

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL

LEONARDO POLONI

**LETRAMENTO COMPUTACIONAL E APRENDIZAGEM CRIATIVA: SABERES
DOCENTES EM MOVIMENTO PARA A ATUAÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

CAXIAS DO SUL

2024

LEONARDO POLONI

**LETRAMENTO COMPUTACIONAL E APRENDIZAGEM CRIATIVA: SABERES
DOCENTES EM MOVIMENTO PARA A ATUAÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Caxias do Sul como requisito para a obtenção do título de Doutor em Educação.

Linha de pesquisa: Processos Educacionais, Linguagem, Tecnologia e Inclusão.

Orientadora: Prof.^a Dra. Eliana Maria do Sacramento Soares

CAXIAS DO SUL

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Universidade de Caxias do Sul
Sistema de Bibliotecas UCS - Processamento Técnico

P778l Poloni, Leonardo

Letramento computacional e aprendizagem criativa [recurso eletrônico] :
saberes docentes em movimento para a atuação na educação básica /
Leonardo Poloni. – 2024.

Dados eletrônicos.

Tese (Doutorado) - Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-
Graduação em Educação, 2024.

Orientação: Eliana Maria do Sacramento Soares.

Modo de acesso: World Wide Web

Disponível em: <https://repositorio.ucs.br>

1. Letramento. 2. Tecnologia educacional. 3. Aprendizagem 4. Educação
básica. 5. Professores - Formação. I. Soares, Eliana Maria do Sacramento,
orient. II. Título.

CDU 2. ed.: 37:004

Catalogação na fonte elaborada pela(o) bibliotecária(o)
Carolina Machado Quadros - CRB 10/2236

“Letramento Computacional e Aprendizagem Criativa: Saberes Docentes em Movimento para a Atuação na Educação Básica”

Leonardo Poloni

Tese de Doutorado submetida à Banca Examinadora designada pela Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Caxias do Sul, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Doutor em Educação. Linha de Pesquisa: Processos Educacionais, Linguagem, Tecnologia e Inclusão.

Caxias do Sul, 16 de dezembro de 2024.

Banca Examinadora:

Participação por videoconferência

Dra. Eliana Maria do Sacramento Soares (presidente – UCS)

Participação por parecer

Dra. Carla Beatris Valentini (UCS)

Participação por videoconferência

Dra. Cristiane Backes Welter (UCS)

Participação por videoconferência

Dra. Maribel dos Santos Miranda Pinto (Universidade Aberta de Portugal)

Participação por videoconferência

Dr. Daniel de Queiroz Lopes (UFRGS)

Dedico esta tese à minha mãe Edita, *in memoriam*, por sempre ter me incentivado e apoiado, não medindo esforços para proporcionar condições de avançar nos estudos.

A educação deve ajudar as pessoas a se desenvolverem como pensadores criativos e a se expressarem, para assim serem membros produtivos de suas comunidades.

Mitchel Resnick

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por estar sempre presente em minha vida e por ter permitido a realização deste trabalho.

À minha família, pelo apoio, colaboração e por caminhar ao meu lado em todos os momentos. Um agradecimento especial à minha irmã, pelas leituras e correções dos textos, foi uma ajuda muito importante para a realização desse trabalho!

À minha orientadora, pelo incentivo, paciência e compartilhamento de saberes que marcaram esse percurso de orientação e cocriação. Foram muitos os aprendizados.

Aos membros da banca de qualificação, por suas contribuições para a realização dessa pesquisa.

Aos integrantes da banca examinadora, por terem aceitado fazer parte dessa etapa, trazendo suas visões e contribuições.

Aos professores do PPGEdU, cada qual deixou sua marca e contribuiu de alguma forma para o desenvolvimento desse trabalho.

Aos amigos e colegas de doutorado, pelos momentos de diálogo, debate e apoio mútuo, contribuindo para superar os obstáculos e aprofundar os conhecimentos.

Aos professores que participaram do ateliê, que contribuíram para a realização dessa pesquisa e possibilitaram um novo olhar, um redimensionamento sobre o fazer docente.

Ao IFRS, por incentivar e proporcionar oportunidade de realizar essa capacitação profissional.

Enfim, a todos os que por algum motivo contribuíram para a realização dessa pesquisa.

RESUMO

Este trabalho aborda a formação continuada de professores da Educação Básica, com foco na inserção do Letramento Computacional e do Pensamento Computacional, articulados à Aprendizagem Criativa, como estratégias para atender às demandas da sociedade contemporânea, marcada pela crescente influência das tecnologias digitais. O problema que desencadeou este estudo é o seguinte: de que forma o conceito de Letramento Computacional pode contribuir para a movimentação de saberes na formação continuada de professores da Educação Básica no contexto da Aprendizagem Criativa. O objetivo geral da pesquisa foi propor processualidades para a formação continuada de professores na abordagem da Aprendizagem Criativa, tendo as tecnologias como constituintes do processo de significação, a partir do conceito de Letramento Computacional. O quadro teórico foi construído articulando os conceitos de Letramento Computacional, Pensamento Computacional e Aprendizagem Criativa, ancorados em referenciais como a teoria sociointeracionista de Vigotski e o construcionismo de Papert. Também foram exploradas as intersecções entre práticas pedagógicas inovadoras e a formação docente, enfatizando o papel do professor como mediador, pesquisador e facilitador da aprendizagem em ambientes que integram tecnologia e criatividade. A metodologia utilizada baseou-se em uma abordagem qualitativa, com inspiração cartográfica, de forma que o pesquisador se constituiu como sujeito implicado no processo. Os dados foram construídos a partir de um ateliê com duração de 30 horas, inspirado na Aprendizagem Criativa, com foco na introdução ao Letramento Computacional e no uso de tecnologias digitais e desplugadas. O corpus gerado foi analisado à luz dos referenciais teóricos, buscando identificar padrões, desafios e potencialidades que emergiram no contexto do ateliê, mapeando o processo dos sujeitos envolvidos. Os resultados indicam que, embora o ateliê tenha promovido reflexões significativas entre os professores participantes, um período de formação de 30 horas mostrou-se insuficiente para desencadear processos de compreensão acerca do Letramento Computacional, especialmente para aqueles que não possuíam familiaridade prévia com o Pensamento Computacional. Além disso, destacou-se a necessidade de integrar esses conceitos de forma gradual e contínua ao longo da Educação Básica, de modo a preparar os indivíduos desde cedo para compreender e aplicar as habilidades relacionadas a esses conceitos. Os Espaços Educativos Criativos revelaram ser locais dinâmicos e com potencial para experiências, incentivando a criatividade e a autonomia dos estudantes, porém dependem da intencionalidade e mediação do professor. Este trabalho sugere processualidades para a formação continuada de professores, evidenciando a importância do Letramento Computacional como uma competência essencial na formação docente e na prática pedagógica contemporânea, permitindo o desenvolvimento de habilidades críticas, criativas e reflexivas em um mundo cada vez mais digital. Baseado nos referenciais, o estudo demonstra como o Letramento Computacional transcende a alfabetização digital, ao promover a autonomia, a autoria e a colaboração por meio de práticas pedagógicas inovadoras e experiências significativas. Essas práticas, quando mediadas pelo professor em espaços criativos e interdisciplinares, fomentam a integração do Pensamento Computacional e da Aprendizagem Criativa no cotidiano escolar. A pesquisa também sugere a inclusão dessas práticas de forma estruturada na formação inicial e continuada de professores, contribuindo para uma educação mais alinhada às demandas do século XXI.

Palavras-chave: Letramento Computacional; Pensamento Computacional; Aprendizagem Criativa; formação de professores; Educação Básica.

ABSTRACT

This study addresses the continuing education of Basic Education teachers, focusing on the integration of Computational Literacy and Computational Thinking, combined with Creative Learning, as strategies to meet the demands of contemporary society increasingly influenced by digital technologies. The research was guided by the following question: how can the concept of Computational Literacy contribute to the movement of knowledge in the continuing education of Basic Education teachers within the context of Creative Learning? The main objective was to propose processes for continuing teacher education, grounded in Creative Learning, with technologies as meaningful components of the learning process. The theoretical framework was built by articulating the concepts of Computational Literacy, Computational Thinking, and Creative Learning, anchored in references such as Vygotsky's socio-interactionist theory and Papert's constructionism. The intersections between innovative pedagogical practices and teacher education were also explored, emphasizing the teacher's role as a mediator, researcher, and facilitator of learning in environments that integrate technology and creativity. The methodology adopted a qualitative approach with cartographic inspiration, positioning the researcher as an implicated subject in the process. Data were generated through a 30-hour workshop inspired by Creative Learning, focusing on introducing Computational Literacy and using both digital and unplugged technologies. The data corpus was analyzed in light of the theoretical references, aiming to identify patterns, challenges, and potentialities that emerged during the workshop, mapping the process of the subjects involved. The results indicate that, although the workshop fostered significant reflections among the participating teachers, a 30-hour training period proved insufficient to initiate comprehension processes about Computational Literacy, especially for those without prior familiarity with Computational Thinking. Additionally, the need for gradual and continuous integration of these concepts throughout Basic Education was highlighted, aiming to prepare individuals early on to understand and apply related skills. Creative Educational Spaces emerged as dynamic environments with potential for experimentation, fostering students' creativity and autonomy, although they rely on the teacher's intentionality and mediation. This study proposes processes for continuing teacher education, highlighting Computational Literacy as an essential competence in contemporary teacher training and pedagogical practice, enabling the development of critical, creative, and reflective skills in an increasingly digital world. Grounded in the theoretical framework, the study demonstrates how Computational Literacy transcends digital literacy by promoting autonomy, authorship, and collaboration through innovative pedagogical practices and meaningful experiences. When mediated by the teacher in creative and interdisciplinary spaces, these practices encourage the integration of Computational Thinking and Creative Learning into everyday school life. The research also suggests the structured inclusion of these practices in initial and continuing teacher education, contributing to an education better aligned with 21st-century demands.

Keywords: Computational Literacy; Computational Thinking; Creative Learning; teacher training; Basic Education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Principais elementos que motivaram a realização da pesquisa.....	22
Figura 2 – Representação dos 3 eixos que compõem os conhecimentos da área da Computação.....	36
Figura 3 – Currículo de referência para a Educação Infantil e Ensino Fundamental.....	43
Figura 4 – Currículo de referência para o Ensino Médio.....	44
Figura 5 – Espiral do Pensamento Criativo de Resnick.....	64
Figura 6 – Conceitos fundantes do quadro teórico.....	76
Figura 7 – Atividade utilizando o chão da sala como tabuleiro.....	87
Figura 8 – Exemplo de circuito criado no <i>Tinkercad</i>	88
Figura 9 – Atividade realizada no Laboratório de Matemática.....	89
Figura 10 – Atividade em grupo no FabLab.....	90
Figura 11 – Experiência com o jogo Triminó.....	91
Figura 12 – Explorando o jogo O Quarto.....	92
Figura 13 – Experiência com o jogo Estacionamento Algorítmico.....	93
Figura 14 – Atividade prática envolvendo o <i>Tinkercad</i> e circuitos eletrônicos.....	94
Figura 15 – Espiral da formação de professores.....	96
Figura 16 – Tabuleiro da atividade Mapa da Turma da Mônica.....	124
Figura 17 – Exemplo de resolução, descrevendo os comandos para o percurso entre 2 personagens.....	125
Figura 18 – Atividade transposta para o chão da sala.....	126
Figura 19 – Execução da atividade pelos participantes P3 e P14.....	127
Figura 20 – Exemplo da atividade Tetris. Parte superior - instrutor; parte inferior - desenhista.....	144
Figura 21 – Indicação de como resolver a atividade "O Que Será?".....	145
Figura 22 – Exemplo de resolução da atividade Tetris Repetição.....	148
Figura 23 – Etapa 8 do jogo temático <i>Minecraft</i> – Viagem Aquática.....	151
Figura 24 – Exemplo de projeto desenvolvido no <i>Scratch</i>	154
Figura 25 – Exemplo de Projetos utilizando o <i>Tinkercad</i> - circuito eletrônico e imagem 3D.....	157

Figura 26 – Tabela relacionando as atividades plugadas e desplugadas com os Pilares do Pensamento Computacional.....	162
Figura 27 – Grupo explorando alguns jogos de raciocínio lógico.....	165
Figura 28 – Cenário do Laboratório de Matemática com alguns jogos sendo explorados...	166
Figura 29 – Lado A - Desafio dos 4 T's e Lado B - Desafio Tangram Hexágono.....	167
Figura 30 – Lado A - Desafio da Pirâmide e Lado B - Desafio da Pirâmide de 2 Peças.....	168
Figura 31 – Lado A - Desafio de Encaixe Caixa Cubo e Lado B - Desafio Cubo Mosaico. .	169
Figura 32 – Elementos para a construção da Torre de Espaguete e Marshmallow.....	172
Figura 33 – Medição das torres de espaguete das 3 equipes.....	173
Figura 34 – Equipe vencedora do desafio da Torre de Espaguete e Marshmallow.....	174
Figura 35 – Conjunto de cartas do Jogo <i>Set</i>	176
Figura 36 – Kit do Jogo O Quarto feito no FabLab.....	178
Figura 37 – Exemplo de peças para construção do Triminó.....	180
Figura 38 – Jogo Triminó construído no FabLab.....	181
Figura 39 – Exemplo de uma partida do Jogo <i>Contig 60</i>	182
Figura 40 – Tabuleiro do Jogo <i>Contig 60</i> e seus respectivos valores.....	183
Figura 41 – Exemplo de desafio e possível resolução - Estacionamento Algorítmico.....	184
Figura 42 – Modelos do Jogo Estacionamento Algorítmico para impressão.....	185
Figura 43 – Versão 3D do Jogo Estacionamento Algorítmico, criada no FabLab.....	185
Figura 44 – Grupo liderado por P16 realizando a montagem e programação.....	191
Figura 45 – P14 fazendo a transferência da programação para o microcontrolador <i>Arduino</i>	194
Figura 46 – Participantes experienciando os jogos O Quarto e Estacionamento Algorítmico	195
Figura 47 – Dado com imagens representando sentimentos e emoções.....	200
Figura 48 – Capa do jogo criado por P5.....	206
Figura 49 – Tabuleiro do jogo Lince da Tabuada.....	210
Figura 50 – Cartas do jogo Lince da Tabuada.....	211
Figura 51 – Esquerda - Ajude o Monstro a Encontrar sua Família; Direita - Pinte e Descubra	213
Figura 52 – Texto com as instruções da atividade Pirata Atrapalhado.....	215

Figura 53 – Folha com o Mapa representado o tabuleiro e espaço para as equipes completarem.....	216
Figura 54 – Lado esquerdo - instruções da atividade, lado direito - resposta esperada.....	218
Figura 55 – Exemplo de atividade envolvendo linha na diagonal.....	219
Figura 56 – Elementos do Jogo Desafio dos Movimentos.....	221
Figura 57 – Elementos empregados no jogo Desafio dos Movimentos.....	222
Figura 58 – Robô <i>Blue-Bot</i> - Explorador <i>Kids</i>	224
Figura 59 – Tabuleiro guia para o Jogo das Compras e Modais.....	226
Figura 60 – O que emergiu do ateliê.....	231
Figura 61 – Saberes em movimento que emergiram com o ateliê e o estudo.....	243

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Formação, atuação profissional, local de residência e de trabalho.....	80
Quadro 2 – Características a serem observadas no Jogo do <i>Set</i>	178

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Grau de conhecimento e domínio das tecnologias digitais pela turma.....	82
Gráfico 2 - Frequência de emprego das tecnologias digitais nas práticas pedagógicas.....	83

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

2D	Duas Dimensões (Bidimensionais)
3D	Três Dimensões (Tridimensionais)
4 P's	Projetos, Paixão, Pares, Pensar Brincando
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
BNC-FI	Base Nacional Comum para a Formação Inicial
BNC-FC	Base Nacional Comum para a Formação Continuada
CAD	Desenho Assistido por Computador
CIEB	Centro de Inovação para a Educação Brasileira
CNE	Conselho Nacional de Educação
CTD	Cultura e Tecnologias Digitais
FabLab	Laboratório de Fabricação
IA	Inteligência Artificial
IFRS	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
LEGO	<i>leg godt</i> (brincar bem)
MDF	<i>Medium Density Fiberboard</i>
MEC	Ministério da Educação
MIT	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>
NPD	Núcleo de Processamento de Dados
OBR	Olimpíada Brasileira de Robótica
RELIC	Rede de Licenciaturas em Computação
SBC	Sociedade Brasileira de Computação
SENAC	Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial
STEAM	Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
UCS	Universidade de Caxias do Sul
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
VF	Vista Frontal
VL	Vista Lateral

VS Vista Superior
Vlog Videoblog
ZDP Zona de Desenvolvimento Proximal

Sujeitos participantes da pesquisa:

P1
P2
P3
P4
P5
P6
P7
P8
P9
P10
P11
P12
P13
P14
P15
P16
P17

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO.....	19
1.1 OBJETIVO GERAL.....	32
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	33
2 QUADRO TEÓRICO.....	34
2.1 CONHECIMENTOS DA ÁREA DA COMPUTAÇÃO.....	34
2.1.1 A área da Computação e o currículo da Educação Básica.....	38
2.2 LETRAMENTO COMPUTACIONAL.....	49
2.2.1 Entendendo o conceito de letramento.....	49
2.2.2 Multiletramentos.....	52
2.2.3 Letramento Digital.....	54
2.2.4 Letramento Computacional.....	57
2.3 A APRENDIZAGEM CRIATIVA E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES.....	62
2.3.1 A educação do futuro e o redimensionamento da formação docente.....	67
3 PERCURSO METODOLÓGICO.....	78
3.1 UM SOBREVÃO PARA TRAÇAR UM PANORAMA DA TURMA.....	79
3.2 UM SOBREVÃO PELO ATELIÊ.....	83
3.3 CONSTITUIÇÃO DO <i>CORPUS</i> E INSPIRAÇÕES PARA A ANÁLISE.....	97
4 MOVIMENTOS DE ANÁLISE.....	101
4.1 MOVIMENTOS DE ESCUTAR, DIALOGAR E ACOLHER.....	101
4.2 MOVIMENTO DE OLHAR PARA A TECNOLOGIA, CONCILIAR DEMANDAS E PERMITIR ABERTURA PARA O NOVO.....	117
4.3 MOVIMENTO DE VIVENCIAR PRÁTICAS DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL.....	134
4.3.1 Práticas envolvendo recursos Plugados e Desplugados.....	142
4.3.2 Atividade Tetris – Seguindo Instruções.....	144

4.3.3 Atividade “O que será?” (desenho com pixel).....	145
4.3.4 Atividade Tetris Repetição.....	148
4.3.5 Ambiente <i>Code.org</i>	151
4.3.6 <i>Scratch</i>	154
4.3.7 <i>Tinkercad</i>	158
4.3.8 Os pilares do Pensamento Computacional e as experiências plugadas e desplugadas.....	162
4.4 O MOVIMENTO DE EXPLORAR NOVOS ESPAÇOS E VIVENCIAR A CRIATIVIDADE.....	165
4.4.1 Torre de Espaguete e Marshmallow.....	172
4.4.2 Jogo do Set.....	176
4.4.3 Jogo O Quarto.....	179
4.4.4 Jogo Triminó.....	180
4.4.5 Jogo <i>Contig 60</i>	182
4.4.6 Jogo Estacionamento Algorítmico.....	185
4.4.7 Espaços Educativos Criativos – percepções dos participantes.....	187
4.4.8 Espaços Educativos Criativos – ampliando possibilidades.....	190
4.5 O MOVIMENTO DE CRIAR, COLABORAR E INTEGRAR SABERES.....	199
4.5.1 A Turma da Mônica pergunta sobre a Constituição.....	199
4.5.2 Sentimentos e Emoções.....	200
4.5.3 Letramento digital e nossa visão do mundo.....	203
4.5.4 Conjuntos Numéricos e Pensamento Computacional.....	206
4.5.5 Religiosidade de matriz africana.....	209
4.5.6 Jogos dos Monstrinhos.....	211
4.5.7 Pirata Atrapalhado.....	215
4.5.8 Pensamento Computacional na Leitura e Interpretação de Desenho Técnico.....	218
4.5.9 Desafio dos Movimentos.....	221
4.5.10 Jogo das Compras e Modais.....	226

4.6 CONECTANDO AS EMERGÊNCIAS IDENTIFICADAS.....	231
4.6.1 O que emergiu do ateliê.....	231
4.6.2 Relação com as tecnologias.....	237
4.6.3 Pensamento Computacional.....	239
4.6.4 Produções dos participantes.....	241
4.6.5 Saberes em movimento.....	243
4.6.6 Outras possibilidades: a heurística de Polya.....	248
4.6.7 Relevância e contribuições.....	250
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	255
REFERÊNCIAS.....	261
APÊNDICE A – ILUSTRAÇÃO DOS CONCEITOS FUNDANTES DO QUADRO TEÓRICO E SUA ARTICULAÇÃO.....	269

1 APRESENTAÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO

A vontade de conhecer e aprender a utilizar as tecnologias digitais me acompanha desde o início da graduação em Ciência da Computação. Estagiar junto ao Núcleo de Processamento de Dados da Universidade de Caxias do Sul fez aumentar meus conhecimentos e fascínio pela tecnologia, pois nessa época, metade dos anos 90, estavam difundindo o uso dos computadores pessoais. A própria universidade estava começando a trocar os poucos e antigos computadores, exclusivos até então a alguns setores, e iniciando a expansão do uso dos computadores nos mais diversos centros e departamentos.

