciências, grupos de estudo e atividades de extensão, visando proporcionar aos estudantes uma experiência educacional mais ampla e enriquecedora.

A próxima seção, apresenta uma descrição detalhada das categorias de análise estabelecidas, em que serão estabelecidas conexões entre a fundamentação teórica, as unidades de análise e as proposições de reflexão contidas no material didático BitBox. Cada categoria será abordada de forma individual, fornecendo uma

análise embasada teoricamente e evidenciando as interações identificadas pelos docentes participantes da pesquisa após a exploração do material didático.

#### 6.4. CATEGORIA A: Preparação e Superação

O propósito desta categoria é examinar as primeiras impressões de utilização, desafios e progressos que os usuários do produto educacional BitBox encontraram.

A verificação das primeiras impressões das atividades desplugadas, demonstra-se nas unidades destacadas pelos participantes S1, S4 e S5, como apresentado a seguir:

*S1: Informações claras e com ilustrações eficientes.*

*S4: Funcionalidade e o auxílio dos guias de utilização das dinâmicas.*

*S5: O material é **atrativo, colorido** .. quando abri a caixa me deu vontade de ver tudo de uma vez já.*

Tais extratos sugerem que o uso da estratégia dos jogos, com o apoio da cartilha aos docentes, é um processo no qual auxilia a compreender e empreender na aplicação das propostas dos *bits* que compõem o PE.

Os participantes também confrontam-se com muros que se erguem diante deles, o que podemos verificar nas unidades a seguir:

*S1: Algumas atividades apresentam **níveis de dificuldade** mais elevados ...*

*S4: Falta de **familiaridade** com a ideia de **pensamento computacional** e suas bases didáticas.*

Apesar desses “muros”, outros conseguiram visualizar e construir “trampolins”, o que pode-se verificar no destaque do ente S2:

*S2: Eu tive que pensar bastante, fui **desafiada** ... na atividade das cartas binárias e da batalha naval tinha coisas que eu nem sabia muito bem, mas aí **aprendi** com a **dinâmica** e fiz aqui com o meu colega.*



A1: E então, por qual motivo tu acha que esse se chama busca binária?

S1: Tem 2 opções.

A1: Como assim tem 2 opções?

S1: Duas opções de escolha de como rastrear a informação?

A1: Não entendi, como assim?

S1: Por causa da ... da ... ideia computacional ... tu vai ter uma pasta, tu vai ter um caminho, não sei ...

S2: Não entendi por que busca binária ... entendi que esse me possibilita criar uma estratégia ...

A1: E qual é ela?

S2: Por exemplo, se ele segue uma ordem crescente ... vamos supor que eu tinha escolhido o 520, ele falou a letra D que era 490, ou seja, eu eliminei as anteriores então já me diminui meu ... meu ... diminui a minha ... a minha ... a minha possibilidade de acertos reduziu ... em vez de eu, em vez de eu .... ter 60 tentativas ...

A1: Não seria de erros?

S2: É, possibilidades de erros, diminui assim ... entendeu? Tipo assim, do D para trás ele já eliminou ...

A1: Então você ...

S2: Daqui um pouco se lá na frente ele joga por sorte no K ... aí o K é um número maior que 520, aí ele já tem aqui, reduz muito a possibilidade de né ... possibilidades de erros dele né ...

A1: E aumento a possibilidade de?

S2: Aumento a possibilidade de acertos.

A1: Exatamente. Aí tu acaba tendo que dividir em quantos partes essa situação?

S2: Duas.

A1: Por que o nome do jogo é busca binária?

S2: hummmm ... tendi .... agora ... entendi ...

A1: Tu acaba tendo uma estratégia para adivinhar ...

S2: Isso. A primeira, foi a mais difícil pra mim assim como jogadora ... tentei ficar encontrando uma estratégia ... um padrão, uma ordem, uma coisa pra seguir pra poder reduzir a as minhas, os meus erros ...

A1: E pensando em Ciência da Computação ... qual das duas formas é a mais fácil de achar uma informação em uma nuvem contendo muitos dados?

S2: A binária né ... claro.

Este diálogo está relacionado ao expresso pelo SBC (2018), no qual se destaca que o PC é a habilidade de analisar um problema, compará-lo com outros e desenvolver a capacidade de compreender e definir pensamentos através da análise e resolução sistemática.

Para Bell, Freeman e Grimley (2009), é nesse processo de contato com as propostas desplugadas a emergência de questionamentos nos quais os participantes precisarão lidar com conceitos fundamentais de ciência da computação. Para Silva, Souza e Moraes (2016), desta maneira, o uso de exemplos práticos é a chave principal para buscar uma aliança entre problemas computacionais com demonstrações simples a partir de objetos do mundo real.

Ao lidar com essas atividades em estilo *unplugged*, Bell, Freeman e Grimley (2009) destacam que os educadores mostram que mesmo não sendo profissionais da área, não só eles são capazes de aprender como são capazes de reproduzir essas atividades em suas salas de aula. De acordo com Bell, Freeman e Grimley (2009, p. 02, *tradução do autor*), essa é uma proposta de ação na qual podemos acabar com dois estereótipos que não são condizentes com ciência da computação.

[...] eles não apenas fazem com que os alunos evitem uma carreira que eles podem ter achado interessante, mas também “queimam pontes” em uma idade precoce por não se interessarem por habilidades que serão importantes em uma carreira em computação, incluindo matemática (trabalhando com notação simbólica) e comunicação (trabalhando com outras pessoas).

Tal fato, está atrelado a afastar o binômio de aprender sobre CC é sobre aprender programação, única e exclusivamente. Os requisitos de linguagem, ou então nomeados como técnicos, não devem ser barreiras, mas ser colocados a disposição como desafios em diferentes níveis de dificuldade (Brackmann, 2017).

Prosseguindo na análise dos dados, adentra-se agora na esfera da segunda categoria intitulada "Da Teoria para a Prática". Nesse desdobramento, os jogos revelam suas primeiras potências ao serem desfrutados pelo público-alvo, desvelando associações para a sala de aula. Nesse ínterim, os participantes da pesquisa compartilham suas percepções vívidas sobre a compreensão do público-alvo frente a caracterização do BitBox.

## 6.5. CATEGORIA B: Da Teoria para a Prática

Os excertos a seguir, compõem o primeiro nível de análise frente às potencialidades para a sala de aula dos jogos ao serem utilizados pelo público-alvo. Vejamos:

S1: *Ajudaria no entendimento de **lógica** de comandos ou entendimento da **lógica** em si.*

S3: ***Raciocínio, organização, trabalho em grupo, trabalho colaborativo.***

S4: *Esta proposta ajudaria muito na capacidade de **raciocínio** e tomada de decisões dos estudantes, também no sentido do desenvolvimento matemático e na capacidade **interpretativa** de resolver as demandas diárias, tudo isso de forma lúdica e completamente desplugada, bem como no auxílio ao desenvolvimento da **colaboração** e da **cooperação**.*

S5: *Além do contexto a que se propõe, sobre tecnologia desplugada, traz a abordagem matemática, a **interação entre os pares**, a **criatividade** e **raciocínio**.*

Papert (1980) buscou conhecer as condições necessárias para que o aprendizado ocorresse intermediado por um objeto, no caso, um computador. A interação com o objeto oportuniza aos educandos ações pelos quais pudesse meta-refletir com as ações de movimento da tartaruga na movimentação com a linguagem Logo.

Os extratos evidenciam que o BitBox, mesmo travestido com a abordagem desplugada, retoma esse princípio na sua proposta. A compreensão do processo de aprender métodos que consigam trazer para a sala de aula os conceitos de CC, as afirmações estratificadas sinalizam que há interação na construção do aprendizado com o ambiente em que se está aprendendo, no caso, o PE.

Este ponto retoma o fato de que o aprendizado da programação e dos conceitos que embasam a aplicação prática do PC em sala de aula, está no ato de brincar, explorar, criar e refletir para construir (Papert, 1980; Wing, 2006; Brasão, 2007; Brackmann, 2017; Resnick, 2020).

Para Brackmann (2017) e Resnick (2020), a proposta desplugada é uma das ações possíveis para que o tangível assuma a personificação prática de ações para um aprendizado por movimentações e ações.

Os pontos estratificados dos sujeitos S1, S3, S4 e S5 acabam por captar preceitos da revisão de Lodi (2020), no qual o autor salienta que o PC é compreendido como os processos mentais que amplificam o pensamento lógico, mas também como transversal nas propostas ao salientar as habilidades de criar, comunicar e colaborar.

Ainda sobre essa primeira camada de análise, vejamos o extrato de S2 e S5 a seguir:

*S2: A ensinar a sequência de soluções de um fenômeno, ou uma situação física, onde a linha de relacionamento de grandezas, símbolos físicos, relação com as funções e por último o cálculo exige uma sequência que o **pensamento computacional** auxiliará.*

*S5: O Bitbox traz jogos interativos onde poderemos trabalhar com os alunos conceitos de **programação** e matemática, de forma **divertida e instigadora**.*

A partir das unidades ressaltadas nos extratos, é possível constatar que os indivíduos estabelecem uma conexão entre a disciplina de matemática e o Pensamento Computacional. No entanto, é importante ressaltar que essa conexão não deve ser considerada a única forma de abordagem. Conforme Brackmann (2017), essa interconexão pode ser explorada por diversas áreas do conhecimento, sendo altamente benéfico que os educadores busquem a convergência dessas disciplinas. Os recursos tecnológicos desempenham na educação uma conexão importante para promover uma abordagem interdisciplinar, contribuindo para aprofundar os elos entre as disciplinas e permitindo que os alunos desenvolvam seu pensamento e capacidade cognitiva de maneira mais ampla. Além disso, essa abordagem prepara-o para o futuro, uma vez que as profissões exigirão cada vez mais tais competências e, assim, compreendam de maneira efetiva o novo mundo que se apresenta. Brackmann (2017, p. 42) destaca que

As escolas ensinam química com a finalidade de que os estudantes consigam compreender o mundo em que vivem, ou seja, com uma diversidade de reações químicas em sua volta. Os estudantes também aprendem biologia, pois vivemos em um mundo vivo. Os sistemas inteligentes têm um grande impacto sobre nossas vidas, assim como a inteligência artificial que toma decisões que afetam a vida diretamente. Vive-se neste século um mundo computacional e a realidade da Computação muito provavelmente irá impactar muito mais na rotina dos estudantes do que a necessidade de lembrar a estrutura de um anel de benzeno ou um estágio de uma mitose. Para que isso ocorra, uma das principais iniciativas seria a readequar o currículo das escolas, como já vem ocorrendo em diversos países e continua sendo uma tendência mundial de ensino (competências do século XXI).

Os excertos a seguir, compõem o segundo nível de análise, no qual será destacado a compreensão do público-alvo frente a caracterização do BitBox. Vejamos:

S1: Uma proposta de atividades que visam o **entendimento do pensamento computacional**, sendo esse pensamento cada vez mais importante na educação.

S2: Este conjunto de atividades será **motivadora** no aspecto cognitivo, educacional, coletivo e emocional para o **trabalho em grupo** e como auxiliar no conhecimento.

S3: Eu diria que o objetivo é desenvolver nos alunos o **raciocínio lógico** e organizar os conhecimentos desenvolvidos a partir dos jogos.

S4: Eu iniciaria explicando que são propostas para desenvolver o sentido de **raciocínio** e de **tomada de decisões**, aliada ao **pensamento computacional** de forma desplugada, estimulando os estudantes a pensarem computação sem ter a máquina física a seu dispor, fazendo-os pensarem através dos 4 pilares do PC, daí iria aprofundando as explicações, mostrando as atividades e os potenciais delas enquanto sala de aula e motivacional de ensino e aprendizagem.

Em recente aprovação, o Conselho Nacional de Educação (CNE) aprovou um parecer que é complementar à BNCC referente às normas sobre computação na Educação Básica no Brasil. Tal parecer é uma diretriz que reconhece não só a importância do PC em aspectos pedagógicos da sala de aula, mas atrela a sua potência como ferramenta didática. A partir de Novembro de 2023, iniciará a implementação da Computação em todas as etapas de ensino, cabendo aos estados, municípios e o Distrito Federal a construção e adequação dos currículos relacionados à diretriz (BRASIL, 2022)

À medida que o ensino de PC vem aumentando, considerando a realidade do Brasil e com orientação para implementação nos currículos de orientativos para salas de aula, será requisitado dos profissionais mais uma demanda. Conforme Manson e Rich (2019), deve-se estar atento, primeiramente, à importância de considerar como os programas de formação estão montados e podem afetar e preparar uma melhor prática desses profissionais.

O momento de utilização dos materiais do PE pelos educadores e a discussão dos atrelamentos com os pilares do PC foram visualizados pelo público-alvo e, assim, pode-se inferir como sendo uma possibilidade de ser utilizada na formação destes profissionais. Tal ponto pode ser conferido nos extratos anteriores e, também, no estrato de S4 a seguir.

S4: [...] trás claramente os pilares e o sequenciamento para a sua construção [...]

Bem como, no excerto entre S5 e o pesquisador A1 descrito em diálogo a seguir. Antes, destaca-se que o diálogo ocorreu durante a aplicação da proposta das Cartas Binárias (Bit 01).

S5: Como assim virar?

A1: Assim: ao virar a carta você vai considerar ela sendo o zero e as cartas não viradas sendo o um (A1 mostra com as cartas na mesa)

S5: Assim? (mostra as cartas para o A1)

A1: Isso. E agora vamos somar os pontos das cartas que não foram viradas. Aqui vamos ter 24 em decimal que é 11000 em binário. Esta vendo? (mostra as cartas na mesa para o S4).

S5: Bah, agora eu entendi.

A1: Faz mais uns exemplos com os teus colegas que eu volto aqui depois. (passa 10 minutos).

A1: E então S5, conseguiu entender melhor? O que achou?

S5: Olha, agora eu entendi bem. Demorou um pouco, mas entendi. Eu to achando isso aqui muito legal. Porque eu aprendi na faculdade e ensinava só aquele treco de ficar fazendo o algoritmo de ficar dividindo por 2 e pegar o resto da divisão para formar o número binário (S5 fala isso sinalizando em movimentos com as mãos no ar).

A1: É?

S5: [...] nunca entendi direito e nunca questioneei. Só fazia. (S5 dá uma risada)

A1: E agora?

S5: Agora tá mais fácil e muito mais legal de aprender assim. Aqui S1 me ajudou, óh (mostra um papel com alguns números binários formados).

Oportunizar esses momentos de formação auxilia os professores a construir essas novas estratégias para questionarem as suas práticas de sala de aula, mas agora colocando-se como alunos. Como pode ser visto no diálogo, A1 também assumiu a postura de auxiliar, exemplificar, questionar e direcionar, ao mesmo tempo que desafiava. Brasão (2007, p. 11), o papel do professor é fundamental.

Por exemplo, propor mudanças no projeto para ajustá-lo ao nível da criança, fornecer novas informações, explorar e elaborar os conteúdos embutidos nas atividades, etc. E tudo isso sem destruir o interesse e a motivação do aprendiz. Segundo, propicia à criança a chance de aprender fazendo, ou seja, “ensinando a Tartaruga” a resolver um problema

No contexto dado, pode-se associar a tartaruga às cartas binárias, enquanto a programação se refere à compreensão do funcionamento das cartas em relação ao código em base binária.

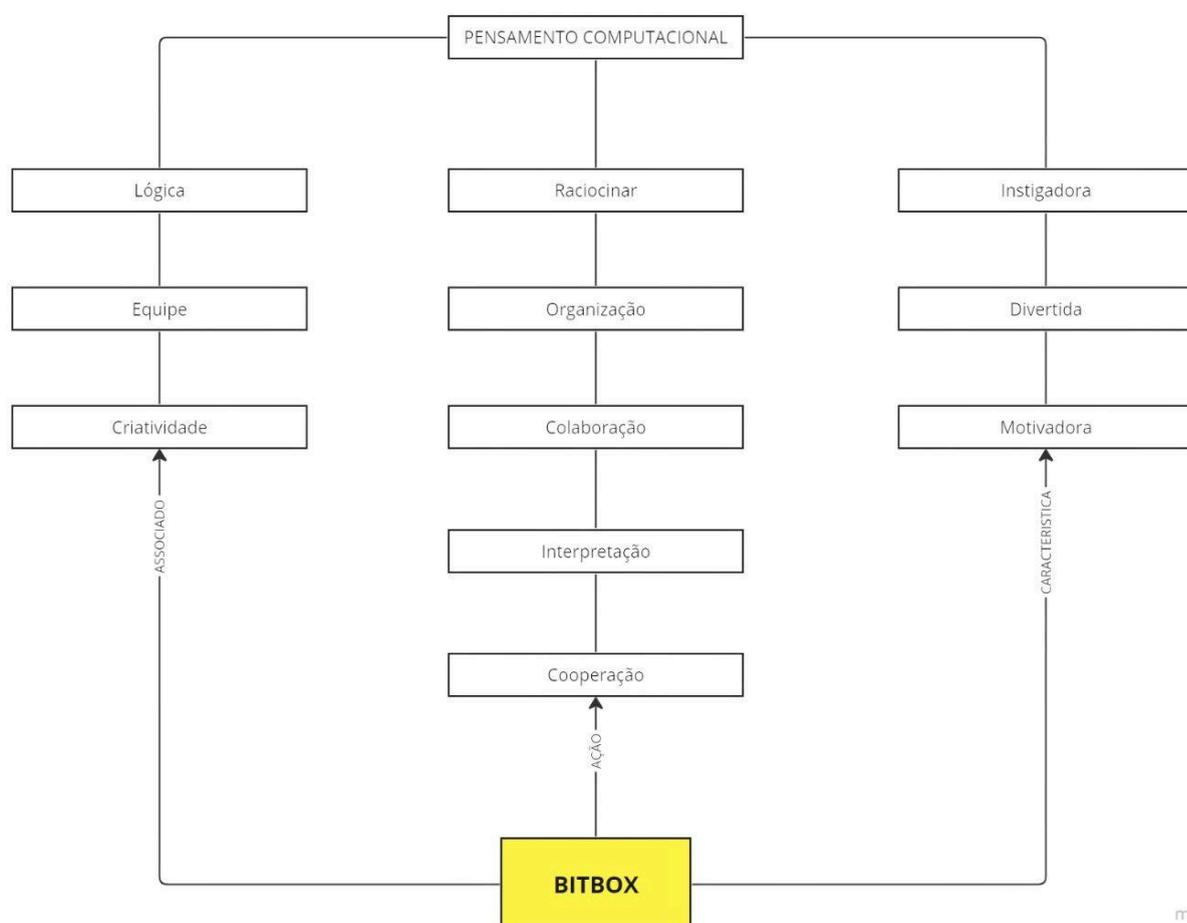
O trabalho com o grupo que compunha S5 e visto nos extratos anteriores pode traçar uma conexão com Brasão, que destaca o trabalho em grupo como fundamental. Segundo o autor (Brasão, 2007, p. 10), “[...] a incorporação de

diferentes participantes, de diferentes situações de aprendizagem, multiplica e transforma, rápida e dinamicamente as interações, acabando por estabelecer uma rede de conhecimentos partilhados”.

O pensamento computacional proporciona uma abordagem sistemática e estruturada para a resolução de problemas, incorporando elementos como decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos. Ao aplicar o pensamento computacional, os indivíduos são capazes de analisar problemas complexos, identificar os componentes essenciais e desenvolver estratégias para resolvê-los de maneira eficaz (Brackmann, 2017; Wing, 2010). Para Wing (2010), esse processo fortalece o raciocínio lógico, permitindo que sejam feitas conexões entre diferentes conceitos e informações, aprimorando assim a capacidade de solucionar problemas de forma criativa e eficiente. Além disso, o PC também promove a habilidade de antecipar possíveis resultados e consequências, bem como de iterar e melhorar continuamente as soluções encontradas. Assim, as amplificações proporcionadas pelo pensamento computacional contribuem para o desenvolvimento e aprimoramento do raciocínio lógico, capacitando indivíduos a enfrentar desafios de maneira mais assertiva e adaptativa.

A Figura 44, disponível a seguir, apresenta um mapa mental produzido a partir das unidades destacadas em negrito. Conforme a abordagem lexical de Bardin (2011), os termos foram aproximados a significados mais próximos ou em relação aos seus sinônimos. O mapa foi construído a partir da abordagem sequencial proposta por Bardin (2011).

Figura 44 - Mapa mental das unidades dos extratos da segunda camada de análise da Categoria 2



Fonte: O Autor (2023).

Das análises feitas e do mapa produzido é possível sugerir que o PE utilizado pelo público-alvo auxilia a combinar habilidades de pensamento computacional, colaboração, criatividade, raciocínio lógico e interpretação. A organização, a cooperação e a motivação mútua foram elementos-chave qualificadores presentes ao longo das proposições.

Na seção subsequente, a categoria “Potencialidades das Propostas Desplugadas” propõem-se a relacionar cada um dos jogos propostos pelo Produto Educacional com os pilares do Pensamento Computacional (decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmo).

## 6.6. CATEGORIA C: Possibilidades das Propostas Desplugadas

Os participantes responderam questões com o objetivo de quantificar as propostas quanto à associação aos pilares do Pensamento Computacional. Para cada proposta, deveria marcar apenas 1 (um) valor na escala para cada pilar. Esse valor objetiva representar o grau de percepção do público-alvo participante em relação ao pilar correspondente dentro da proposta apresentada.

Considere que 0 (zero) **não visualiza** em nenhum aspecto e 5 (cinco) **visualiza fortemente** em diversos aspectos o pilar dentro da atividade. Sendo assim, quanto maior o número marcado, mais fortemente o participante percebe o pilar correspondente. Para tanto, é possível afirmar que, em relação a cada valor, é possível estabelecer a seguinte relação: (0) não visualiza; (1) visualiza levemente; (2) visualiza parcialmente; (3) visualiza moderadamente; (4) visualiza razoavelmente; (5) visualiza fortemente.

Desta maneira, apresenta-se a Quadro 7 com as respostas de cada participante para em relação a cada pilar, vejamos:

Quadro 7 - Relação dos pilares com as propostas do PE.

Bit 01 - Cartas Binárias					
Pilares	Participantes				
	S1	S2	S3	S4	S5
Decomposição	5	3	5	5	5
Reconhecimento de Padrões	5	3	5	5	5
Abstração	5	4	5	5	-
Algoritmo	4	4	5	5	5
Bit 02 - Estacionamento Algorítmico					
Pilares	Participantes				
	S1	S2	S3	S4	S5
Decomposição	5	4	5	5	4
Reconhecimento de Padrões	5	4	5	5	4
Abstração	5	5	5	5	4

Algoritmo	5	5	5	4	4
<b>Bit 03 - Batalha Naval</b>					
Pilares	Participantes				
	S1	S2	S3	S4	S5
Decomposição	4	3	3	3	5
Reconhecimento de Padrões	5	3	4	2	0
Abstração	5	3	5	4	4
Algoritmo	5	3	3	3	1
<b>Bit 04 - Tangram</b>					
Pilares	Participantes				
	S1	S2	S3	S4	S5
Decomposição	5	4	4	5	2
Reconhecimento de Padrões	5	4	4	5	2
Abstração	4	4	5	5	3
Algoritmo	4	4	4	4	5
<b>Bit 05 - Pirate Bay</b>					
Pilares	Participantes				
	S1	S2	S3	S4	S5
Decomposição	5	4	4	5	5
Reconhecimento de Padrões	5	4	4	5	5
Abstração	5	4	3	5	5
Algoritmo	5	5	4	5	5

Fonte: O Autor (2023).

Em busca de determinar o valor que recebeu o maior número de respostas dos participantes, foi utilizada a medida de tendência central Moda. Essa informação será útil para compreender a tendência geral das opiniões expressas e identificar o ponto de vista predominante em relação à potencialidade dos pilares em relação aos *bits*.

Associada a essa medida atrela-se a medida de tendência central mediana. A sua utilização tem por base: (i) fornecer uma medida que divide a distribuição dos dados em duas partes iguais. Isso é especialmente útil para avaliar a posição central dos respondentes em relação ao pilar analisado; (ii) identificar se há uma inclinação mais forte para uma resposta específica (acima da mediana) ou para outra (abaixo da mediana).

Desta maneira, a partir do Quadro 7, construiu-se o Quadro 8, disposto a seguir.

Quadro 8 - Moda e Mediana em relação aos pilares com as propostas do PE

Pilares	Bits	Moda	Mediana
Decomposição	01	5	5
	02	5	5
	03	3	3
	04	4 ou 5	4
	05	5	5
Reconhecimento de Padrões	01	5	5
	02	5	5
	03	-	3
	04	4 ou 5	4
	05	5	5
Abstração	01	5	5
	02	5	5
	03	4 ou 5	4
	04	4 ou 5	4
	05	5	5
Algoritmo	01	5	5
	02	5	5
	03	3	3

	04	4	4
	05	5	5

Fonte: O Autor (2023).

Observa-se que em relação ao Bit 01, Bit 2 e Bit 05 uma avaliação de potencial sinalizada em **visualiza fortemente** os quatro pilares. Já o Bit 03, recebeu uma avaliação sinalizada em **visualizar razoavelmente**, para o pilar da abstração, mas uma avaliação **visualiza moderadamente**, para os demais pilares. Já o Bit 04 recebeu uma sinalização em **visualizar razoavelmente** os quatro pilares.

Associada a essa análise numérica, pode-se analisar alguns extratos para o pilar da Decomposição do Pensamento Computacional ao destacar alguns dos *bits*. Esse pilar está relacionado à habilidade de quebrar um problema complexo em partes menores e mais gerenciáveis, a fim de facilitar sua resolução (Brackmann, 2017). Observa-se os seguintes três extratos.

*S1: O estacionamento algorítmico deve pensar em como mover cada veículo, para poder mover o carro final.*

*S4: A primeira atividade com as cartas binárias, acredito que desenvolve bem este pilar, pois nos faz pensar em cada ponto disponível para formar o resultado final, de certa forma, decompondo o todo para ter o todo ao final; a atividade do estacionamento também vem no mesmo sentido, claramente precisamos pensar nos passos seguintes antes de tomar a decisão presente.*

*S5: Cartas binárias. Decifrando números através da representação das cartas.*

Em S1, a referência ao Estacionamento Algorítmico mostra a necessidade de pensar em cada veículo individualmente para resolver o problema geral do estacionamento. Essa abordagem está em consonância com o princípio da decomposição, onde o problema é dividido em tarefas menores (mover cada veículo) para alcançar o resultado final (mover o carro final). Desta forma, para Ribeiro, Foss e Cavalheiro (2020) tal ação aumenta a atenção aos detalhes em busca de combinar as soluções em direção a resolução do problema apresentado.

Já em S4, a referência está com a atividade das Cartas Binárias, na qual o participante destaca a definição e a relação do referido pilar com a importância de pensar em cada ponto disponível para formar o resultado final. Esse ponto é algo

salientado por Chun e Pietrowski (2012), cujos autores salientam que a análise dos componentes internos para compreender o funcionamento do problema principal. Essa abordagem está alinhada com a decomposição, pois implica em dividir o problema em partes menores (pontos disponíveis) e considerar cada uma delas para alcançar o resultado desejado. Paralelamente, pode-se ver em S5, embora não seja tão explícito quanto às outras fontes, a ideia de decifrar números através da representação das cartas pode ser relacionada à decomposição, pois envolve a análise e compreensão de cada parte (representação das cartas) para obter a interpretação correta dos números.

Agora para o pilar do Reconhecimento de Padrões do Pensamento Computacional, destacam-se alguns extratos.

*S2: Pirate Bay, onde tive a possibilidade de reduzir etapas do programa para ter menos cartas na repetição de sequência.*

*S4: A atividade do Pirate Bay demonstra este pilar, após a formatação do caminho a ser seguido, o reconhecimento de padrões pode ser substituído a fim de reduzir a quantidade de informações, a falta de padrão existente no jogo da batalha naval também é um padrão estabelecido no desenvolvimento.*

*S5: Batalha Naval. Segunda etapa, ordem crescente dos números dos navios.*

Esse pilar envolve a habilidade de identificar regularidades e padrões em dados ou situações (Bussmann, 2019).

Em S2, é mencionado o uso do Pirate Bay, onde há a oportunidade de reduzir etapas do programa para ter menos cartas na repetição de sequência. Isso sugere a aplicação do reconhecimento de padrões, pois a identificação de sequências repetitivas ou padrões pode levar à redução de etapas ou simplificação do processo. Reconhecer esses padrões possibilita verificar similaridades de características, comparando suas partes componentes como sinalização para construir generalizações (Brackmann, 2017; Bussmann; 2019). O mesmo jogo é retomado em S4, destacando que, após a formatação do caminho a ser seguido, o reconhecimento de padrões pode ser substituído para reduzir a quantidade de informações. Isso implica que o reconhecimento de padrões pode levar a simplificações ou otimizações (Brackmann, 2017).

O S4 também destaca a falta de padrão na proposta da Busca Linear no jogo da Batalha Naval também é mencionada como um padrão estabelecido no desenvolvimento, o que mostra como o reconhecimento de padrões é relevante nesse contexto. O mesmo jogo é retomado por S5, onde a fonte menciona que é necessário colocar os números dos navios em ordem crescente. Essa é uma clara referência ao reconhecimento de padrões, pois o objetivo é identificar o padrão da ordem crescente e aplicá-lo aos números dos navios.

Para o pilar da Abstração, apresentam-se os seguintes extratos:

*S1: No mesmo piratebay quando se é construído o comando, pode-se pegar o movimento construído e tornar como movimento de repetição, através do entendimento do funcionamento do comando.*

*S4: No jogo do estacionamento há este pilar, pois o carro nominado como "x", precisa sair, em algumas vezes não é necessário o deslocamento de outros veículos para que esta tarefa seja completa.*

*S5: Batalha Naval. Terceira etapa, onde se observa a somatória de números do navio do oponente para decifrar a coluna onde se encontra o navio.*

Esse pilar do Pensamento Computacional envolve a habilidade de identificar e isolar os aspectos essenciais de um problema, ignorando detalhes irrelevantes (Wing, 2006; 2008; 2010; Chun; Pietrowski, 2012; Brackmann, 2017; Ribeiro, Foss, Cavaleiro, 2020).

Em S1, é mencionado que no Pirate Bay é possível construir um comando e transformá-lo em um movimento de repetição. Isso implica em abstrair o movimento específico para criar uma instrução mais geral e reutilizável, ou seja, abstrair o detalhe específico para extrair o conceito geral de repetição. Possibilita assim, de acordo com Ribeiro, Foss e Cavaleiro (2020) escolher o detalhe a ser ignorado de forma consciente para que o problema seja descrito em passos, construindo as instruções que possibilitam não apenas resolver o referido problema, mas também a analisar com minúcia o detalhe a ser ignorado.

Em S4, é mencionado o jogo do estacionamento, onde um carro específico, chamado de 'x', precisa sair. O destaque aqui, está na ideia de abstrair a situação e focar no carro específico, ignorando os outros veículos que não precisam ser

deslocados. Essa abstração permite simplificar o problema e concentrar-se na tarefa essencial (Brackmann, 2017).

Em S5, é mencionada a etapa da Batalha Naval, em que é necessário observar a somatória dos números do navio do oponente para decifrar a coluna onde o navio está. Aqui, a abstração está relacionada a focar na soma dos números, ignorando outros detalhes do jogo que não são relevantes para essa etapa específica (Brackmann, 2017).

Agora para o pilar do Algoritmo temos os seguintes extratos:

*S1: Na batalha naval, os comandos para achar o navio são bons e mudam de acordo com a dificuldade.*

*S3: cartas binárias, ao criar os códigos para os comando.*

*S5: Navio Pirata. Segue com instruções para prosseguir no jogo.*

Tal pilar envolve a habilidade de desenvolver uma sequência lógica de passos para resolver um problema (Brackmann, 2017).

Em S1, é mencionado que na Batalha Naval, os comandos são importantes para encontrar o navio do adversário. Isso implica em desenvolver uma sequência de passos, ou seja, um algoritmo, que oriente a estratégia para encontrar o barco. Para Chun e Pietrowski (2012), dependendo da dificuldade, os comandos podem ser ajustados, demonstrando a necessidade de adaptar o algoritmo de acordo com a situação.

Em S3, é mencionado o uso de Cartas Binárias para criar códigos binários e, a partir deles, formar comandos de virar para cima e virar para baixo. Essa referência destaca o processo de transformar uma sequência de dígitos binários em comandos específicos, ou seja, de acordo com Ribeiro, Foss e Cavaleiro (2020), é preciso definir um algoritmo claro e preciso para realizar as ações desejadas.

Em S5 é destacada a presença de instruções das cartas de comando para mover o pirata em direção ao baú no jogo. Aqui, é evidente a utilização de um conjunto de instruções sequenciais, ou seja, um algoritmo, para guiar os movimentos do jogador em direção ao objetivo.

Ao analisar os valores obtidos no Quadro 1 e condensados nas análises dos extratos é possível sugerir uma potencialidade de relação para os pilares do PC em relação aos *bits* que compõem o PE.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O pensamento computacional é uma das ferramentas para resolver problemas, usando conceitos fundamentais da Ciência da Computação. É um processo metacognitivo que permite refletir sobre os processos envolvidos, compreender e analisar as etapas necessárias para chegar a uma solução eficaz. Por isso, incluí-lo na Educação Básica não é somente ensinar a programar, mas sim cultivar uma mentalidade analítica e lógica que possa ser aplicada em diversos domínios. É uma abordagem que incentiva a resolução criativa de problemas, estimula o raciocínio crítico e promove habilidades de resolução de problemas em um mundo cada vez mais orientado pela tecnologia.

O objetivo desta pesquisa envolveu a construção de um material didático para o desenvolvimento do pensamento computacional baseado na concepção de computação desplugada, analisando quais as possíveis potencialidades de aporte para educadores no contexto da Educação Básica.

Para alcançar esse objetivo, primeiramente foi desenvolvido um estudo teórico que aborda as bases do construcionismo relacionado com a necessidade de uma educação conectada com a atualidade. Tal estudo estendeu-se para a compreensão do termo e dos pilares do pensamento computacional, verificando as forças para o uso da abordagem desplugada. Tal ação, possibilitou bases para análises dentro de documentos da educação do país, bem como a necessidade de formação de professores.

Paralelamente a tais fundamentos, partiu-se para a construção do BitBox. Este material condensava os estudos teóricos na construção de 5 (cinco) propostas didáticas em formato de jogos. A produção da pesquisa, a construção dos protótipos, a modelagem, a testagem e as reconstruções levaram, aproximadamente, 14 (quatorze) meses para serem concluídos, necessitando de muitas revisões, estudo do melhor *design* para aplicação e ampliação de suas potencialidades de construções.

Para a verificação da funcionalidade dos *bits* realizou-se 3 (três) estudos pilotos. Essa ação foi fundamental para a ultrapassagem dos muros delimitados pelos laboratórios de pesquisa. Através de dinâmicas, jogos e sequências de atividades propostas pelo BitBox os participantes puderam compreender o funcionamento das novas tecnologias sem necessariamente utilizá-las, estimulando

a reflexão e a compreensão dos conceitos do pensamento computacional. Além disso, a integração e colaboração entre participantes de diferentes formações evidenciaram a aplicabilidade das propostas criadas em diversas realidades educacionais. Esses resultados sugerem que o pensamento computacional desplugado pode ser uma abordagem aplicável para o ensino e a aprendizagem de habilidades computacionais.

Para a validação da pesquisa foi realizada uma oficina com 5 (cinco) professores que atuam na Educação Básica e trabalham em escolas públicas presentes no Estado do Rio Grande do Sul. Com tais sujeitos, foi aplicado o material didático construído, que também é o produto educacional da referida dissertação.

Dentro da metodologia proposta, é possível verificar que na análise das categorias construídas, é possível sugerir uma contribuição do produto educacional para o aprimoramento do pensamento computacional em relação aos *bits*. A abordagem mostrou-se viável para apresentar os conceitos introdutórios sobre PC e promover uma compreensão do uso do BitBox.

Os educadores participantes estavam inseridos em um ambiente propício para questionamentos, aprendizado e enfrentamento de desafios. Desta forma, é possível inferir que os educadores se sentiram envolvidos por uma proposta estimulante e atrativa, e por meio das dinâmicas dos jogos, eles avançaram em desafios com diferentes níveis de dificuldade. Ao vivenciar diferentes propostas pedagógicas como aluno, o professor tem a oportunidade de refletir sobre a eficácia das estratégias utilizadas, avaliando sua própria experiência e identificando o que funciona melhor para o aprendizado, tanto o próprio quanto das turmas as quais dirige. Também é possível fazer um destaque para a identificação destes educadores para a atualização constante, visto que o contexto educacional está em constante evolução, e os professores precisam se manter atualizados em relação a novas práticas e tecnologias. Ao se colocarem como alunos, os professores têm a chance de experimentar novas abordagens, recursos e tecnologias, adquirindo habilidades relevantes para enriquecer suas práticas de ensino.

Por meio do produto educacional, disponível em um repositório on-line, a expectativa é que outros professores possam se beneficiar desses materiais e também contribuir para a aplicação do pensamento computacional em suas salas de aula. O acesso ao produto educacional, por meio desse repositório on-line permitirá que outros educadores aproveitem os recursos disponíveis e compartilhem suas

próprias experiências, enriquecendo as práticas que constituem assim a implementação do PC na prática educacional. Esse acesso também ocorrerá com a entrega do material para a Secretaria de Inovação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, bem como para a FAPERGS, ampliando em novos espectros a alavanca de contato dos *bits* com o ambiente educacional.

Para o autor da dissertação, a produção das bases da pesquisa teórica que resultam na formatação do BitBox oportunizaram completações a sua formação acadêmica, trazendo novos complementos a sua prática docente com a produção da referida dissertação e do produto educacional a ele associado. Desta maneira, houve construção de pontes entre uma ação subsidiada pela teoria chegando nas profundezas das alianças com a prática. Também foi possível experimentar, vivenciar e observar as potencialidades que as propostas desplugadas utilizadas têm para o desenvolvimento do pensamento computacional. Como visão de processos de ciclos em uma espiral ascendente de aprendizagem, demonstram que a curiosidade alimentada sobre o desenvolvimento do pensamento computacional desplugado são efetivas e, agora, também compõem a trajetória pessoal e profissional do pesquisador.

Em trabalhos futuros, sugere-se a ampliação da validação a um grupo maior de educadores que compõem a área de STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharias e Matemática), inclusive ampliando para outras áreas do conhecimento, bem como o acompanhamento da aplicação em sala de aula. Esta expansão da validação permitirá uma análise mais abrangente da aplicação das propostas ao conectar e relacionar plugadas e desplugadas, incluindo o uso de cartões com exemplos práticos, a proposição de fichas de programação ou então, a criação de desafios a partir das propostas. Dessa forma, será possível avaliar como essas abordagens se adaptam e enriquecem diferentes realidades educacionais, a fim de analisar a sua contribuição para o desenvolvimento do pensamento computacional em um espectro mais amplo de contextos de ensino. Por fim, objetiva-se a construção de um livro no qual o autor dessa dissertação reúna novas propostas de aplicação de jogos desplugados para serem usados dentro das escolas.

## 8 REFERÊNCIAS

(CGI.BR), Comitê Gestor da Internet no Brasil. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras**: TIC educação 2020. 11. ed. São Paulo: Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto Br, 2020. 312 p. Disponível em: [https://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20211124200326/tic\\_educacao\\_2020\\_livro\\_eletronico.pdf](https://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20211124200326/tic_educacao_2020_livro_eletronico.pdf). Acesso em: 12 jul. 2022.

BARBOSA, Luciana Leal da Silva; MALTEMPI, Marcus Vinícius. Matemática, Pensamento Computacional e BNCC: desafios e potencialidades dos projetos de ensino e das tecnologias na formação inicial de professores. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, [S.L.], v. 3, n. 3, p. 748-776, 12 nov. 2020. UPF Editora. <http://dx.doi.org/10.5335/rbecm.v3i3.11841>. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/11841/114115548>. Acesso em: 23 jul. 2022.

BARBOSA, Luciana. A inserção do Pensamento Computacional na Base Nacional Comum Curricular: reflexões acerca das implicações para a formação inicial dos professores de matemática. **Anais do XXV Workshop de Informática na Escola (WIE 2019)**, [S.L.], v. 1, n. 1, p. 889-898, 11 nov. 2019. Sociedade Brasileira de Computação - SBC. <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.wie.2019.889>. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13238/13091>. Acesso em: 22 jul. 2022.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011. 280 p. Tradução: Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro.

BECKER, Fernando. Modelos pedagógicos e modelos epistemológicos. **Educação e Realidade**, Porto Alegre, v. 19, n. 1, p. 89-96, jun. 1994. Semestral. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/231918>. Acesso em: 13 maio 2022.

BELL, Tim; ALEXANDER, Jason; FREEMAN, Isaac; GRIMLEY, Mick. Computer science unplugged: school students doing real computing without computers. **The New Zealand Journal Of Applied Computing And Information Technology**, [S.L.], v. 1, n. 13, p. 20-29, jan. 2009. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/266882704\\_Computer\\_Science\\_Unplugged\\_school\\_students\\_doing\\_real\\_computing\\_without\\_computers](https://www.researchgate.net/publication/266882704_Computer_Science_Unplugged_school_students_doing_real_computing_without_computers). Acesso em: 13 jul. 2022.

BELL, Tim; WITTEN, Ian H.; FELLOWS, Mike. **CS Unplugged**: an enrichment and extension programme for primary-aged students created by tim bell, ian h. witten and mike fellows. Nova Zelândia: Universidade de Canterbury, 2015. 235 p. Disponível em: [https://classic.csunplugged.org/documents/books/english/CSUnplugged\\_OS\\_2015\\_v3.1.pdf](https://classic.csunplugged.org/documents/books/english/CSUnplugged_OS_2015_v3.1.pdf). Acesso em: 23 jul. 2022.

BERSSANETTE, João Henrique; FRANCISCO, Antonio Carlos de. Um Panorama Das Pesquisas Sobre Pensamento Computacional Em Programas De Pós-Graduação No Brasil. **Revista Contexto & Educação**, [S.L.], v. 36, n. 114, p. 31-53, 10 maio 2021. Editora Unijui. <http://dx.doi.org/10.21527/2179-1309.2021.114.31-53>. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/11779>. Acesso em: 22 jul. 2022.

BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e educação matemática**. 6. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2019. 108 p.

BORBA, Marcelo de Carvalho; SILVA, Ricardo Scucuglia Rodrigues da; GADANIDIS, George. **Fases das tecnologias digitais em educação matemática: sala de aula e internet em movimento**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2020. 159 p.

BRACKMANN, Christian Puhmann. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica**. 2017. 226 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/172208>. Acesso em: 07 jul. 2022.

BRACKMANN, Christian Puhmann; BOUCINHA, Rafael M; GONZÁLEZ-ROMAN, Marcos; BARONE, Dante; CASALI, Ana. **Pensamento Computacional Desplugado: Ensino e Avaliação na Educação Primária da Espanha**. In: Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação (WCBIE), VIII, 2019, Brasília. Disponível em: <https://br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/7487>. Acesso em: 08 Ago. 2022.

BRASÃO, Mauricio dos Reis. Logo: uma linguagem de programação voltada para a educação. **Cadernos da Fucamp**, Monte Carmelo, v. 6, p. 55-67, jan. 2007.

BRASIL. CNE. Ministério da Educação. **Normas sobre Computação na Educação Básica: complemento à BNCC**. Distrito Federal, 2022. 49 p. Disponível em: [http://undime.org.br/uploads/documentos/phpgKoeop\\_634030d0d09ff.pdf](http://undime.org.br/uploads/documentos/phpgKoeop_634030d0d09ff.pdf). Acesso em: 23 jul. 2022.

BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Acesso à Internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal 2019**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. 12 p. Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101794\\_informativo.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101794_informativo.pdf). Acesso em: 12 jul. 2022.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. 600 p. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 23 jul. 2022.

BRASSCOM (Brasil). **Relatório Setorial 2021 de Macrossetor de TIC**. 5. ed. São Paulo: Brasscom, 2022. 18 p. Disponível em: <https://brasscom.org.br/pdfs/relatorio-setorial-de-tic/>. Acesso em: 17 maio 2022.

BUSSMANN, Christian James de Castro. **Pensamento Matemático-Computacional: uma teorização**. 2019. 128 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2019. Disponível em: <https://pos.uel.br/pecem/wp-content/uploads/2021/09/BUSSMANN-Christian-James-de-Castro-Tese.pdf>. Acesso em: 13 maio 2022.

CAMPOS, Aline de; CAZELLA, Sívio César. Learning Analytics em processos de personalização de aprendizagem: uma revisão sistemática de literatura. **Renote**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 1-10, jun. 2018. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/86028/49391>. Acesso em: 08 set. 2022.

CARDOSO, Gabriel Geraldino. **Explorando conceitos algébricos com apoio do software SuperLogo**. 2021. 50 f. TCC (Graduação) - Curso de Matemática, Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Guaratinguetá, 2021. Disponível em: [https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/217600/cardoso\\_gg\\_tcc\\_guara.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/217600/cardoso_gg_tcc_guara.pdf?sequence=4&isAllowed=y). Acesso em: 16 abr. 2022.

CARDOSO, Márcia Regina Gonçalves; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de; GHELLI, Kelma Gomes Mendonça. ANÁLISE DE CONTEÚDO: uma metodologia de pesquisa qualitativa. **Cadernos da Fucamp**, São Paulo, v. 20, n. 43, p. 98-111, jun. 2021. Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/2347>. Acesso em: 22 out. 2022.

CHAER, Galdino; DINIZ, Rafael Rosa Pereira; RIBEIRO, Elisa Antônia. A técnica do questionário na pesquisa educacional. **Evidências**, Araxá, v. 7, n. 7, p. 251-266, 2011. Disponível em: [http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/maio2013/sociologia\\_artigos/pesquisa\\_social.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/maio2013/sociologia_artigos/pesquisa_social.pdf). Acesso em: 05 set. 2022.

CHAKUR, Cilene Ribeiro de Sá Leite. **A desconstrução do Construtivismo na educação: crenças e equívocos de professores, autores e críticos**. São Paulo: Editora Unesp Digital, 2014.

CHUN, Benjamin; PIOTROWSKI, Tim. Pensamiento Computacional ilustrado. **Eduteka**, Cali, v. 1, n. 1, p. 1-22, out. 2012. Disponível em: <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/PensamientoComputacionallustrado>. Acesso em: 06 jul. 2022.

Code.org. 2022. Disponível em: <https://code.org/curriculum/course4/1/Teacher>. Acesso em: 02 de Junho de 2023.

COMPUTACIONAL. 2022. Disponível em: <https://www.computacional.com.br/>. Acesso em: 27 Out. 2022.

COSTA, Renata Luiza da. Recomendações de Uso de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação da BNCC para a Educação Básica e a Realidade Escolar Brasileira. **Anápolis Digital**, Anápolis, v. 11, n. 2, p. 69-89, 23 jun. 2020. Disponível em: <https://portaleducacao.anapolis.go.gov.br/revistaanapolisdigital/wp-content/uploads/vol11/5.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2022.

DEMO, Pedro. **Educar pela Pesquisa**. 5. ed. Campinas: Autores Associados, 2002. 120 p. Coleção educação contemporânea.

DENNING, Peter J.; TEDRE, Matti. **Computational Thinking**. Cambridge: The Mit Press, 2019. (The Mit Press Essential Knowledge Series).

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT (GIZ) (Brasil). **Profissões Emergentes na Era Digital: oportunidades e desafios na qualificação profissional para uma recuperação verde**. Porto Alegre, 2021. 79 p. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2021/7/profissoes-emergentes-na-era-digital-opportun>. Acesso em: 17 maio 2021

FIORI, Maria Victoria Soares; ROCHA, Marina da Silva; BRANCO, Karina Castelo; MARQUES, Anna Beatriz Rosângela. Introdução à lógica de programação no ensino fundamental: uma

análise da experiência de alunas com Code.org. In: **WOMEN IN INFORMATION TECHNOLOGY (WIT)**, 14. , 2020, Cuiabá. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020 . p. 234-238. ISSN 2763-8626. DOI: <https://doi.org/10.5753/wit.2020.11301>. Acesso em: 02 de Julho de 2023.

FLORE, Fabiana Aparecida; RIBEIRO, Rafael. Implementação dos micromundos físicos propostos por Seymour Papert para o ensino de física. *Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia*, Ponta Grossa, v. 13, n. 2, p. 160-197, mai./ago. 2020. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/9420>. Acesso em: 16 de Setembro de 2023.