Após concluir minha graduação, optei por fazer uma especialização em Redes de Computadores na Universidade Federal do Paraná – UFPR. Em Curitiba, trabalhei com desenvolvimento de software em três empresas diferentes, atuando em duas dessas, com prestação de serviço ao Instituto Curitiba de Informática, responsável pelos sistemas que gerenciam a Prefeitura de Curitiba. Além disso, atuei também em duas escolas de informática, sendo que a maior parte do tempo foi no SENAC. Sempre gostei de trabalhar com desenvolvimento de programas computacionais bem como com a atuação no ensino.

Em 2008, após seis anos em Curitiba, retornei à Caxias. Atuei numa empresa desenvolvedora de software, trabalhando como desenvolvedor de sistemas e analista de testes. Permaneci nessa até ser chamado no concurso do Instituto Federal do Rio Grande do Sul – IFRS, no início de 2013. Desde então, atuo como professor de informática dessa Instituição, desempenhando minhas atividades em diferentes níveis de ensino.

No IFRS ministro disciplinas da área de informática para o Ensino Médio e cursos superiores, além da disciplina de TIC na Educação para licenciatura em matemática e também para a pós-graduação. Além disso, atuo com projetos de ensino, pesquisa e extensão, sendo que em 2019 criei um clube de robótica da Instituição a fim de possibilitar um espaço para quem tivesse interesse em iniciar seus estudos e pesquisas envolvendo a robótica. Nesse ano, participamos pela primeira vez da Olimpíada Brasileira de Robótica – OBR, tanto na etapa escrita como na fase prática.

No início de 2014 ingressei no Programa Especial de Formação Pedagógica – exigência da Instituição por trabalhar com alunos¹ do Ensino Médio – o que demandou mais empenho e adaptações. Foi muito importante fazer esse curso, pois ampliou minha visão sobre a escola, os alunos e principalmente sobre didática e o fazer pedagógico. Desafiei-me a mudar minha forma de dar aula, tentar outras estratégias e aplicar na prática o que estava aprendendo nas disciplinas do curso.

Ao observar as turmas para as quais lecionei, percebi que essas eram muito heterogêneas, mas que a maioria dos alunos já possuía habilidades natas com o uso da tecnologia. Esses alunos já nasceram numa outra época, na qual a tecnologia está muito mais acessível e presente em todos os ambientes. Vivemos numa sociedade interconectada, com acesso simples e rápido aos mais diferentes conteúdos e informações, onde praticamente todos os alunos possuem seu celular (e geralmente com acesso à internet), além de conhecerem e possuírem diversos outros recursos tecnológicos – salvo algumas exceções.

Essas questões me motivaram a ingressar no Mestrado em Educação da Universidade de Caxias do Sul, no ano de 2016. O mestrado demandou bastante empenho e dedicação, fazendo sair da zona de conforto e ingressando num novo mundo de autores e conceitos, até então desconhecidos. A interação com os professores e colegas proporcionou muitas trocas e momentos de reflexões, instigando a pensar a educação por outras perspectivas, buscando soluções para alguns problemas e abrindo os olhos para pesquisas nessa área.

Minha formação em Ciência da Computação foi direcionada a aspectos relacionados ao conhecimento técnico, ao saber fazer, ao emprego da tecnologia. O curso não preparou para ser professor, nenhuma disciplina abordou aspectos didáticos ou práticas pedagógicas, pois não faziam parte dos objetivos. A forma de atuar dos professores, sua postura e dinâmicas serviram de exemplo e inspiração para minha posterior atuação em sala de aula. Foi durante o mestrado que tive a oportunidade de ver o ensino e a aprendizagem com outros olhos. Passei a refletir sobre minha atuação como professor, comecei a buscar novas formas de ensinar e trabalhar com os alunos.

¹ Neste trabalho, utilizaremos tanto o termo aluno como o termo estudante para nos referirmos ao sujeito que aprende, embora em algumas teorias haja distinção entre um termo e outro.

Ao conhecer a teoria vigotskiana e utilizá-la em minha dissertação, passei a repensar minhas práticas, procurando observar atentamente minha forma de atuação para ser um professor mais mediador. Assim, em vez de dar todas as respostas prontas para os alunos, buscava instigá-los através da problematização da situação. Dava dicas e fazia com que eles parassem e refletissem sobre o que estava acontecendo, revendo suas dúvidas ou erros que estavam atrapalhando sua atividade, a fim de que pudessem identificar possíveis caminhos para a solução almejada.

Outra reverberação da teoria vigotskiana nas minhas práticas foi com relação a dimensão social e cultural dos alunos, onde passei a olhar com mais atenção às suas realidades, inserindo-os em práticas mais colaborativas e interacionistas. Também ingressei na comissão de assistência estudantil da Instituição a fim de ter um panorama dos estudantes e, quando possível, contribuir na promoção de atividades e ações em prol dos estudantes, em especial aos em maior vulnerabilidade econômica e social.

Não é uma tarefa simples, geralmente é desafiador, exigindo empenho e deslocamento da zona de conforto, principalmente com relação à mediação. As grandes diferenças econômicas, sociais e culturais também se apresentam como um desafio a ser pensado e articulado pelo professor. Entretanto é muito gratificante conseguir estabelecer vínculos e articular saberes com alunos de diferentes perfis, vindos de realidades distintas e, ao final, desencadear algum tipo de mudança, contribuir de alguma forma para a formação desse aluno. Uma formação para além do conteúdo, que perpassa a formação acadêmica e que englobe os aspectos humanos, olhando o aluno como pessoa cidadã, e com isso perceber que foi possível fazer um movimento, mesmo que modesto, rumo à evolução da educação.

Nesse sentido, quem passa por algum curso que abra seus olhos e mente para uma nova forma de atuar e interagir no meio educacional, acaba se tornando um elemento multiplicador de mudanças, se torna esperança de avanços e melhorias na educação. Para isso é preciso sair de sua zona de conforto, estar aberto à mudanças, pesquisar e experienciar.

A pesquisa desenvolvida no mestrado desencadeou mudanças na forma como atuo em todos os níveis de ensino. As reverberações da pesquisa

aconteceram durante o processo de construção da dissertação e continuaram após a conclusão da pesquisa, influenciando a continuidade dos estudos, de novas pesquisas e culminando com o ingresso no curso de Doutorado em Educação da Universidade de Caxias do Sul – UCS.

Um dos principais aspectos que emergiram com a pesquisa do mestrado foi a importância da ressignificação do papel do professor, o qual precisa levar em consideração as mudanças ocorridas na sociedade nos últimos anos, em especial com relação ao contexto das tecnologias digitais, bem como o perfil dos estudantes que nasceram num cenário permeado pelas tecnologias. Nesse contexto, Soares e Maschio (2017) apontam que o desafio das práticas pedagógicas é dar autonomia ao estudante para que ele seja capaz de colocar em movimento seus instrumentos internos.

Para que isso aconteça, o professor necessita atuar como um agente transformador, assim como propõe a teoria sociointeracionista de Vigotski (2007), ou seja, incentivando a participação ativa do estudante em seu processo de aprender, realizando intervenções mediadoras, explorando seu potencial criativo, conhecendo e atuando em sua zona de desenvolvimento proximal.

Esse cenário indica a importância da forma de atuação do professor, redimensionando seu papel a fim de deixar o lugar do discurso e atuar como mediador, promovendo atividades que possibilitem aos alunos desenvolverem sua criatividade com autonomia, além de incentivar e propiciar momentos de atuação compartilhada e colaborativa. Essa perspectiva está relacionada à proposta de Aprendizagem Criativa elaborada por Mitchel Resnick (2006). Para construir o conceito de Aprendizagem Criativa, Resnick se baseou principalmente no construcionismo de Seymour Papert, além das ideias de Piaget, Paulo Freire, Maria Montessori e outros grandes pensadores da educação.

No contexto da Aprendizagem Criativa, o professor tem o papel de criar um ambiente colaborativo, no qual os alunos estão ativamente envolvidos em sua própria aprendizagem. Os professores são vistos mais como facilitadores da aprendizagem do que como instrutores e transmissores de informações, propondo trabalhos em grupos, atividades colaborativas e interativas, apresentando desafios,

incentivando e instigando os alunos a buscarem soluções para os problemas propostos, mediando e apoiando os alunos em suas necessidades.

Na Figura 1 estão representados os principais elementos que motivaram e serviram de inspiração para o desenvolvimento desta pesquisa.

Figura 1 - Principais elementos que motivaram a realização da pesquisa



Fonte: elaborada pelo autor (2022).

Inspirado nos resultados da pesquisa desenvolvida no mestrado e nas ideias de Resnick, busquei formas de promover transformações na minha área de atuação. Iniciei redimensionando o planejamento das disciplinas nas quais atuo a fim de inserir conceitos e algumas práticas relacionadas ao desenvolvimento do Pensamento Computacional. Nos cursos de Licenciatura em Matemática e Especialização na Docência procuro trazer para o debate a inserção do Pensamento Computacional no currículo da Educação Básica², bem como a necessidade de evoluir e repensar a formação dos estudantes para atuarem na sociedade tecnológica. Também busco ressaltar a importância de mudar o perfil de atuação do

² A Educação Básica no Brasil, a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB - 9.394/96), passou a ser estruturada por etapas e modalidades de ensino englobando a Educação Infantil, o Ensino Fundamental obrigatório de nove anos e o Ensino Médio.

professor, deixando de lado o sujeito conteudista e assumindo um papel de mediador do processo de aprendizagem.

Essas considerações se alinham às recomendações das diretrizes da Base Nacional Comum Curricular – BNCC, no que diz respeito ao desenvolvimento de competências e habilidades relacionadas ao Pensamento Computacional, desencadearam diversas questões e provocaram inquietações relacionadas à formação inicial e continuada dos professores para atuarem na Educação Básica com esses conceitos, muitas vezes desconhecidos.

Ao olharmos para nossa sociedade nos últimos anos, percebemos inúmeras mudanças e transformações advindas principalmente das evoluções tecnológicas, as quais influenciaram as formas de comunicação e relacionamento entre os sujeitos e destes com os recursos tecnológicos. As tecnologias digitais em rede estão potencializando nossa sociedade hiperconectada, entretanto “tem exigido movimentos disruptivos em diferentes contextos, tais como a ciência, o mundo do trabalho, o lazer, enfim, no viver e no conviver em suas diferentes dimensões” (Schlemmer; Moreira, 2020, p. 2).

Essas mudanças, esses movimentos disruptivos não acontecem ao mesmo tempo e com a mesma intensidade em todos esses domínios, uma vez que demandam estrutura tecnológica digital e de rede de comunicação que nem sempre estão disponíveis para todos. Schlemmer e Moreira também destacam que, para que o movimento disruptivo aconteça, é necessário a reconfiguração desses diferentes domínios, o que envolve a articulação tanto dos indivíduos participantes como dos recursos tecnológicos envolvidos, os quais exercem influência um sobre o outro, causando a modificação de ambos.

Nesse cenário, tudo passa a ser “informação que pode ser armazenada, manipulada, remixada e, pelas redes digitais de comunicação, transformadas, provocando a transfiguração do mundo que habitamos. Assim, nos tornamos infovíduos, que habitam infomundo, ambos resultantes de processos de hibridização” (Schlemmer; Moreira, 2020, p. 3).

Essa conjuntura reverbera em demandas para diversas áreas e setores, em especial para as áreas da Computação e da Tecnologia da Informação, as quais enfrentam grandes desafios na formação de profissionais para suprir as demandas

advindas desse novo cenário. Além dessa demanda por profissionais capacitados para atuarem nas mais diversas áreas, tanto na implantação e manutenção dos mais diversos tipos de tecnologias como no desenvolvimento e aprimoramento de novas soluções, percebe-se a necessidade de mudanças na formação da sociedade em geral, a fim de capacitar os indivíduos para um pensar crítico, criativo e colaborativo frente ao emprego das tecnologias. Uma formação que permita ao sujeito identificar possibilidades de utilização dos recursos tecnológicos para a resolução de problemas em diferentes contextos de seu cotidiano, abrindo caminhos para a implementação de seu pensamento criativo.

Essa forma de pensar criativa e reflexiva, de se relacionar com a tecnologia, de abstrair e atuar frente aos mais diversos tipos de problemas são algumas das características do Pensamento Computacional, o qual tem se tornado uma habilidade essencial para todos que convivem em sociedade e fazem uso de diferentes tipos de tecnologias, como um Smartphone, um GPS ou uma *Smart TV*. Mesmo sem perceber de forma evidente, em nosso dia a dia, organizamos tarefas e roteiros através do uso de abstrações e de sequência de passos bem definidos, muitas vezes por meio de algoritmos e programação em dispositivos como esses.

Além dessa vinculação com o mundo das tecnologias digitais, refletindo na forma de pensar e de elaborar estratégias para o emprego das tecnologias na resolução de problemas, o Pensamento Computacional também pode estar presente em tarefas desplugadas, ou seja, do mundo não digital, como em atividades que envolvam organizar um caminho com o uso de um mapa, ou na esquematização lógica e ordenada de uma sequência de passos para a execução de uma tarefa. Essas, entre outras atividades cotidianas, que envolvem a utilização de habilidades relacionadas à resolução de problemas, ao pensamento lógico e algorítmico, e que não envolvem o uso de dispositivos digitais, também podem ser relacionadas ao Pensamento Computacional.

Um caminho para o desenvolvimento de habilidades associadas ao Pensamento Computacional é através da programação de computadores, a qual vem se tornando essencial em todas as áreas, assim como apontam Valente (2019), Vee (2013), Wing (2006), Brackmann (2017), entre outros pesquisadores em seus trabalhos. Tradicionalmente agrupada com a ciência, disciplinas de tecnologia, engenharia, artes e matemática – STEAM, a programação (linguagem formal)

também tem relações com outras áreas e disciplinas, bem como com as linguagens naturais (usadas tradicionalmente pelos humanos para comunicação). Essas relações podem se traduzir em mecanismos de processamento sobrepostos e sua investigação pode transformar as práticas educativas (Fedorenko *et al.*, 2019).

Nesse sentido, Bers (2021) aponta que a linguagem é um recurso que utilizamos para comunicação, interação e compreensão, mas também pode ser empregada para desenvolver nossas criações. Fazemos nosso mundo através da interação social usando a linguagem, e o mesmo acontece com o emprego da linguagem de computador, que possibilita implementar nossas ideias, criar nossas soluções e compartilhar nossas criações.

Lucia Santaella criou o conceito de matrizes da linguagem e pensamento, no qual elegeram três linguagens como as matrizes para todas as demais existentes: a sonora, a visual e a verbal. Esse conceito proposto apresenta uma maneira de relacionar, de forma indissociável, a linguagem e o pensamento. “Qualquer coisa que esteja à mente, seja ela de uma natureza similar a frases verbais, a imagens, a diagramas de relações de quaisquer espécies, a reações ou a sentimentos, isso deve ser considerado como pensamento” (Santaella, 2005, p. 55).

A linguagem, porém, diferentemente do pensamento que habita apenas o mundo interior, manifesta-se, exteriorizando-se e materializando-se nas criações humanas. O termo matriz foi escolhido pela autora por entendê-lo como lugar onde algo se gera ou se cria, uma vez que ela pretendia classificar as linguagens e pensamentos originais, mais essenciais, de onde todas as outras linguagens se originam.

Ao propor o conceito de matrizes da linguagem, Santaella (2005) aponta a necessidade de considerar as linguagens para além da matriz verbal, pois estamos vivendo uma contemporaneidade de hibridização total das linguagens, ou seja, toda linguagem resulta de misturas entre linguagens advindas das matrizes sonora, visual e verbal. Além disso, as linguagens também se hibridizam em cada matriz e, embora cada uma delas se apresente na outra, as três, de maneira individual, estão no estado mais próximo do puro. A sonora se aproxima do ícone, a visual do índice e a verbal do símbolo.

A autora também defende que a linguagem nos move a pensar e que sem ela não há pensamento nem comunicação. Somos constituídos na linguagem e com o advento dos computadores, providos de grande capacidade de processamento e com uma linguagem própria, surgem novas possibilidades de expansão da nossa capacidade mental.

Nesse contexto, a autora também afirma que as linguagens são plásticas, estão crescendo, se multiplicando e estão se misturando. O contexto digital faz surgir uma nova linguagem humana que mescla o visual, o verbal e o sonoro. Esse novo cenário é denominado, por ela, de mundo pós-humano, onde a comunicação não depende mais de diferentes suportes, como o papel, o rádio, ou a TV, pois o ciberespaço³ se apropria de todas as linguagens anteriores, criando uma identidade própria, com novas possibilidades de uso e configurações (Santaella, 2014).

Nessa perspectiva, Santaella (2021) sugere que estamos vivendo uma fase de simbiose humana-computador, que vai além de uma questão de interface entre humano e computador. Logo, a tecnologia é uma extensão nossa e da nossa inteligência e lutar contra a tecnologia é lutar contra o próprio desenvolvimento da inteligência humana. A autora também identifica o celular como uma linguagem, e não uma ferramenta, pois, segundo ela, o celular pode ser entendido como um prolongamento não apenas da mente, mas da sensibilidade e da comunicação.

Essa simbiose humana-computador reflete na educação pois, antes do mundo digital, a educação formal era paralela às atividades em casa, ou seja, a criança saía da escola e entrava em outro mundo, da televisão, filmes, quadrinhos, além de jogos e brincadeiras. Com o advento e popularização do mundo digital, não é mais possível fazer essa separação, não dá mais para viver no paralelo porque, segundo Santaella (2021, n.p) “começou a penetrar capilarmente na nossa vida”. A autora também aponta que esse infomundo é uma mescla de informação e entretenimento ao mesmo tempo, podendo ser denominado de infotenimento.

Toda essa realidade hiperconectada, resultante da ecologia de rede e que engloba as relações entre indivíduos, biodiversidade, técnica, informação e território, foi posta em evidência em função da pandemia de COVID-19, a qual provocou isolamentos, alterações na forma de viver, trabalhar e interagir na sociedade, em

³ Pierre Lévy (1999) define o ciberespaço como o espaço de comunicação aberto pela interconexão global de computadores.

diversos níveis e com reflexos nas mais diversas áreas. Uma dessas áreas foi a educação, a qual precisou se adaptar e se reinventar em pouco tempo, desenhando um novo cenário, com a inserção e adaptação das tecnologias digitais, para que alunos e professores pudessem restabelecer o contato, além de possibilitar a retomada, mesmo que parcial, das atividades acadêmicas. Para isso, foi preciso que os professores compreendessem as limitações e possibilidades desse novo cenário, para então se apropriar das tecnologias, reorganizar suas disciplinas e reestruturar suas práticas docentes.

Diante desse cenário pandêmico, repleto de incertezas, que demandou mudanças, adaptações e reinvenções por parte dos professores, percebi⁴, nas conversas com colegas professores, na escuta dos alunos que atuam como professores, nos diálogos nas disciplinas do doutorado e na participação em eventos da área da educação, diferentes posturas e formas de atuação frente às demandas advindas de inserção e emprego das tecnologias para aulas e atividades remotas. A partir de tais observações é possível distinguir diferentes grupos, sendo que alguns desses serão comentados a seguir.

Para o grupo de professores cuja formação inicial ou continuada contemplou as questões envolvendo a articulação das tecnologias com a prática pedagógica e já as empregavam rotineiramente, o redimensionamento ao novo cenário foi mais natural. Entretanto, isso não significa que foi fácil, que não demandou estudos e adequações, geralmente aumentando significativamente a carga de trabalho de todos os professores, independente do grupo no qual se enquadravam.

Já, para os professores que, mesmo sem formação específica, possuía familiaridade com a utilização dos recursos tecnológicos no seu cotidiano, porém não os empregava em suas práticas pedagógicas, precisaram de mais pesquisas e estudos para se adaptarem à realidade que se apresentava. Foi preciso encontrar formas de articular os conteúdos aos recursos tecnológicos disponíveis.

Por outro lado, o grupo de professores que não possuía formação ou conhecimento específico para o uso das tecnologias digitais, não fazendo uso em suas atividades, percebeu-se imerso em um cenário extremamente desafiador.

⁴ Nota sobre a conjugação verbal: em algumas partes do texto escrevo utilizando a 1ª pessoa do singular pois me coloco como pesquisador implicado, e, nesse sentido, busco trazer dados e informações da minha vivência como professor para a minha prática investigativa.

Assim, cada qual buscou articular estratégias para tentar se adaptar às demandas advindas, com diferentes graus de sucesso e satisfação com os resultados obtidos.

Essa abrupta necessidade de emprego das tecnologias digitais levou alguns professores a questionar sua formação inicial e continuada, na busca por respostas, já que não estavam preparados para lidar com esses recursos. Entretanto, o despreparo pode estar diretamente relacionado ao perfil desses professores, suas preferências por métodos didáticos que não envolvam as tecnologias digitais, uma falta de abertura às mudanças, bem como a uma falta de proatividade com relação à sua autoformação.

Nesse cenário pandêmico, professores do mundo todo viram-se, de uma hora para outra, frente à necessidade de se reinventar, de buscar novos conhecimentos, de desenvolver novas habilidades e, para muitos, foi um choque de realidade. Todo esse período de isolamento, toda essa carga de tarefas e adaptações deixou marcas, gerou reflexões e produziu mudanças, em diferentes níveis, em cada um dos envolvidos. Fica a questão de como será daqui pra frente, de como esses desafios enfrentados vão reverberar nas ações desses professores, no seu olhar para si e para sua autoformação, e qual será o papel das tecnologias na formação e na prática desses docentes.