FREEMAN, Scott; EDDY, Sarah L.; MCDONOUGH, Miles; WENDEROTH, Mary Pat; SMITH, Michelle K.; OKOROAFOR, Nnadozie; JORDT, Hannah. Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. **Periodic National Academy Of Sciences (Pnas)**, [s. l.], v. 111, n. 23, p. 8410-8415, 10 jun. 2014. Disponível em: <https://www.pnas.org/doi/epdf/10.1073/pnas.1319030111>. Acesso em: 02 jun. 2022.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 58. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014. 253 p.

GALVÃO, Maria Cristiane Barbosa; RICARTE, Ivan Luiz Marques. Revisão Sistemática da Literatura: conceituação, produção e publicação. **Logeion: Filosofia da educação**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 1, p. 57-73, fev. 2019. Disponível em: <https://revista.ibict.br/fiinf/article/view/4835>. Acesso em: 08 set. 2022.

GARCEZ, Andrea; DUARTE, Rosalia; EISENBERG, Zena. Produção e análise de videogravações em pesquisas qualitativas. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 2, n. 37, p. 249-261, ago. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/q5XSP6jGHgkSWZdy4wGLBbg/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 06 set. 2022.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. 120 p. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>. Acesso em: 05 set. 2022.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas da Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GONÇALVES, Caroline dos Santos; CUNHA, Lidia Raquel Rocha; GUARDA, Graziela Ferreira; GOULART, Ione Ferrarini. O circuito quatro desafios: atividade lúdica apoiada pelo pensamento computacional. **Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**, [S.L.], p. 490-499, 28 out. 2018. Brazilian Computer Society (Sociedade Brasileira de Computação - SBC). <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.wcbie.2018.490>. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/44036>. Acesso em: 07 jul. 2022.

JAGUST, Tomislav Jagušć; KRZIC, Ana Sovic; GLEDEC, Gordan; GRGIĆ, Mislav; BOJIC, Iva. **Exploring Different Unplugged Game-like Activities for Teaching Computational Thinking**. In: IEEE Frontiers in Education Conference (FIE), 2018. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8659077>. Acesso em: 08 Ago. 2022.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e Tecnologias**: o novo ritmo da informação. Campinas: Papirus, 2007.

KITCHENHAM, Barbara; CHARTERS, Stuart M. **Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering**. 2007. Disponível em: Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering. Acesso em: 08 set. 2022.

KOHLER, Luciana P. de Araújo; MATTOS, Mauro; SILVEIRA, Heitor Ugarte Calvet da; FRONZA, Leonardo; SANTOS, Bruno; LARGURÁ, Liz; ZUCCO, Fabricia; WUO, Andrea. Uso da metodologia de rotação por estações com a computação desplugada. **Anais dos Workshops do VIII Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2019)**, [S.L.], p. 427-436, 21 nov. 2019. Brazilian Computer Society (Sociedade Brasileira de Computação - SBC). <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.wcbie.2019.427>. Disponível em: <http://walgprog.gp.utfpr.edu.br/assets/files/articles/S8A4-article.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2022.

LACERDA, Renata. BEM VINDO À ERA JETSON. **A Gazeta**. Vitória, 01 jul. 2013. Vida, p. 28-28. Disponível em: [http://www.ijsn.es.gov.br/ConteudoDigital/20160718\\_aj05488\\_tecnologia.pdf](http://www.ijsn.es.gov.br/ConteudoDigital/20160718_aj05488_tecnologia.pdf). Acesso em: 11 maio 2022.

LAMB, Luis. RIBEIRO, Leila. **Computação na educação básica**: finalmente? Zero Hora, Porto Alegre. 2022.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999. 231 p. Tradução de: Carlos Irineu da Costa.

LI, Yeping; SCHOENFELD, Alan H.; DISESSA, Andrea A.; GRAESSER, Arthur C.; BENSON, Lisa C.; ENGLISH, Lyn D.; DUSCHL, Richard A.. Computational Thinking Is More about Thinking than Computing. **Journal For Stem Education Research**, [S.L.], v. 3, n. 1, p. 1-18, abr. 2020. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s41979-020-00030-2>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s41979-020-00030-2>. Acesso em: 21 jun. 2022.

LODI, Michael. Informatical Thinking. **Olympiads In Informatics**, [S.L.], p. 113-132, 1 dez. 2020. Vilnius University Press. <http://dx.doi.org/10.15388/ioi.2020.09>. Disponível em: [https://ioinformatics.org/journal/v14\\_2020\\_113\\_132.pdf](https://ioinformatics.org/journal/v14_2020_113_132.pdf). Acesso em: 21 jun. 2022.

LODI, Michael; MARTINI, Simone. Computational Thinking, Between Papert and Wing. **Science & Education**, [S.L.], v. 30, n. 4, p. 883-908, 28 abr. 2021. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s11191-021-00202-5>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11191-021-00202-5>. Acesso em: 21 jun. 2022.

LU, James J.; FLETCHER, George H.L.. Thinking about computational thinking. **Proceedings Of The 40Th Acm Technical Symposium On Computer Science Education - Sigcse '09**, [S.L.], v. 1, n. 1, p. 260-264, 2009. ACM Press. <http://dx.doi.org/10.1145/1508865.1508959>. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/1508865.1508959>. Acesso em: 18 out. 2022.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MARTINS, Elisa Friedrich. **Robótica na sala de aula de matemática**: os estudantes aprendem matemática?. 2012. 168 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado, Programa de Pós

Graduação em Ensino de Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/69934/000875394.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 16 abr. 2022.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2016. 95 p.

MORAES, Roque. ANÁLISE DE CONTEÚDO. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, jun. 1999.

MORAIS, Anuar Daian de; BASSO, Marcus Vinicius de Azevedo; FAGUNDES, Léa da Cruz. Educação Matemática & Ciência da Computação na escola: aprender a programar fomenta a aprendizagem de matemática?. **Ciência & Educação (Bauru)**, [S.L.], v. 23, n. 2, p. 455-473, jun. 2017. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320170020011>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/frNxljSv6SrSjGBTqSG8m/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 13 out. 2022.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem Significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Editorial, 2011. 179 p.

NASCIMENTO, Carlos Alexandre; SANTOS, Débora Abdalla dos; NETO, Adolfo Tanzi. Contribuições do Pensamento Computacional para o Ensino e aprendizado de Língua Portuguesa. **Renote**, Porto Alegre, v. 16, n. 2, p. 515-524, dez. 2018. Semestral. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/89245>. Acesso em: 06 jul. 2022.

NUNES, Natália Bernardo; BONA, Aline Silva; KOLOGESKI, Anelise Lemke; BATISTA, Vithória da Silveira; ALVES, Lucas Pinheiro. (Des)Pluga: O Pensamento Computacional Aplicado em Atividades Inovadoras. **Revista Contexto & Educação**, 36(114), 72-88. <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2021.114.72-88>.

OOMORI, Yasumasa; TSUKAMOTO, Hidekuni; NAGUMO, Hideo; TAKEMURA, Yasuhiro; IIDA, Kouki; MONDEN, Akito; MATSUMOTO, Ken-ichi. **Algorithmic Expressions for Assessing Algorithmic Thinking Ability of Elementary School Children**. In: In: IEEE Frontiers in Education Conference (FIE), 2019. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9028486>. Acesso em: 08 Ago. 2022.

PAPERT, Seymour. **A Máquina das Crianças: repensando a escola na era da informática**. Porto Alegre: Artmed, 1994. 210 p. Tradução de Sandra Costa.

PAPERT, Seymour. **Logo: computadores e educação**. São Paulo: Brasiliense, 1980.

PEREIRA JUNIOR, Carlos Antônio. **Robótica Educacional Aplicada ao Ensino de Química: colaboração e aprendizagem**. 2014. 115 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/4113/5/Disserta%20Carlos%20Ant%20Pereira%20Junior%202014.pdf>. Acesso em: 13 maio 2022.

PETTICREW, Mark; ROBERTS, Helen. **Systematic Reviews in the Social Sciences: a practical guide**. New Jersey: Blackwell Publishing, 2006. 354 p.

PIZARD, Sebastián; ACERENZA, Fernando; OTEGUI, Ximena; MORENO, Silvana; VALLESPER, Diego; KITCHENHAM, Barbara. Training students in evidence-based software engineering and systematic reviews: a systematic review and empirical study. **Empirical Software Engineering Journal**, Springer Nature, v. 1, n. 1, p. 1-50, fev. 2021. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/349961721\\_Training\\_students\\_in\\_evidence-based\\_software\\_engineering\\_and\\_systematic\\_reviews\\_a\\_systematic\\_review\\_and\\_empirical\\_study/references](https://www.researchgate.net/publication/349961721_Training_students_in_evidence-based_software_engineering_and_systematic_reviews_a_systematic_review_and_empirical_study/references). Acesso em: 08 set. 2022.

PUREZA, Paola Costa. Recursos Didáticos com a Linguagem Logo para Aprendizagem de Geometria no Ensino Fundamental. 2021. 172 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado, Programa de Pós Graduação em Docência para o Ensino de Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1-XHj0d9k5HhF49nG3RHouS0J0-7YoxPb/view>. Acesso em: 08 set. 2023.

RESNICK, Mitchel. **Jardim de Infância para a Vida Toda**: por uma aprendizagem criativa, mão na massa e relevante para todos. Porto Alegre: Penso, 2020. 192 p.

RESNICK, Mitchel. **Learn to code, code to learn**. 2013. Technology in School. Disponível em: <https://web.media.mit.edu/~mres/papers/L2CC2L-handout.pdf>. Acesso em: 18 out. 2022.

RIBEIRO, Leila; FOSS, Luciana; CAVALHEIRO, Simone André da Costa. Entendendo o Pensamento Computacional. In: RAABE, André; ZORZO, Avelino; BLIKSTEIN, Paulo. **Computação na Educação Básica**: fundamentos e experiências. Porto Alegre: Penso, 2020. p. 16-30.

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa Social**: métodos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2012. Colaboradores: José Augusto de Souza Peres, José Carlos Vieira Wanderley, Lindoya Martins Correia e Maria de Holanda de Melo Peres.

SANTIN, Dirce Maria. Fontes de Informação para o Ensino, a Aprendizagem e a Pesquisa em Educação em Ciências. In: ROBAINA, José Vicente Lima; FENNER, Roniere dos Santos; MARTINS, Léo Anderson Meira; BARBOSA, Renan de Almeida; SOARES, Jeferson Rosa (org.). **Fundamentos Teóricos e Metodológicos da Pesquisa em Educação em Ciências**. Curitiba: Bagai, 2021. Cap. 1. p. 10-27.

SANTOS, Ana J. O. S.; SANTANA, Kayo C.; PEREIRA, Claudia P. O ensino da computação através das estratégias de computação desplugada para crianças do ensino fundamental: computação divertida. **Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**, Natal, v. 1, n. 1, p. 1443-1452, jan. 2020. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/12900>. Acesso em: 13 jul. 2022.

SANTOS, Cicero Gonçalves dos; NUNES, Maria Augusta Silveira Netto; ROMERO, Margarida. **Guia de atividades desplugadas para o desenvolvimento do pensamento computacional**. Porto Alegre: SBC, 2019. 40 p. Disponível em: <http://almanaquesdacomputacao.com.br/serie12baixa.html>. Acesso em: 23 jul. 2022.

SANTOS, Elisângela Ribas dos; SOARES, Graciele; BIANCO, Guilherme dal; ROCHA FILHO, João Bernardes da; LAHM, Regis Alexandre. Estímulo ao Pensamento Computacional a partir da Computação Desplugada: uma proposta para educação infantil. **Relatec**, Cáceres, v. 3, n. 13, p. 99-112, dez. 2016. Quadrimestral. Disponível em: <https://relatec.unex.es/article/view/2584>. Acesso em: 12 jul. 2022.

SANTOS, Railane Costa; SILVA, Maria Deusa Ferreira da. A robótica educacional: entendendo conceitos. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 18, n. 3, p. 345-366, set. 2020. Quadrimestral. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/10965>. Acesso em: 16 abr. 2022.

SBC (Brasil). Sociedade Brasileira de Computação. **Diretrizes para o Ensino de Computação na Educação Básica**. Porto Alegre: SBC, 2018. 25 p. Disponível em: <https://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/send/203-educacao-basica/1220-bncc-em-itinerario-informativo-computacao-2>. Acesso em: 23 jul. 2022.

SCHORR, Maria Claudete. **Brasil terá ensino de computação na Educação Básica a partir de 2023**. 2022. Elaborado por UNIVATES. Disponível em: [https://www.noticiasdahora.com.br/cidades/outras-noticias/brasil-tera-ensino-de-computacao-na-educacao-basica-a-partir-de-2023.html?fbclid=IwAR2U5Mxft-ne\\_hEFfoYoskkEKH2QIUdV1DRH2EaPjuYmZ3izvn8LH6aM7zc](https://www.noticiasdahora.com.br/cidades/outras-noticias/brasil-tera-ensino-de-computacao-na-educacao-basica-a-partir-de-2023.html?fbclid=IwAR2U5Mxft-ne_hEFfoYoskkEKH2QIUdV1DRH2EaPjuYmZ3izvn8LH6aM7zc). Acesso em: 18 out. 2022.

SCHULER, Donaldo. Mythos e Logos nos Diálogos Platônicos. **Letras Clássicas**. n. 2, p. 317-333, 1998. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/letrasclassicas/article/view/73742/77408>. Acesso em: 02 de Julho de 2023.

SILVA, Débora Juliane; GUARDA, Graziela. CriptoData: ensino de criptografia via computação desplugada. **Anais dos Workshops do VIII Congresso Brasileiro de Informática na Educação (Cbie 2019)**, [S.L.], p. 248-257, 21 nov. 2019. Brazilian Computer Society (Sociedade Brasileira de Computação - SBC). <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.wcbie.2019.248>. Disponível em: <http://ojs.sector3.com.br/index.php/wcbie/article/view/8966>. Acesso em: 07 jul. 2022.

SILVA, Vladimir; SOUZA, Aryesha; MORAIS, Dyego. Pensamento Computacional no Ensino de Computação em Escolas: um relato de experiência de estágio em licenciatura em computação em escolas públicas. **Anais do Congresso Regional Sobre Tecnologias na Educação**, Natal, v. 1, n. 1, p. 324-335, maio 2016. Disponível em: [http://ceur-ws.org/Vol-1667/CtrlE\\_2016\\_AC\\_paper\\_55.pdf](http://ceur-ws.org/Vol-1667/CtrlE_2016_AC_paper_55.pdf). Acesso em: 12 jul. 2022.

SOFFNER, Renato. Tecnologia e Educação: um diálogo freire - papert. **Tópicos Educacionais**, Recife, v. 19, n. 1, p. 148-162, jun. 2016. Semestral. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/topicoseducacionais/article/view/22353/18549>. Acesso em: 11 maio 2022.

TORRES, Yucnary Daitiana Torres; GONZALEZ, Marcos Roman; GONZALEZ, Juan Carlos Perez. Unplugged Teaching Activities to Promote Computational Thinking Skills in Primary and Adults From a. **iee Revista Iberoamericana de Tecnologias del Aprendizaje**, [S.L.], v. 15, n. 3, p. 225-232, ago. 2020. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). <http://dx.doi.org/10.1109/rita.2020.3008338>. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9139348>. Acesso em: 07 jul. 2022.

TRIVINOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987. 175 p.

VALENTE, José Armando (org.). O Papel do Professor no Ambiente Logo. In: VALENTE, José Armando (org.). **O professor no ambiente Logo: formação e atuação**. Campinas: Unicamp, 1995. p. 01-35. Disponível em:

<https://www.nied.unicamp.br/wp-content/uploads/other-files/livro-professor-logo.pdf>. Acesso em: 11 maio 2022.

VALENTE, José Armando. Informática na educação: confrontar ou transformar a escola. **Perspectiva**, Florianópolis, v. 13, n. 24, p. 41-49, jan. 1995. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/10703>. Acesso em: 11 maio 2022.

WERLICH, Claudia; CREMA, Cristiani; KEMCZINSKI, Avaniilde; GASPARINI, Isabela. Pensamento Computacional no Ensino Fundamental I: um estudo de caso utilizando computação desplugada. **Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**, [S.L.], v. 1, n. 1, p. 719-728, 28 out. 2018. Brazilian Computer Society (Sociedade Brasileira de Computação - SBC). <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.wcbie.2018.719>.

WING, Jeannette M. **Computational Thinking: What and Why?** 2010. Unpublished Manuscript, Pittsburgh, PA: Computer Science Department, Carnegie Mellon University.. Disponível em: <http://www.cs.cmu.edu/~CompThink/resources/TheLinkWing.pdf>. Acesso em: 07 jul. 2022.

WING, Jeannette M. Computational thinking. **Communications Of The Acm**, [S.L.], v. 49, n. 3, p. 33-35, mar. 2006. Association for Computing Machinery (ACM). <http://dx.doi.org/10.1145/1118178.1118215>. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/fullHtml/10.1145/1118178.1118215>. Acesso em: 21 jun. 2022.

WING, Jeannette M. Computational thinking and thinking about computing. **Philosophical Transactions Of The Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences**, [S.L.], v. 366, n. 1881, p. 3717-3725, 31 jul. 2008. The Royal Society. <http://dx.doi.org/10.1098/rsta.2008.0118>.

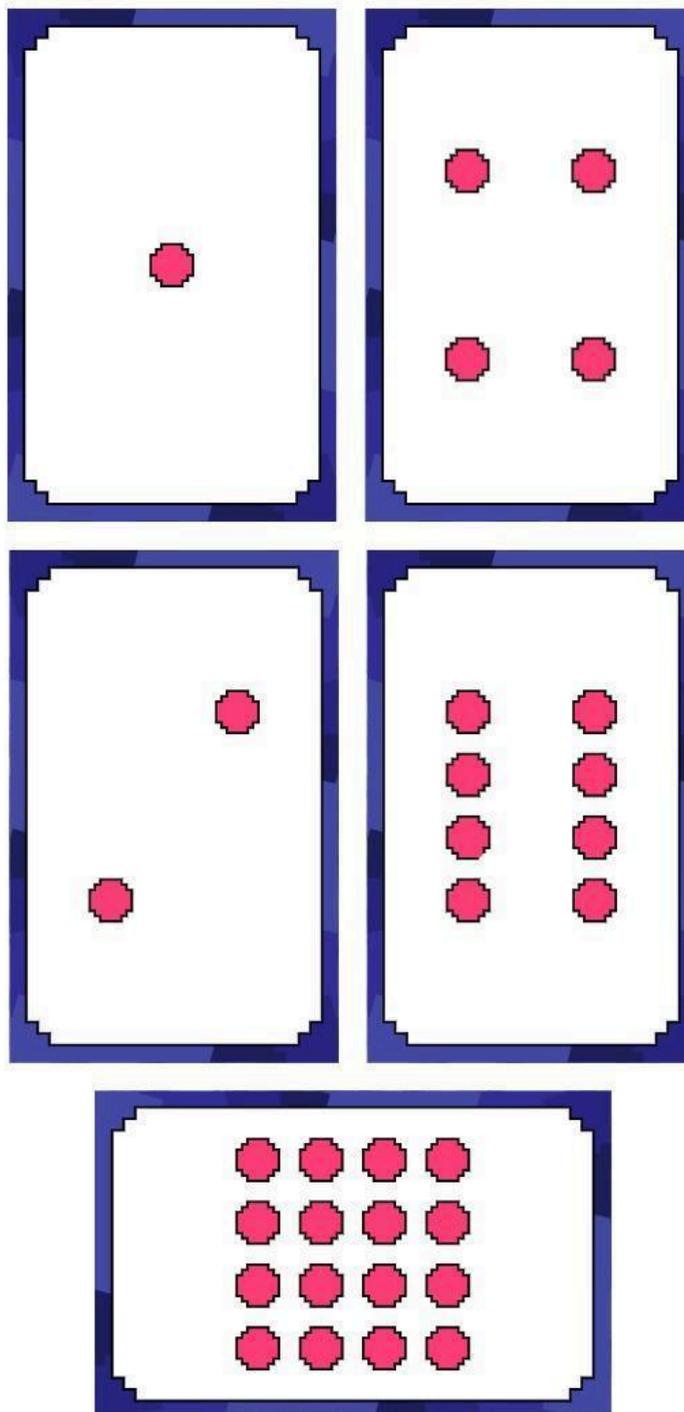
WING, Jeannette. Computational Thinking with Jeannette Wing. **Columbia Journalism School**, 2014.

YADAV, Aman; MAYFIELD, Chris; ZHOU, Ninger; HAMBRUSCH, Susanne; KORB, John T.. Computational Thinking in Elementary and Secondary Teacher Education. **Acm Transactions On Computing Education**, [S.L.], v. 14, n. 1, p. 1-16, mar. 2014. Association for Computing Machinery (ACM). <http://dx.doi.org/10.1145/2576872>. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/2576872>. Acesso em: 18 out. 2022.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. 2015. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015



## APÊNDICE A - BIT 01: CARTAS BINÁRIAS





## APÊNDICE B - CARTILHA: CARTAS BINÁRIAS

BIT  
BOX

# CARTAS BINÁRIAS

Tudo o que um computador entende é por meio de zero e um. A base binária é a forma de compreensão do computador sendo utilizada para exibição e pesquisa de informações em sua base. Desta forma, a atividade utilizando as Cartas Binárias tem por objetivo reconhecer e aplicar o funcionamento dos números binários.



Tempo: 50min



Idade: 10 aos 18 anos



Série: EF2 e EM

### ATIVIDADE 1

Separe 5 cartões distintos. Entregue cada cartão para um grupo de estudantes. Solicite que escolham alguém para representar o grupo com o cartão na frente da turma. Peça que se organizem em ordem decrescente e questione quais regularidades são possíveis de serem observadas, bem como:

Quantos pontos teria o próximo cartão colocado à esquerda?  
 Quantos pontos terá o próximo cartão?  
 E o próximo, do próximo, do próximo cartão?

Essas questões farão que verifiquem a necessidade de observação de um padrão de funcionamento para a determinação da quantidade de pontos independente da quantidade de cartas.

### ATIVIDADE 2

Podemos usar estes cartões para representar números virando alguns deles para baixo e adicionando os pontos dos cartões com a face para cima. Por exemplo:

Número 3 - cartões com 2 e 1 pontos.  
 Número 7 - cartões com 4, 2 e 1 pontos.  
 Número 15 - cartões com 8, 4, 2 e 1 pontos.

Para que formem estes e outros números é possível propor dois momentos para que compreendam o funcionamento. O primeiro, com os estudantes que ainda estão em frente, virando de costa alguns. A seguir, você pode distribuir cópias dos cartões para que formem alguns números tanto em grupo quanto individualmente. Incentive que observem que para um número a posição é fundamental, mas diferente do sistema decimal, nesse caso formamos apenas com múltiplos de 2.

### FUNCIONAMENTO

			•	•
			•	•
•••••		••	•	•

10110010

178



Prefiro ser um zero à esquerda em base 2.

### ATIVIDADE 3

Em grupos de quatro integrantes, utilizando papel e caneta, os estudantes constroem mais 2 cartas que pertencem à sequência e compartilham com o grande grupo os números formados. A seguir, propõe formarem uma maneira de cifrar as letras do alfabeto com a base binária e mandem mensagem secretas entre os grupos!



**ORIENTADORA:** Profª Dra. Fabrícia Damando Santos

**MESTRANDO:** Diego Lippert de Almeida

**BOLSISTA:** Erick Flores dos Santos

**DIREÇÃO DE ARTE:** Fillipe Lenz

**REALIZAÇÃO:** UERGS - Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e PPGSTEM - Programa de Pós-Graduação em Docência para Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática.