Além das questões envolvendo os professores, Schlemmer e Moreira (2020) apontam que esse cenário inesperado também impactou as instituições de ensino, impondo tomadas de decisões rápidas, sem a realização de etapas fundamentais para desenvolver uma educação digital online de qualidade. Essa urgência em estabelecer um novo formato para retomar as aulas impossibilitou a realização de etapas como o planejamento e a capacitação para a docência digital, além da preparação da infraestrutura tecnológica, envolvendo tanto a parte de hardware como a de software. Escolhas foram feitas de forma abrupta sem tempo para discutir, sem tempo para realizar experimentos prévios a fim de fornecerem subsídios para embasar as tomadas de decisão. Não foi possível debater, com a profundidade necessária, diferentes conceitos associados a essa área, tais como o de ensino remoto emergencial, ensino a distância, educação a distância, educação online, educação digital, entre outros.

Atualmente, após a reabertura das escolas e com a retomada das atividades presenciais, estamos vivendo um tempo em que cabe problematizar os caminhos da educação e suas implicações na formação docente. É o momento de buscar novos sentidos e novos caminhos para a educação escolar, deixando velhos hábitos para trás. “Mudar horizontes e não reproduzir mais do mesmo e lamentar perdas em relação a um modelo escolar que pede por mudanças: um modelo com visões apenas imediatistas e competitivas” (Gatti, 2020, p.37).

A formação de professores pode e deve levar em consideração os saberes relacionados às tecnologias digitais, para além do mero saber utilizar de forma instrumental, e sim empregá-la como possibilidade de construção do conhecimento, de pesquisa, de encontrar novos caminhos, de transformação do sujeito. Nesse sentido, Gatti (2020) aponta como um possível caminho a integração, no trabalho pedagógico dentro dos espaços escolares, daquilo que as diferentes mídias podem oferecer à educação, “com mediações motivadoras dos professores, criando nova distribuição dos tempos para as aprendizagens e utilizando espaços variados, com a utilização de dinâmicas didáticas em que alunos sejam protagonistas ativos” (Gatti, 2020, p.38).

Um possível itinerário para a formação de professores passa por direcionar o protagonismo para o professor (aqui no papel de aluno), fazendo com que esse pare para pensar e reflita sobre suas práticas, lançando um olhar atento ao que está acontecendo consigo e ao seu redor. Essa pausa reflexiva objetiva ampliar sua consciência, busca reservar momentos para parar e olhar para si, num movimento de reflexão, de tomada de consciência, de definição de estratégias a seguir e de implementação de ações visando atingir as metas propostas, assim como apontam os estudos de Gatti, Barretto, André e Almeida (2019), Feltrin, Batista e Becker (2018), Oliveira, Oliveira e Pommer (2020), entre outros.

Além disso, a proposta de itinerário busca levar o professor a experienciar a Aprendizagem Criativa através de práticas pedagógicas empregando tecnologias digitais ou atividades desplugadas. Experienciar na perspectiva de Jorge Larossa Bondia (2002, p.24), o qual considera que para que haja experiência é preciso que algo nos aconteça, e isso requer: “interrupção, parar para pensar, olhar, sentir, suspender a opinião, o automatismo da ação, cultivar a delicadeza, a atenção [...] dar-se tempo e espaço”. Experienciar envolve atuar, deixando-se tocar e se

transformar pelas ações realizadas, num processo de refletir sobre o que foi vivenciado, sobre as ações realizadas. Larossa também afirma que esse saber da experiência não pode beneficiar ninguém, pois ninguém aprende com a experiência do outro, a menos que ela seja revivida e o sujeito tenha tomado-a para si, ou seja, se apropriado dela.

Assim, a proposta de pesquisa que desejamos desenvolver apresenta uma concepção de letramento que pode contribuir com a formação de professores de modo que eles redimensionem sua forma de atuar. Buscamos trazer uma ampliação do conceito de letramento que, no contexto desse estudo, vá além da “condição de ser letrado” (tradução para o português da palavra inglesa *literacy*) e que está relacionado ao domínio de habilidades de leitura e escrita. Almejamos um entendimento mais amplo desse conceito, que esteja em consonância com a ideia de matrizes de linguagem e pensamento proposta por Santaella (2005), na qual elegeu três linguagens como as matrizes para todas as demais existentes: a sonora, a visual e a verbal.

Segundo a referida autora, a matriz sonora compreende todo e qualquer tipo de som e tem como eixo fundamental a sintaxe, pois combina sons, alturas, durações etc. para formar elementos mais complexos. Já, a matriz visual abrange as formas visuais fixas, isto é, as imagens que não possuem tempo intrínseco, pois o tempo se inscreve na matriz sonora, enquanto o espaço na matriz visual. Desse modo, as imagens em movimento seriam uma linguagem híbrida, aliando visualidade à sonoridade. Santaella explicita, também seguindo esse raciocínio, que as esculturas pertencem à matriz visual quando têm um caráter eminentemente visual, não apelando para o sentido tátil.

Já, a matriz verbal corresponde à linguagem verbal escrita, uma vez que a oral incorpora elementos da sonoridade e do gestual, sendo assim considerada híbrida por Santaella. A matriz verbal tem como eixo fundamental o discurso e apresenta dominância do legi-signo simbólico argumental, pois “o discurso verbal [...] está sempre dirigido para os efeitos interpretativos que é capaz de produzir em processos comunicativos” (Santaella, 2005, p. 117). Dessa forma, todo discurso fala sobre algo de modo compartilhado por falante e ouvinte, sendo assim uma representação.

Santaella também afirma que as linguagens híbridas são predominantes em detrimento das linguagens puramente sonoras, visuais e verbais. Segundo a autora, isso decorre do fato de que “as matrizes da linguagem e pensamento estão alicerçadas nos processos perceptivos, o que significa que uma dinâmica similar à dos sentidos [da sinestesia] é desempenhada nas interações e sobreposições das linguagens” (Santaella, 2005, p. 78). Para a autora, a multiplicidade das linguagens híbridas existentes nasce, portanto, da combinação das três matrizes de linguagem e pensamento e de suas subdivisões.

Por conseguinte, propomos um conceito de letramento que vá além das operacionalidades das práticas de leitura e escrita, que envolva o desenvolvimento de habilidades para reconhecer os limites e potencialidades dessas práticas, a fim de que possam ser empregadas com competência específica nos mais diversos contextos, além de ser mais coerente com o cenário de multiletramentos no qual estamos inseridos. Para isso, o conceito de letramento necessita articular as concepções de linguagens sonora, visual e verbal com as linguagens emergentes no contexto da cultura digital e híbrida contemporânea, onde os recursos computacionais propiciam a navegação pelo ciberespaço, no qual o hipertexto e a hipermídia apresentam diferentes variações das linguagens verbais, visuais e sonoras.

Nesse cenário emerge a relevância e as contribuições do Letramento Computacional, salientando que esse conceito já está inserido no currículo escolar de diversos países e vem ganhando espaço e destaque nas normas e orientações que regem a educação brasileira. Inserir o Letramento Computacional no currículo da Educação Básica visa possibilitar às pessoas o desenvolvimento de habilidades e competências relacionadas ao Mundo Digital, ao Pensamento Computacional e à Cultura Digital, passando com isso a utilizá-las em suas práticas sociais cotidianas.

Diante dessas colocações, emerge a pergunta de pesquisa: **de que forma a concepção de Letramento Computacional pode contribuir para a movimentação de saberes na formação continuada de professores da Educação Básica no contexto da Aprendizagem Criativa?**

1.1 OBJETIVO GERAL

Propor processualidades para a formação continuada de professores na abordagem da Aprendizagem Criativa, tendo as tecnologias como constituintes do processo de significação, a partir do conceito de Letramento Computacional.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

a) Construir um quadro teórico articulando os conceitos estruturantes que estão expressos na pergunta de pesquisa, sendo eles o Letramento Computacional, a formação continuada de professores e a Aprendizagem Criativa.

b) Gerar dados a partir de um ateliê para professores da Educação Básica, inspirado nos conceitos apresentados no quadro teórico.

c) Analisar os dados gerados buscando entender de que forma o conceito de Letramento Computacional e da Aprendizagem Criativa podem contribuir para a formação continuada de professores que atuam na Educação Básica.

d) Apresentar as contribuições do estudo realizado, na forma de processualidades, para a formação continuada de professores.

2 QUADRO TEÓRICO

Neste capítulo, apresentaremos os principais conceitos relacionados à área da Computação que serão empregados nesta pesquisa. Assim, na seção 2.1, traremos os conhecimentos da área da Computação e sua relação com o currículo da Educação Básica. Após, na seção 2.2, abordaremos o Letramento Computacional, partindo do conceito de letramento, passando pelos multiletramentos e pelo letramento digital, para então aprofundar o conceito de Letramento Computacional. Por fim, na seção 2.3, apresentaremos a Aprendizagem Criativa, relacionando com a formação de professores e a educação do futuro.

Para desenvolver essa pesquisa utilizaremos os principais conceitos relacionados à área da Computação: Pensamento Computacional, Mundo Digital e Cultura Digital, articulado ao conceito de Letramento Computacional.

2.1 CONHECIMENTOS DA ÁREA DA COMPUTAÇÃO

A Computação está presente em todos os lugares, em tudo o que fazemos, desde uma simples receita de bolo, um manual de instruções de um eletrodoméstico ou em um roteiro turístico, sendo considerados processos computacionais. A Computação também pode ser considerada uma ciência do artificial, pois ela pode ser usada para investigar problemas e construir soluções, gerando processos que não existiam no mundo real, criando um mundo artificial, virtual. Esse mundo virtual, que tem a internet como um de seus principais componentes, está presente na vida de grande parte da população, sendo fundamental para muitas pessoas. Segundo a Sociedade Brasileira de Computação – SBC, a Computação provê não somente explicação como também ferramentas para transformar o mundo (SBC, 2017).

A investigação dos processos de informação, o desenvolvimento de linguagens e técnicas para descrever processos existentes e também métodos de resolução e análise de problemas, bem como a geração de novos processos fazem parte do conjunto de atribuições da Computação. Para armazenar a informação e automatizar a execução de processos, foram criadas máquinas (computadores). Nos últimos 50 anos, o mundo vivenciou o aprimoramento e disseminação dos

computadores, afetando profundamente aspectos econômicos, científicos, sociais e culturais. Portanto, a SBC (2017, p. 3) afirma que “tanto para resolver problemas em todas as áreas quanto para ter uma compreensão do mundo em que vivemos, todo cidadão do século XXI deve dominar os fundamentos da Computação.”

Segundo Ribeiro, Foss, Cavalheiro (2017, p. 1), “o grande objetivo da Computação é ‘raciocinar sobre o raciocínio’. [...] ou seja, formalização do mesmo, o que permite a sua automação e análise (matemática)”. A formalização do raciocínio está intimamente relacionada à resolução de problemas, a qual tem como base a abstração. Além disso, as autoras apontam que o resultado do processo de raciocínio computacional deve ser uma descrição clara e não-ambígua de um processo, a fim de permitir entender o problema e suas condições de contorno, possibilitando que tenhamos a clareza necessária para solucioná-lo. Porém, para que se consiga construir um modelo abstrato que possa ser compreendido e analisado, esse precisa estar descrito em uma linguagem precisa.

Por esse motivo, a Computação está fortemente baseada na Matemática, a qual provê uma linguagem formal, precisa e universal para descrição de modelos, além de várias técnicas para analisar modelos com precisão. Porém, diferente da Matemática, o objeto da Computação são os processos, ou seja, na Computação constrói-se modelos de processos também denominados de algoritmos. Esses podem ser descritos de forma abstrata empregando linguagem natural, também podem ser descritos utilizando linguagens de especificação, ou ainda através de programas, empregando para isso uma linguagem de programação (Ribeiro; Foss; Cavalheiro, 2017).

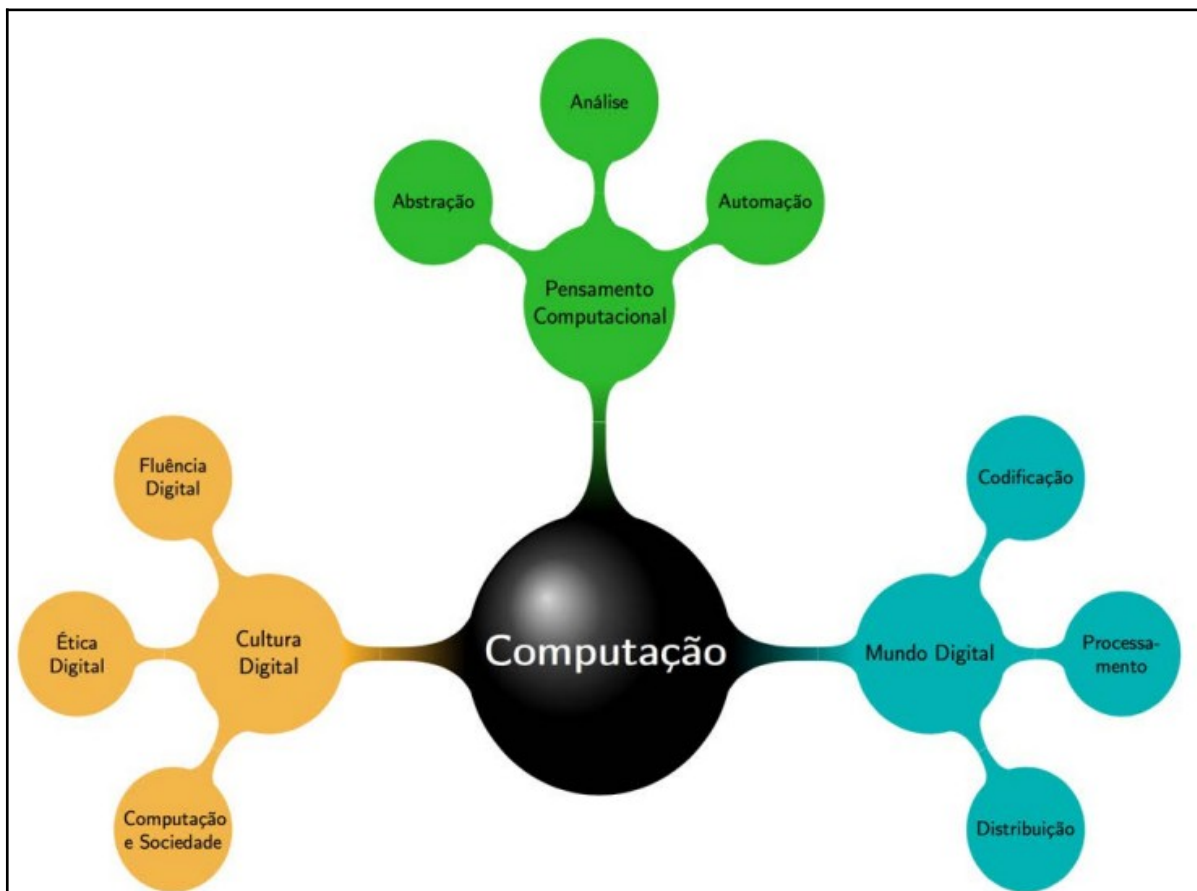
Segundo a SBC (2017), a Computação “provê técnicas e abstrações para auxiliar no processo de construção e análise de soluções, bem como linguagens para descrever algoritmos. Portanto, Computação provê habilidades distintas das outras áreas de conhecimento”. As abstrações também são empregadas na Matemática para auxiliar na resolução de problemas. Entretanto, conforme o tipo de problema a ser abordado, a Matemática não provê as abstrações necessárias para descrever a solução. Um exemplo de problema não trivial que não encontra suporte nas abstrações Matemáticas é a descrição de um processo para a ordenação de uma pilha de provas de alunos. Além disso, não é objeto da Matemática investigar como os algoritmos são construídos.

A ênfase do raciocínio ou Pensamento Computacional não são apenas os algoritmos, e sim o processo de construção deles, ou seja, “além das abstrações necessárias para descrever algoritmos, o Pensamento Computacional engloba também técnicas para a construção de algoritmos, que podem ser vistas como técnicas de solução de problemas” (Ribeiro; Foss; Cavalheiro, 2017, p. 3).

A Computação não serve apenas para automatizar a solução de problemas. Quando olhamos para a evolução da Computação, em especial das áreas de Teoria da Computação e Engenharia de Software, nos é apresentada a trajetória percorrida na busca por adquirir conhecimentos de como sistematizar e, se possível, automatizar o processo de resolução de problemas. Para Ribeiro, Foss, Cavalheiro (2017), essa habilidade, de sistematizar, representar e analisar a atividade de resolução de problemas é chamada de Pensamento Computacional.

Segundo a SBC (2017), observa-se que 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, portanto os conhecimentos da área da Ciência da Computação podem ser organizados em 3 eixos, conforme ilustrados na Figura 2.

Figura 2 - Representação dos 3 eixos que compõem os conhecimentos da área da Computação



Fonte: SBC (2017).

O eixo denominado Mundo Digital objetiva que os estudantes se apropriem dos processos que ocorrem no mundo digital, a fim de que possam compreender e criticar tendências, tornando-se ativos nesse cenário. Para isso requer uma compreensão estruturada do mundo digital, não apenas momentânea e fugaz, baseada em três pilares: codificação, processamento e distribuição. Esses três pilares atuam de forma indissociável, sendo que a codificação está relacionada à representação, no mundo digital, dos mais diversos tipos de informação que possam nos interessar. Já, a capacidade de processamento dos dados codificados no Mundo Digital visa agilizar o desempenho de vários processos assim como habilitar o surgimento de vários outros. O pilar da distribuição de informação no mundo digital é fator fundamental para tamanho impacto do Mundo Digital em nossa sociedade. Além de uma facilidade de aceleração do processo de transmissão da informação, a distribuição dela também está relacionada a uma mudança de paradigma, onde todos podem gerar informações para que sejam consumidas pelos demais.

Já, o eixo da Cultura Digital está relacionado a uma fluência em tecnologias digitais a fim de possibilitar que os indivíduos estabeleçam comunicação e se expressem no Mundo Digital. Também envolve analisar padrões de comportamento, propor e empregar novos questionamentos morais e éticos para sociedade frente ao Mundo Digital. As relações interdisciplinares da Computação com outras áreas do conhecimento, visando promover a fluência no uso do conhecimento computacional para construir e expressar soluções de maneira contextualizada, crítica e em sintonia com os aspectos culturais, também fazem parte da Cultura Digital.

O último eixo, o do Pensamento Computacional, está relacionado à capacidade de “compreender, definir, modelar, comparar, solucionar, automatizar e analisar problemas e suas soluções de forma metódica e sistemática, usando para isso a construção de algoritmos” (SBC, 2017, p. 5). O Pensamento Computacional compreende a utilização de abstrações e o emprego de técnicas necessárias para a descrição e análise de dados e processos, fornecendo suporte para a automação de soluções. O conceito de algoritmo está presente em todas as áreas e está profundamente ligado à resolução de problemas, pois um algoritmo é uma descrição clara e não ambígua de um processo que visa a resolução de um determinado problema.

Apesar de ser um termo recente, o Pensamento Computacional vem sendo considerado como “um dos pilares fundamentais do intelecto humano, junto com a leitura, a escrita e a aritmética pois, como estas, serve para descrever, explicar e modelar o universo e seus processos complexos” (SBC, 2017, p. 5). Nesse sentido, observamos que o Pensamento Computacional, em conjunto com os demais eixos da Computação, podem ser considerados como um novo letramento – o Letramento Computacional, o qual será abordado no subcapítulo 2.2.

2.1.1 A área da Computação e o currículo da Educação Básica

Um olhar para o panorama mundial de inserção da Computação no currículo da Educação Básica revela as mais diferentes realidades, ou seja, não há uma padronização. Os resultados de um levantamento realizado por Brackmann (2017), revelam que alguns países adotaram de forma facultativa o ensino de Computação

em seus currículos, enquanto em outros é possível observar que a inserção ocorreu de forma compulsória. Varia também em quais níveis são adotados: em alguns países é apenas no Ensino Fundamental, outros englobam também o Ensino Médio (ou somente no Ensino Médio), também há exemplos de adoção no Ensino Médio e no Técnico, assim como há países que já inserem a Computação desde o Jardim da Infância. Dentro de um mesmo país, como é o caso da Áustria e dos Estados Unidos, é possível encontrar diferentes abordagens, dependendo da região ou do currículo adotado.

Outra questão observada é que em alguns países/localidades a Computação é tratada como uma disciplina específica, enquanto em outros locais é vista como uma área transversal. Varia muito também o ano de adoção do currículo, enquanto Israel já adotou um currículo baseado em Computação em 1976 e alguns países como Escócia, Lituânia e Polônia o adotaram na década de oitenta, outros países somente o adotaram mais recentemente, como é o caso dos Estados Unidos em 2015 e da França em 2016 (Brackmann, 2017).

Já, no Brasil, a inserção da Computação no currículo da Educação Básica começou a ser vista nos documentos oficiais do Ministério da Educação – MEC somente com a instituição da Base Nacional Comum Curricular – BNCC. A Base é um documento normativo que define o conjunto de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica. A BNCC não é um currículo, é a meta, aonde se almeja chegar e, usando-a como referência, as escolas deverão construir os seus currículos.

A BNCC⁵ não elencou a Computação como um componente curricular específico, e sim como uma área transversal, sendo trabalhada como atividades ou projetos dentro de alguns componentes curriculares. Entretanto, ao reconhecer o impacto do desenvolvimento tecnológico na sociedade, a BNCC incluiu as tecnologias digitais no seu conceito de educação integral e inseriu a cultura digital na lista das dez competências gerais da Educação Básica. Também estabeleceu a importância de inserir temáticas de Computação tanto nos objetivos de aprendizagem e desenvolvimento da Educação Infantil, como em competências

⁵ Nesse projeto estamos trazendo algumas orientações e considerações da BNCC sem entrar no mérito ou na análise da pertinência dessas propostas, apenas tomando-as como elementos para discutir a proposta a ser apresentada.

específicas e habilidades dos diferentes componentes curriculares do Ensino Fundamental e Médio. Dentre as dez competências gerais, a competência cinco busca propiciar aos estudantes condições para:

"Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva" (Brasil, 2018, p.09).

Um olhar para a BNCC focado nos aspectos relacionados à Computação, em especial quando apresenta aspectos relativos à progressão das aprendizagens essenciais do Ensino Fundamental para o Ensino Médio, pode gerar uma compreensão equivocada de que o Pensamento Computacional é um componente exclusivo da matemática, especialmente quando aponta que, no Ensino Fundamental, a área da Matemática “centra-se na compreensão de conceitos e procedimentos em seus diferentes campos e no desenvolvimento do Pensamento Computacional, visando à resolução e formulação de problemas em contextos diversos” (Brasil, 2018, p.471).

Nesse sentido, quando pensamos em programação de computadores, que é uma das formas de desenvolver habilidades relacionadas ao Pensamento Computacional, a associamos de forma geral à resolução de problemas e cálculos numéricos. Essa é uma relação natural, pois o processamento exige modelos, algoritmos e organização de procedimentos muito familiares ao campo matemático. Entretanto, o conceito de Pensamento Computacional é muito mais amplo e pode ser abordado dentro dos mais diversos componentes curriculares, podendo ser potencializado com atividades ou projetos transdisciplinares. Porém, fica a questão: os professores estão preparados para compreender o Pensamento Computacional e construir práticas coerentes com essa visão ou estão suficientemente problematizados e abertos a construir esses conceitos?

Em outras seções da BNCC é possível identificar uma visão mais abrangente do Pensamento Computacional, não sendo tratado como um componente exclusivo da área de exatas. Como se verifica na recomendação de competências e habilidades a serem desenvolvidas nas diferentes áreas a fim de

possibilitar aos estudantes o desenvolvimento de sua autonomia e da apropriação do conhecimento, de modo que eles possam, por exemplo:

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

Um aspecto que se destaca na BNCC é a ausência no documento de uma conceituação para o Pensamento Computacional, apenas observa-se uma definição de forma indireta quando o documento apresenta as propriedades que devem conter o Pensamento Computacional. Além disso, o documento não apresenta diretrizes ou recomendações para o ensino de habilidades da Computação na Educação Básica. A falta desses elementos possibilita distintas formas de gestão e inclusão do Pensamento Computacional no currículo, bem como contribui para uma compreensão reducionista do conceito de Pensamento Computacional, o qual, muitas vezes, é visto apenas como uma maneira de resolver problemas.

Para abordar essas questões, o Conselho Nacional de Educação (CNE), através das Resoluções CNE/CP 02/2017 e CNE/CP 04/2018, estabeleceu a criação de uma norma específica para isso. A partir de tais resoluções foi elaborada uma proposta para essa norma, a qual contou com a colaboração e coordenação do Centro de Inovação para a Educação Brasileira⁶ (CIEB), além da participação de especialistas e outras organizações. Essa proposta, denominada “Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC” foi aprovada pelo CNE em fevereiro de 2022 e foi homologada pelo Ministério da Educação em 03 de outubro de 2022 (Brasil, 2022).

As discussões e a redação do documento contaram com a participação de dezenas de pesquisadores (inclusive de outras áreas que não da computação), além de diversas organizações. O documento começou a ser construído em 2017 e sua versão final foi elaborada a partir das propostas da Sociedade Brasileira de Computação (SBC), da Rede de Licenciaturas em Computação – RELIC e do CIEB. Essa norma busca colocar a Computação, seus fundamentos e tecnologias, no centro do sistema educacional brasileiro, em todas as etapas de ensino, e é dividida

⁶ Disponível em: <https://cieb.net.br/>

em três eixos: Cultura Digital, Mundo Digital e Pensamento Computacional (Brasil, 2022; CIEB, 2022).

Uma outra perspectiva sobre a Computação na Educação Básica é apresentada por Metzger (2019), quando aborda a noção do erro presente na nossa cultura educacional e aponta a programação como um possível caminho para superá-lo. As correções feitas pelo professor em caneta vermelha, utilizando um xis para destacar os erros cometidos tendem a provocar marcas na memória dos alunos. Mesmo que os professores, com muito zelo, realizem correções comentadas ou cuidem para dar retornos significativos a seus alunos, com alguma frequência estes não conseguem compreender e construir sentido, ficando marcados pelo estigma do erro.

Por outro lado, Metzger (2019) ressalta que na programação o erro é bem-vindo, é algo esperado, que faz parte do processo de programar. Há uma expressão muito empregada entre os programadores, denominada “*debugar*”, a qual envolve os testes, as revisões e as correções feitas no programa a fim de eliminar os erros. Além disso, na programação não existe uma resposta correta única: sempre verificamos se um programa consegue realizar aquilo que propôs. “Toda vez que um aluno executa um programa criado, automaticamente está realizando uma autoavaliação: funcionou ou não funcionou? Nesse exercício contínuo, os alunos crescem e aprendem a resiliência, buscam auxílio de seus pares e professores” (Metzger, 2019, p.97).

A experiência do *debugar* pode ser levada para outras disciplinas: os alunos podem avaliar os erros (também chamados de *bugs*) em exercícios de Matemática ou no desenrolar de uma narrativa. Metzger (2019) ressalta a inclusão nas competências gerais da BNCC de competências desenvolvidas por crianças e jovens relacionadas à criação dos próprios algoritmos, ao desenvolvimento das próprias estruturas de autoavaliação, as quais contribuem para um crescimento mais sólido e autônomo dos indivíduos.

Nesse sentido, existem iniciativas que visam auxiliar escolas e professores a inserirem a Computação no currículo da Educação Básica. Um exemplo é o trabalho desenvolvido pelo Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB) - uma organização sem fins lucrativos, cuja missão é promover a cultura de inovação na

educação pública, estimulando um ecossistema gerador de soluções para que cada estudante alcance seu pleno potencial de aprendizagem. Buscam inovar para impulsionar a qualidade, a equidade e a contemporaneidade da educação pública brasileira (CIEB, 2022).

O CIEB desenvolveu propostas de currículos a fim de oferecer diretrizes e orientações para apoiar redes de ensino e escolas a incluir os temas tecnologia e computação em suas propostas curriculares. Para atender esses aspectos, ao longo de todas as etapas da Educação Básica, foram desenvolvidas duas propostas de currículo: a primeira abrangendo a Educação Infantil e todo o Ensino Fundamental, e a segunda proposta abrangendo o Ensino Médio. Os currículos apresentam recomendações para a implementação de práticas que ajudam a desenvolver nos alunos competências e habilidades relacionadas às tecnologias e à Computação.

Os currículos propostos estão em consonância com a BNCC, alinhados às competências gerais e às habilidades da Base, visando auxiliar a implementação do que estabelece a quinta competência geral, que envolve a criação e utilização das tecnologias digitais nas mais diversas práticas sociais, de maneira crítica, significativa, reflexiva e ética, contribuindo para exercer o protagonismo e a autoria (Brasil, 2018, p.09).

A organização dos currículos segue uma divisão por eixos baseada na proposta elaborada pela SBC (2017) para a área da Computação: Cultura Digital, Tecnologia Digital e Pensamento Computacional, abordando conceitos e habilidades específicas de tecnologia e Computação. Além disso, apresenta sugestões de práticas pedagógicas e materiais de referência para apoiar os professores, bem como sugestões de avaliação dos alunos. O material traz também indicações sobre níveis de maturidade das escolas e dos docentes em relação ao uso das Tecnologias de Informação e Comunicação para cada prática sugerida (Raabe; Brackmann; Campos, 2018; Centro de Inovação para a Educação Brasileira, 2020).

A Figura 3 ilustra a proposta de organização curricular para a Educação Infantil e o Ensino Fundamental, com seus eixos estruturantes e conceitos. Essa proposta está fundamentada em princípios pedagógicos que consideram o currículo como sendo plural, orientador e integrativo.

Nesse sentido, Raabe, Brackmann e Campos (2018) afirmam que se trata de um currículo plural pois agrega diversos conhecimentos e saberes, múltiplas culturas e perspectivas diversas, com um olhar para todos os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. Os autores também consideram o currículo orientador por definir aprendizagens e referenciais de atividades que podem ser realizadas em sala de aula. Já, o aspecto integrativo do currículo é ressaltado pelos autores devido às propostas de convergência de saberes, ou seja, a interdisciplinaridade.

Figura 3 - Currículo de referência para a Educação Infantil e Ensino Fundamental



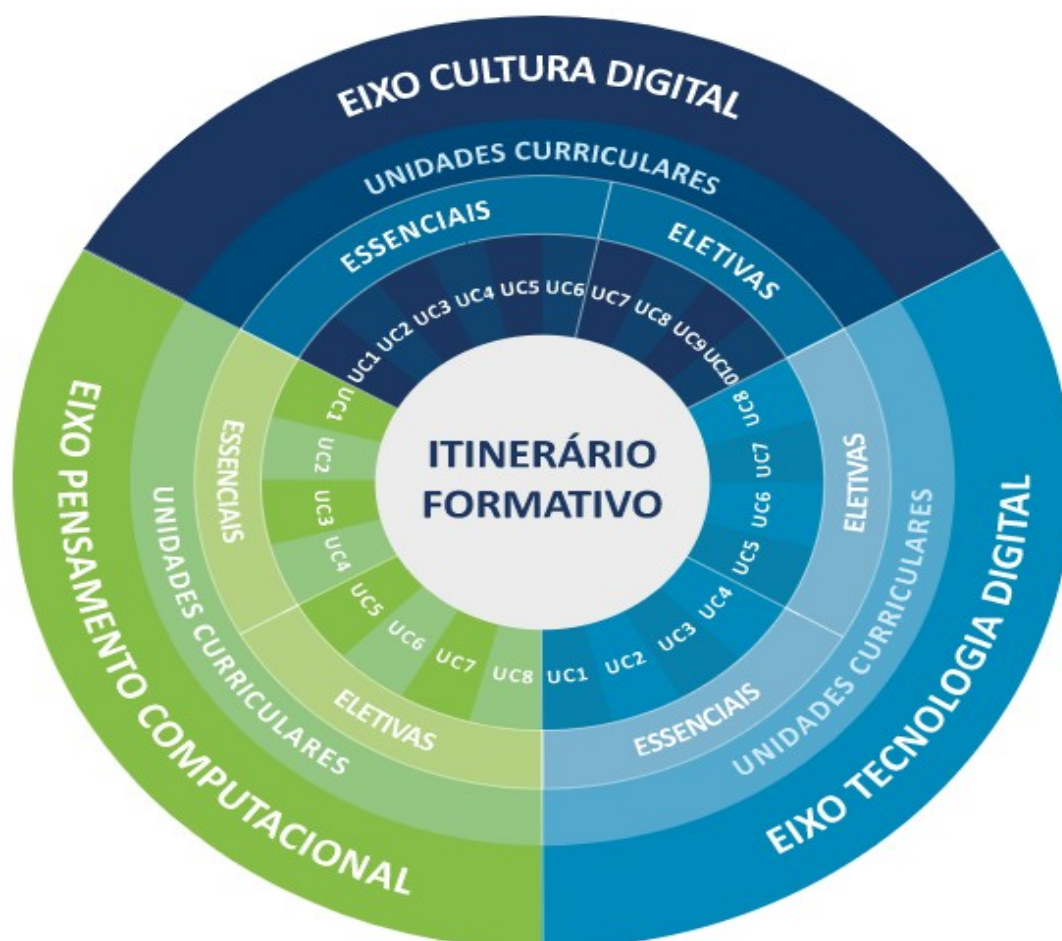
Fonte: Raabe, Brackmann e Campos (2018).

Na Figura 4 está representado currículo de referência para o Ensino Médio, com seus três eixos estruturantes, seus dez conceitos e suas 26 unidades curriculares, apresentando competências, conhecimentos, habilidades, atitudes, práticas, sugestões de avaliação, materiais de referência e níveis de adoção de tecnologia dos docentes.

A elaboração desse currículo teve como base a análise e sistematização dos principais aprendizados advindos das referências curriculares nacionais e internacionais de países que já incorporam temas de inovação e tecnologia em seus

currículos. Nesse currículo foi empregado o termo “Tecnologia e Computação” tendo em vista que a nomenclatura engloba tanto conceitos abstratos quanto suas aplicações e implicações práticas em instrumentos, técnicas e métodos (Centro de Inovação para a Educação Brasileira, 2020).

Figura 4 - Currículo de referência para o Ensino Médio



Fonte: Centro de Inovação para a Educação Brasileira (2020).

O currículo de referência para o Ensino Médio apresenta sugestões de práticas pedagógicas para servirem de apoio aos docentes no desenvolvimento de cada uma das habilidades propostas em sala de aula. Além disso, são apresentados indicadores de avaliação a fim de entender se os estudantes aprenderam determinado conteúdo abordado em uma habilidade. Também são sugeridos materiais de referência (sites, plataformas, objetos digitais de aprendizagem, jogos, programas etc.) que possam apoiar os docentes no planejamento e em sala de aula (Centro de Inovação para a Educação Brasileira, 2020).

Outro elemento destacado pelos autores é que cada uma das unidades curriculares está associada com o nível de adoção de tecnologia do docente. Esse indicador informa o conhecimento específico necessário para desenvolver a competência e, conseqüentemente, as habilidades a partir de práticas. Essas indicações levam em consideração a realidade da infraestrutura atualmente disponível nas escolas brasileiras, além do conjunto de conhecimentos tradicionalmente presentes na formação inicial docente. Além disso, diversas práticas sugeridas são desplugadas, ou seja, não exigem o emprego de recursos digitais, conectividade ou infraestrutura tecnológica complexa, pois trabalham os conceitos por meio de metodologias e diversos materiais didáticos.

Com base nesse levantamento inicial dos currículos propostos pelo CIEB e levando em consideração o texto da resolução do CNE intitulada “Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC”, observa-se que ambos os documentos possuem relevante fundamentação teórica, com um olhar para as práticas nacionais e internacionais e, conforme Ivan Cláudio Pereira Siqueira – relator do parecer, resultaram em um conjunto de competências e habilidades adequadas às etapas da Educação Básica (CIEB, 2022).

A partir das indicações presentes na BNCC e mais recentemente com a resolução “Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC”, percebe-se muitos questionamentos e inquietações por parte dos docentes e também dos gestores escolares. Ao atuar em instituição de ensino que oferta Ensino Médio e também curso de formação inicial e continuada de professores, observa-se alguns movimentos de mudança nos últimos anos, porém ainda num processo de adaptação, reestruturação de currículos e preparação dos professores para atuarem com temas relacionados à Computação.

A BNCC está estruturada a partir de um conjunto de competências e habilidades que se espera que os estudantes desenvolvam ao longo da Educação Básica, o que implica renovar os currículos e as metodologias de ensino. Por essa razão, essa renovação depende diretamente da formação dos professores. Nesse sentido, o Conselho Nacional de Educação definiu a BNC-Formação, separadas entre a Base Nacional Comum para a Formação Inicial (BNC-FI), aprovada em 2019, e a Base Nacional Comum para a Formação Continuada (BNC-FC), aprovada em

2020. Ambos os documentos, mesmo com matriz diferente, dialogam entre si e com a BNCC (Brasil, 2019; Brasil, 2020).

A BNC-Formação, como um todo, é pautada por uma visão de como deve ser o trabalho docente, com forte ênfase na sua atuação em sala de aula, ou seja, na sua prática, e se baseia em três competências centrais: conhecimento profissional, prática profissional e engajamento profissional. Para isso, os cursos de pedagogia e licenciatura precisam se adequar às novas disposições, reformulando os currículos e estágios. Já, no caso da Formação Continuada, cabe às redes de ensino e às escolas reformularem seus programas e ações nessa área.

Com relação à Base da Formação Continuada, é apresentada a descrição das competências que se espera que os professores tenham. Além disso, propõe uma definição comum de quais são as expectativas em relação ao que os professores da Educação Básica precisam saber ou o que eles devem ser capazes de fazer em sala de aula, no exercício da sua profissão (Brasil, 2020).

Nesse viés, as ações de formação docente continuada devem ser orientadas pelas competências previstas no documento, onde o conhecimento profissional diz respeito ao domínio do conteúdo que o professor precisa ensinar e à capacidade de ensiná-lo. Já, a prática profissional se refere à capacidade de planejar ações que resultem em aprendizagem e de gerenciar esses ambientes. Por fim, o engajamento profissional diz respeito ao compromisso com o próprio desenvolvimento profissional e com a aprendizagem dos estudantes, entre outros aspectos (Brasil, 2020; Avancini, 2021).

Cabe ressaltar que a prática docente, na BNC-FC, deve ser vista com olhar atento para que não seja desenvolvida uma formação tecnicista, perdendo o vínculo com a pesquisa. Mesmo que o documento apresente de forma clara a importância de formar um professor-pesquisador, que dialogue com a prática e a sala de aula, se essa formação não for coerente com esse perfil de profissional, poderá seguir por um caminho excessivamente tecnicista, não explorando a imaginação e o potencial criativo dos professores (Brasil, 2020; Avancini, 2021).

Com relação às competências gerais dos docentes, a BNC-Formação apresenta uma lista com dez competências que os docentes devem desenvolver ao

longo de sua formação inicial ou como formação continuada. Dentre essas competências a quinta está diretamente relacionada com as tecnologias digitais:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas docentes, como recurso pedagógico e como ferramenta de formação, para comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e potencializar as aprendizagens (Brasil, 2020, p.08).

Além disso, dentro das competências específicas e habilidades da dimensão do conhecimento profissional, a BNC-Formação determina no item 1.2.7, que o professor deve “Demonstrar conhecimento de variados recursos – incluindo as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) –, capazes de envolver cognitivamente e emocionalmente os alunos em seus aprendizados” (Brasil, 2020, p.10).

A partir dessas considerações, em especial a homologação das “Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC”, percebe-se movimentos para que a Computação, compreendida como o agrupamento dos eixos relativos ao Pensamento Computacional, à Cultura Digital e ao Mundo Digital, seja de fato inserida nos currículos escolares da Educação Básica. Essa inserção nos currículos já vem ocorrendo em diversos países, tendo em vista a relevância do desenvolvimento de habilidades e da construção de formas de pensar relativas ao Pensamento Computacional, aliado ao emprego crítico e reflexivo das tecnologias digitais por todos os sujeitos.

Frente a isso, deparamo-nos com um cenário de incertezas, principalmente com relação à formação dos professores para atuarem com essas demandas, tendo em vista que a compartimentalização de saberes ainda se faz presente nas escolas, o que não favorece uma compreensão mais ampla do Pensamento Computacional, nem as possibilidades dele ser trabalhado transversalmente nos currículos por qualquer componente curricular.

Diante disso, fazem-se necessárias adequações nos cursos de formação inicial e continuada de professores, com o objetivo de prepará-los para uma atuação efetiva e coerente nesse cenário apresentado. Com isso, almeja-se que possam contribuir para que as alterações curriculares se efetivem e produzam mudanças significativas na educação, que não fiquem somente na teoria ou que sejam um

mero formalismo. Nesse sentido, esta pesquisa busca trazer contribuições para a formação continuada de professores a fim de que possam atuar na Educação Básica almejando o Letramento Computacional de seus alunos, o qual será detalhado a seguir.

2.2 LETRAMENTO COMPUTACIONAL

2.2.1 Entendendo o conceito de letramento

Frente aos desafios do século XXI, Valente (2019) aponta que o Pensamento Computacional, o Letramento Computacional e a competência digital são conceitos que contribuem para o desenvolvimento de conhecimento, habilidades e atitudes fundamentais para atuar no cenário atual. Esses conceitos vêm sendo trabalhados por diferentes grupos de pesquisa e educadores, produzindo uma grande quantidade de informação, as quais nem sempre são consensuais. Diante disso, surge a necessidade de indicar como os conceitos de Letramento, Multiletramentos, Letramento Digital e Letramento Computacional são compreendidos no cenário desta pesquisa.

A palavra letramento é a tradução para o português da palavra inglesa *literacy*, que significa “a condição de ser letrado”, ou seja, um atributo dado àqueles indivíduos que tanto dominam as habilidades de leitura e escrita quanto sabem usá-las nas diferentes situações sociocomunicativas nas quais são requeridas (Silva; Araújo, 2012). Para Magda Soares (2009, p.39), o letramento é resultado da ação de ensinar ou de aprender a ler e escrever, ou seja, “o estado ou a condição que adquire um grupo social ou um indivíduo como consequência de ter-se apropriado da escrita e de suas práticas sociais”.

O conceito de letramento surgiu nas duas últimas décadas do século XX contrapondo-se ao de alfabetização. Tornar-se alfabetizado envolve aprender a ler e a escrever, isto é, adquirir uma tecnologia necessária para decodificar (ler) e codificar a língua escrita (escrever). Entretanto, para participar ativamente da vida em uma sociedade letrada não basta apenas saber ler e escrever. É preciso dominar a linguagem, pois, para cada tipo de discurso, é necessário escolher as palavras

adequadas a fim de estabelecer uma comunicação apropriada com outras pessoas, ter acesso a informações, poder trocar opiniões, protestar e fazer cultura, enfim, tornar-se cidadão (Soares, 2009).