**APOIO:** FAPERGS - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul.

Para acessar o Vídeo de Orientação desse jogo, aponte a câmera do seu celular para o QR Code:



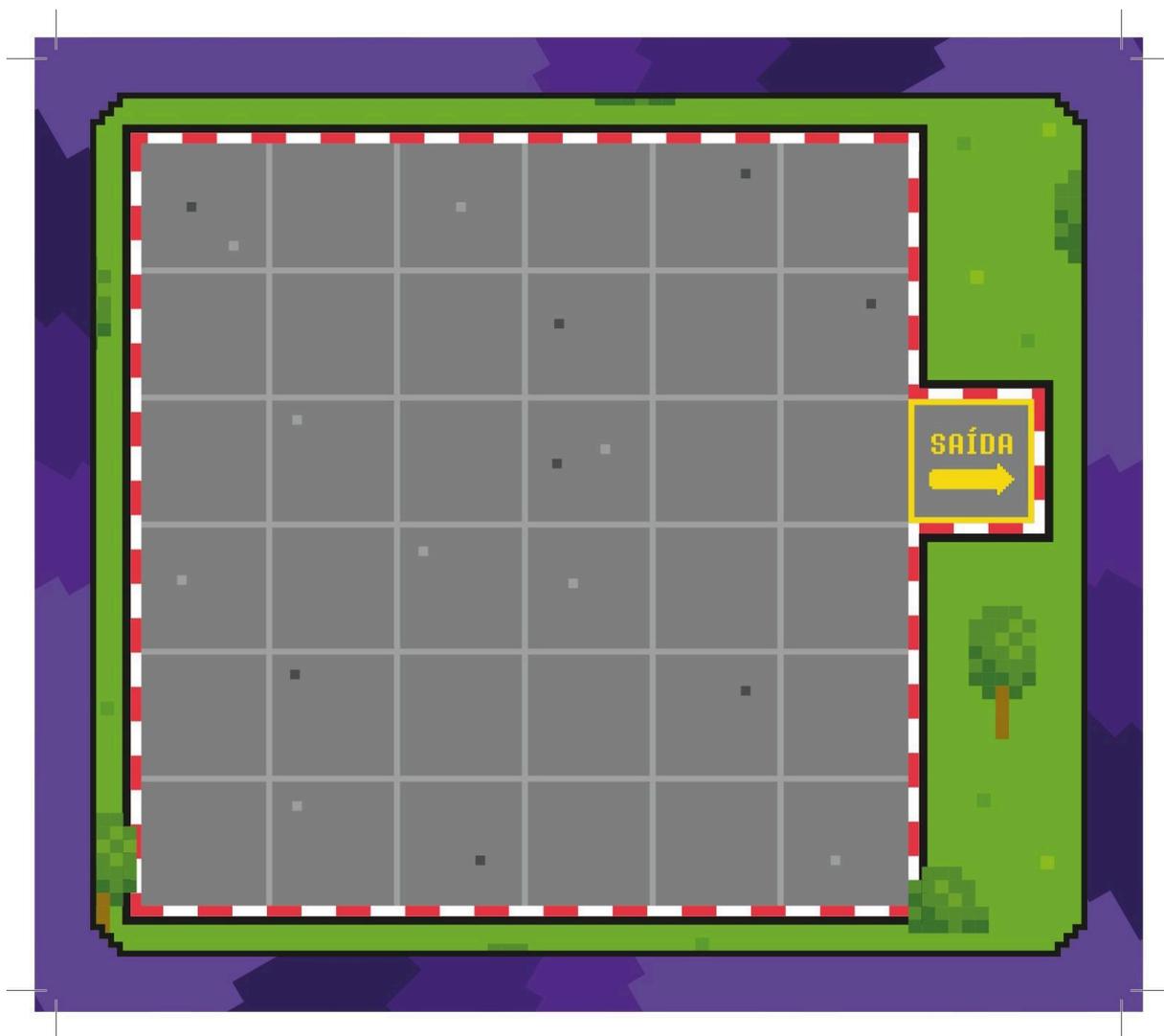
#### REFERÊNCIAS

SANTOS, C.G. et. al. Guia de atividades desplugadas para o desenvolvimento do pensamento computacional. Série 12. Porto Alegre: SBC, 2019. Disponível em: <http://almanaquesdacomputacao.com.br/serie12baixa.html>. Acesso em: 22 Mar. 2022.

BELL, et. al. Computer Science Unplugged. Disponível em: [https://classic.csunplugged.org/documents/books/english/CSUnplugged\\_OS\\_2015\\_v31.pdf](https://classic.csunplugged.org/documents/books/english/CSUnplugged_OS_2015_v31.pdf). Acesso em: 02 Mar. 2022.



## APÊNDICE C - BIT 02: ESTACIONAMENTO ALGORÍTMICO













LINHA	VEÍCULO	MOVIMENTOS				
01						
02						
03						
04						
05						
06						
07						
08						
09						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						



## APÊNDICE D - CARTILHA: ESTACIONAMENTO ALGORÍTMICO



### ESTACIONAMENTO ALGORÍTMICO

Errar é fundamental para a aprendizagem. Para construir um algoritmo é fundamental analisar esses erros buscando aprender com eles. No estacionamento algorítmico iremos testar possibilidades percorrendo o caminho do erro em busca de verificar quais movimentos possibilitam acertos com a menor quantidade possível de dados. O objetivo é utilizar algoritmos para retirar o **carro x** pela lateral direita (saída) sem bater ou passar por cima dos demais carros e caminhões estacionados.



Tempo: 100min



Idade: 10 aos 18 anos



Série: EF2 e EM

#### ATIVIDADE 1

**Passo 1:** Escolher um dos **cards de posições**;

**Passo 2:** Posicionar as peças no **tabuleiro** conforme o card, respeitando o sentido e posição dos veículos;

**Passo 3:** Usando apenas os comandos ↑, ↓, ← e → mover os veículos no sentido estacionado, ou seja, carros que estão no sentido vertical só podem andar verticalmente e carros estacionados na horizontal só podem andar horizontalmente. Não é permitido trocar o sentido do veículo ou fazer curvas!

**Passo 4:** Anotar qual o veículo utilizado, quantas vezes ele se moveu e em que direção, até você conseguir remover o **carro x** do estacionamento. Dessa forma, crie uma sequência de instruções de como solucionar o problema. Para tal, utilize o **card de anotação**.

#### ATIVIDADE 2

Observe as figuras a seguir. Elas falam sobre o mesmo algoritmo, porém a segunda imagem utiliza um **looping** para movimentos repetidos, diminuindo a quantidade de informações para o código.

VEÍCULO	MOVIMENTOS				
G	▷	▷	▷	▷	

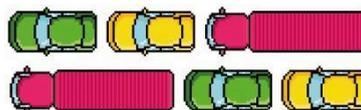
VEÍCULO	MOVIMENTOS				
G	4x	▷			

Utilizando este e outros exemplos explore essa ideia com os estudantes buscando fazer uma análise frente a questão: *“De que forma poderia utilizar looping para diminuir a quantidade de informações contidas nas programações que realizamos?”*

#### ATIVIDADE 3

O educador escolhe um dos cards para discutir a solução com a turma. Conforme constroem o código juntos podem explorar os **loopings** e possíveis estratégias diferentes. Podem criar um código novo agora com as palavras *para cima, para baixo, esquerda e direita* de maneira que todos reproduzam em seus tabuleiros.

#### FUNCIONAMENTO



LINHA	VEÍCULO	MOVIMENTOS			
01	A	△	2x	▽	1x
02	1	◀	▷	◀	▷
03	4	7x	▽		
04	C	▷	▷	▷	▷

Existe algo nessa programação que não está correto?

O que podemos mudar para utilizar menos dados para transmitir essa informação?

Quais cards podemos inverter?





**ORIENTADORA:** Profª Dra. Fabrícia Damando Santos

**MESTRANDO:** Diego Lippert de Almeida

**BOLSISTA:** Erick Flores dos Santos

**DIREÇÃO DE ARTE:** Fillipe Lenz

**REALIZAÇÃO:** UERGS - Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e PPGSTEM - Programa de Pós-Graduação em Docência para Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática.

**APOIO:** FAPERGS - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul.

Para acessar o Vídeo de Orientação desse jogo, aponte a câmera do seu celular para o QR Code:



#### REFERÊNCIAS

BRACKMANN, Christian Puhlmann. Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica. 2017. 226f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) - Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação (PPGIE) do Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação (CINTED), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, 2017.

SANTOS, C.G. et. al. Guia de atividades desplugadas para o desenvolvimento do pensamento computacional. Série 12. Porto Alegre: SBC, 2019. Disponível em: <http://almanaquesdacomputacao.com.br/serie12baixa.html>. Acesso em: 22 Mar. 2022.



**PPGSTEM**  
Programa de Pós-Graduação em Docência para Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática

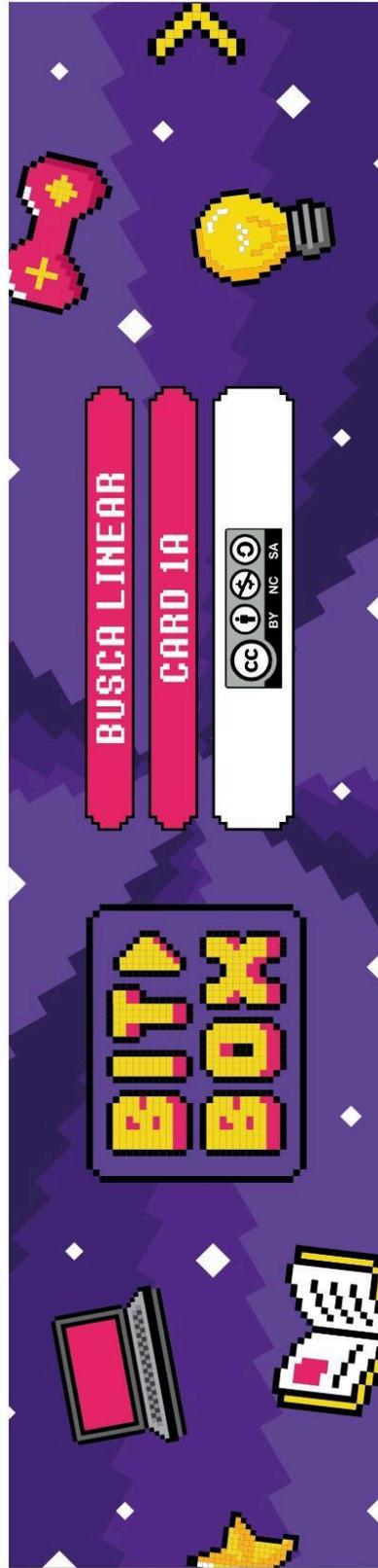


## APÊNDICE E - BIT 03: BATALHA NAVAL

BUSCA LINEAR - CARD 1A	
H	9058
B	7169
C	3214
D	5891
E	4917
F	2767
G	
H	4715
I	674
J	8088
K	1790
L	8949
M	13
N	3014
O	8311
P	7621
Q	3542
R	9264
S	450
T	8562
U	4191
U	9462
W	8423
X	5063
Y	6221
Z	2244

BUSCA LINEAR - CARD 1B	
H	4186
B	9873
C	2233
D	6789
E	151
F	
G	7612
H	9080
I	5431
J	
K	6814
L	3731
M	982
N	4167
O	187
P	3495
Q	2457
R	5246
S	
T	6582
U	3578
U	659
W	7524
X	2090
Y	6018
Z	7809



### BUSCA LINEAR - CARD ID

H	2547	B	2059	C	3689	D	9054	E	3254	F	9874	G		H	6578	I	1122	J	3457	K	758	L	8562	M	4215
N	105	O	6205	P	4054	Q		R	8785	S	9898	T	7864	U	3587	V		W	6894	X	2936	Y	9979	Z	9012

### BUSCA LINEAR - CARD IC

H	1630	B	9263	C	4127	D	405	E	4429	F	7113	G	3176	H	4015	I	7976	J	88	K	3465	L	1571	M	8625
N	2587	O	7187	P	5258	Q	8020	R	1919	S	141	T	4414	U	3056	V	9118	W	717	X	7021	Y	3076	Z	3336



**BUSCA LINEAR - CARD 1F**

H	6487	B	3302	C	6470	D	2054	E	8029	F	8485	G	9736	H		I	4785	J	9857	K	7846	L	4706	M	
N	4586	O	3012	P	2812	Q	2001	R	6001	S	3436	T	7925	U	5189	V	5781	W	8183	X	6078	Y	9014	Z	

**BUSCA LINEAR - CARD 1E**

H	9893	B	6780	C	2102	D	2354	E	5014	F	82	G	9753	H	3476	I		J	617	K	7520	L	1658	M	8254
N	6936	O	2585	P	4575	Q	2154	R	2548	S		T	3578	U	5482	V	2020	W	8081	X		Y	9852	Z	502



### BUSCA LINEAR - CARD 1H

A	5245
B	
C	1254
D	
E	9658
F	4587
G	3256
H	5236
I	2653
J	4258
K	5918
L	4568
M	7245
N	9173
O	205
P	3598
Q	4873
R	5480
S	2487
T	1136
U	
V	8488
W	4659
X	6257
Y	3478
Z	221

### BUSCA LINEAR - CARD 1G

A	1683
B	4956
C	1092
D	3982
E	9083
F	1943
G	5487
H	
I	5317
J	
K	650
L	7496
M	2341
N	547
O	5689
P	1235
Q	9658
R	7854
S	2593
T	4561
U	8523
V	3254
W	7369
X	3214
Y	1201
Z	

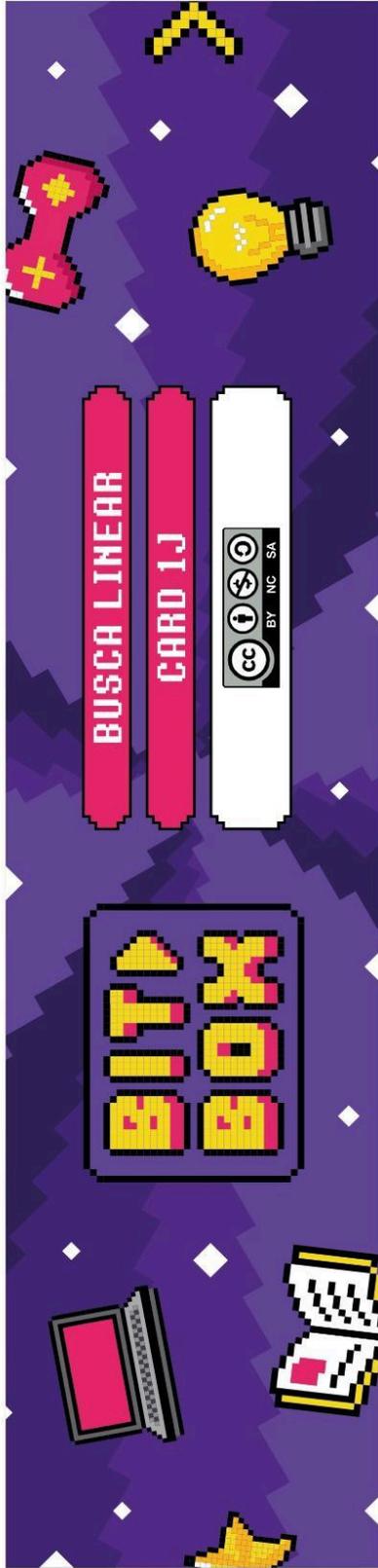


**BUSCA LINEAR - CARD IJ**

10	B	56	3789	E	22	9433	H	57	J	9543	L	M
A	C	D	754	6596	3020	5852	4820	W	8	Y	11	Z
N	15	5870	31	R	S	T	U	U	W	X	Y	Z

**BUSCA LINEAR - CARD II**

5555	678	984	5248	365	78	2578	111	2017	1112	390	55	7117
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
N	10	2525	632	433	S	T	U	U	W	X	Y	Z
1379	10	2525	632	433	S	T	U	U	W	X	Y	Z

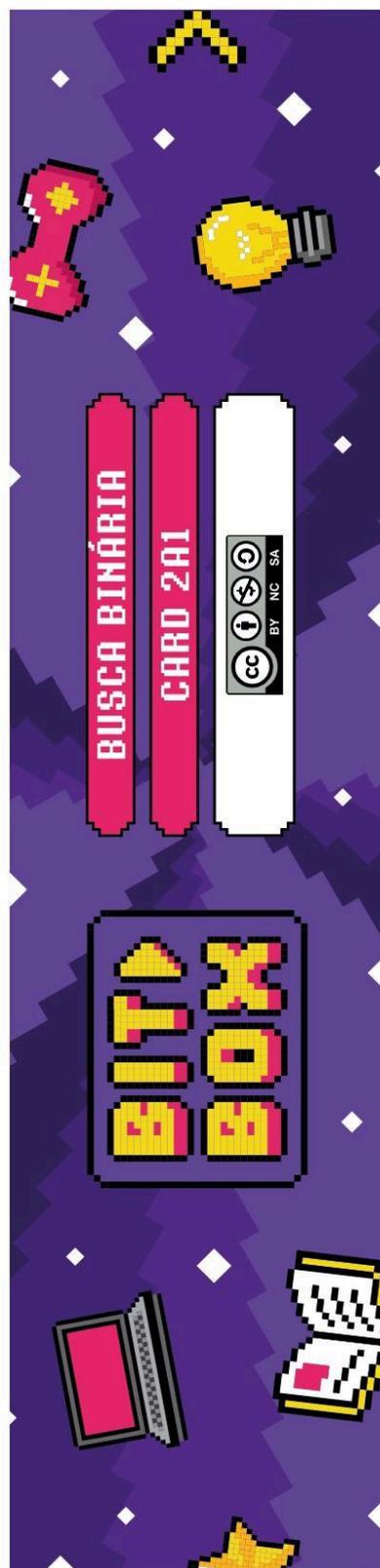
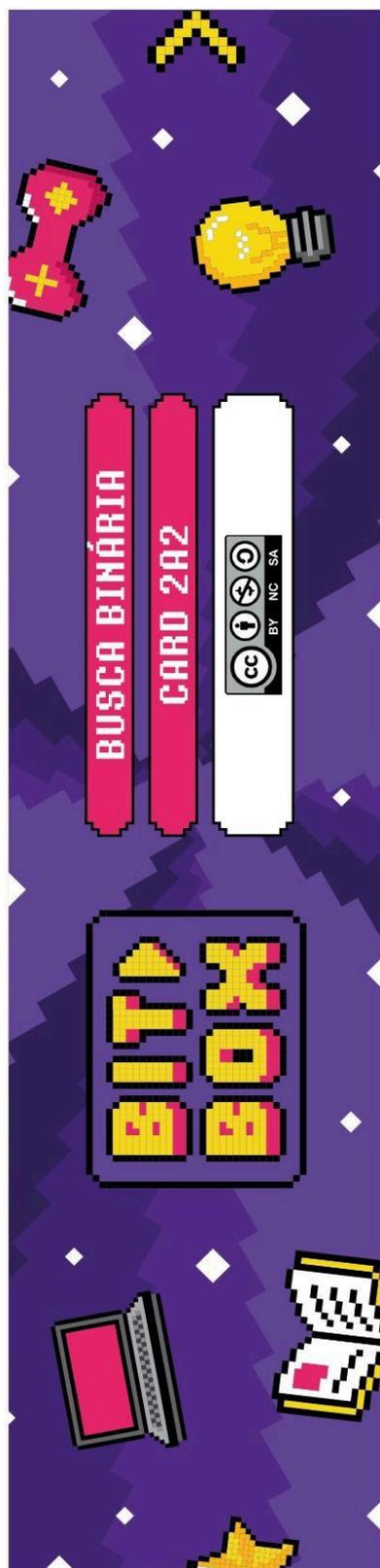


### BUSCA BINÀRIA - CARD 2A2

H	244
B	3080
C	600
D	5202
E	5808
F	6942
G	7974
H	724
I	8852
J	9074
K	9302
L	9502
M	9990
N	244
O	3080
P	600
Q	5202
R	5808
S	6942
T	7974
U	724
V	8852
W	9074
X	9302
Y	9502
Z	9990

### BUSCA BINÀRIA - CARD 2A1

H	202
B	300
C	316
D	490
E	520
F	588
G	624
H	650
I	652
J	702
K	702
L	702
M	1088
N	2048
O	2550
P	3174
Q	5050
R	6012
S	6986
T	7000
U	7504
V	7908
W	7994
X	8040
Y	8084
Z	1088

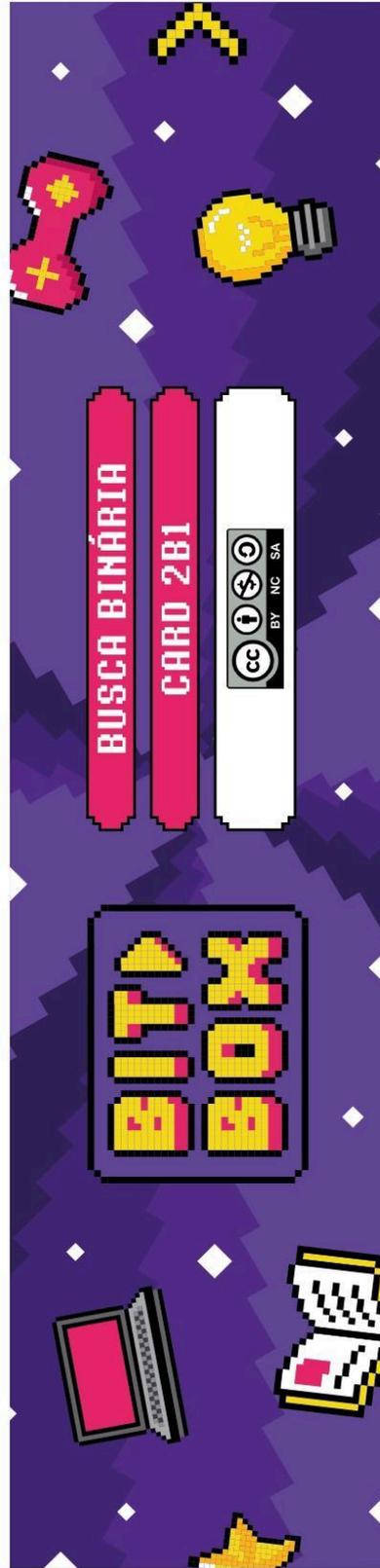


**BUSCA BINÀRIA - CARD 2B2**

A	011111	B	110111	C	110101	D	110100	E	110100	F	110000	G	011100	H	011010	I	011010	J	011000	K	011010	L	011010	M	011010
N	010000	O	010000	P	001100	Q	001100	R	001010	S	001010	T	000110	U	000110	V	000011	W	000010	X	000001	Y	000000	Z	000000

**BUSCA BINÀRIA - CARD 2B1**

A	000000	B	000010	C	000011	D	000100	E	000100	F	000101	G	001000	H	001010	I	001000	J	001010	K	001100	L	001101	M	010101
N	010111	O	011000	P	011010	Q	011010	R	011100	S	011100	T	011101	U	100000	V	100100	W	101000	X	110000	Y	110010	Z	110010

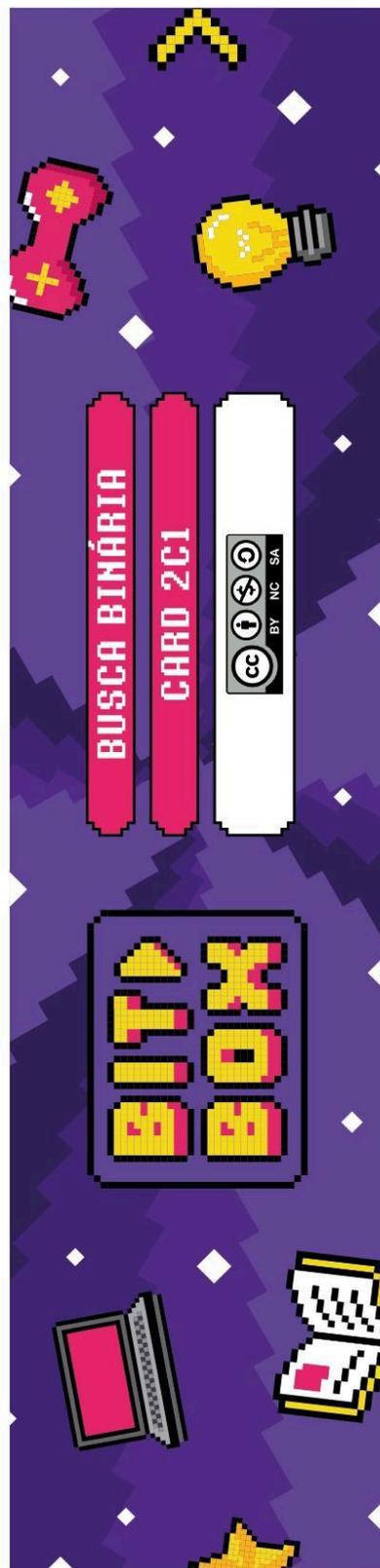


### BUSCA BINÀRIA - CARD 2C2

A	3	B	23	C	31	D	37	E	43	F	73	G	89	H	101	I	113	J	137	K	157	L	M	
N	173	O	181	P	193	Q	271	R	227	S	397	T	503	U	601	V	709	W	761	X	809	Y	911	Z