Nesse sentido, podemos inferir que a alfabetização por si só não basta; é preciso alcançar o letramento, pois a alfabetização está relacionada à aquisição da língua enquanto o letramento pressupõe que o indivíduo saiba responder às exigências de leitura e de escrita que são demandadas cotidianamente. Entretanto, o indivíduo pode ser alfabetizado, saber ler e escrever, mas não exercer práticas de leitura, não sendo capaz de interpretar um texto:

um indivíduo alfabetizado não é necessariamente um indivíduo letrado; alfabetizado é aquele indivíduo que sabe ler e escrever; já o indivíduo letrado, o indivíduo que vive em estado de letramento, é não só aquele que sabe ler e escrever, mas aquele que usa socialmente a leitura e a escrita, pratica a leitura e a escrita, responde adequadamente às demandas sociais de leitura e de escrita (Soares, 2009, p.39 e 40).

Vee (2013, p.45) define letramento como “uma facilidade humana com uma tecnologia simbólica e infraestrutural – como um sistema de escrita textual – que pode ser usada para propósitos criativos, comunicativos e retóricos”. O letramento permite que as pessoas representem suas ideias em textos, que possam viajar para longe de contextos interpessoais imediatos (escrever) e também que interpretem textos produzidos por outros (ler).

O conceito de letramento respeita a capacidade de vivenciar as práticas sociais da leitura e escrita, ou seja, a capacidade de ler, escrever e também de valer-se da oralidade letrada. Essa visão reverbera tanto para a educação, como para o indivíduo e para a própria sociedade.

Implícita nesse conceito está a ideia de que a escrita traz consequências sociais, culturais, políticas, econômicas, cognitivas, linguísticas, quer para o grupo social em que seja introduzida, quer para o indivíduo que aprenda a usá-la. Em outras palavras: do ponto de vista individual, o aprender a ler e escrever – alfabetizar-se, envolver-se nas práticas sociais de leitura e de escrita – tem consequências sobre o indivíduo (Soares, 2009, p.17).

Segundo Mendonça e Bunzen (2015), o letramento pode ser entendido como um conceito que ajuda a pensar questões relativas à linguagem. A leitura e a escrita não acontecem no vazio, acontecem como prática social de sujeitos situados, nas quais estão interligadas relações de poder, assim como estão implicadas

habilidades relativas às práticas sociais. Isso faz com que haja uma diversidade de tipos de leitura e escrita, sendo que alguns tipos são valorizados e outros não.

Por esse viés, os usos que fazemos da cultura escrita são localizados, ou seja, só podemos discuti-los levando em consideração um contexto sócio-histórico e cultural específico, levando em conta lugares e instituições, nossos papéis e lugares sociais, além dos instrumentos que utilizamos.

Nesse sentido, se estivéssemos descrevendo um jovem que viveu no século XVII no Brasil, teríamos uma descrição bastante diferenciada das suas atividades diárias e do próprio uso da cultura escrita. Segundo Mendonça e Bunzen (2015), não haveria o uso do cartão magnético ou por aproximação, da tecnologia de telas sensíveis ao toque (presente em praticamente todos os celulares), do controle remoto, das mensagens virtuais, da urna eletrônica e da fotografia digital, a qual pode ser compartilhada ou publicada com um simples toque. “Navegar’, no século XVII, certamente, abarcava apenas percorrer o mar ou rio numa embarcação, visto que percorrer interativamente o hipertexto ou hipermídia é uma prática de letramento do final do século XX” (Mendonça; Bunzen; 2015, p.21).

As práticas de letramento, assim como os textos, os gêneros e os suportes modificam-se com o tempo e com as comunidades nas quais estão inseridos. A escrita surgiu como uma necessidade da espécie humana em armazenar informações para si mesma e também para outros sujeitos. Além disso, foi empregada para a comunicação com outros indivíduos, distantes no tempo e no espaço, sofrendo alterações e evoluções, assumindo diferentes formas, formatos, estilos e funções sociais ao longo dos séculos. Ao olharmos para esse percurso histórico com a introdução de diferentes recursos tecnológicos, percebemos um processo de mudança cultural em que os agentes humanos são os reais impulsionadores.

Mendonça e Bunzen (2015, p.22) apontam que estamos vivendo em uma sociedade de “banco de dados” em que a cultura escrita desempenha um papel central. Entretanto, os autores destacam que outras formas de registro, como a arte na pedra, os registros com nós, os ossos ou pedaços de pau entalhados, os bastões ou tábuas com mensagens, os jogos de cordas para cantos e os seixos coloridos ainda são utilizados por diferentes povos e comunidades de práticas visando

organizar e acumular informações. Ainda hoje encontramos inscrições em paredes e em cascas de árvores em locais públicos, porém com novas motivações, geralmente feitas por indivíduos visando marcar sua presença graficamente.

2.2.2 Multiletramentos

Com o advento das culturas em rede e das novas tecnologias digitais de informação e comunicação, têm surgido cada vez mais novas “formas de ser, de se comportar, de discursar, de se relacionar, de se informar e de aprender” (Rojo; Barbosa, 2015, p. 116). Como resultado disso, percebe-se uma mudança no fluxo de comunicação, de produção e veiculação de textos, os quais formam novos processos de composição que acrescenta um caráter hipertextual e hipermediático aos diferentes materiais produzidos atualmente. O texto contemporâneo caracteriza-se pela diversidade de linguagens, de mídias e de tecnologias, envolvendo a multiplicidade cultural (multiculturalismo) do mundo atual e demanda uma atitude crítica frente à profusão de informações que circulam nos ambientes da cultura de massa e digital, ou seja, requer práticas pedagógicas que levem em conta os múltiplos e novos letramentos (multiletramentos) (Rojo; Barbosa, 2015).

Para Marques (2022), o multiletramento vai além das abordagens comuns de leitura e escrita praticadas nas escolas do passado, pois visa ampliar os métodos de ensino por meio de atividades que integrem as novas tecnologias, a globalização e a internet. Através do uso e exploração de múltiplos modos de expressão, busca contemplar a diversidade cultural e linguística, a fim de proporcionar uma formação de excelência aos alunos, almejando o desenvolvimento de habilidades para interpretar textos e ter um olhar mais crítico sobre diferentes temas.

O multiletramento caracteriza-se por ser uma forma mais abrangente do letramento e da alfabetização, pois não foca apenas nas habilidades de leitura, interpretação e escrita. A pedagogia do multiletramento é capaz de incorporar e intensificar uma ampla gama de percepções e ferramentas linguísticas, culturais, comunicativas e tecnológicas. Sua incumbência é preparar os alunos para as situações de uma sociedade cada vez mais dinâmica, auxiliando crianças e jovens nos desafios de um mundo globalizado (Marques, 2022).

Nesse sentido, as propostas pedagógicas dos multiletramentos pressupõem o desenvolvimento do potencial de criticidade dos estudantes através da compreensão sobre a diversidade de linguagens que caracterizam a produção e a circulação de (hiper)textos. Além disso, buscam propiciar a construção de comportamentos críticos diante dos problemas da multiculturalidade numa perspectiva de cidadania democrática, frente às diversidades que caracterizam a sociedade atual (Rojo; Barbosa, 2015).

Na visão de Marques (2022), o multiletramento surgiu para ampliar as experiências positivas conquistadas com as técnicas de letramento para crianças, pois adota as possibilidades do universo digital, permitindo que os alunos aprendam de forma mais atrativa e democrática. Como resultado, observa-se estudantes mais proativos, curiosos, estimulados e aptos a utilizar as diferentes formas de linguagem para se desenvolverem no mundo onde vivem.

Ao fazerem uso de recursos tecnológicos em seus processos de aprendizagem, Signorini (2012) aponta que os estudantes se apropriaram dos letramentos multi-hipermidiáticos não como meros consumidores de tecnologia, mas como cidadãos capazes de fazerem ligações mais relevantes com as práticas socioculturais que caracterizam o uso de linguagens multimodais. Nessa perspectiva, Signorini (2012, p.282) ressalta que a “exploração sistemática da mediação tecnológica de base computacional é também uma condição para a sua apropriação crítica, ou seja, como condição para recriação enquanto recurso de empoderamento”.

Nesse sentido, as potencialidades advindas com o ciberespaço diferenciam-se das possibilidades de comunicação proporcionadas pelas mídias clássicas pois, segundo Pierre Lévy (1999), o ciberespaço – que é o espaço de comunicação aberto pela interconexão global de computadores – está em constante mutação, promovendo uma nova configuração de larga escala de comunicação – muitos para muitos. Nesse espaço, vozes ressoam e se fazem ouvir, interconectam-se em rede, de maneira que as tecnologias digitais desencadeiam implicações em diferentes campos da vida social, sobretudo com a virtualização da informação e as múltiplas dimensões que ela oferece num tempo em que se desenvolvem inteligências coletivas, onde há questionamento de poderes, num processo de verticalização entre indivíduos, grupos e comunidades.

Para Lévy (1999), o mundo virtual é um universo de possibilidades incalculáveis, no qual se podem fazer explorações e interferências de inúmeras naturezas, de modo que os usuários são participantes ativos, podendo interagir em tempo real nesse espaço virtual que acolhe as mais diversas formas linguísticas e culturais. Por esse prisma, as práticas de ensino podem ser repensadas para que estejam de acordo com as demandas da contemporaneidade, com olhar voltado para as possibilidades de interconexões entre homens, máquinas e informações, onde as novas tecnologias podem favorecer aprendizagens cooperativas e heterogêneas.

Além disso, na sociedade atual é preciso ter conhecimento mínimo de certos recursos para interagir e participar na vida social, principalmente das novas ferramentas disponibilizadas na cibercultura. Esse termo foi conceituado por Levy (1999, p.17), como o "conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atividades, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço".

Soares (2005) aponta que nesse panorama de cibercultura, no qual a dimensão informacional proporcionou interações simultâneas e produções colaborativas, reconfigurando a produção, reprodução e difusão de textos, novas práticas de leitura e de escrita aparecem como uma necessidade a ser suprida por escolas e professores. Nesse cenário, "[...] uma educação de qualidade demanda, entre outros elementos, uma visão crítica dos processos escolares e usos apropriados e criteriosos das novas tecnologias" (Moreira; Kramer; 2007, p. 1038). As repercussões do desenvolvimento tecnológico se dá em toda a comunidade escolar, tanto na sala de aula, como na formação dos professores, no trabalho com o currículo, além de impactar a própria gestão da escola.

2.2.3 Letramento Digital

A geração atual de estudantes não conhece o mundo sem tecnologia ou internet, sendo que cada vez mais suas experiências pessoais e profissionais dependem de um letramento digital, o qual envolve não só a capacidade de leitura e escrita em telas de celulares e computadores, como a utilização dos recursos

tecnológicos implicados: localização, filtros, análises, etc. (Martins, 2018). Como resultado disso, vemos surgir novas demandas para a educação contemporânea.

Esse letramento faz parte da cultura digital, com base nas relações humanas dialogadas por intermédio da comunicação digital, associados à compreensão de textos narrados e interpretação obtidas através do conhecimento adquirido. Desta maneira, Martins (2018) afirma que o letramento digital está associado aos multiletramentos, ou seja, modos de ler, escrever e interpretar informações. Nesse sentido, o letramento digital aborda o desenvolvimento de conhecimentos e atitudes vinculadas aos recursos digitais, seu emprego com proficiência nas práticas socioculturais e aos usos eficientes da tecnologia.

Dudenev, Hockly e Pegrum (2016, p. 17) descrevem o letramento digital como o conjunto de “habilidades individuais e sociais necessárias para interpretar, administrar, compartilhar e criar sentido eficazmente no âmbito crescente dos canais de comunicação digital”. Através dessa conceituação é possível entender o letramento digital como um conjunto de competências, habilidades e atitudes para acessar, manipular, produzir e publicar informações na Internet ou fazendo uso de outros recursos digitais.

Para os autores, o letramento digital é um conjunto de outros letramentos menores, chamados de macroletramentos. Logo, para desenvolver o letramento digital dos estudantes, o professor precisaria criar estratégias capazes de contribuir para a construção de um conjunto de letramentos de forma gradativa em sala de aula.

Os autores também chamam a atenção para o fato de muitas escolas estarem preocupadas em proteger seus alunos do meio digital e acabam, com isso, não considerando em sala de aula os letramentos já adquiridos. A escola, que almeja formar cidadãos preparados para lidarem com as demandas do século XXI, precisará tratar esta nova realidade dos usos linguísticos, evitando ficar à margem das inovações presentes na sociedade (Dudenev; Hockly; Pegrum, 2016).

Nessa perspectiva, o letramento digital nasce para atender às necessidades da educação contemporânea, adicionando a tecnologia na educação, ajudando nos processos de ensino e aprendizagem, onde os recursos tecnológicos integram-se às práticas pedagógicas atuais. Porém, ressaltamos a necessidade de pensar além das

operacionalidades desses recursos, e com isso levar em consideração como a dimensão da computação pode ser considerada na criação de formas de intervenções e práticas pedagógicas, a fim de que estas propiciem ao aluno, mediatizado pelas tecnologias, significar e dar sentido ao que realiza.

Portanto, podemos afirmar que não basta apenas utilizar as tecnologias como um meio para a execução das atividades, mas elas devem ser empregadas como constituintes do processo de significar. Dessa forma, a tecnologia educacional altera a maneira como aprendemos, auxilia na construção do conhecimento e na exploração de novas trilhas para o desenvolvimento de práticas do ensino.

Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento que define o conjunto progressivo das aprendizagens essenciais, competências gerais e específicas aos alunos da Educação Básica, dentre elas a utilização de diferentes linguagens e mídias no processo de construção do saber, do compartilhamento de expressões, ideias, experiências na produção de sentidos, a tecnologia educacional é vista como fundamental para as novas práticas educativas e deve ser implementada em todas as etapas da Educação Básica, assim como orienta a 5ª competência geral:

“Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva” (Brasil, 2018, p.09).

A partir dessas considerações podemos inferir que o conceito de letramento digital no contexto escolar deve ser incluído de maneira transversal e integrada, de forma que as práticas de letramento digital se materializem nas ações pedagógicas, como, por exemplo, práticas relacionadas ao mundo digital e à cidadania, expressões artísticas e culturais e apropriação tecnológica, dentre outros. Com isso, a partir desses temas, os estudantes podem se constituir em produtores de conteúdo, com a possibilidade de criação de blogs, fóruns, *podcasts*, e-book, entre outros. O mundo digital oferece uma diversidade de gêneros que fazem parte da vida dos alunos e que circulam nas mídias – como *fanfics*⁷, *vlogs*⁸, charges, memes, vídeos-minuto, que podem ser transformados e adaptados para serem objetos que

⁷ As *fanfics* (ficção de fã) são histórias ficcionais criadas por fãs, que se baseiam em diversos personagens e histórias de filmes, livros, séries, histórias em quadrinhos, videogames, mangás, animes, grupos musicais, celebridades etc.

propiciem experiências de aprendizagem, nas quais os estudantes podem vivenciar elementos da cultura digital. Essas práticas materializam o letramento digital no contexto escolar.

2.2.4 Letramento Computacional

O século XXI tem apresentado diversas demandas para as novas gerações dentre as quais está o domínio de múltiplas linguagens, entre elas a computacional. Com a disseminação das tecnologias digitais e das mídias digitais no início dos anos 2000, foi possível estabelecer diferenciações entre os usuários. De um lado os usuários que sabiam simplesmente utilizar os recursos básicos oferecidos por essas tecnologias, ou seja, o alfabetizado computacional, e de outro lado os usuários que sabiam explorar outros recursos dessas tecnologias, como fotografia, vídeo, animação e, portanto, considerados os letrados computacionais.

Com isso, o conceito de Letramento Computacional, elaborado por diSessa (2001), foi utilizado como algo a ser trabalhado e desenvolvido para que os usuários das tecnologias digitais pudessem tirar o máximo de proveito das facilidades oferecidas por essas tecnologias. O autor defende que os computadores podem ser a base técnica de um novo tipo de letramento, devendo ser uma ferramenta para pensar com, tendo seu uso inserido de forma natural na vida pessoal e profissional dos indivíduos, da mesma maneira que a leitura e a escrita estão incorporadas ao cotidiano das pessoas letradas.

Dessa forma, o Letramento Computacional é compreendido como o estado ou condição em que as pessoas desenvolvem habilidades e competências no contexto do Mundo Digital, do Pensamento Computacional e da Cultura Digital, e passam a utilizá-las em suas práticas sociais cotidianas. Valente (2016, p.864) também aponta que essas habilidades não estão apenas “restritas ao uso do que foi chamado de software de escritório, como o processador de texto, a planilha e, com isso, não exploram conceitos da Ciência da Computação, permitindo usar o computador como um instrumento de pensar com e pensar sobre o pensar”.

⁸ *Vlog* é a abreviação de videoblog (vídeo + blog), um tipo de blog em que os conteúdos predominantes são os vídeos.

Segundo a SBC (2017), no contexto do Letramento Computacional, o Mundo Digital é compreendido como o conjunto de dispositivos computacionais – tanto físicos como virtuais – que permitem codificação, organização e armazenamento da informação na contemporaneidade. Para que esses dispositivos sejam empregados de forma eficiente, visando atingir seu pleno funcionamento, demandam o desenvolvimento do Pensamento Computacional. Este pode ser compreendido como “forma de pensamento com conceitos básicos da Ciência da Computação para resolver problemas, desenvolver sistemas e para entender o comportamento humano, habilidade fundamental para todos” (Brackmann, 2017, p. 27).

Partindo dessa relação entre o Mundo Digital e o Pensamento Computacional é constituída a Cultura Digital, a qual pode ser compreendida como “[...] a cultura contemporânea que revoluciona a comunicação, a produção e a circulação em rede de informações e conhecimento na interface cidade-ciberespaço. Logo, novos arranjos espaçotemporais emergem e com eles novas práticas educativas” (Santos, 2019, p.20).

A proposta de Letramento Computacional elaborada por diSessa (2001) amplia o olhar para além das questões tecnológicas, extrapola as fronteiras da Computação e por isso se fundamenta em três pilares: o material, o mental ou cognitivo e o social. O letramento, de modo geral, envolve signos, símbolos e meios de representação que não são arbitrários, mas são organizados em subsistemas estruturados, com regras de operação, conjuntos de símbolos, padrões de combinação, convenções e meios de interpretação.

Com relação ao primeiro pilar, do material, diSessa destaca a dependência tecnológica dos materiais utilizados no letramento, além deles serem construídos. Esse pilar abrange os sinais, símbolos e representações físicas, permitindo que possamos transformar alguns aspectos do nosso pensamento em algo estável, reproduzível, manipulável e transportável por meio de uma forma física. Para o autor, cada período histórico contou com determinadas tecnologias para possibilitar a comunicação e também para efetuar registros. Assim sendo, em determinada época, o lápis e papel propiciaram contribuições à pintura rupestre ou à pedra entalhada. Já, no período atual, ao conjunto de materiais tradicionais foram acrescentadas as tecnologias digitais e as mídias já conhecidas ou as que ainda estão por ser desenvolvidas.

A materialidade do letramento somente se sustenta em conjunção com o que pensamos e fazemos com nossa mente, por isso o segundo pilar apontado por diSessa é o mental ou cognitivo. A materialização da inteligência não reside nem na mente e nem no material, mas na articulação entre a atividade interna e externa. Essa articulação pode ser entendida a partir de Vigotski, como sendo o processo de internalização, ou seja, “a reconstrução interna de uma operação externa” (Vigotski, 2007, p.56). O processo de internalização corresponde à formação de conceitos pelo sujeito, desenvolvendo com isso novas aprendizagens. Logo, diSessa propõe que os pontos fortes da nossa capacidade mental, assim como nossas limitações, sejam levados em consideração no projeto e no desenvolvimento de sistemas computacionais. Por conseguinte, as tecnologias digitais e as mídias digitais podem auxiliar a materialização da inteligência, criando oportunidades e facilitadores para a compreensão da inteligência e dos processos de construção do conhecimento.

O terceiro pilar apontado por diSessa é o social. O autor ilustra o fator social do letramento citando o desenvolvimento do cálculo diferencial e integral, onde a invenção do cálculo por Newton foi parte da construção de uma infraestrutura intelectual para entender mecânica, a ciência das forças e do movimento. Porém, essas ideias não surgiram de uma página em branco, ou seja, as ideias básicas foram emprestadas de técnicas e estudos gráficos que já existiam.

O autor também aponta que o surgimento de um tipo de letramento depende de forças sociais inovadoras, assim como ocorre com a evolução das tecnologias, a qual acontece por meio da comunicação e compartilhamento de ideias, projetos e artefatos. Novas tecnologias surgem com base no aperfeiçoamento de outras que já existiram.

Nesse sentido, Annette Vee (2013) aponta a programação de computadores como um letramento, adotando para isso as concepções de Letramento Computacional propostas por diSessa (2001) em conjunto com as ideias de Wing (2006, 2011) e definindo o Letramento Computacional como uma “constelação de habilidades para transformar um processo complexo em pequenos procedimentos e depois expressar – ou ‘escrever’ – esses procedimentos usando a tecnologia de código que pode ser ‘lida’ por uma entidade não humana como um computador” (Vee, 2013, p. 47).

A partir dessa conceituação, a autora argumenta que, como tecnologias materiais, a trajetória histórica da escrita e sua transformação em letramento pode ser comparada com a trajetória sociocultural percorrida pela escrita de códigos de computadores (programação), mostrando como elas estão interligadas em ambientes de composição contemporâneos. Vee (2013) defende que um estudo comparativo dessas trajetórias permitiria enxergar o fenômeno da linguagem de programação enquanto um letramento emergente. Dessa forma, seria possível verificar se a prática social da escrita de códigos computacionais transformaria as maneiras como as pessoas experienciam, ensinam, aprendem e desenvolvem suas habilidades individuais relativas às tecnologias de informação e comunicação.

Nesse contexto, Resnick afirma que:

Mesmo que a maioria das pessoas não se torne um jornalista ou escritor profissional, é importante que todos aprendam a escrever. A maioria das pessoas não será um programador profissional ou cientista da computação, mas aprender a programar com fluência é uma habilidade valiosa para todos. Tornar-se fluente, seja na escrita ou na programação, ajuda a desenvolver seu pensamento, desenvolver sua voz e desenvolver sua identidade (Resnick, 2020b, p. 44-45).

Essa perspectiva apresentada pelo autor permite articular a prática de programação com o desenvolvimento do pensamento, pois a movimentação de saberes necessária para programar ativa e articula construções mentais capazes de contribuir para o desenvolvimento de habilidades relativas ao Pensamento Computacional. Dentre elas estão: estratégias para lidar com problemas complexos, identificação de padrões/generalização, capacidade de formular problemas de uma forma que permita usar o computador e outras ferramentas para ajudá-los a resolvê-los, criação de modelos abstratos da realidade, construção de algoritmos indicando uma sequência lógica de passos para resolver o problema, capacidade de testar e validar as hipóteses levantadas de maneira recursiva, além da depuração e refinamento das soluções.

Na relação da escrita com a programação, Resnick (2020b, p.45) indica que “no processo de escrita, você aprende a organizar, refinar e refletir sobre suas ideias. À medida que você se torna um escritor melhor, você se torna um pensador melhor. Ao aprender a programar, você também se torna um pensador melhor”. Programar envolve imaginar e pensar de forma criativa, pois estimula a criação de novas ideias e soluções para os problemas apresentados. Programar envolve

também a habilidade de resolver problemas combinando tanto os pensamentos convergentes (estruturando o conhecimento de maneira lógica e aplicando suas leis) quanto os divergentes (pensando “fora da caixa” e inovando, através da exploração de outros caminhos e possibilidades).

Essas estratégias inerentes ao Pensamento Computacional podem ser úteis em todos os tipos de atividades que envolvam projetos e resolução de problemas, não apenas para atividades relacionadas à programação ou para quem é da área da Computação. “Resolver desafios pode ser útil para desenvolver algumas das habilidades de Pensamento Computacional, mas criar seus próprios projetos o leva além, ajudando-o a desenvolver sua voz e sua identidade” (Resnick, 2020b, p. 45).

Essa ressalva feita pelo autor diz respeito à forma como a programação e demais conceitos relacionados ao Pensamento Computacional são abordados em sala de aula. Geralmente são propostas atividades, na forma de práticas de aprendizagem, onde os alunos precisam pensar em estratégias para lidar com isso, o que envolve a criação de hipóteses, pensar e organizar procedimentos para a resolução, implementar e testar a solução, além de analisar os dados e aprimorar a solução. Entretanto, essa forma de atuar limita o desenvolvimento de algumas habilidades relacionadas à imaginação, criatividade e autonomia dos alunos que, por sua vez, são potencializadas quando são incentivados a criarem seus próprios projetos de acordo com seus interesses e motivações, num ambiente colaborativo e com a mediação do professor.

Diante dessas considerações, no contexto deste trabalho, propomos que o conceito de Letramento Computacional seja conhecido para além dos sujeitos da área da Computação, pois entendemos que o desenvolvimento de habilidades e competências relativas a essa concepção de letramento pode proporcionar uma nova forma de pensar, de conhecer e de aprender que pode ser apropriada por todas as áreas.

Inferimos que, ao conceber o Pensamento Computacional como letramento, da forma como estamos discorrendo, queremos ressaltar sua amplitude, a qual extrapola as fronteiras da área da Computação, pois contribui para o desenvolvimento de uma forma de pensar. Auxilia a entender a realidade, ou as situações-problema, numa perspectiva mais ampla, uma vez que busca entendê-la

em todos os seus aspectos, abrindo a visão para a complexidade do fenômeno que está sendo analisado.

Destacamos também nossa visão de Letramento Computacional para além da mera operacionalidade, ultrapassando a aprendizagem relacionada à criação de algoritmos e da construção de programas, mas implicando no desenvolvimento de habilidades relativas à forma de pensar, as quais podem ser transpostas para outros contextos. Essa maneira de pensar auxilia a resolver problemas em diversas áreas, porém não é uma resolução baseada apenas na definição de passos a serem seguidos, mas sim de uma maneira de entender as variáveis que estão envolvidas, observando e compreendendo os elementos que estão em movimento e que juntos contribuem para compor o cenário que está sendo analisando.

Assim sendo, defendemos que todos tenham oportunidade de desenvolver habilidades relativas ao Letramento Computacional, contribuindo para constituir essa forma de pensar mais ampla e complexa. Para isso, faz-se necessário que o professor crie práticas e experiências de aprendizagem com potencial de desenvolver habilidades e competências no contexto desse letramento e, dessa forma, possa inserir, transversalmente, esse conceito no currículo da Educação Básica. Entendemos que essa inserção pode ser implementada por qualquer área do conhecimento, não devendo ficar restrita apenas à matemática e a área das exatas, como vem sendo aplicada.

Nesse cenário, envolvendo a formação de professores, a implementação transversal do Letramento Computacional no currículo da Educação Básica a fim de oportunizar a todos o desenvolvimento de habilidades e competências relativas a esse letramento. Também sustentamos que essas atividades e práticas sejam desenvolvidas no cenário da Aprendizagem Criativa, a qual será abordada a seguir.

2.3 A APRENDIZAGEM CRIATIVA E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Quando pensamos no conceito de Aprendizagem Criativa geralmente associamos com criatividade ou ser criativo. Em linhas gerais, a criatividade está relacionada com a capacidade de criar, imaginar ou produzir algo novo e diferente, sendo que não está restrita apenas a um grupo de pessoas. Todos os indivíduos

têm a capacidade de serem criativos, a diferença é que alguns exercitam mais do que outros.

Senna (2020) defende um conceito de criatividade que rompe com a ideia de um talento inato e reservado a artistas e compreende a criatividade como sendo uma competência possível de ser desenvolvida e estimulada em todos os níveis educacionais e em todas as áreas do conhecimento. Para esse autor, a criatividade é entendida como um grande potencial que o ser humano dispõe para enfrentar o novo, resolver problemas e seguir avançando nos mais diversos campos, desde a ciência e a tecnologia, até a comunicação e as artes.

Com relação ao pensamento criativo, ele pode ser entendido como algo relacionado com a capacidade de criar ideias e novas soluções, mesmo diante de coisas que parecem resolvidas e óbvias. É um tipo de pensamento que se caracteriza por abordar a realidade de forma original e flexível, reconhecendo a importância de vários pontos de vista, metodologias e teorias. Ressaltamos, porém, que o pensamento criativo, ou a ideação, muitas vezes não é inteiramente sustentado pelo novo, mas provavelmente está realizando novas conexões entre os conceitos existentes, numa perspectiva de saberes em movimento (Teambuilding, 2022).

A Aprendizagem Criativa está relacionada com uma abordagem pedagógica que defende a criação de ambientes educacionais mais criativos, lúdicos e relevantes. Assim sendo, a Aprendizagem Criativa proposta por Mitchel Resnick (2006) prevê um envolvimento ativo dos estudantes em sua aprendizagem, tendo os professores como facilitadores, mediando e apoiando os estudantes na busca por soluções para os problemas apresentados, no sentido de lidar com as situações de aprendizagem propostas e colocando em movimentos suas aptidões criativas. Nesse cenário, os professores propõem atividades desafiadoras envolvendo pesquisas e autoria, incentivando interação e colaboração entre os estudantes.

Segundo Resnick (2009, 2020b), os jovens atuais já estão habituados a interagir com a tecnologia, mas poucos conseguem utilizá-la de maneira proativa, para criar e projetar e, segundo ele, habilidades de criação, design e criatividade se tornarão cada vez mais importantes para as sociedades futuras. Assim sendo, o desenvolvimento do pensamento criativo passa a ser o ponto central na preparação

de crianças e jovens para o amanhã, a fim de que consigam agir e pensar em soluções inovadoras para situações com as quais vão se deparar.

Dessa forma, a abordagem da Aprendizagem Criativa busca o envolvimento ativo dos estudantes, reconhecendo suas potencialidades e encorajando sua autonomia, através da proposição de atividades engajadoras e com foco no uso da imaginação e da criatividade para a resolução de problemas (Resnick, 2009).

O conceito de Aprendizagem Criativa proposto por Resnick centra-se nos chamados 4 P's: projetos, paixão, pares e pensar brincando. O autor acredita que aprendemos melhor quando temos oportunidade de construir algo que seja significativo para nós, seja um carrinho, um poema ou um programa de computador. Segundo Resnick (2020b, p.16), “quando as pessoas trabalham em projetos pelos quais têm interesse elas se dispõem a trabalhar por mais tempo e se esforçam mais”. O processo se enriquece ainda mais quando somos incentivados a trocar ideias com outras pessoas e a explorar os materiais e conceitos envolvidos no projeto de forma livre e descontraída.

Resnick (2022) sintetiza sua concepção de pensamento criativo com a “Espiral do Pensamento Criativo”, ilustrada na Figura 5. Essa espiral consiste em um processo no qual as pessoas imaginam o que desejam fazer, criam um projeto com base em suas ideias, utilizam/brincam com suas criações, compartilham suas ideias e criações com os outros, refletem sobre as suas experiências e tudo isso os levam a desenvolver novas ideias e novos projetos. Passar por esse processo repetidas vezes, faz com que os alunos aprendam a desenvolver suas próprias ideias, as testem, busquem seus limites, experimentem alternativas e gerem novas ideias com base em suas experiências.

Figura 5 - Espiral do Pensamento Criativo de Resnick



Fonte: Resnick (2020b).

A análise da espiral do pensamento criativo proposta por Resnick remete ao princípio da recursividade (ou do círculo recursivo), proposto por Edgar Morin (2003), o qual define um processo recursivo como sendo aquele cujos produtos são necessários para a própria produção do processo. É uma dinâmica autoprodutiva e auto-organizacional, na qual a ideia de circuito recursivo é primordial para se conceber a autoprodução e a auto-organização. “É um processo no qual os efeitos ou produtos são, simultaneamente, causadores e produtores do próprio processo, no qual os estados finais são necessários para a geração dos estados iniciais” (Morin, 2003, p.35).

O movimento de testar, analisar e refletir sobre o que foi criado (tanto por parte de quem criou como pelos pares com quem foi compartilhado) e que pode ser entendido como o estado final do processo, acaba servindo também como estado inicial para novas ideias e criações. Dessa forma, entendemos que o processo educacional não acontece de forma linear, mas segue uma espiral onde imaginamos o que gostaríamos de criar, construímos algo, brincamos com materiais e ideias neste processo, compartilhamos nossas criações e refletimos sobre o como e o que

aprendemos, voltando a imaginar novamente. Destacamos que os próprios passos da espiral não precisam seguir essa sequência pré-definida; podemos pular para um ou para outro conforme vamos avançando com nossos projetos.

Na medida em que percorremos a espiral da Aprendizagem Criativa, aprofundamo-nos em temáticas e habilidades relevantes e exercitamos nossa capacidade de conceber, desenhar e implementar ideias significativas para nós e para nossas comunidades. Por esse motivo, Resnick (2022) destaca que o pensamento criativo é importante para todos. Em um mundo de rápidas mudanças, as crianças, à medida que crescem, vão enfrentar um fluxo interminável de situações desconhecidas, incertas e imprevisíveis em todas as partes de suas vidas. Logo, a necessidade de pensar criativamente, se torna cada vez mais importante.

No contexto dessa pesquisa, almejamos proporcionar condições para que os participantes experienciem a Aprendizagem Criativa, a fim de que coloquem em movimento os seus saberes, articulando seus conhecimentos prévios com novas criações e descobertas, praticando a interação e a colaboração, sem deixar de lado o pensamento crítico, desde a concepção das ideias até a análise dos resultados.

No cenário computacional, caracterizado pelo pensamento binário, onde cada situação é tratada com um verdadeiro ou falso, o pensamento criativo ganha relevância por ser uma maneira de encontrar novas formas de agir. Por outro lado, o pensamento crítico é um processo sequencial, lógico e disciplinado de racionalizar, analisar, avaliar e interpretar informações a fim de fazer julgamentos ou tomar decisões informadas (Oliveira, 2022).

O pensamento criativo caracteriza-se por ser generativo, ou seja, tenta criar algo novo, é divergente, concentra-se nas possibilidades e é alcançado desafiando os princípios estabelecidos. Já, o pensamento crítico caracteriza-se por ser analítico, ou seja, analisa a partir do que já existe, é convergente, concentra-se na probabilidade e aceita os princípios estabelecidos. É possível e desejável o emprego em conjunto com ambas as capacidades (criativa e crítica), a fim de maximizar os resultados almejados, mas para isso é importante conhecer a si mesmo para saber quais aspectos estão potencializados e quais necessitam ser aprimorados (Oliveira, 2022).

Por conseguinte, o autoconhecimento é fator determinante para que o professor consiga estabelecer metas e percursos para sua formação inicial e continuada. Reservar momentos de parada e reflexão, olhando para si, revendo e reavaliando suas práticas, ponderando sobre suas potencialidades e fragilidades, aumentando a capacidade para indicar os possíveis caminhos a serem seguidos. Neste trabalho optamos por direcionar o foco para a formação continuada com o intuito de desenvolver habilidades relacionadas ao Letramento Computacional, em um cenário de Aprendizagem Criativa. Assim, no tópico 2.3.1, abordaremos a formação continuada com um olhar para o professor do futuro.

2.3.1 A educação do futuro e o redimensionamento da formação docente

A formação continuada de professores tem sido tema de muitas palestras, cursos, seminários e congressos. Nóvoa (2017) comenta que, em geral, cursos e práticas formativas muitas vezes não produzem resultados desejados à formação continuada de professores. Para o autor, a formação continuada precisa ser desenvolvida no contexto da atuação, ou seja, no cenário de trabalho, na escola e, para isso, propõe a criação de equipes pedagógicas para coordenar, apoiar e dar suporte aos professores na construção e execução de práticas reflexivas e formativas, incentivando o trabalho colaborativo entre os colegas e, ao mesmo tempo, que seja coerente com o contexto onde o professor está inserido.

Nossa proposta para a formação docente, no contexto deste projeto de pesquisa, segue por essa perspectiva, no sentido de romper com a ideia de práticas formativas baseadas em instruções e recomendações. Propomos práticas formativas onde o professor é implicado no processo, observando-se e tomando seu contexto de atuação como objeto de pesquisa. Sob essa abordagem, a formação propicia e incentiva a autonomia dos participantes, onde eles possam experimentar e se apropriar de diferentes saberes, articulando-os com saberes prévios, em um movimento de ir e vir entre sua prática e saberes pedagógicos. Sendo assim, seu ambiente de atuação é cenário de formação contínua, onde a criatividade e o pensamento crítico, dentre outros, estão em movimento.

Além disso, partimos do pressuposto que a formação continuada de professores, no contexto digital, necessita que eles conheçam, pratiquem e experienciem o Letramento Computacional a fim de integrar aspectos desse letramento em suas práticas pedagógicas. Uma integração que não seja apenas em ações isoladas, mas que esteja presente de forma transversal nos currículos, contribuindo para a formação de sujeitos autônomos, críticos e criativos, preparados para atuar nas demandas da sociedade atual.

Nóvoa utiliza a metáfora de uma grande biblioteca para apresentar sua concepção de como serão os espaços educativos do futuro. Uma biblioteca como um ambiente aberto de construção de conhecimento, onde livros impressos e em formato digital, bem como vários objetos de aprendizagem, estão presentes para que os estudantes possam tomá-los como instrumentos mediadores para aprender. No contexto desse cenário, alguns estudantes podem estar em um canto estudando sozinhos, outros podem estar reunidos desenvolvendo alguma atividade em grupo e em outro local da biblioteca, outros podem estar navegando na web, realizando buscas/pesquisas. Além disso, é provável que em outro canto da biblioteca haja estudantes interagindo com professores. Essa diversidade de situações constituem “a aula” que acontece nessa biblioteca (Instituto Casagrande, 2022a).

Essa metáfora concebe o professor como sujeito que sai de seu papel de centralizador e de discurso, para um indivíduo que cria com seus alunos nas práticas educativas. Um sujeito que medeia e acompanha, instiga e orienta, fazendo emergir uma forma de atuar em parceria com os alunos e que envolve a produção de conhecimento, a cultura e as relações humanas.

Além disso, os professores também têm que trabalhar entre si, analisando suas práticas e suas formas de atuar, compartilhando e interagindo, buscando diferentes caminhos. Nesse espaço, os alunos não estão sentados “ouvindo uma aula”, mas sim interagindo entre si, aprendendo em parceria e tomando como elementos mediadores, seus computadores, livros, projetos, pesquisas, criando e sendo autores. Assim, a prática educativa é um processo criativo, que, na visão de Nóvoa, é extremamente central, pois para ele a educação é cultura, é criação, é ciência (Instituto Casagrande, 2022a).

Mitchel Resnick também elabora uma proposta para a educação do futuro, a qual se baseia em um cenário geralmente evidenciado no jardim de infância. O autor vem trabalhando há diversos anos sobre essa proposta, defendendo a importância de prolongar as características presentes nesse cenário para todas as etapas de ensino e, inclusive, que se prolongue para a vida toda.

Para melhor entender essa proposta de Resnick, é preciso resgatar suas origens, diretamente ligadas ao construcionismo de Papert e à proposta de Froebel para a criação do primeiro jardim de infância.

O educador e matemático Seymour Papert é considerado um dos pais do campo da Inteligência Artificial (IA), sendo internacionalmente reconhecido como um dos principais pensadores sobre as formas pelas quais a tecnologia pode modificar a aprendizagem. Junto com sua equipe do Instituto de Tecnologia de *Massachusetts* (MIT, na sigla em inglês), foi responsável por desenvolver, ainda nos anos sessenta, a linguagem de programação LOGO. Caracterizada por ser uma linguagem de fácil compreensão e manipulação tanto por crianças como por pessoas leigas em computação e sem domínio em matemática. Embora tenha sido feita também para os leigos, a LOGO envolve as linguagens de programação profissionais e busca, basicamente, a exploração de atividades espaciais, desenvolvendo conceitos numéricos e geométricos (Papert, 1986).

A linguagem foi desenvolvida para permitir que crianças programassem a máquina, em vez de serem programadas por ela, criando com isso seu próprio micromundo. Este, segundo Papert (2008), representa um universo simbólico criado pelas crianças em suas brincadeiras, onde tudo é possível, e sua imaginação e criatividade ditam as regras do mundo, inclusive físicas e sociais. Nesse espaço de criação, são executados processos característicos de autoria, assimilação e acomodação, e as regras do micromundo são testadas pela própria criança, a fim de fortalecer e validar a sua realidade.

O ambiente em torno da linguagem LOGO prioriza uma “pedagogia de projetos”, onde as diversas áreas do conhecimento podem ser integradas na resolução de diferentes problemas, numa atitude cooperativa do grupo, incentivada pelo professor. Essa linguagem oferece ao docente a possibilidade de acompanhar, passo a passo, o raciocínio lógico da criança e analisar o que ela fez. Como incentivador, é preciso que se espere o tempo de cada sujeito. Assim, “essa vivência

desperta na criança a responsabilidade sobre seu desenvolvimento, a segurança diante de situações desconhecidas, além de levá-la a refletir sobre seu próprio conhecimento” (Martins, 2012, p.19).

Na criação do projeto LOGO, Papert apresentou a teoria Construcionista, a qual teve origem em seu trabalho desenvolvido com Piaget na Universidade de Genebra. Piaget propôs o Construtivismo em seu trabalho sobre a gênese da inteligência humana. Esse trabalho possibilitou a Papert realizar as conexões de seus conhecimentos de matemático e pesquisador com a análise do desenvolvimento da inteligência das crianças. A partir de então começou a considerar a matemática um meio de compreender como as crianças aprendem e pensam (Prado, 1999).

O Construcionismo seria uma extensão do Construtivismo, segundo concepção de Papert, pois a construção dos esquemas ou estruturas cognitivas seria muito mais próspera se apoiada em algo concreto, tangível, como um kit de montar da Lego, um programa de computador ou mesmo um castelo de areia na praia. Dessa maneira, o produto resultante do processo pode ser visto e exibido, externalizado e discutido, examinado e analisado. Para Papert, essa é a principal característica do Construcionismo, pois possibilita visualizar e examinar a ideia da construção mental do conhecimento (Papert, 2008).

Por conseguinte, a construção do conhecimento, no pensamento concreto, contribui para o desenvolvimento das entidades mentais relevantes, ampliando-se a capacidade do sujeito de operar no mundo, através da experimentação e da descoberta de seus próprios caminhos. Assim, a criança terá um arsenal maior para lidar com as situações de maneira flexível e criativa, capacidade essa cada vez mais exigida na sociedade. O professor, por sua vez, tem o papel de orientador criativo, proporcionando um ambiente capaz de fornecer conexões individuais e coletivas como, por exemplo, através do desenvolvimento de projetos vinculados com a realidade dos alunos e que sejam integradores de diferentes áreas do conhecimento.

Na visão de Papert, o Construcionismo não é uma concepção puramente mentalista tendo em vista que agrupa o trabalho intelectual do aluno com sua externalização por intermédio de diversos recursos disponíveis. Logo, o computador e demais tecnologias associadas possuem um papel importante, pois possibilitam a

expressão dos mais diversos tipos de elaboração mental. Uma característica marcante do Construcionismo é o aprendizado integrado à construção de algo para proporcionar a compreensão de seu funcionamento (Papert; Harel, 1991).