### BUSCA BINÀRIA - CARD 2C1

A	2	B	19	C	31	D	43	E	229	F	239	G	263	H	269	I	307	J	317	K	349	L	M
N	439	O	461	P	587	Q	599	R	601	S	677	T	691	U	719	V	743	X	773	Y	863	Z	977

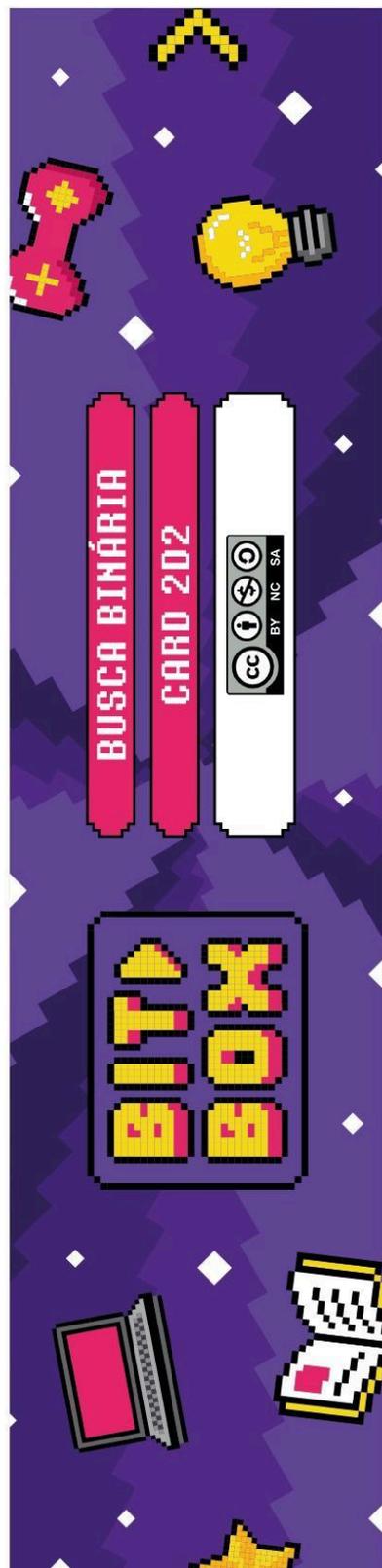


**BUSCA BINÀRIA - CARD 202**

A	70	B	175	C	546	D	616	E	700	F	1204	G	1253	H	1400	I	1505	J	1540	K	1575	L	1750	M	2100
N	4340	O	4543	P	4550	Q	4606	R	4900	S	5075	T	5110	U	5390	U		W	5460	X		Y	5600	Z	

**BUSCA BINÀRIA - CARD 201**

A	7	B	14	C		D	21	E	28	F	35	G	42	H	49	I	56	J	63	K	70	L	77	M	84
N	91	O	98	P	105	Q	112	R	119	S	126	T	133	U	140	U	147	W	154	X		Y		Z	161

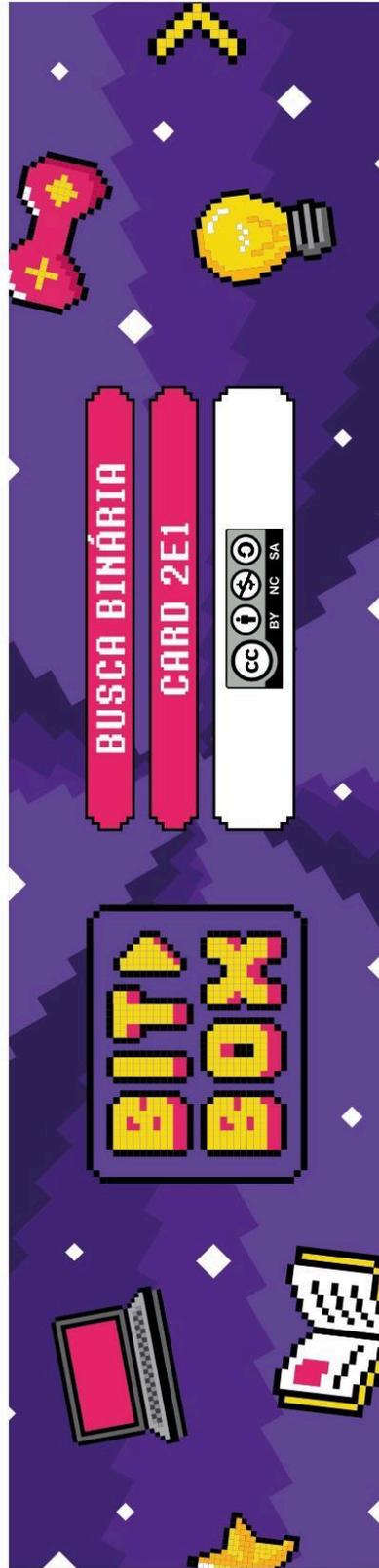


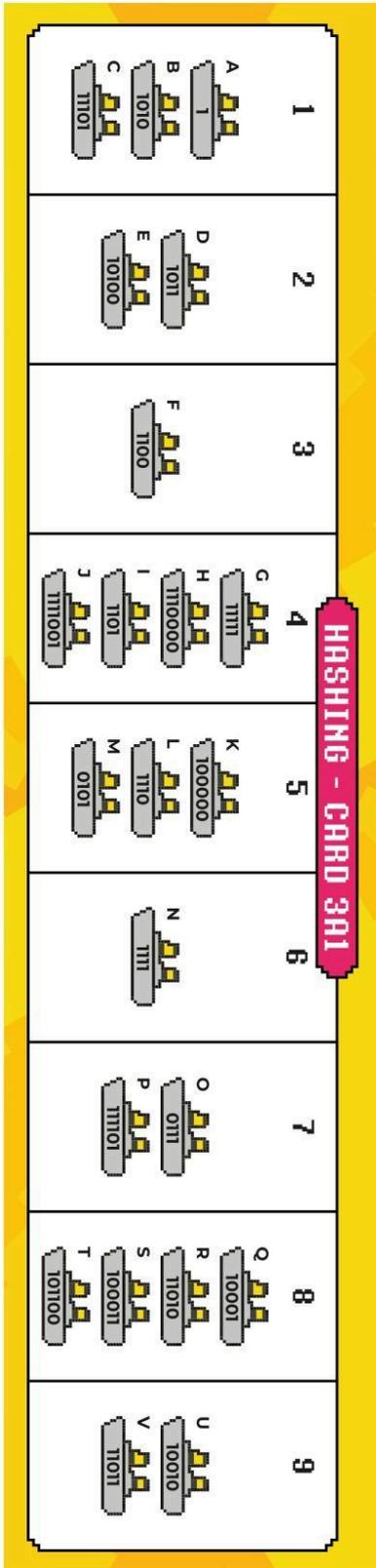
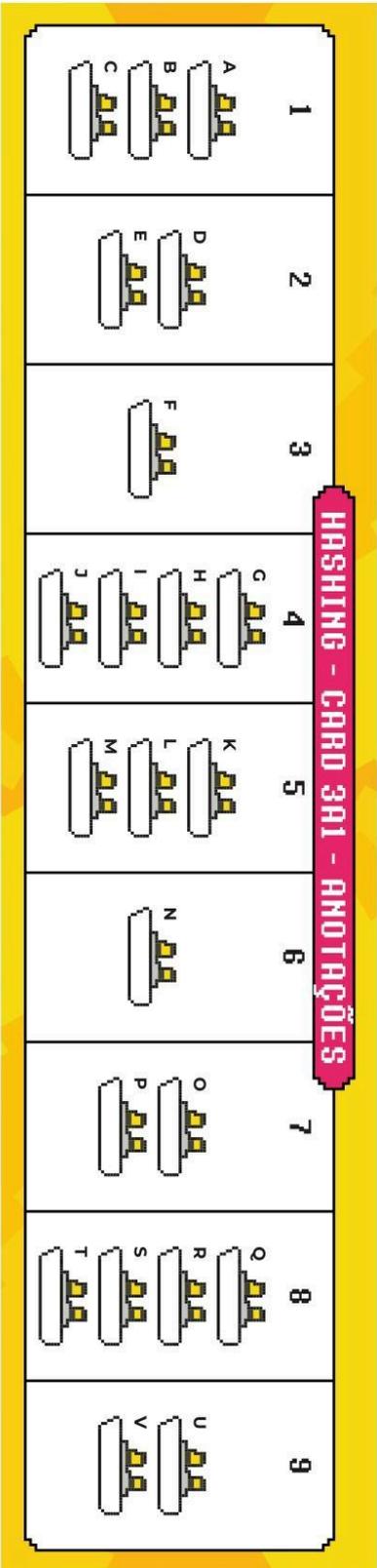
**BUSCA BINÀRIA - CARD 2E2**

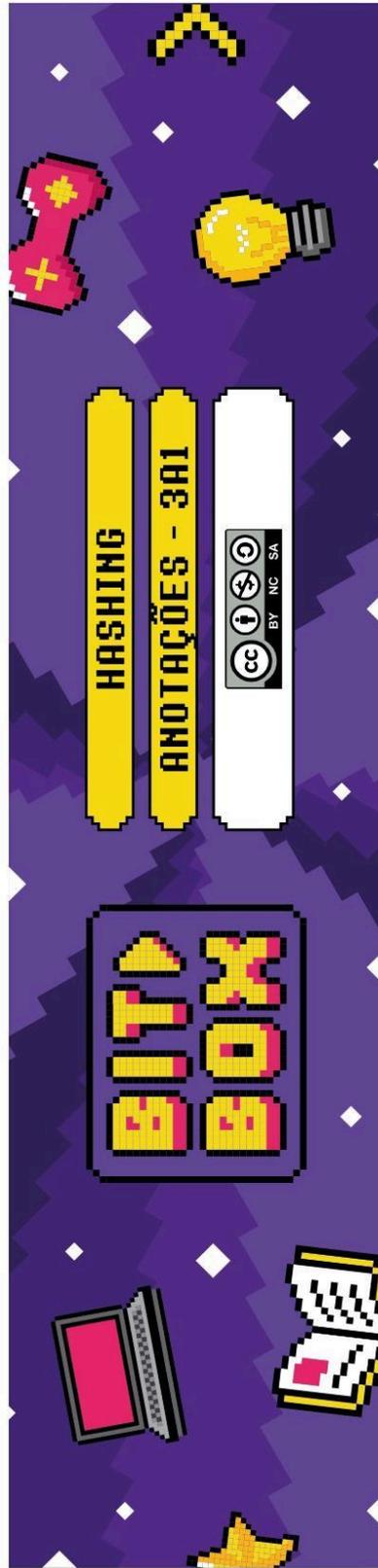
A	18	B	21	C	24	D	27	E	30	F	33	G	36	H	39	I	42	J	45	K	48	L	51	M	54
N	57	O	60	P	63	Q	66	R	69	S	72	T	75	U	78	V	81	W	84	X	87	Y	90	Z	93

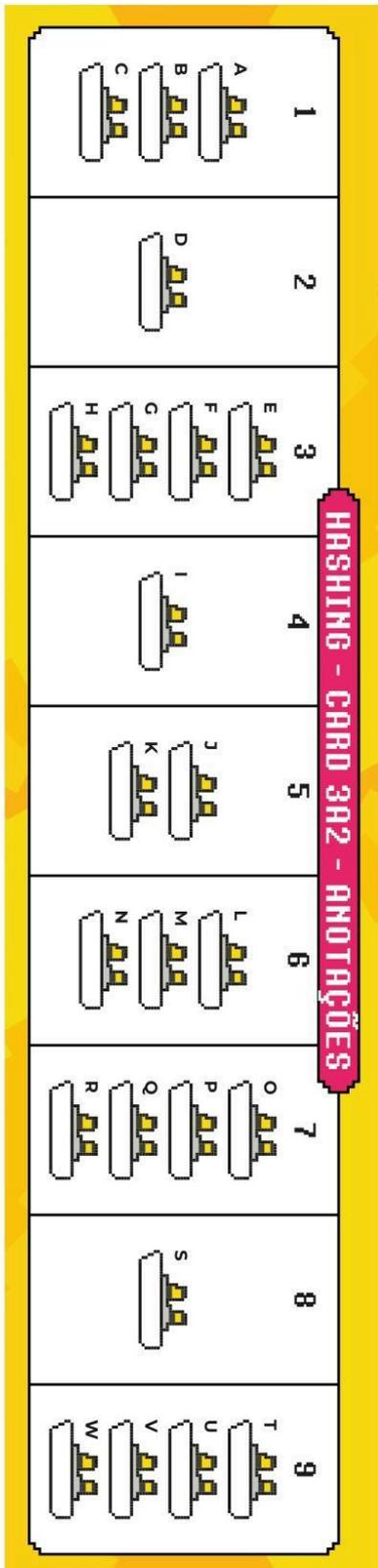
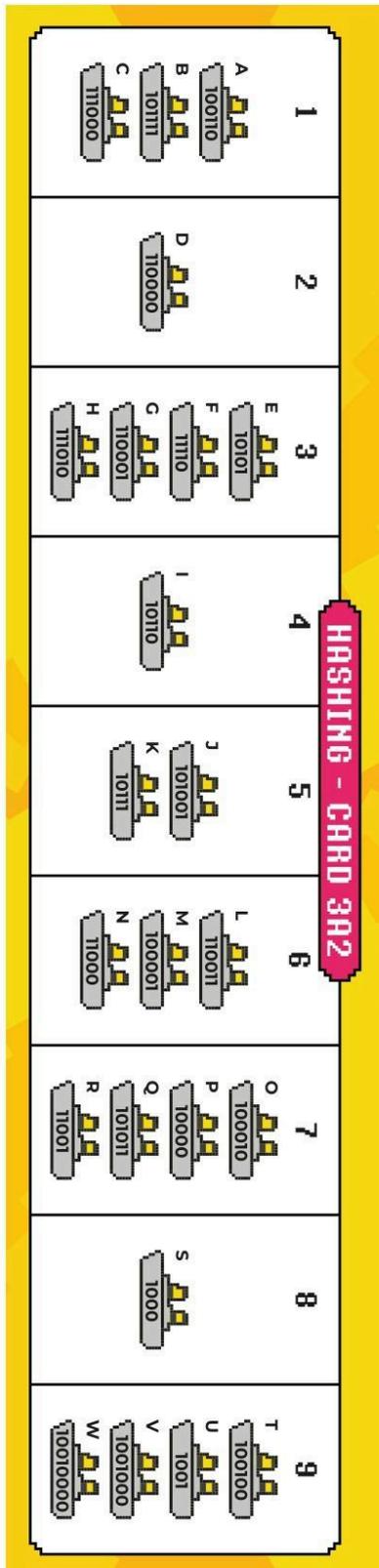
**BUSCA BINÀRIA - CARD 2E1**

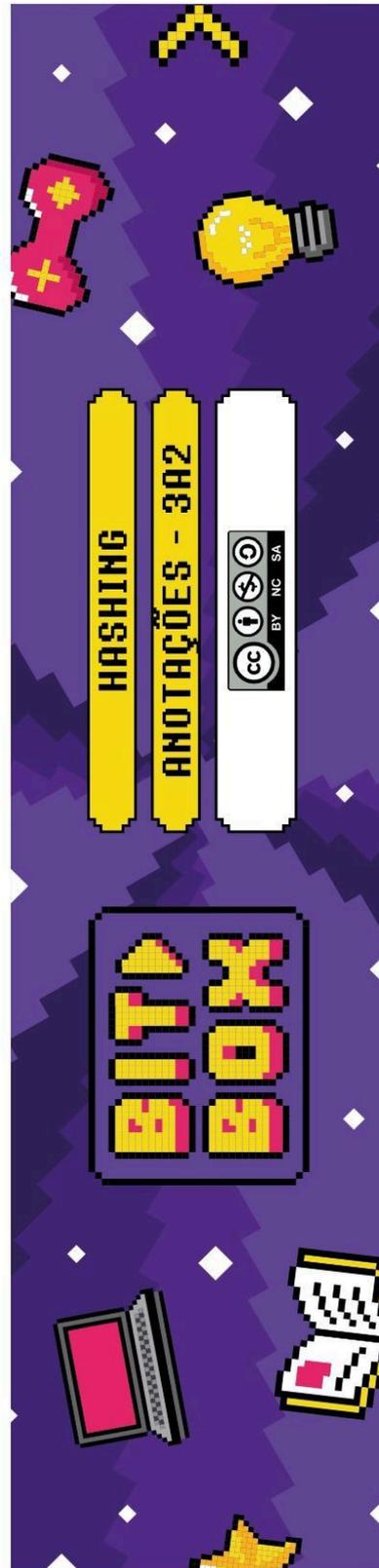
A	3	B	6	C	9	D	12	E	15	F	18	G	21	H	24	I	27	J	30	K	33	L	36	M	39
N	42	O	45	P	48	Q	51	R	54	S	57	T	60	U	63	V	66	W	69	X	72	Y	75	Z	78

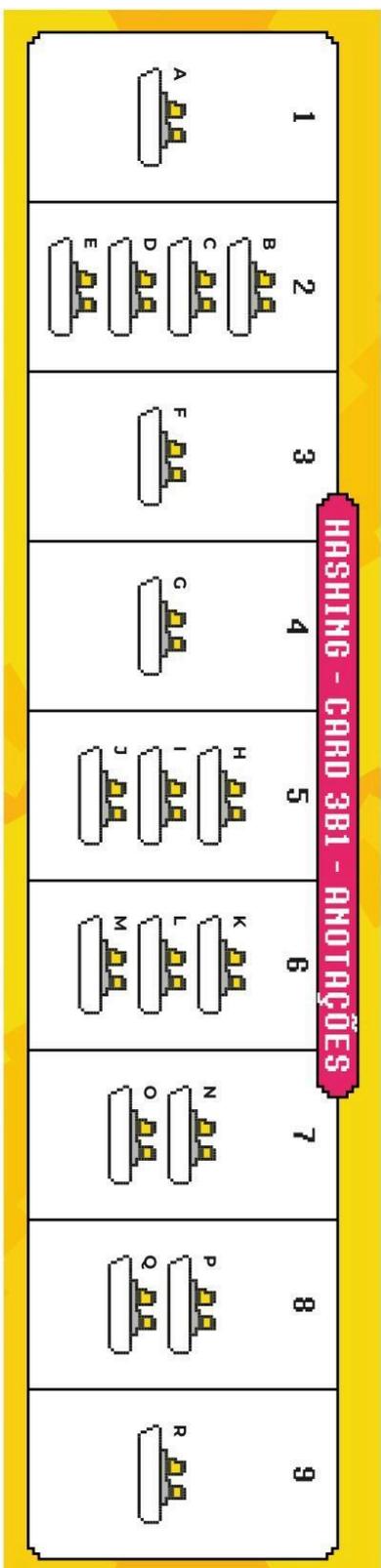
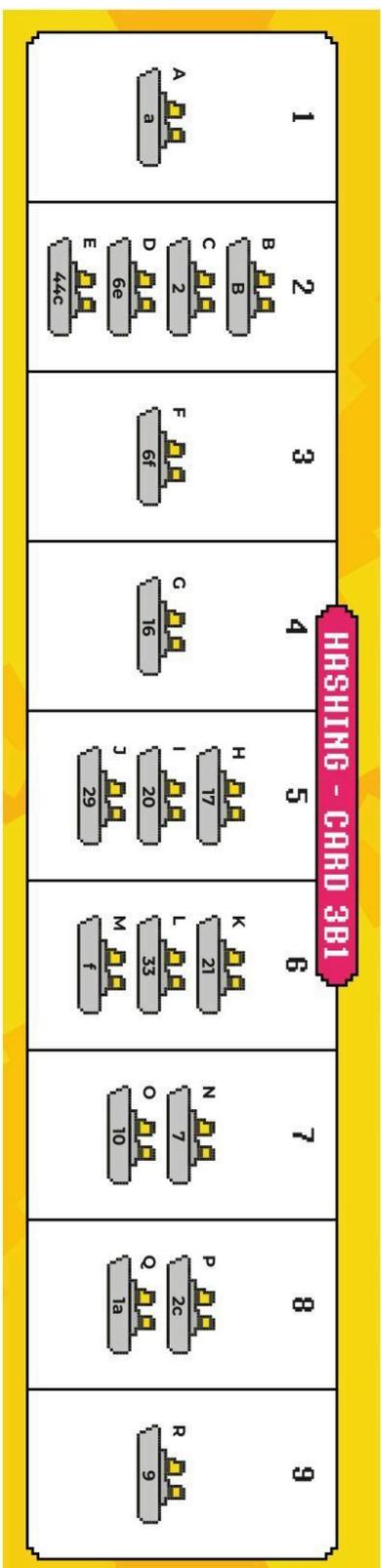


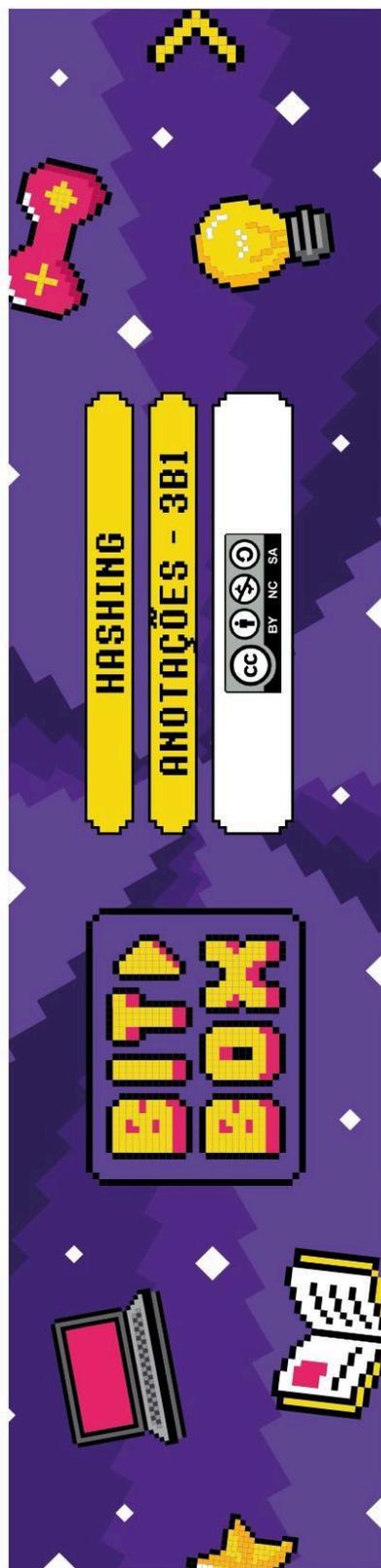
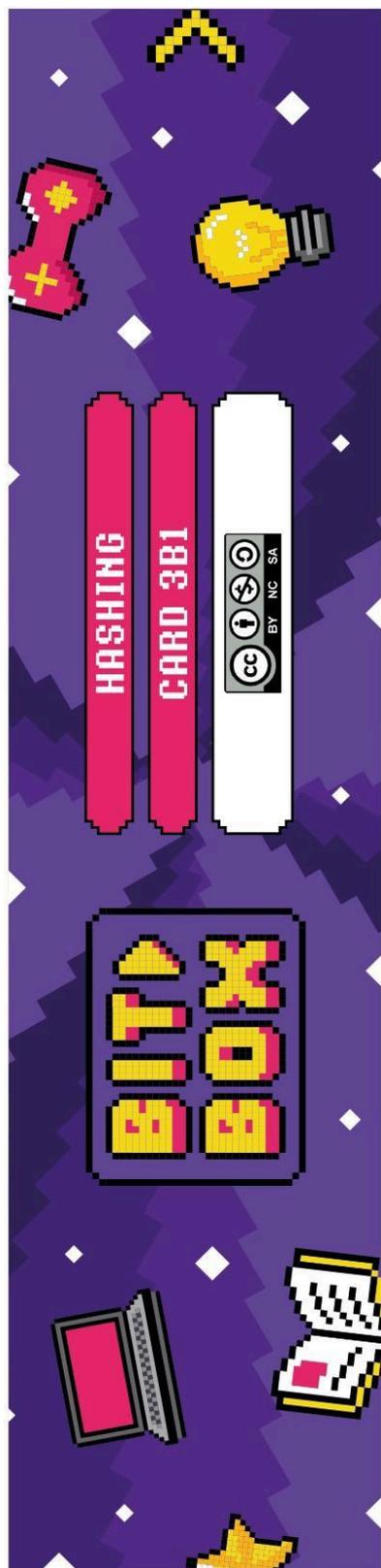