Segundo Mitchel Resnick, professor de Pesquisas Educacionais do Laboratório de Mídia do MIT⁹, ligado à Fundação LEGO, e desenvolvedor de novas tecnologias e atividades para envolver principalmente crianças nas suas experiências criativas, Seymour Papert exerceu grande influência sobre ele e suas pesquisas. Resnick destaca que um dos principais aspectos dessa influência está relacionado com a ênfase que Papert dava para a interação entre a construção de coisas no mundo real e a construção mental de ideias. Ele considera essa a essência do Construcionismo: o vai e vem entre criar coisas no mundo, o que permite criar novas ideias, que então leva a criar coisas novas no mundo, e assim por diante, em um ciclo interminável de criar coisas e criar ideias. Além disso, destaca como outro ponto fundamental do Construcionismo a atenção que é dada aos interesses das pessoas, o que também era um aspecto central na concepção de Papert (Resnick, 2020a).

Foi a partir de pesquisas e aperfeiçoamentos das linguagens e ambientes de programação para jovens, em especial o LOGO, que o *Lifelong Kindergarten Group* do *MIT Media Lab*, coordenado por Mitchel Resnick, desenvolveu a linguagem de programação *Scratch*. Essa linguagem possibilita a criação de histórias, animações, simulações, jogos e músicas, objetivando o desenvolvimento de competências básicas e essenciais à realidade do século XXI. O *Scratch* foi concebido para auxiliar as crianças e os jovens a pensarem de forma criativa, desenvolvendo e aprimorando o raciocínio sistematizado bem como o trabalho colaborativo. Segundo o relatório anual de 2021, o ambiente conta com 42 milhões de pessoas, espalhadas pelo mundo, criando projetos, resultando em torno de 113 milhões de projetos criados (Resnick *et al.*, 2021).

Outro aspecto que fundamenta a proposta de Resnick remete à origem e à essência do primeiro jardim de infância, o qual foi criado por Froebel em 1837. Antes disso, a maioria das escolas se baseava na abordagem de transmissão, porém Froebel percebeu que as crianças aprendiam melhor quando interagem com o mundo ao seu redor, por isso ele passou para um modelo interativo, no qual era

⁹ MIT – *Massachusetts Institute of Technology*.

dado às crianças oportunidades de interagir com brinquedos, materiais de artesanato e outros objetos. Desenvolveu, assim, novos brinquedos, tais como: blocos, barras, peças geométricas, jogos de montagem, entre outros, os quais eram inseridos nas atividades como objetos de aprendizagem, como instrumentos mediadores. Logo, esses objetos passam a ter potencial para desencadear processos de internalização, numa perspectiva lúdica, onde a exploração envolve os sentidos e contribui para criar novas ideias e desenvolver a criatividade (Resnick, 2020b).

Esse cenário de envolvimento das crianças com o pensamento e a expressão criativos, baseado na abordagem interativa de educação proposta por Froebel, serviu de inspiração para Resnick na busca por formas de auxiliar as pessoas a se desenvolverem como pensadoras criativas. A partir disso, chegou a criar um grupo de pesquisas no MIT denominado *Lifelong Kindergarten* (Jardim de infância para a vida toda), no qual criou um ambiente inspirado no jardim de infância, pois, segundo ele, a aprendizagem baseada nesse modelo é ideal para as necessidades do século XXI (Resnick, 2020b).

Nesse ponto fazemos uma ressalva com relação aos diferentes rumos tomados pelas escolas de jardim de infância. Embora diversos jardins de infância ao redor do mundo ainda sejam influenciados pela proposta de Froebel, também são observadas tendências preocupantes. Hoje em dia, em muitos jardins de infância, “as crianças passam tempo preenchendo fichas de matemática e praticando com cartões de aprendizagem fônica. O foco maior é dado às instruções de alfabetização precoce, diminuindo o tempo para explorações lúdicas” (Resnick, 2020b, p.9). Em outras palavras, o jardim de infância está se igualando ao restante da escola. Por essa razão, algumas pessoas denominam os jardins de infância de hoje de campo de treinamento de alfabetização. Resnick, por outro lado, defende exatamente o oposto, propondo que o restante da vida é que deve se tornar mais parecido com o jardim de infância.

Um outro aspecto levantado por Resnick (2020b), com relação às ideias e ao trabalho de Froebel, é sua influência exercida sobre outros teóricos da educação, como é o caso de Maria Montessori que envolveu os sentidos das crianças por meio de materiais físicos que pudessem ser manipulados. Além disso, Froebel também inspirou alguns dos mais populares criadores de brinquedos e materiais

educacionais interativos, resultando com isso na criação de brinquedos como: blocos de madeira, peças LEGO, barras Cruisenaire, quebra-cabeças e jogos de montar.

O trabalho e as ideias de Froebel também inspiraram Resnick na elaboração de um programa de pós-graduação do *MIT Media Lab*, voltado ao uso criativo de novas tecnologias numa abordagem inspirada no jardim de infância. Para isso, contam com espaços que se assemelham muito com as salas da educação infantil: laboratórios amplos, sem muitas paredes, com muito material colorido – desde tubos enormes de tecido a massas de modelar – além de outros jogos. Mas como estão em uma das universidades mais tecnológicas do mundo, afora esses materiais artesanais, também têm acesso a computadores de última geração e robôs de todos os tipos. Nesse panorama, os estudantes passam pouco tempo em sala de aula, destinando a maior parte do tempo ao desenvolvimento de projetos, orientados pela espiral da Aprendizagem Criativa (Resnick, 2020b).

Retomando o apontamento de Resnick, no qual indica que vários teóricos da educação como é o caso de Maria Montessori sofreram a influência de Froebel, destacamos que Montessori idealizou, em 1907, o método montessoriano, o qual consiste na promoção da autonomia e da liberdade individual, respeitando os limites do desenvolvimento natural das habilidades físicas, sociais e psicológicas da criança. Segundo Montessori, as crianças já nascem com um enorme potencial e cabe aos adultos auxiliá-los e estimulá-los para que possam desenvolver plenamente as suas habilidades de maneira autônoma e no seu devido tempo. Assim sendo, sua finalidade é, basicamente, proporcionar ambientes adequados e que favoreçam o estímulo das capacidades sensoriais e o desenvolvimento completo das crianças (Montessori, 2022).

Além desse exemplo das escolas montessorianas, outras iniciativas podem ser observadas inspiradas na ideia de espaços educativos criativos de escolas do futuro. Dentre elas, o Professor José Moran destaca o Colégio *Montserrat*¹⁰ – de Barcelona, Espanha, especialmente por sua transformação arquitetônica. Essa é uma escola primária (atendendo alunos dos 6 aos 12 anos), na qual os alunos têm à disposição espaços multifuncionais, que possibilitam tanto o trabalho individual como em grupo, em cooperação. Outro aspecto destacado nesse espaço educativo é o

¹⁰ Maiores informações sobre o Colégio Montserrat em: <https://www.cmontserrat.org/>

emprego da interdisciplinaridade com abertura e flexibilidade, o que possibilita o desenvolvimento da criatividade e permite a aplicação de outras metodologias de aprendizagem compatíveis com o século XXI (Instituto Casagrande, 2022b; Think1 TV, 2016).

Mais uma escola inovadora, na perspectiva de Espaço Educativo Criativo, também de Barcelona, é a *Escola Dels Encants*¹¹. É uma escola pública para o Ensino Fundamental, com aproximadamente 475 alunos, concebida repensando a forma de ensinar, bem como o seu propósito, almejando a promoção do talento de todas as pessoas. Para tanto, a escola busca integrar espaços, diversificar atividades e ampliar as formas de interação, possibilitando que os alunos escolham seu percurso (Canal Futura, 2018).

A *Escola Dels Encants* conta com uma arquitetura e ambientes diferenciados, que facilitam a livre circulação dos alunos. Os espaços possuem temáticas diferentes, buscando atender às diferentes inteligências e estimulando o desenvolvimento do potencial de cada criança. Os espaços se assemelham com a natureza, com materiais de cores neutras, muita madeira e elementos naturais, contribuindo para a criação de um lugar neutro e relaxante, que convida à calma, que possibilita a conexão com a atividade que está sendo desenvolvida. Além disso, as crianças têm autonomia para criar seu próprio itinerário de aprendizado.

A escola possui 3 comunidades, de acordo com a faixa etária, separadas por andar. Em cada comunidade existem microespaços, os quais possibilitam uma certa delimitação do ambiente. Cada microespaço possui diferentes objetos e materiais, além de contar com um professor para orientar e acompanhar as atividades, atuando no papel de tutor, de mediador da aprendizagem. Dessa forma, as crianças circulam pelos ambientes e, conforme suas ideias e intencionalidade, escolhem em qual espaço gostariam de desenvolver seus projetos (Canal Futura, 2018).

Com base nesse cenário, a proposta que apresento neste projeto de pesquisa busca proporcionar um Espaço Educativo Criativo, inspirado nas ideias de Resnick (2020a; 2020b) e de Nóvoa¹², com características de laboratório, rompendo com a organização tradicional de uma sala de aula e incorporando outros elementos

¹¹ Maiores informações sobre a *Escola Dels Encants* em: <https://escoladelsencants.cat/>

¹² Nóvoa (2017) e sua conferência no congresso online um novo tempo na educação (Instituto Casagrande, 2022b).

e materiais. Um espaço dinâmico e aberto no sentido de acolher as demandas que vão surgindo no processo. Um lugar que possibilite a livre circulação dos participantes, que tenha potencial para estimular ideias, criar projetos, desenvolver a criatividade, a autonomia e a colaboração. Além disso, nesse espaço o professor desempenha o papel de tutor, de alguém que apoia, estimula e incentiva, que atua como mediador do processo.

Nesse Espaço Educativo Criativo, os participantes serão incentivados a experimentar diferentes formas e estratégias para desenvolver habilidades relativas ao Pensamento Computacional, experienciando e vivenciando atividades relativas à programação, podendo, para isso, empregar recursos digitais ou atividades *desplugadas*. Almejo com isso que, ao conhecer, praticar e experienciar, no contexto desse espaço, os participantes desenvolvam e incorporem às suas práticas sociais habilidades e competências entendidas como Letramento Computacional.

Diante disso, como professor, me inspirei nesse Espaço Educativo Criativo para servir de cenário para a formação continuada de professores. Os participantes terão a oportunidade de conhecer esses conceitos, além de poderem praticar e vivenciar essa forma de atuação, movimentando e articulando saberes com protagonismo e de forma colaborativa.

Retomando os exemplos de escolas inovadoras, apresentamos apenas alguns exemplos para ilustrar o que já está sendo feito, destacando o fato de ir além do aprendizado tradicional, pois envolvem aspectos comportamentais, sociais, emocionais, criativos e colaborativos dos alunos. A partir desses exemplos de inovação buscamos apresentar possíveis caminhos para a educação do futuro que, no contexto desse trabalho, está diretamente relacionado a proporcionar um Espaço Educativo Criativo. Espaço esse que possibilite o desenvolvimento de práticas relacionadas ao Construcionismo de Papert, que facilite e incentive a interação e a colaboração, que seja aberto e flexível, permitindo o exercício da autonomia e o desenvolvimento da Aprendizagem Criativa.

Nesse Espaço Educativo Criativo, almejamos que o professor, atento às necessidades e interesses dos estudantes, proponha situações de aprendizagem em que eles próprios serão protagonistas, assumindo o comando e elaborando seus projetos a partir do que gostam. Assim, há liberdade e incentivo para que os

estudantes investiguem, pesquisem, proponham soluções para problemas, testem, troquem ideias e, no decorrer desse processo, estudem os conteúdos necessários para a implementação de seus objetivos.

Essa configuração das atividades tem potencial para envolver os estudantes, possibilitando vivenciar a construção dos conhecimentos desencadeados a partir de sua curiosidade, empregando para isso sua criatividade e os 4P's da Aprendizagem Criativa propostos por Resnick: Projetos, Paixão, Pares e Pensar Brincando, resgatando o comportamento das crianças no Jardim de Infância. Nesse sentido, os espaços educativos criativos estão em consonância com as ideias do professor José Moran (2019, p.6), ao indicar que “as escolas precisam preparar os alunos para um mundo imprevisível, onde a criatividade vale mais do que o simples acúmulo de conhecimento, como ocorria no passado”.

Uma outra questão levantada por Moran (2019) diz respeito ao modelo de educação e a separação por disciplinas. Segundo ele, algumas escolas estão tentando mudar a separação formal das disciplinas, o que fazia sentido na era industrial pois, naquela fase, tornava o processo eficiente. Nesse caso, o autor aponta que não é ruim ter as coisas separadas por áreas. Porém, ao estar tudo mais integrado hoje, não faz sentido que haja uma separação tão distinta das coisas como era feito antes.

A partir dessas considerações, ressaltamos a importância de um novo olhar para pensar as práticas educativas, levando em conta a integração de saberes e a transdisciplinaridade, num cenário permeado pelas tecnologias digitais. Sendo assim, qual o papel do professor? Para Morin (2014), o papel do professor é o de mentor, o de orientador, levando o aluno a desenvolver competências cognitivas, socioemocionais e visão de futuro.

Mas para que essas mudanças aconteçam, Morin (2014) aponta que é preciso uma reforma na formação dos professores. Segundo ele, é preciso educar os educadores a fim de que os professores saiam do encasulamento de suas disciplinas e dialoguem com outros campos de conhecimento. Por conseguinte, buscamos com a proposta desta pesquisa, oferecer possibilidades e caminhos para a formação docente, que inclua a concepção de Letramento Computacional como a apresentamos, numa perspectiva transdisciplinar no currículo da Educação Básica.

A Figura 6 representa os principais conceitos fundantes do quadro teórico, os quais servirão como guia para a geração de dados dessa pesquisa. No Apêndice A está representada a articulação entre esses conceitos.

Figura 6 - Conceitos fundantes do quadro teórico



Fonte: elaborada pelo autor (2022).

3 PERCURSO METODOLÓGICO

Neste capítulo serão apresentadas as escolhas metodológicas que nortearam a realização desta pesquisa. Além disso, na seção 3.1, será realizado um sobrevoo pela turma do ateliê, com o objetivo de traçar um perfil de seus participantes, envolvendo formação, atuação profissional e relação com a tecnologia digital. Após, na seção 3.2, será realizado um sobrevoo pelo ateliê, buscando trazer uma visão geral de seu percurso e os principais aspectos que emergiram. Por fim, na seção 3.3, será apresentada a constituição do *corpus* e as principais inspirações para a análise.

A pesquisa aqui retratada utilizou uma abordagem qualitativa (Flick, 2012) pois seus objetivos possibilitam a compreensão dos fenômenos sociais que envolveram o problema pesquisado, a partir da análise da interação dos sujeitos com o objeto de estudo. Segundo Godoy (1995) e Bortoni-Ricardo (2008), os pesquisadores que se dedicam à pesquisa qualitativa se preocupam mais com o processo do que com os resultados ou produto de sua pesquisa, pois buscam “significados que os atores sociais envolvidos no trabalho pedagógico conferem às suas ações, isto é, estão à busca das perspectivas significativas desses atores” (Bortoni-Ricardo, 2008, p.41).

Ainda, de acordo com Bortoni-Ricardo (2008), numa pesquisa com essa abordagem, os dados gerados podem ser de diversas naturezas, variando desde a transcrição de entrevistas, anotações campo, passando por desenhos, fotografias, textos de alunos, assim como gravações eletrônicas e outros tipos de documentos. Dessa forma é possível atribuir a devida relevância aos dados da realidade estudada e que contribuem para a compreensão e ampliação de conhecimentos sobre o fenômeno pesquisado.

Um método qualitativo que pode ser usado para a investigação de uma situação específica, partindo de seu contexto real, é o estudo de caso. Conforme Yin (2001, p.10):

Em geral, os estudos de caso representam a estratégia preferida quando se colocam questões do tipo "como" e "por que", quando o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos e quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real.

Sendo assim, escolhemos o estudo de caso para a geração de dados no contexto dessa pesquisa na forma de um ateliê para professores da Educação Básica. Optou-se pela denominação de **ateliê** por considerarmos ser mais coerente com os pressupostos dessa pesquisa, os quais objetivaram a criação de um ambiente de diálogo, interação, exploração e colaboração, além de estar diretamente relacionada com as ideias da Aprendizagem Criativa, proposta por Resnick. Além disso, o ambiente e a dinâmica do ateliê seguiram a proposta de Espaço Educativo Criativo – inspirado nas ideias de Resnick, Nóvoa, dentre outros.

Os professores que participaram desse ateliê faziam parte de uma turma de alunos de um curso de formação continuada de professores, ministrado por uma Instituição de ensino da Serra Gaúcha. A seguir apresentaremos um sobrevoo sobre a turma a fim de estabelecer um breve panorama dos participantes.

3.1 UM SOBREVÃO PARA TRAÇAR UM PANORAMA DA TURMA

A turma que fez parte do ateliê contou com a participação de 18 sujeitos, porém, para essa pesquisa, serão considerados apenas 17. O motivo que nos levou a desconsiderar um deles se deve ao fato que ele estava afastado para tratamento de saúde durante todo o período de realização do ateliê e, por esse motivo, não frequentou os encontros presenciais, realizando apenas atividades domiciliares, conforme previsto no regulamento da Instituição de ensino.

Para a elaboração desse panorama, sistematizamos os dados gerados a partir das respostas ao questionário disponibilizado aos participantes no primeiro encontro do ateliê, além das anotações do pesquisador. Esse panorama buscou traçar um perfil da turma, apresentando alguns aspectos gerais, envolvendo a formação inicial e continuada, local de residência e atuação, a profissão, o grau de conhecimento e domínio das tecnologias digitais e com qual frequência emprega essas tecnologias em suas práticas pedagógicas.

Com relação à formação dos participantes, percebemos um grupo heterogêneo, com uma diversidade de formações iniciais e continuadas que vão desde as licenciaturas em Pedagogia, em Letras (Português, Inglês e Espanhol), em História, em Matemática, passando pelos bacharelados em Jornalismo, em Direito,

em Física, em Administração, pelo curso de tecnólogo em Processos Gerenciais e indo até pós-graduações em Alfabetização, em Educação Inclusiva e Tecnologias Educacionais Aplicadas à Educação, em Direito Público, em Engenharia de Produção, mestrado em História, em Letras e Cultura, doutorados em Educação e em Física.

O grupo de participantes do ateliê também apresentava uma distinta atuação profissional, sendo que 9 atuavam na rede municipal, 3 na rede estadual, 3 na rede privada, 1 atuava em sindicato e escola de idiomas, 1 fazia apenas estágio curricular na rede estadual e 1 não atuava diretamente na educação (agente administrativo municipal). Dentre os participantes que atuavam nas redes estaduais e municipais, apenas 1 trabalhava simultaneamente em ambas, sendo 20 horas em cada.

Outro aspecto observado foi com relação ao local de residência e de atuação profissional dos participantes. O levantamento revelou que, dos 17 participantes do ateliê, 14 residiam e atuavam em Caxias do Sul, 1 residia e atuava em Flores da Cunha, 1 residia em Farroupilha e atuava em Caxias do Sul e 1 deles residia em São Marcos e atuava um turno em Caxias do Sul e outro em São Marcos.

A fim de manter o anonimato dos participantes do ateliê, conforme assegurado no termo de consentimento, iremos referenciá-los pela letra P, seguida de um número. Dessa forma, a identificação deles ficou: **P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16** e **P17**. No Quadro 1 estão relacionados os 17 participantes com suas respectivas formações iniciais e continuadas, seus locais de residência e de trabalho, assim como sua atuação profissional.