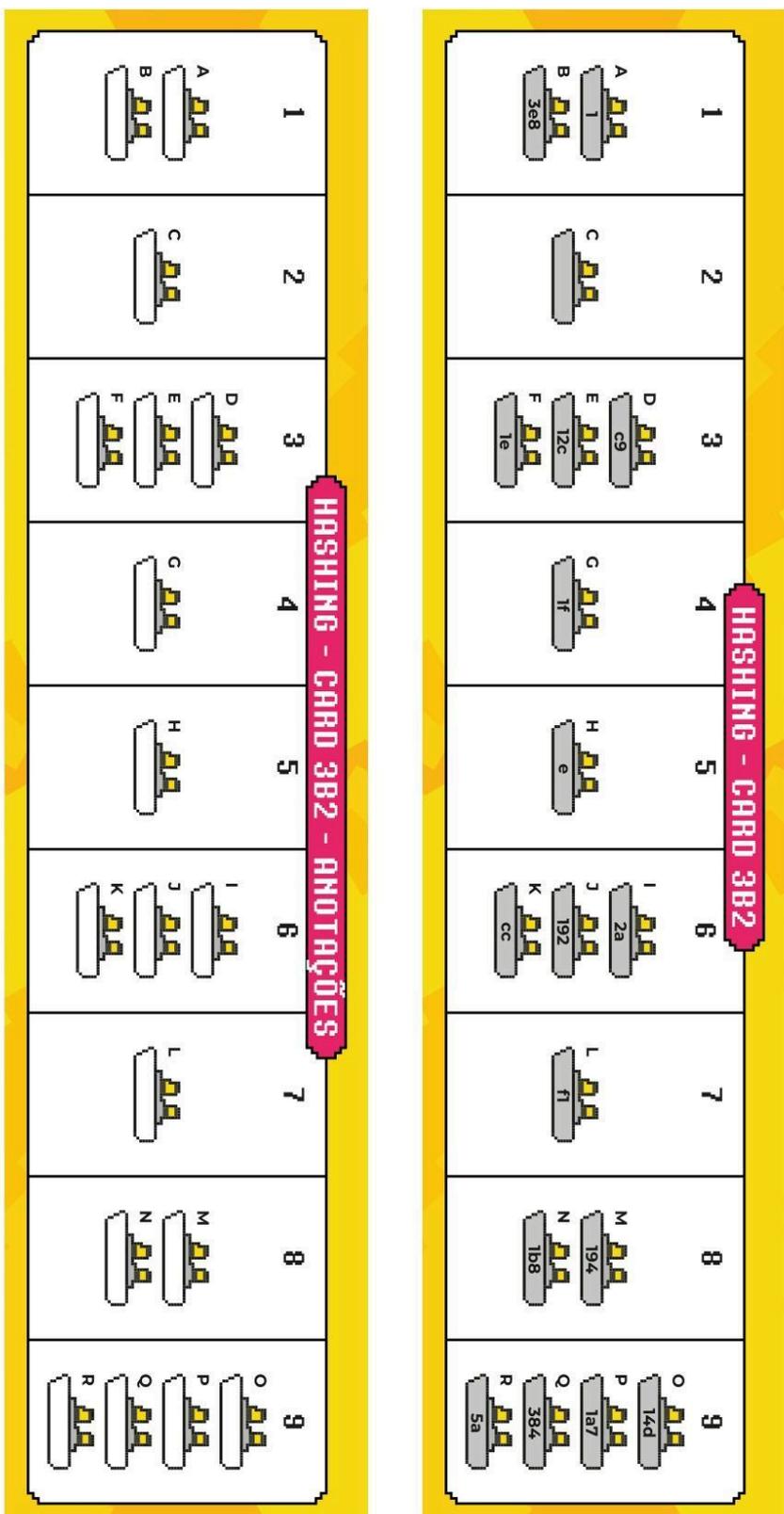




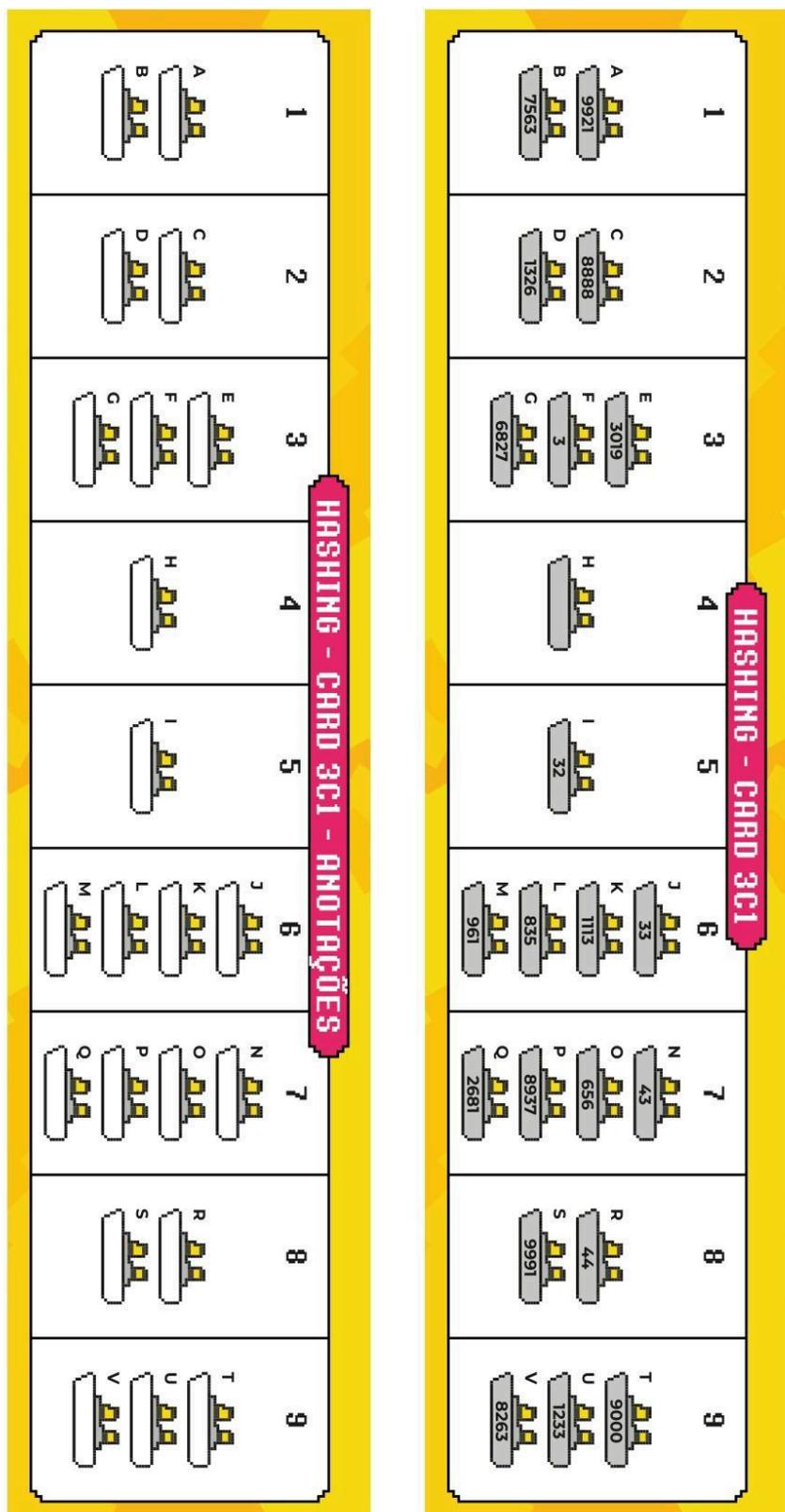


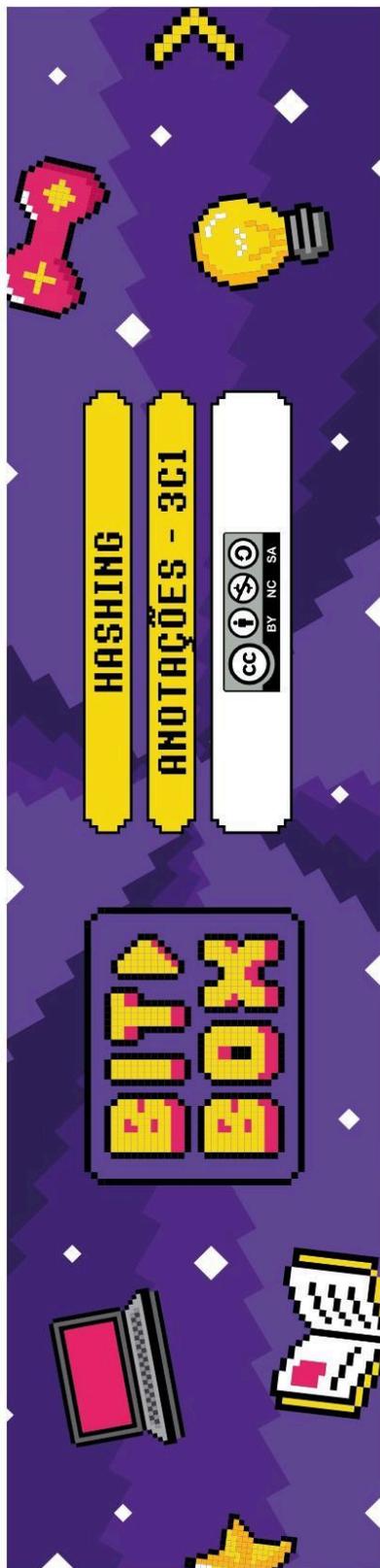


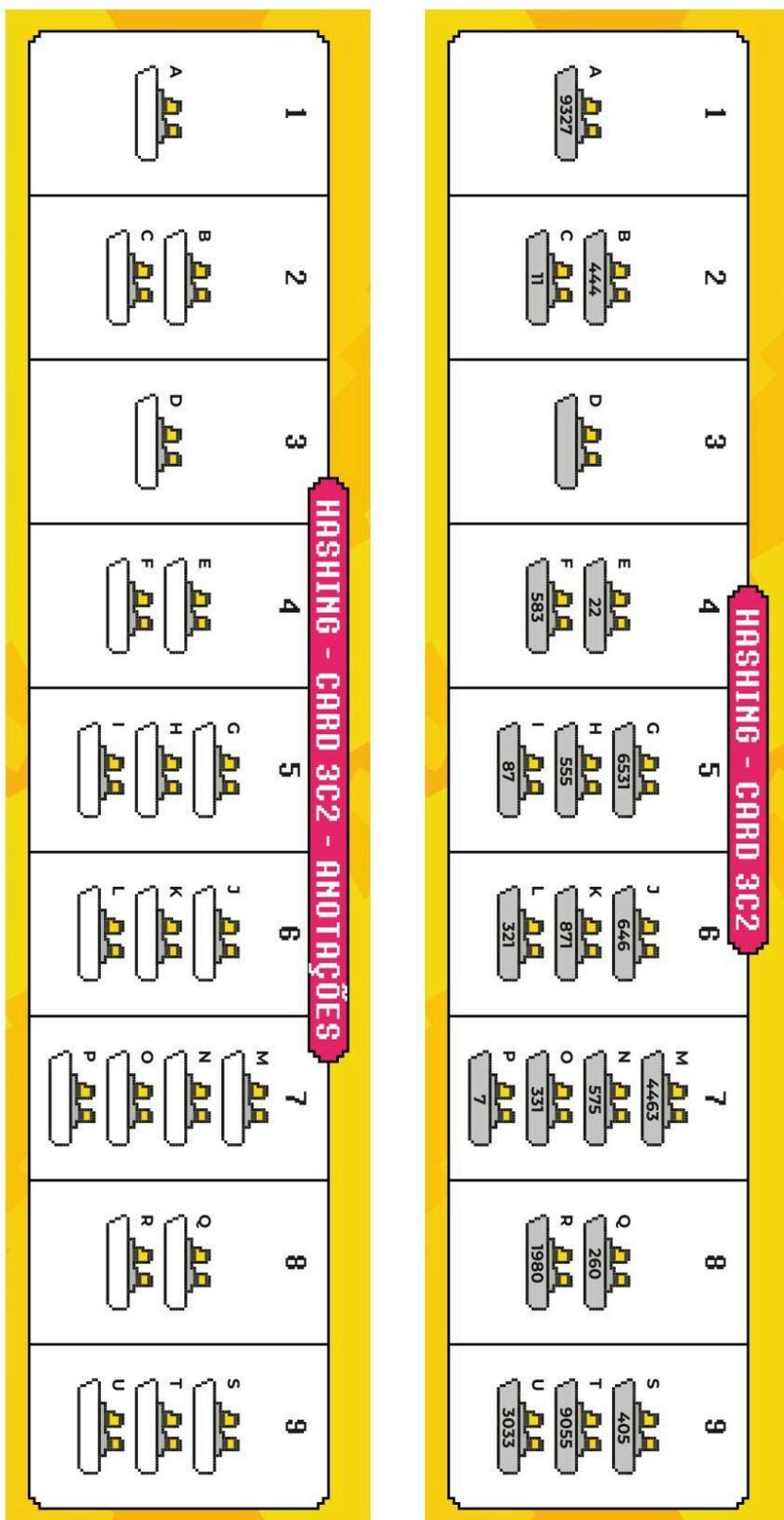




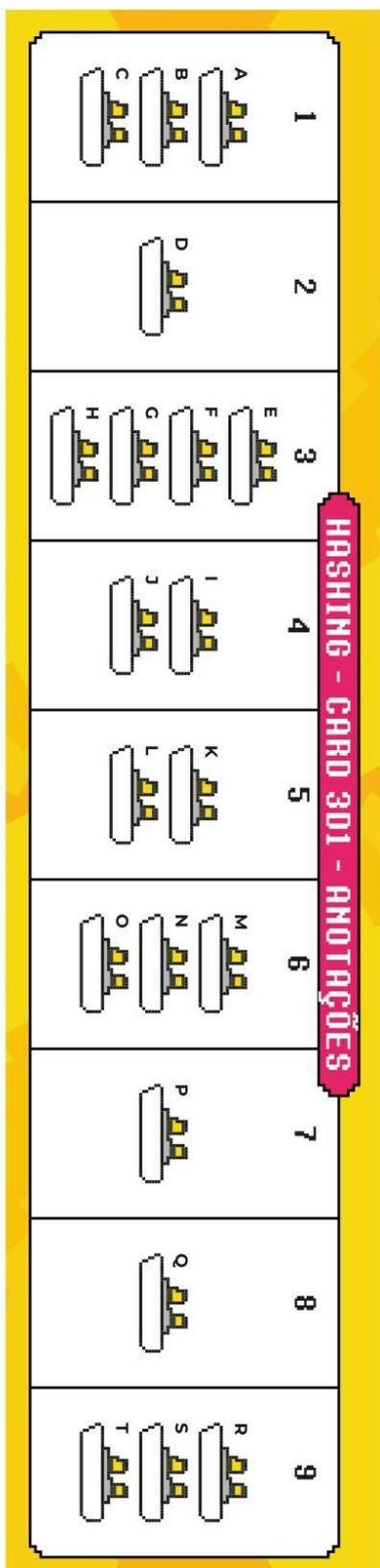
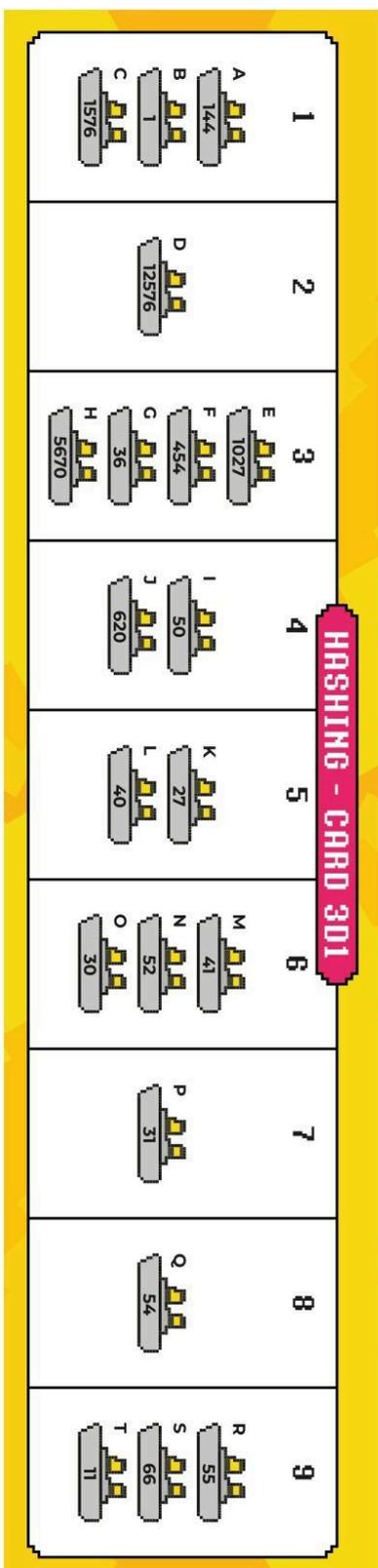


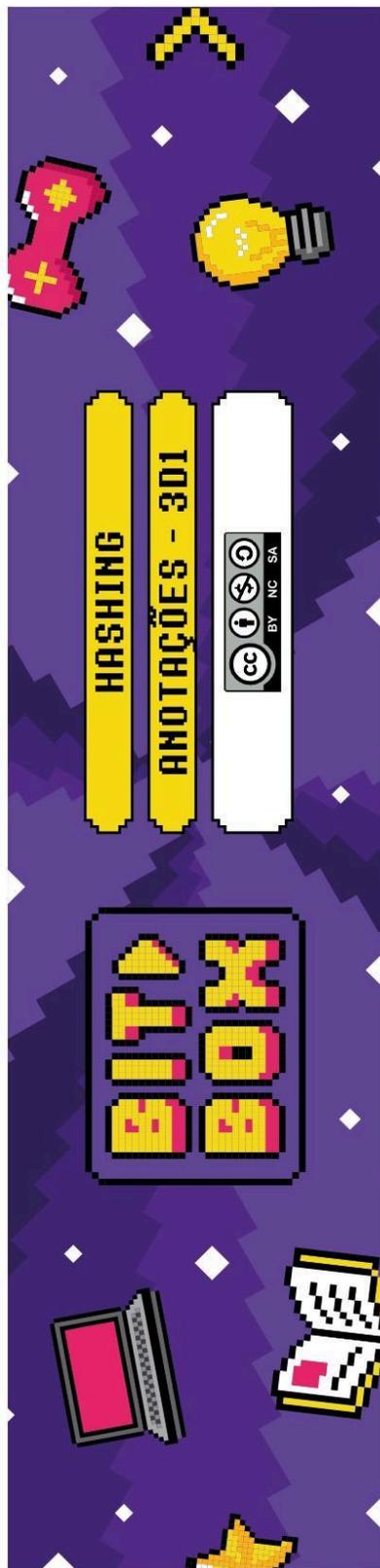


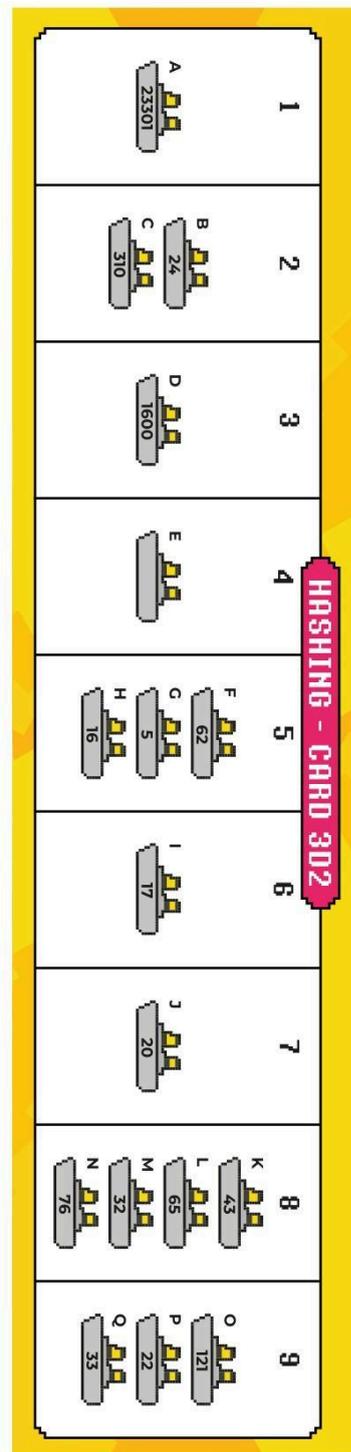
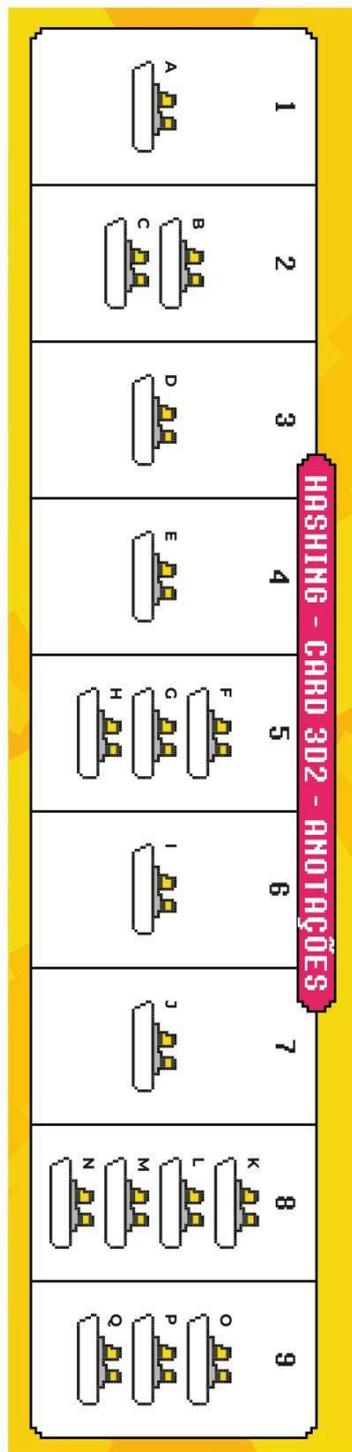




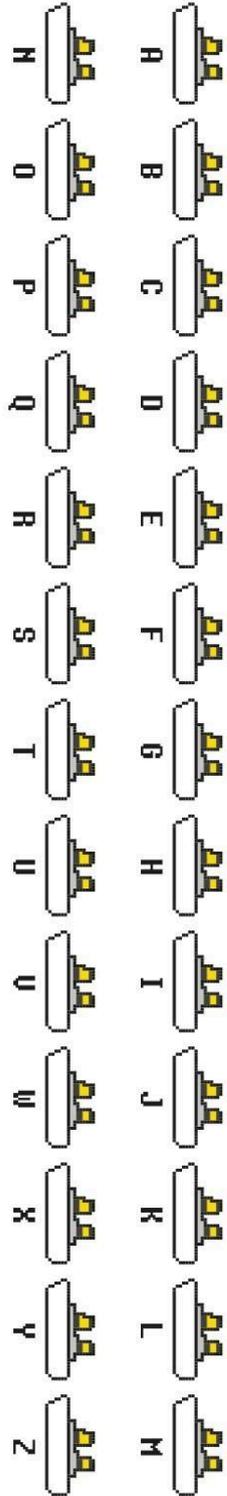




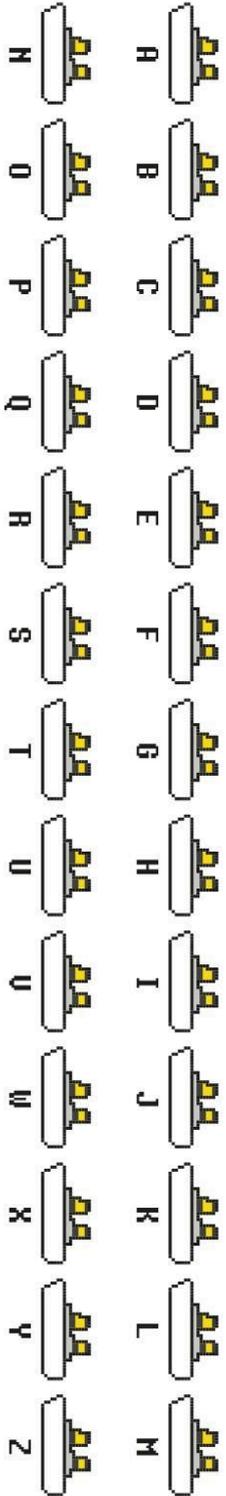




**BUSCA BINÁRIA - ANOTAÇÕES**



**BUSCA LINEAR - ANOTAÇÕES**



A vertical banner with a purple background and a white zigzag pattern. At the top, there is a yellow lightbulb and a red game controller with a yellow plus sign. In the center, two yellow vertical bars contain the text "BUSCA BINÁRIA" and "ANOTAÇÕES" respectively. Below these bars is a white rectangular area containing a Creative Commons license logo (CC BY-NC-SA). At the bottom, there is a yellow star, a pink laptop, and an open notebook with a checkered cover.

A vertical banner with a purple background and a white zigzag pattern. At the top, there is a yellow lightbulb and a red game controller with a yellow plus sign. In the center, two yellow vertical bars contain the text "BUSCA LINEAR" and "ANOTAÇÕES" respectively. Below these bars is a white rectangular area containing a Creative Commons license logo (CC BY-NC-SA). At the bottom, there is a yellow star, a pink laptop, and an open notebook with a checkered cover.

## APÊNDICE F - CARTILHA: BATALHA NAVAL



### BATALHA NAVAL

Um computador precisa vasculhar centenas de informações em um fração de segundos. Este jogo de Batalha Naval busca demonstrar três métodos de busca: linear, binária e por espalhamento (conhecida como *hashing*).



Tempo: Xmin



Idade: 10 aos 18 anos



Série: EF2 e EM

### ATIVIDADE 1

Para esta atividade utiliza-se o material de anotação Busca Linear e tem esse nome porque envolve passar por todas as posições, uma a uma.

**Passo 1:** Formar duplas. Do monte **Busca Linear** cada integrante retira uma carta não mostrando ao seu concorrente;

**Passo 2:** Cada integrante escolhe um navio que esteja na carta, anotando a letra e o número respectivo;

**Passo 3:** Cada integrante informa qual é o número do navio;

**Passo 4:** Um integrante diz a letra de um navio e o seu rival lhe diz o navio correspondente a essa letra, revezando-se para adivinhar onde está o navio do seu concorrente;

**Passo 5:** Seguir o revezamento até achar o navio. Ganha a rodada quem achar primeiro.

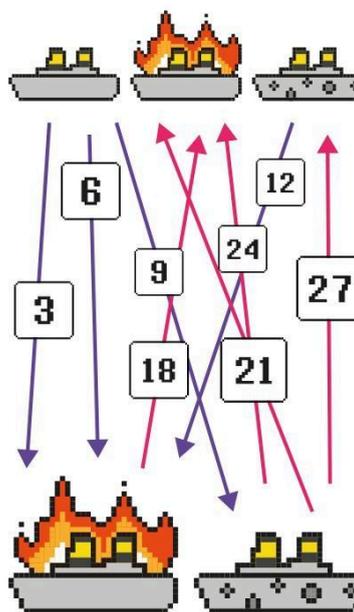
### ATIVIDADE 2

As cartas deste jogo devem ser jogadas com seus respectivos pares alfabéticos. As instruções e o material de anotação para essa versão do jogo são as mesmas do jogo anterior, apenas é importante destacar que no monte **Busca Binária** os navios estão em ordem crescente. A atividade tem este nome porque divide o problema em 2 partes.

### ATIVIDADE 3

Nesta atividade a proposta é descobrir a coluna (0 a 9) na qual o navio está. Basta somar os dígitos do número do navio. O último dígito da soma é a coluna em que o navio está. Ao conhecer a coluna, agora deve adivinhar qual dos navios naquela coluna é o desejado. Essa técnica é chamada "hashing" porque os dígitos são "espremidos" (do inglês, "hashed") uns contra os outros. Apenas a atividade C está em decimal e pode ser usada para conhecer a proposta. As demais se faz necessário transformar para aplicar o hashing na base decimal: binário (3A), hexadecimal (3B) e octal (3D). É importante se atentar que cada carta de posição possui a sua respectiva carta de anotação, diferentemente das atividades anteriores.

### FUNCIONAMENTO





**ORIENTADORA:** Profª Dra. Fabrícia Damando Santos

**MESTRANDO:** Diego Lippert de Almeida

**BOLSISTA:** Erick Flores dos Santos

**DIREÇÃO DE ARTE:** Fillipe Lenz

**REALIZAÇÃO:** UERGS - Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e PPGSTEM - Programa de Pós-Graduação em Docência para Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática.

**APOIO:** FAPERGS - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul.

Para acessar o Vídeo de Orientação desse jogo, aponte a câmera do seu celular para o QR Code:



#### REFERÊNCIAS

BELL, et. al. Computer Science Unplugged. Disponível em: [www.classic.csunplugged.org/documents/books/english/CSUnplugged\\_OS\\_2015\\_v3.1.pdf](http://www.classic.csunplugged.org/documents/books/english/CSUnplugged_OS_2015_v3.1.pdf). Acesso em: 02 Mar. 2022.

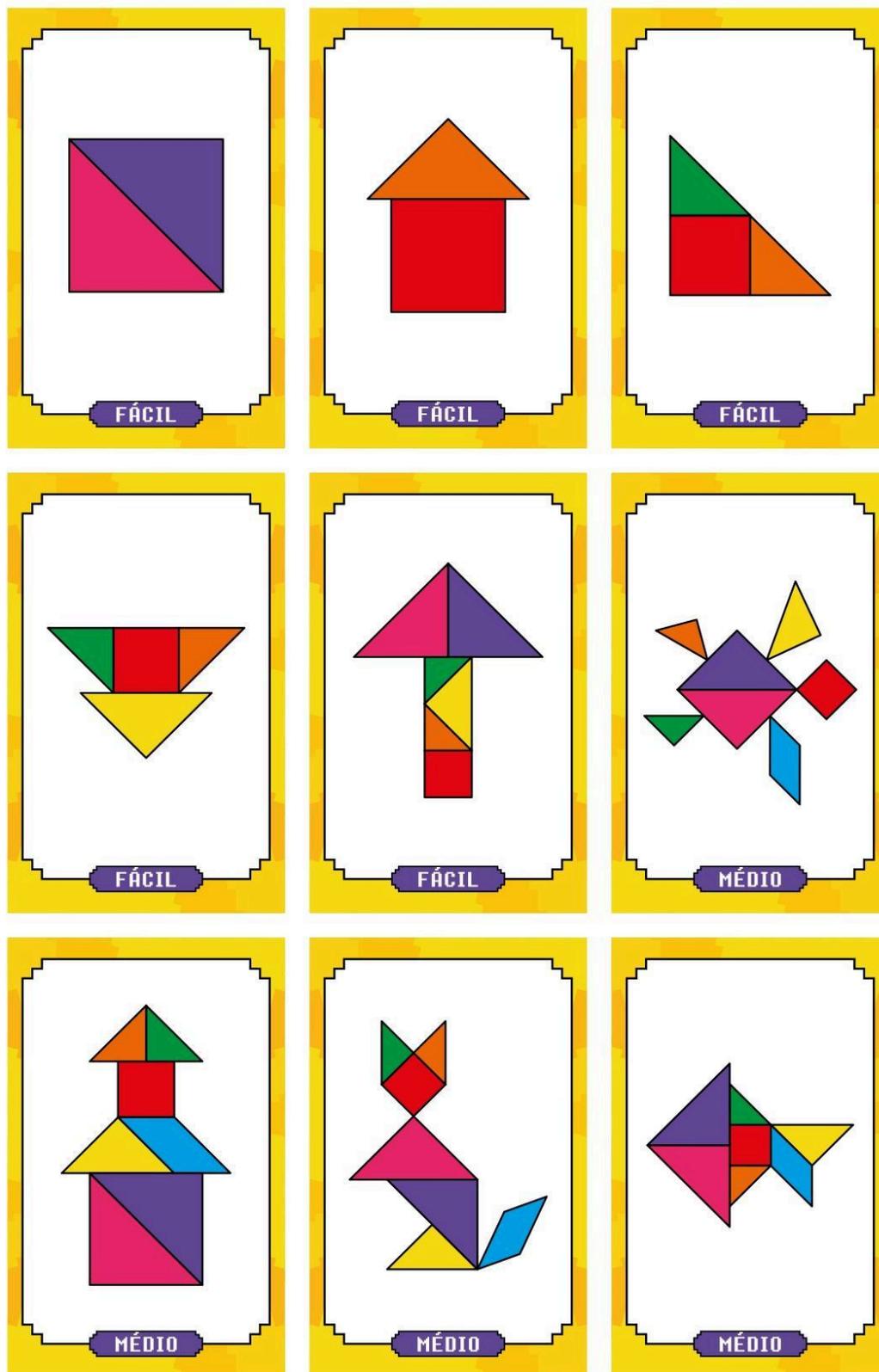
SANTOS, C.G. et. al. Guia de atividades desplugadas para o desenvolvimento do pensamento computacional. Série 12. Porto Alegre: SBC, 2019. Disponível em: [www.almanaquesdacomputacao.com.br/serie12baixa.html](http://www.almanaquesdacomputacao.com.br/serie12baixa.html). Acesso em: 22 Mar. 2022.

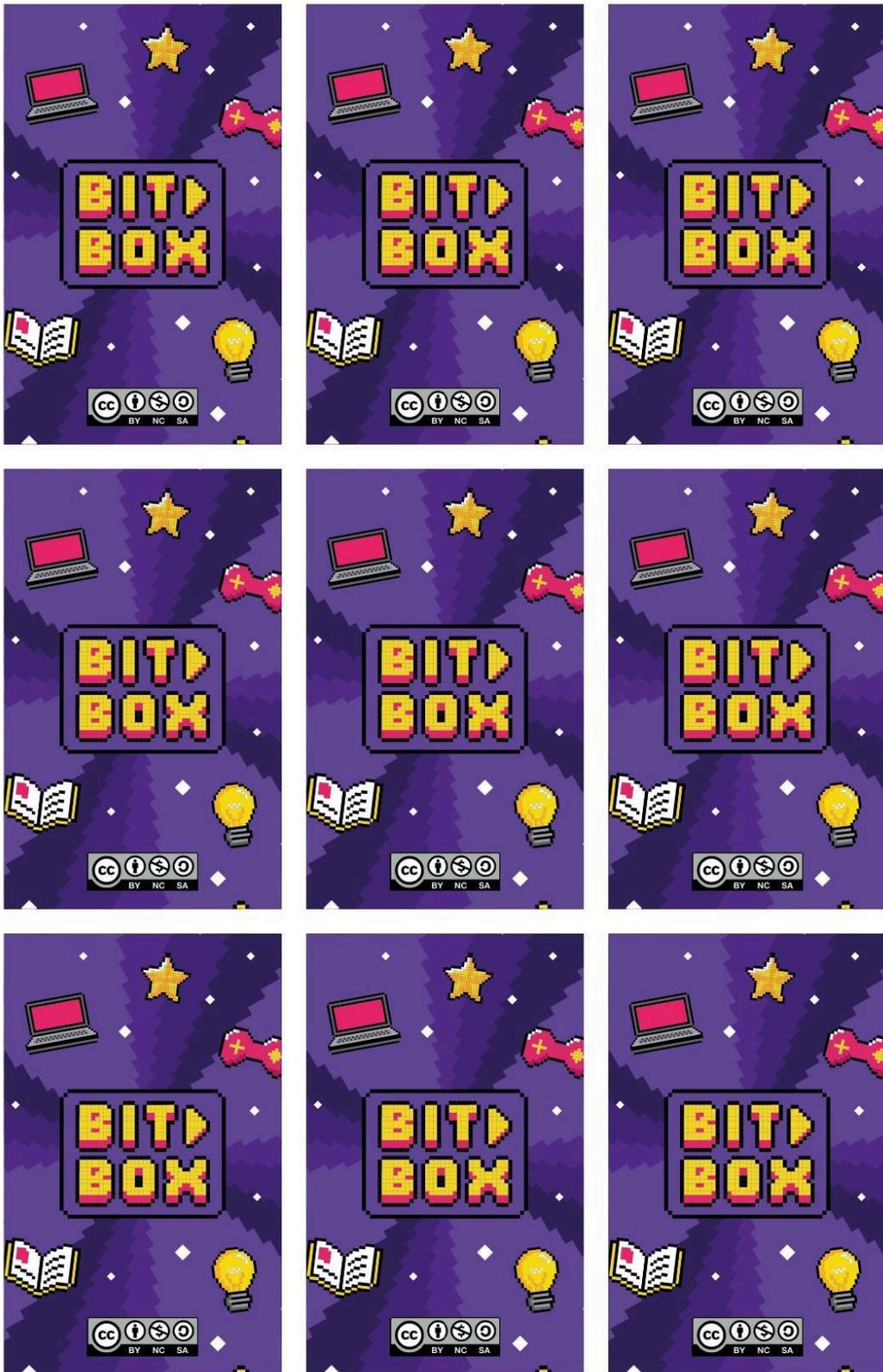


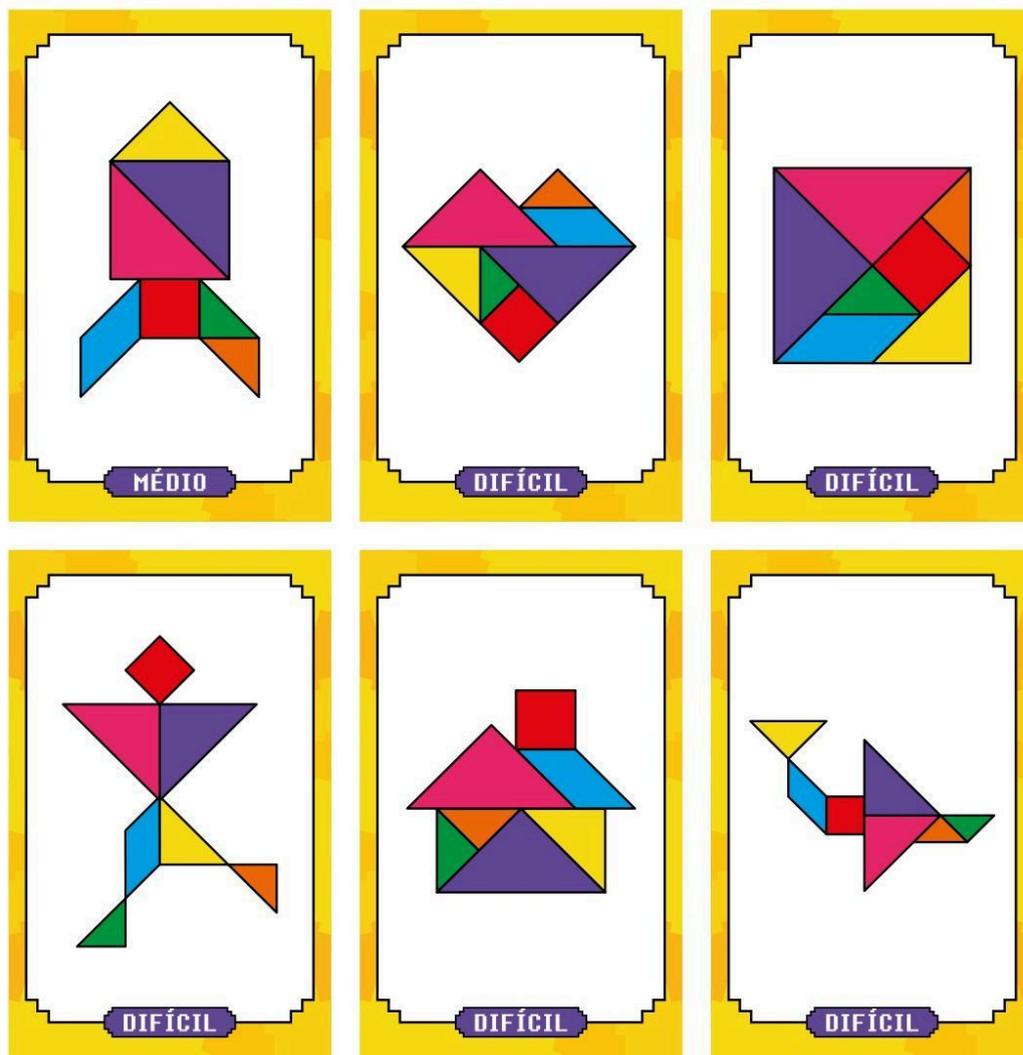
**PPGSTEM**  
Programa de Pós-Graduação em Docência para Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática



## APÊNDICE G - BIT 04: TANGRAM









## APÊNDICE H - CARTILHA: TANGRAM

**BIT  
BOX**

### TANGRAM

Algoritmos são fundamentais para a Computação, pois é por meio deles que fracionamos um grande problema em pequenas partes a fim de construir um passo a passo para execução das orientações. O objetivo é conhecer esse conceito construindo algoritmos detalhados e gerais utilizando o jogo Tangran.



Tempo: 90min



Idade: 10 aos 18 anos



Série: EF2 e EM

### ATIVIDADE 1

Inicialmente sugere-se brincar com as 7 peças (2 triângulos retângulos grandes, 1 triângulo retângulo médio, 2 triângulos retângulos pequenos, 1 quadrado e 1 paralelogramo) do jogo de forma livre, formando imagens a fim de explorarem suas propriedades, semelhanças e diferenças. A seguir, mostre algumas imagens e desafie que as recriem. Explique que um Tangran é utilizado geralmente para resolver quebra-cabeças de imagens, onde é possível formar mais de 1700 usando todas as peças, sem sobrepor nenhuma.

### ATIVIDADE 2

**Passo 1:** Dividir a turma em grupos de 3 a 5 estudantes;

**Passo 2:** Cada estudante fica com um conjunto completo do Tangran;

**Passo 3:** Um membro do grupo seleciona o primeiro cartão do monte de Algoritmos;

**Passo 4:** O estudante com esse cartão tenta explicar a imagem para o restante dos integrantes do grupo.

**Passo 5:** Os demais integrantes tentam formar as imagens com as informações fornecidas pelo jogador com o cartão do Algoritmo;

**Passo 6:** Quando todos formaram as suas imagens, o titular do cartão mostra o cartão original e o grupo discute os acertos e os erros;

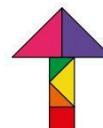
**Passo 7:** A atividade deve continuar até que todos tenham a chance de descrever uma imagem.

O titular do cartão não pode usar as mãos para essa explicação, apenas palavras. A explicação deve ser detalhada e o titular do cartão não pode repetir diversas vezes. Sugere-se que para essa repetição o grupo organize-se com uma regra criada por eles.

### ATIVIDADE 3

Com uma imagem monte um algoritmo junto com a turma discutindo como ele pode ficar curto, ou seja, sem muitas instruções. Ao longo desta proposta explore como os elementos dessas figuras auxiliam na montagem das imagens.

### FUNCIONAMENTO



#### LADO A

2 Triângulos grandes próximos.

Abaixo tem 1 triângulo pequeno encostado com os lados próximos dos outros dois.

Depois abaixo temos mais um triângulo, porém médio bem próximo do anterior.

E depois mais um triângulo abaixo com um outro lado encostado no anterior.

Depois abaixo está o quadrado.

#### LADO B

Sentido da Operação ↓

**2 Triângulos Grandes**  
Aproximar seus catetos de maneira a ter os ângulos reto para baixo.

**1 Triângulo Pequeno**  
Abaixo do ângulo de 180°, aproximar o cateto do triângulo pequeno.

**1 Triângulo Médio**  
No último triângulo, aproximar o cateto do triângulo médio em sua hipotenusa de maneira a formar um trapézio retângulo.

**1 Triângulo Pequeno**  
No cateto restante do triângulo médio, aproximar a hipotenusa do outro triângulo pequeno formando um retângulo.

**1 Quadrado**  
Aproximar o quadrado do retângulo formado.

Qual programação auxilia na melhor montagem?





**ORIENTADORA:** Profª Dra. Fabrícia Damando Santos

**MESTRANDO:** Diego Lippert de Almeida

**BOLSISTA:** Erick Flores dos Santos

**DIREÇÃO DE ARTE:** Fillipe Lenz

**REALIZAÇÃO:** UERGS - Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e PPGSTEM - Programa de Pós-Graduação em Docência para Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática.

**APOIO:** FAPERGS - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul.

Para acessar o Vídeo de Orientação desse jogo, aponte a câmera do seu celular para o QR Code:



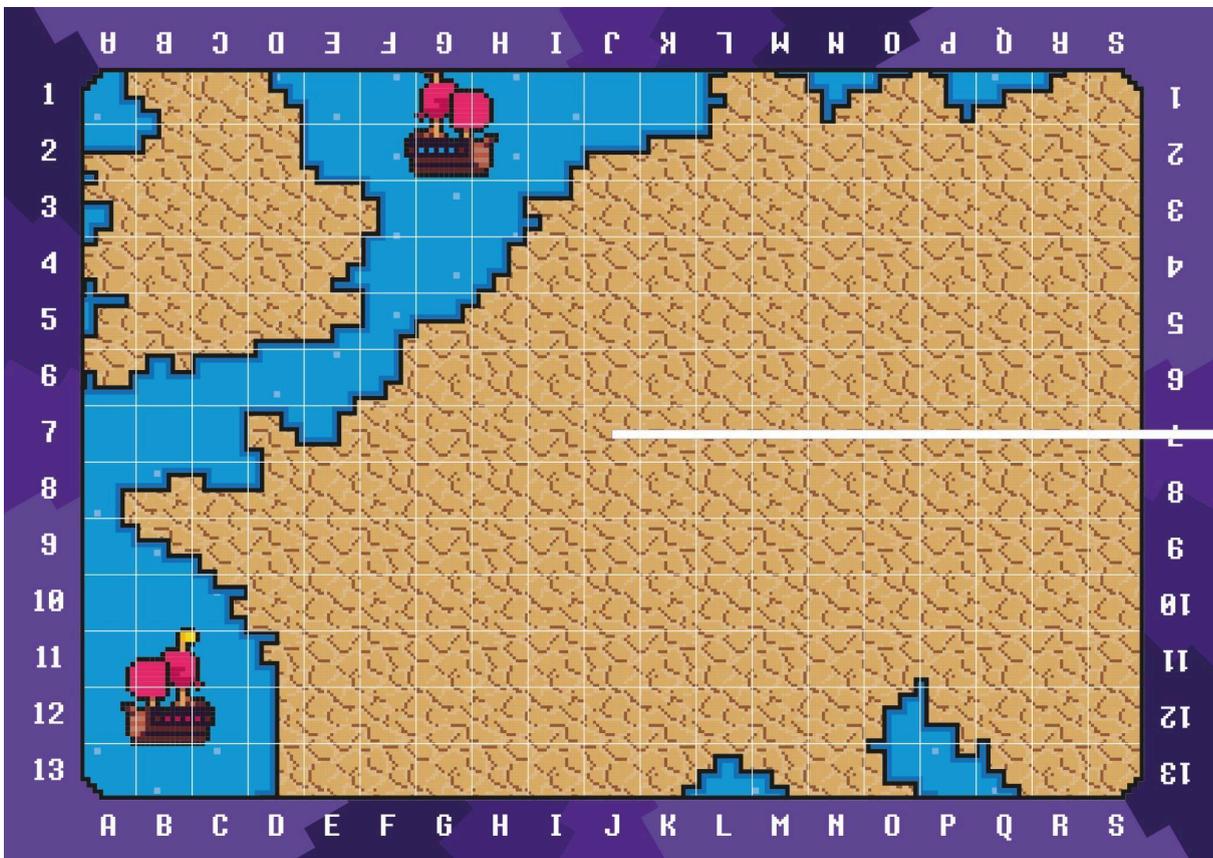
#### REFERÊNCIAS

CODE.org. Lesson 10 - Algorithms: Tangrams. Disponível em: <https://curriculum.code.org/csf-1718/course/10/>. Acesso em: 30 de Mar, 2022.

SANTOS, C.C. et. al. Guia de atividades desplugadas para o desenvolvimento do pensamento computacional. Série 12. Porto Alegre: SBC, 2019. Disponível em: <http://almanaquesdacomputacao.com.br/serie12/baixa.html>. Acesso em: 22 Mar, 2022.



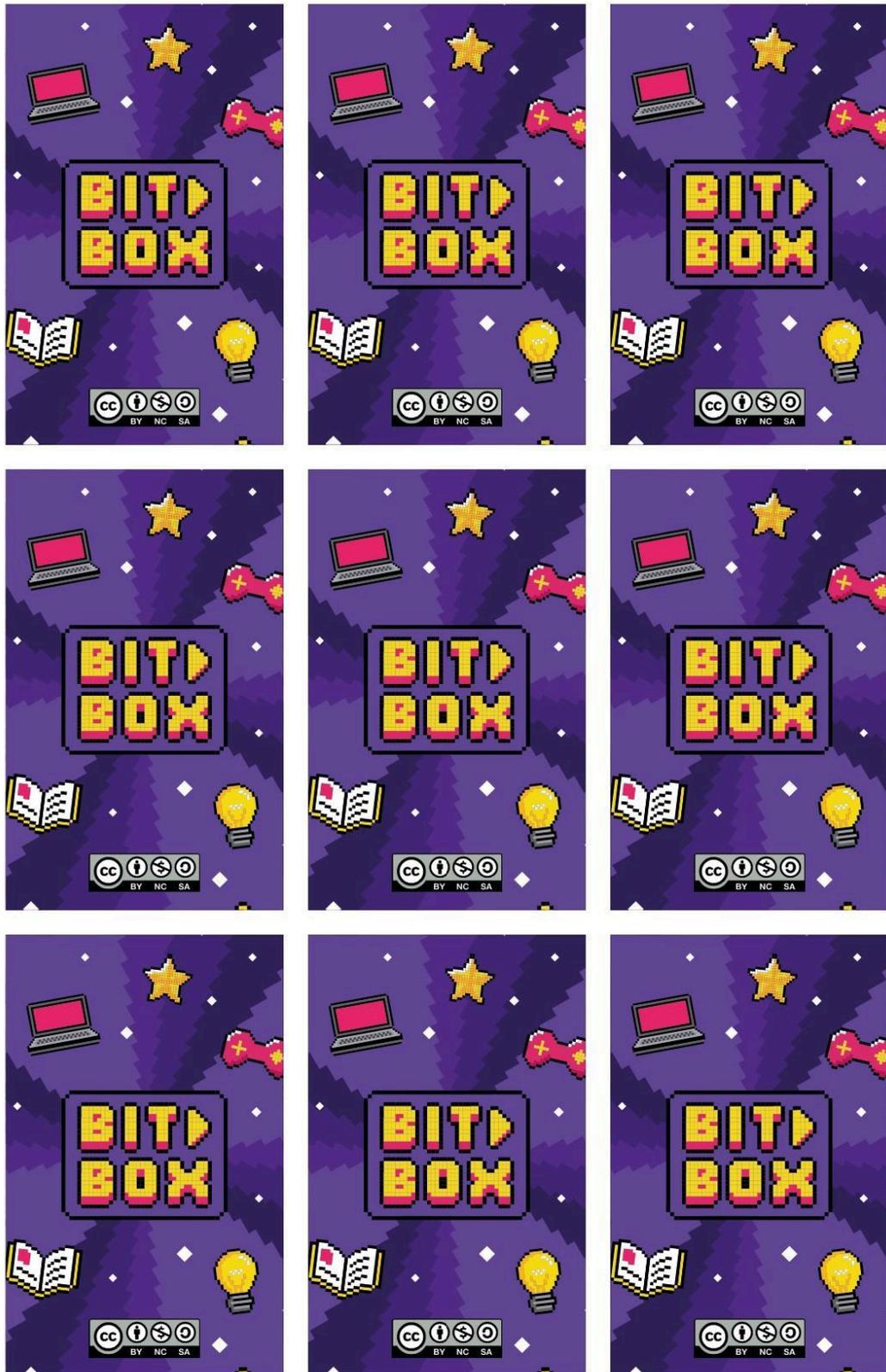
### APÊNDICE I - BIT 05: PIRATE BAY

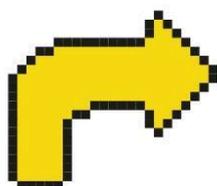




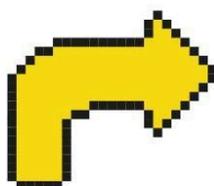




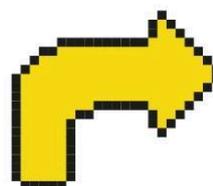




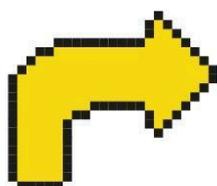
O pirata gira 90° à direita, permanecendo na mesma casa em que se encontra.



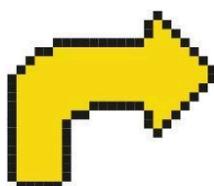
O pirata gira 90° à direita, permanecendo na mesma casa em que se encontra.



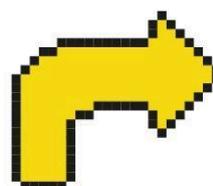
O pirata gira 90° à direita, permanecendo na mesma casa em que se encontra.



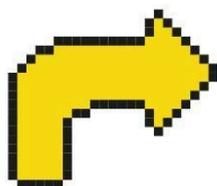
O pirata gira 90° à direita, permanecendo na mesma casa em que se encontra.



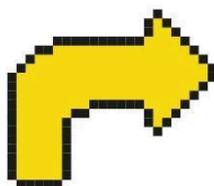
O pirata gira 90° à direita, permanecendo na mesma casa em que se encontra.



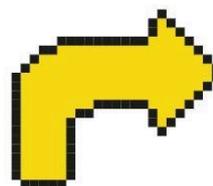
O pirata gira 90° à direita, permanecendo na mesma casa em que se encontra.



O pirata gira 90° à direita, permanecendo na mesma casa em que se encontra.



O pirata gira 90° à direita, permanecendo na mesma casa em que se encontra.



O pirata gira 90° à direita, permanecendo na mesma casa em que se encontra.

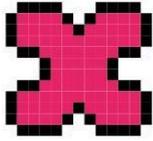
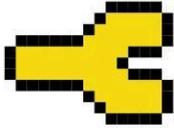
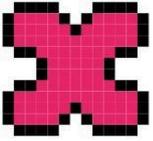
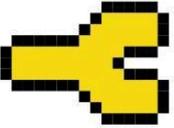






 <p>Ao ser completada com um número inteiro, multiplica a carta seguinte ou uma sequência de movimentos.</p>	 <p>Ao ser completada com um número inteiro, multiplica a carta seguinte ou uma sequência de movimentos.</p>	 <p>Ao ser completada com um número inteiro, multiplica a carta seguinte ou uma sequência de movimentos.</p>	 <p>Ao ser completada com um número inteiro, multiplica a carta seguinte ou uma sequência de movimentos.</p>	 <p>Ao ser completada com um número inteiro, multiplica a carta seguinte ou uma sequência de movimentos.</p>
 <p>Ao ser completada com um número inteiro, multiplica a carta seguinte ou uma sequência de movimentos.</p>	 <p>Ao ser completada com um número inteiro, multiplica a carta seguinte ou uma sequência de movimentos.</p>	 <p>Ao ser completada com um número inteiro, multiplica a carta seguinte ou uma sequência de movimentos.</p>	 <p>Ao ser completada com um número inteiro, multiplica a carta seguinte ou uma sequência de movimentos.</p>	 <p>Ao ser completada com um número inteiro, multiplica a carta seguinte ou uma sequência de movimentos.</p>



 <p>Assume o valor de uma sequência de comandos diferente de y.</p>	 <p>Assume o valor de uma sequência de comandos diferente de x.</p>	 <p>Assume o valor de qualquer carta.</p>	 <p><b>SE</b> Cria uma condição para que o movimento da próxima carta seja realizado.</p>	 <p><b>SE NÃO</b> Só pode ser usado após a carta SE. Cria uma condição alternativa caso a primeira não seja satisfeita.</p>
 <p>Assume o valor de uma sequência de comandos diferente de y.</p>	 <p>Assume o valor de uma sequência de comandos diferente de x.</p>	 <p>Assume o valor de qualquer carta.</p>	 <p><b>SE</b> Cria uma condição para que o movimento da próxima carta seja realizado.</p>	 <p><b>SE NÃO</b> Só pode ser usado após a carta SE. Cria uma condição alternativa caso a primeira não seja satisfeita.</p>







**ORIENTADORA:** Profª Dra. Fabrícia Damando Santos

**MESTRANDO:** Diego Lippert de Almeida

**BOLSISTA:** Erick Flores dos Santos

**DIREÇÃO DE ARTE:** Fillipe Lenz

**REALIZAÇÃO:** UERGS - Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e PPGSTEM - Programa de Pós-Graduação em Docência para Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática.

**APOIO:** FAPERGS - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul.

Para acessar o Vídeo de Orientação desse jogo, aponte a câmera do seu celular para o QR Code:



#### REFERÊNCIAS

BRACKMANN, Christian Puhlmann. Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica. 2017. 228f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) - Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação (PPGIE) do Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação (CINTEd), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, 2017.

PLOTEK, Erica, OHL, Ester, AZZONI, Malu. Programamente: um jogo para ensinar Pensamento Computacional. Midialogar. 03 dez. 2020. Disponível em: <https://midialogar.com.br/2020/12/03/programamente-um-jogo-para-ensinar-pensamento-computacional/>. Acesso em: 30 mai. 2022.

SANTOS, C.C. et. al. Guia de atividades desplugadas para o desenvolvimento do pensamento computacional. Série 12. Porto Alegre: SBC, 2019. Disponível em: [almanaquesdacomputacao.com.br/serie12baixa.html](http://almanaquesdacomputacao.com.br/serie12baixa.html). Acesso em: 22 mar. 2022.



## APÊNDICE K - TCLE



## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Você/Sr./Sra. está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), da pesquisa de mestrado intitulada **“BitBox: uma proposta para o desenvolvimento do Pensamento Computacional com uso de atividades desplugadas no contexto da educação básica”**. O pesquisador responsável por essa pesquisa é Diego Lippert de Almeida, que pode ser contato no telefone (51) 98181.3127, endereço *Rua Afonso Charlie, 70 - AP905. Centro. Canoas. CEP: 92310-010* e email *diego-almeida01@uergs.edu.br*.

Será realizado um questionário, tendo como objetivo investigar e construir um material didático com proposta de jogos que desenvolvam o Pensamento Computacional. A justificativa dessa pesquisa é o uso da estratégia desplugada como uma oportunidade de resolver problemas investigando a partir de acertos e erros.

Poderão ser previamente agendados a data e horário para as perguntas, utilizando equipamento (gravador/câmera).

Esses **procedimentos** ocorrerão no (Campus de Guaíba da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul ou em outro local conforme combinação com o pesquisador). Também poderão ser desenvolvidas oficinas, exercícios e dinâmicas que auxiliem na aplicação da proposta de pesquisa. Não é obrigatório participar de todas as oficinas, responder a todas as perguntas, submeter-se a todas as medições.

Os **riscos** destes procedimentos serão mínimos por envolver riscos de origem psicológica, intelectual e emocional, pois há a possibilidade de constrangimentos ou desconforto, ou medo, ou vergonha, ou estresse, ou receio de quebra de sigilo e/ou anonimato ao terem o levantamento de dados realizado por meio de gravação de áudio e imagem, e ainda o cansaço dessas pessoas no processo de responder o questionário semi estruturado. Para diminuir estes riscos, a obtenção das informações será apenas aqueles que se referem a pesquisa, informando a cada participante o direito ao anonimato na coleta e no armazenamento das informações. Será garantido um local seguro e reservado para que o participante possa expor as suas ideias de forma livre e espontânea sempre buscando respeitar o seu tempo de fala e raciocínio gerando um ambiente protegido. Será compromisso com o pesquisado a não publicação do nome (nem mesmo as iniciais) ou qualquer outra forma que permita a identificação individual.

Os **benefícios** são sobre o aprimoramento dos conhecimentos relativos aos temas destacados e subtemas trabalhados. Contudo, pode-se citar ainda, o benefício cognitivo, a aprendizagem ativa e o raciocínio lógico. Além disso, os docentes poderão implementar as propostas sugeridas aguçando sua imaginação, no que diz respeito aos experimentos. Por fim, terão a oportunidade de trabalhar sua análise crítica verificando possíveis falhas das propostas e discutindo ideias e outras propostas e desafios com seus colegas.

As pessoas que estarão acompanhando os procedimentos serão o pesquisador estudante de mestrado Diego Lippert de Almeida e a professora responsável Fabrícia Damando Santos.

**Todas as despesas decorrentes de sua participação nesta pesquisa, caso haja, serão ressarcidas. Danos decorrentes da pesquisa serão indenizados.**

Você/Sr./Sra. poderá se retirar do estudo a qualquer momento, sem qualquer tipo de despesa e constrangimento.

Solicitamos a sua autorização para a coleta de dados por meio de áudio e vídeo usando equipamentos adequados para tal coleta.

Também solicitamos suas informações na produção de artigos técnicos e científicos, aos quais você poderá ter acesso. A sua privacidade será mantida através da não-identificação do seu nome.

Todos os registros da pesquisa estarão sob a guarda do pesquisador, em lugar seguro de violação, pelo período mínimo de 05 (cinco) anos, após esse prazo serão destruídos.

Este termo de consentimento livre e esclarecido possui 2 (duas) páginas e é feito em 02 (duas) vias, sendo que uma delas em poder do pesquisador e outra com o participante da pesquisa.

Em caso de dúvida quanto à condução ética do estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Uergs (CEP-Uergs). Formado por um grupo de especialistas, tem por objetivo defender os interesses dos participantes das pesquisas em sua integridade e dignidade, contribuindo para que sejam seguidos os padrões éticos na realização de pesquisas: Comitê de Ética em Pesquisa da Uergs – CEP - Uergs - Rua Washington Luiz, 765, Bairro Centro Histórico, Porto Alegre/RS – CEP: 90010-420; Fone/Fax: (51) 33185148 - E-mail: [cep@uergs.edu.br](mailto:cep@uergs.edu.br).

---

Nome completo do(a) participante da pesquisa

---

Assinatura do(a) participante da pesquisa

---

Assinatura do pesquisador

## APÊNDICE L - QUESTIONÁRIO ESTRUTURADO



**PPGSTEM**  
Programa de Pós-Graduação em Docência para  
Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática

Prezado(a)s,

Esta pesquisa faz parte da Dissertação de Mestrado de Diego Lippert de Almeida aluno do Programa de Pós-Graduação em Formação Docente para o Ensino de Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática (PPGSTEM) da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), sob orientação da Professora Dra. Fabrícia Damando Santos

O objetivo desta pesquisa é construir um material didático para o desenvolvimento do pensamento computacional baseado na concepção de computação desplugada, analisando quais as possíveis potencialidades de aporte para educadores no contexto da Educação Básica.

A sua contribuição será muito importante, não apenas para o desenvolvimento da dissertação, mas para o aprofundamento da temática do aprimoramento do Pensamento Computacional dentro da Educação Básica.

Para que possamos aplicar o método da pesquisa corretamente, solicitamos que você responda as questões da pesquisa, obedecendo à ordem que elas seguem e respeitando todas as orientações fornecidas.

É fundamental que você responda a todas as perguntas, deixando claro, sua verdadeira opinião. Desta forma, não deixe nenhuma questão em branco. Não se preocupe com respostas certas ou erradas. Não precisa se identificar, pois, nosso interesse é aferir apenas sua opinião imediata.

É importante destacar que estes dados serão tratados com total confidencialidade. Qualquer dúvida quanto ao questionário ou outras informações sobre a pesquisa, entre em contato pelo e-mail: [diego-almeida01@uergs.edu.br](mailto:diego-almeida01@uergs.edu.br).

Desde já agradecemos a sua participação e colaboração com os processos desta pesquisa!

Profa. Dra. Fabrícia Damando Santos – Orientadora

Prof. Diego Lippert de Almeida – Pesquisador

<b>QUESTÕES PARA COMPOSIÇÃO DE PERFIL</b>	
Nesta seção o objetivo é conhecer o perfil do participante da pesquisa.	
Qual a sua idade?	<input type="checkbox"/> menos de 20 anos
	<input type="checkbox"/> 21 a 30 anos
	<input type="checkbox"/> 31 a 40 anos
	<input type="checkbox"/> 41 a 50 anos
	<input type="checkbox"/> 51 a 60 anos
	<input type="checkbox"/> mais de 60 anos
Qual o seu sexo biológico?	<input type="checkbox"/> Masculino
	<input type="checkbox"/> Feminino
	<input type="checkbox"/> Prefiro não dizer
Qual o seu gênero?	<input type="checkbox"/> Masculino
	<input type="checkbox"/> Feminino
	<input type="checkbox"/> Transgênero
	<input type="checkbox"/> Gênero Neutro
	<input type="checkbox"/> Não-binário
	<input type="checkbox"/> Outro
	<input type="checkbox"/> Prefiro não dizer
Qual é o seu maior grau de formação acadêmica?	<input type="checkbox"/> Ensino Superior
	<input type="checkbox"/> Pós Graduação - Especialização;
	<input type="checkbox"/> Pós Graduação - Mestrado;
	<input type="checkbox"/> Pós Graduação - Doutorado;
A sua formação inicial é para atuação em qual área do conhecimento?	<input type="checkbox"/> Matemática;
	<input type="checkbox"/> Engenharia;
	<input type="checkbox"/> Física;
	<input type="checkbox"/> Química;
	<input type="checkbox"/> Informática;
	<input type="checkbox"/> Outra;
	<input type="checkbox"/> Educação Infantil;

Para qual nível da Educação Básica você ministra aulas?	<input type="checkbox"/> Ensino Fundamental 1 (1º ao 5º ano)
	<input type="checkbox"/> Ensino Fundamental 2 ( 6º ao 9º ano)
	<input type="checkbox"/> Ensino Médio (1º ao 3º ano)
	<input type="checkbox"/> Outro
A quantos anos você atua na Educação Básica?	<input type="checkbox"/> Menos de 1 ano;
	<input type="checkbox"/> 1 até 3 anos;
	<input type="checkbox"/> 3 a 6 anos;
	<input type="checkbox"/> 6 a 9 anos;
	<input type="checkbox"/> 9 a 12 anos;
	<input type="checkbox"/> Mais de 12 anos;
Qual a sua carga horária semanal de sala de aula na Educação Básica?	<input type="checkbox"/> Menos de 20 horas;
	<input type="checkbox"/> 20 a 30 horas;
	<input type="checkbox"/> 30 a 40 horas;
	<input type="checkbox"/> Mais de 40 horas;
Você atua em qual rede de educação?	<input type="checkbox"/> Privada;
	<input type="checkbox"/> Pública;
	<input type="checkbox"/> Filantrópica;
	<input type="checkbox"/> Comunitária;
	<input type="checkbox"/> Outro;

QUESTÕES ABERTAS - QUALITATIVAS	
Nesta seção o objetivo é responder questões qualitativas sobre o uso dos jogos que compõem o BitBox.	
CÓDIGO	QUESTÃO
Q1	Descreva qual(is) facilidade(s) você teve ao utilizar o BitBox.
Q2	Descreva qual(is) dificuldade(s) você teve ao utilizar o BitBox.
Q3	Qual atividade você mais gostou de realizar? Justifique a sua resposta.
Q4	Qual atividade você menos gostou de realizar? Justifique a sua resposta.
Q5	Você acredita que essa proposta ajudaria em qual(is) aspecto(s) dentro da sua sala de aula?
Q6	Imagine que você ganhou um BitBox para levar para a sua escola e apresentar para outros educadores da sua comunidade. Como você caracterizaria o BitBox para motivar outro(s) educador(es) a aplicar essa proposta em sua sala de aula?
Q7	A <b>Decomposição</b> é o primeiro pilar do Pensamento Computacional. Este pilar tem por objetivo auxiliar a identificar e separar as partes que compõem um problema complexo, a fim de investigar e resolver cada uma das partes de forma individual. Destaque ao menos uma atividade no qual você observa esse pilar.
Q8	O <b>Reconhecimento de Padrões</b> é o segundo pilar do Pensamento Computacional. Este pilar tem por objetivo verificar similaridades de características em busca de padrões. Destaque ao menos uma atividade no qual você observa esse pilar.
Q9	A <b>Abstração</b> é o terceiro pilar do Pensamento Computacional. Este pilar tem por objetivo abstrair a complexidade da realidade ignorando alguns detalhes e se concentrar no que é importante. Destaque ao menos uma atividade no qual você observa esse pilar.
Q10	O <b>Algoritmo</b> é o quarto pilar do Pensamento Computacional. Este pilar tem por objetivo construir <i>rols</i> de comandos que indicam os passos, um a um, para realizar uma ação. Destaque ao menos uma atividade no qual você observa esse pilar.

### QUESTÕES FECHADAS - QUANTITATIVAS

As questões a seguir têm por objetivo quantificar as propostas quanto à associação aos pilares do Pensamento Computacional. Para cada proposta, você deve marcar 1 (um) valor na escala para cada pilar. Esse valor irá representar o quanto você visualiza o pilar correspondente dentro da proposta apresentada. Considere que 0 (zero) não visualiza em nenhum aspecto o pilar dentro da atividade e 5 (cinco) visualiza fortemente em diversos aspectos o pilar dentro da atividade. Sendo assim, quanto maior o número marcado, mais fortemente você percebe o pilar correspondente.

<b>Bit 01 Cartas Binárias</b>	Decomposição	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
	Reconhecimento de Padrões	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
	Abstração	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
	Algoritmo	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
<b>Bit 02 Estacionamento Algorítmico</b>	Decomposição	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
	Reconhecimento de Padrões	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
	Abstração	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
	Algoritmo	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
<b>Bit 03 Batalha Naval</b>	Decomposição	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
	Reconhecimento de Padrões	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
	Abstração	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
	Algoritmo	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
<b>Bit 04 Tangran</b>	Decomposição	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
	Reconhecimento de Padrões	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
	Abstração	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
	Algoritmo	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
<b>Bit 05 Pirate Bay</b>	Decomposição	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
	Reconhecimento de Padrões	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
	Abstração	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
	Algoritmo	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5

### QUESTÃO COMPLEMENTAR

O espaço a seguir é destinado para comentários, críticas ou sugestões complementares sobre a proposta apresentada. Destaca-se novamente que os dados são confidenciais e serão divulgados de maneira codificada e não identificada.

## APÊNDICE M - OBSERVAÇÃO ESTRUTURADA

FICHA DE OBSERVAÇÃO ESTRUTURADA - PARTE 1			
As questões a seguir serão preenchidas pelo pesquisador para cada grupo de 4 (quatro) integrantes ao final de cada um dos dias de aplicação.			
CÓDIGO	QUESTÕES	SIM	NÃO
Q1	Houve participação efetiva de todos os integrantes do grupo?		
Q2	O grupo utilizou o tempo apenas para a realização das atividades?		
Q3	O grupo demonstrou entendimento das propostas?		
Q4	O grupo trouxe dúvidas?		

FICHA DE OBSERVAÇÃO ESTRUTURADA - PARTE 2	
As questões a seguir serão preenchidas pelo pesquisador ao final de cada um dos dias de aplicação.	
CÓDIGO	QUESTÕES
Q1	Foi possível observar a receptividade das propostas? Quais ações possibilitam afirmar ou negar essa afirmação?
Q2	Foi possível observar envolvimento das propostas? Quais ações possibilitam afirmar ou negar essa afirmação?
Q3	Ao se depararem com os problemas apresentados, como foi a reação dos grupos?
Q4	Ao se depararem com os problemas apresentados, quais atitudes foram tomadas para solução?
Q5	<b>Decomposição.</b> Foi observado em qual(is) situação(es)? Descreva.
Q6	<b>Reconhecimento de Padrões.</b> Foi observado em qual(is) situação(es)? Descreva.
Q7	<b>Abstração.</b> Foi observado em qual(is) situação(es)? Descreva.
Q8	<b>Algoritmo.</b> Foi observado em qual(is) situação(es)? Descreva.
Q9	Com 5 (cinco) palavras, como descreveria esse dia de aplicação das propostas do BitBox?
Q10	Dentro das ações desenvolvidas pelo grupo, como consigo observar o desenvolvimento e aprimoramento do Pensamento Computacional?
Espaço destinado para a escrita de outras observações e dados que não estão atendidas nas questões estruturadas elaboradas.	