Quadro 1 - Formação, atuação profissional, local de residência e de trabalho

(continua)

Participante	Formação Inicial	Formação Continuada	Local de Residência	Local de Trabalho	Atuação Profissional
P1	Bacharelado em Direito	Pós em Direito Público	Caxias do Sul	Caxias do Sul	Não atua na educação – Agente Adm.
P2	Licenciatura em Pedagogia e em Letras	Pós em Alfabetização, MBA em Gestão de Pessoas	Caxias do Sul	Caxias do Sul	Professor das Redes Municipal e Estadual
P3	Bacharelado em Jornalismo	Licenciatura em Letras*	Caxias do Sul	Caxias do Sul	Professor em Sindicato e Escola de Idiomas

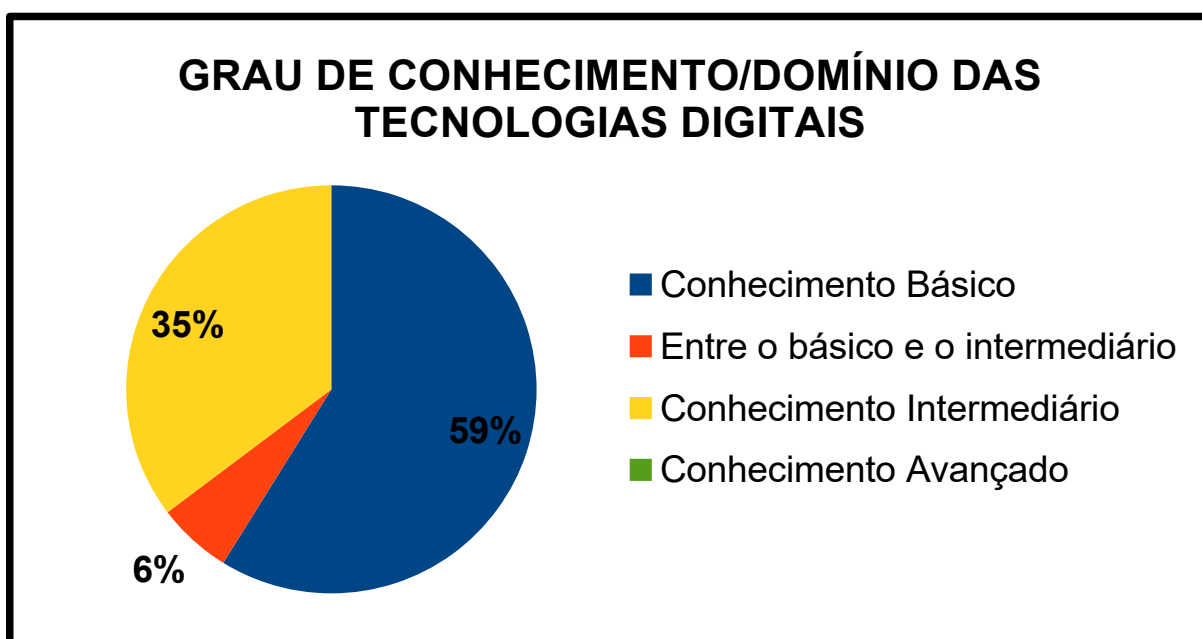
(conclusão)

P4	Licenciatura em Letras	Especialização Novo Ensino Médio; Mestrado em Letras e Cultura	Farroupilha	Caxias do Sul	Professor da Rede Privada
P5	Licenciatura em Matemática	-	Caxias do Sul	Caxias do Sul	Professor da Rede Estadual
P6	Licenciatura em História	Mestrado em História, Doutorado em Educação	Flores da Cunha	Flores da Cunha	Professor da Rede Municipal
P7	Licenciatura em Pedagogia	Pós em Alfabetização e Letramento; Pós em Neuropsicologia	Caxias do Sul	Caxias do Sul	Professor da Rede Municipal
P8	Licenciatura em Pedagogia	-	Caxias do Sul	Caxias do Sul	Professor da Rede Municipal
P9	Licenciatura em História	-	Caxias do Sul	Caxias do Sul	Professor da Rede Municipal
P10	Licenciatura em Pedagogia	Especialização em Educação Inclusiva e Tecnologias Educacionais Aplicadas à Educação	São Marcos	Caxias do Sul e São Marcos	Professor da Rede Municipal
P11	Licenciatura em História	-	Caxias do Sul	Caxias do Sul	Professor da Rede Estadual
P12	Bacharelado em Administração	Pós em Engenharia de Produção	Caxias do Sul	Caxias do Sul	Professor da Rede Privada (indústria)
P13	Licenciatura em Pedagogia	-	Caxias do Sul	Caxias do Sul	Professor da Rede Municipal
P14	Bacharelado em Física	Licenciatura em Matemática*; Doutorado em Física	Caxias do Sul	Caxias do Sul	Estágio curricular na Rede Estadual
P15	Licenciatura em História	-	Caxias do Sul	Caxias do Sul	Professor da Rede Municipal
P16	Tecnólogo em Processos Gerenciais	Licenciatura em Matemática*	Caxias do Sul	Caxias do Sul	Professor da Rede Privada
P17	Licenciatura em Pedagogia	-	Caxias do Sul	Caxias do Sul	Professor da Rede Municipal
* Cursando					

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Com relação ao grau de conhecimento e domínio das tecnologias digitais por parte dos participantes, 10 deles consideravam possuir um conhecimento básico, 6 consideravam possuir um conhecimento intermediário e 1 deles indicou ter um conhecimento situado entre o básico e o intermediário. Nenhum dos participantes considerou possuir conhecimento avançado. Destacamos um apontamento feito pelo participante **P7**, o qual indicou possuir conhecimento básico porém, julgava ser um conhecimento autônomo e investigativo, o que lhe permitia auxiliar seus colegas com demandas da área. O Gráfico 1 ilustra o perfil da turma com relação ao conhecimento das tecnologias digitais.

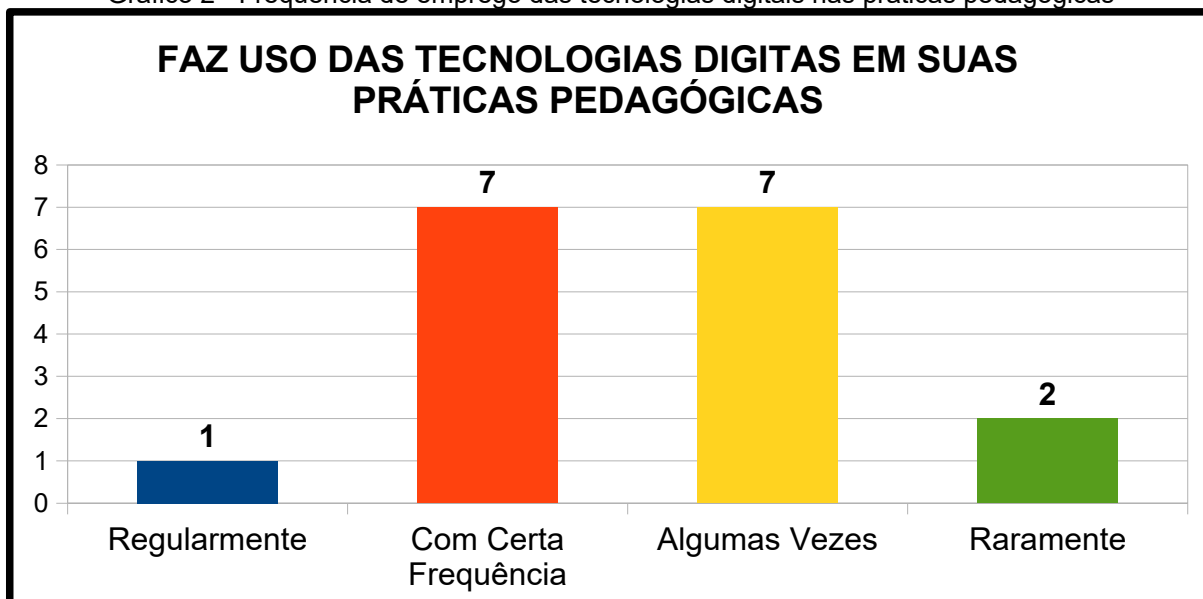
Gráfico 1 - Grau de conhecimento e domínio das tecnologias digitais pela turma



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Outra questão levantada foi com relação à frequência de uso das tecnologias digitais nas práticas pedagógicas. Nesse aspecto, 7 participantes indicaram fazê-lo com certa frequência e 7 consideraram fazê-lo algumas vezes, enquanto 2 participantes informaram que o fazem raramente e apenas 1 deles afirmou que utiliza regularmente. O Gráfico 2 representa o perfil da turma com relação a esse emprego das tecnologias digitais.

Gráfico 2 - Frequência de emprego das tecnologias digitais nas práticas pedagógicas



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

A partir desse panorama da turma daremos início a um novo sobrevoo no qual contemplaremos a elaboração e execução do ateliê. Destacamos que nesse sobrevoo e também no caminho de análise que será percorrido, empregaremos dois tempos verbais, ou seja, será utilizada a primeira pessoa do singular para trazer a voz do autor atuando como pesquisador implicado, tanto no processo de construção dos dados, como também no acompanhamento dos participantes do ateliê, assim como a primeira pessoa do plural indicará um olhar do autor junto com sua orientadora e/ou em conjunto com os autores que fazem parte do referencial teórico deste trabalho.

3.2 UM SOBREVÃO PELO ATELIÊ

Nessa seção apresentaremos um sobrevoo sobre o ateliê, buscando resgatar o planejamento prévio, as necessidades de mudanças e adaptações, assim como alguns aspectos relevantes que ocorreram no percurso. De modo geral, o ateliê ocorreu dentro do período planejado, distribuído ao longo de 10 encontros, com duração de 30 horas e fazendo uso de diferentes espaços da Instituição de ensino.

O ateliê foi desenvolvido com professores inscritos em um curso de formação continuada de professores, ministrado por uma Instituição de ensino da Serra Gaúcha. Este curso teve início em fevereiro de 2022 e finalizou em dezembro de 2023. Foi acordado com a direção de ensino e com a coordenação do curso que o ateliê seria inserido dentro de uma das disciplinas desse curso, a qual possuía relação com educação e tecnologias da informação e comunicação. Para isso, foi necessário rever o planejamento inicial e adaptar o ateliê para acolher os aspectos mínimos da ementa da disciplina, buscando equilibrar a proposta do ateliê com os requisitos da disciplina.

Os participantes desse ateliê eram professores de escolas públicas (municipais e estaduais), de escolas particulares, além de professores que atuam com treinamentos dentro de empresas. Possuíam diferentes formações iniciais e continuadas, bem como diferentes tempos e experiências de atuação em sala de aula.

Destacamos que, para a realização desse ateliê, o projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética e seguiu os trâmites vigentes. Assim sendo, antes de iniciar o ateliê, os participantes foram informados de que se tratava de uma pesquisa científica e que, os artefatos por eles desenvolvidos, fariam parte desta pesquisa, sem que houvesse uma identificação deles. Para participar do ateliê, os professores inscritos no curso de formação continuada foram convidados a assinar o termo de consentimento exigido pela Plataforma Brasil¹³, sendo que todos concordaram.

A proposta do ateliê foi proporcionar atividades dinâmicas, não seguindo um roteiro fixo, preestabelecido. Por isso, no planejamento prévio não foi detalhado todos os encontros, apenas elencamos algumas possibilidades de atividades. Dentre elas, destacamos o emprego do Pensamento Computacional através de atividades desplugadas e/ou atividades que empregassem as tecnologias digitais, atividades relacionadas à robótica e/ou empregando materiais diversos, construção de atividades integradas ou projetos transdisciplinares envolvendo o Letramento Computacional, entre outras.

¹³ A Plataforma Brasil é um sistema eletrônico criado pelo Governo Federal para sistematizar o recebimento dos projetos de pesquisa que envolvam seres humanos nos Comitês de Ética em todo o país. É uma base nacional e unificada de registros de pesquisas envolvendo seres humanos, permitindo acompanhamento das pesquisas em seus diferentes estágios. A pesquisa está cadastrada na Plataforma sob o nº CAAE 68160823.2.0000.5341.

A seguir, apresentaremos os principais aspectos que emergiram em cada um dos encontros, apresentando também algumas das atividades que foram previstas no planejamento prévio do ateliê, as quais nem sempre se concretizaram por serem apenas sugestões iniciais, pois o ateliê buscou estar coerente com o referencial teórico e com a proposta de pesquisa e, para isso, procurou adequar e direcionar os conteúdos conforme o perfil dos participantes, seus interesses e de acordo com sua evolução no decorrer dos encontros. Para isso, em cada encontro foi estimulada a análise e reflexão dos participantes com relação às atividades desenvolvidas, buscando identificar quais saberes foram movimentados e quais necessitavam de atenção para atender as necessidades dos participantes ou de seus interesses específicos. Essas reflexões foram registradas no diário reflexivo de cada encontro.

Nossa proposta para início do ateliê foi a apresentação de um vídeo para instigar os participantes a expressarem suas percepções sobre o tema neste abordado, promovendo a interação com os demais colegas e tendo o professor como mediador. Esperávamos com isso estabelecer o perfil da turma com relação à programação, Pensamento Computacional, Letramento Computacional, mundo digital, cultura digital e tecnologias digitais. Além disso, pretendíamos identificar questões relacionadas ao momento em que os alunos estavam vivendo, questões profissionais e/ou pessoais que estivessem interferindo em seu bem-estar, ou que pudessem influenciar no seu desempenho profissional e no próprio ateliê.

Entretanto, esse planejamento prévio para o início do ateliê já teve que ser revisto e readequado antes mesmo do início do primeiro encontro, o qual foi um pouco conturbado e desafiador por dois motivos.

O primeiro, foi o fato de chegar na Instituição e descobrir que, por uma falha de comunicação, não havia um laboratório de informática disponível para o ateliê. Além disso, naquela data, o link de internet da Instituição estava com problemas, exigindo adaptações por parte do pesquisador para contornar essa situação.

O segundo motivo foi o atraso dos participantes e seu estado emocional. No horário previsto para início do ateliê, havia apenas um participante presente. Conforme outros participantes foram chegando e justificando seu atraso, também deixaram transparecer seu cansaço, nervosismo e irritação. Diversos participantes relataram estar sobrecarregados com as demandas do curso, principalmente com

relação ao trabalho final. Além disso, estavam com diversos trabalhos e leituras pendentes de outras disciplinas, os quais não estavam conseguindo administrar.

Diante disso, alguns participantes comunicaram que pretendiam suspender a matrícula na disciplina relacionada ao ateliê e outros ainda cogitavam cancelar o curso, pois o mesmo estava muito cansativo e desgastante. Foi aberto um espaço de acolhimento, com a escuta das demandas, buscando entender o cenário de cada um, seus anseios e seu estado emocional. Esse momento de escuta, de diálogo e acolhimento foi importante para os participantes, pois, além de terem a possibilidade de expor toda essa carga emocional, puderam perceber que não estavam sozinhos nesse percurso, que outros colegas também estavam com sobrecarga e com sentimentos semelhantes.

Nesse contexto, como professor do ateliê, busquei ouvir e acolher as demandas dos participantes, apresentando ideias e sugestões para que pudessem lidar com a situação apresentada com maior clareza e tranquilidade. Ao apresentar o ateliê e sua relação com a pesquisa, procurei reorganizar a proposta das atividades, a fim de retirar as possíveis sobrecargas de trabalhos fora do horário presencial, assim como busquei incentivar a permanência dos alunos, propondo atividades práticas e diferenciadas. Diante disso, os participantes aceitaram a proposta e mantiveram suas matrículas.

A fim de viabilizar as atividades práticas e também contemplar os principais elementos da ementa da disciplina, precisei articular trocas e realocações de espaços com outros professores, a fim de possibilitar o uso do laboratório de informática, uma vez que todos estavam reservados no horário do ateliê. A partir do segundo encontro foi possível realizar as atividades no laboratório de informática, além do emprego de outros espaços da Instituição, conforme detalhados a seguir.

No segundo encontro, no laboratório de informática, os participantes acessaram o Moodle (ambiente virtual de aprendizagem utilizado pela Instituição de ensino) no qual foi disponibilizado o material do ateliê. As principais atividades desenvolvidas nesse encontro englobaram a montagem de um mural virtual da turma utilizando o *Padlet*¹⁴, a apresentação de um vídeo envolvendo a criação de algoritmos através de uma atividade do cotidiano, diálogo contemplando os

¹⁴ *Padlet* é uma ferramenta on-line que permite a criação de um mural ou quadro virtual dinâmico e interativo para registrar, guardar e partilhar conteúdos multimídia. Disponível em: <https://padlet.com/>

conceitos de algoritmo e programação, além da montagem de algoritmos envolvendo atividades do dia a dia.

Antes do terceiro encontro, os participantes enviaram mensagem questionando a possibilidade de realizar o encontro de forma on-line. Diante disso, repensei e reorganizei as atividades para poder atender a demanda da turma. O encontro remoto possibilitou a participação da estudante que estava afastada para tratamento de saúde. Esse reencontro com ela foi muito importante, tanto para a turma, como para a própria estudante, pois estavam preocupados com a gravidade de seu quadro. A estudante participou de uma parte das atividades e depois precisou se retirar.

Nesse terceiro encontro foi apresentado o *Lucidchart*¹⁵ com algumas dicas e sugestões de uso, a fim de atender demandas que surgiram no encontro anterior. Além disso, foi feita uma retomada e um aprofundamento dos conceitos de lógica, algoritmos, programação e linguagens de programação. Também foi introduzido e debatido o conceito de Pensamento Computacional com suas principais características, foi apresentado um panorama a nível mundial e de Brasil, sendo apontados e debatidos aspectos relacionados à BNCC.

No quarto encontro foram retomados e aprofundados aspectos relacionados ao Pensamento Computacional, envolvendo seus pilares (decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos). Também foram abordados algumas definições de letramento e sua relação com o Pensamento Computacional. Além disso, foi apresentado o conceito de atividade desplugada e realizada uma experiência utilizando material impresso e outra utilizando o chão de uma sala de aula como tabuleiro, conforme ilustrada na Figura 7.

¹⁵ *Lucidchart* é um aplicativo de criação de diagramas baseado na web que permite aos usuários colaborar visualmente no desenho, revisão e compartilhamento de gráficos e diagramas, além de melhorar processos, sistemas e estruturas organizacionais. Disponível em: <https://www.lucidchart.com/pages/pt>

Figura 7 - Atividade utilizando o chão da sala como tabuleiro



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

O quinto encontro também foi on-line em virtude das condições climáticas (chuvas e temporais). Esse encontro objetivou apresentar algumas atividades usando tecnologias digitais para desenvolver o Pensamento Computacional (*Code.org*¹⁶ e *Scratch*¹⁷). Os participantes foram incentivados a conhecer e explorar esses dois recursos. O encontro on-line possibilitou a participação da estudante em estudos domiciliares, porém alguns participantes tiveram problemas de conexão com a internet em função das condições climáticas adversas.

No sexto encontro, realizado de forma presencial, foram retomados os recursos tecnológicos visto no encontro anterior, possibilitando o esclarecimento de dúvidas e a apresentação do que foi desenvolvido pelos participantes. Como complementação ao *Scratch*, foi apresentado o *Tinkercad*¹⁸ com algumas possibilidades de uso, conforme ilustrado na Figura 8. Nesse encontro também

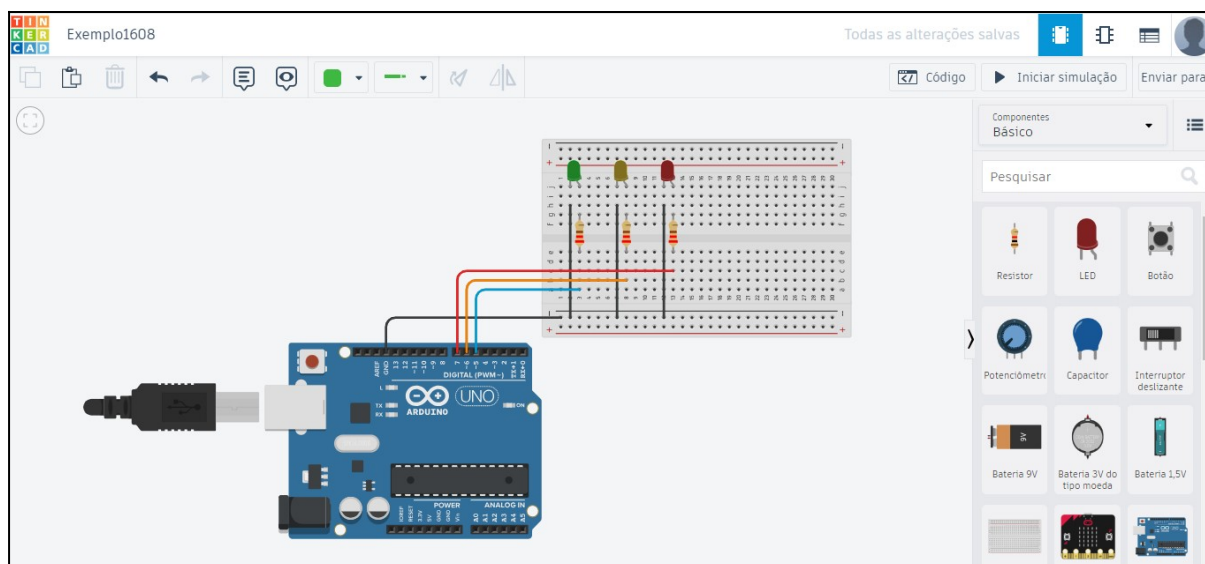
¹⁶ *Code.org* é uma plataforma de educação sobre programação que utiliza *minigames* on-line como parte do método de ensino. Disponibiliza o acesso gratuito a cursos de programação visual em blocos, que podem ser utilizados pelos mais variados públicos, desde crianças a partir dos 4 anos até adultos. Disponível em: <https://code.org/>

¹⁷ O *Scratch* é uma plataforma que utiliza uma linguagem de programação visual que permite criar jogos, animações e diversas histórias interativas. Disponível em: <https://scratch.mit.edu/>

¹⁸ O *Tinkercad* é uma ferramenta on-line de design de modelos 3D em CAD e também de simulação de circuitos eletrônicos, desenvolvida pela *Autodesk*. Disponível em: <https://www.tinkercad.com/>

foram realizadas outras atividades desplugadas buscando trazer possibilidades de complementação com o emprego do *Scratch*.

Figura 8 - Exemplo de circuito criado no *Tinkercad*



Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

O sétimo encontro buscou proporcionar aos participantes novas vivências através da exploração de outros espaços da Instituição de ensino, de outros materiais e recursos tecnológicos. Esse encontro contou com a participação de uma professora/pesquisadora da Instituição de ensino, ligada à área da matemática. Foi realizada a visita ao Laboratório de Matemática, sendo apresentados alguns produtos lá desenvolvidos, sendo que os participantes puderam experimentar alguns jogos envolvendo raciocínio lógico, conforme ilustrado na Figura 9.

Figura 9 - Atividade realizada no Laboratório de Matemática



Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

Outro espaço visitado e utilizado nesse encontro foi o FabLab, onde os participantes puderam conhecer os principais recursos tecnológicos aí presentes, bem como alguns produtos desenvolvidos com o emprego desses recursos. Foi realizada uma atividade em grupo envolvendo a utilização de materiais alternativos e que buscava estimular a criatividade e a colaboração, ilustrada na Figura 10. Foram apresentados alguns jogos desplugados envolvendo o raciocínio lógico e matemático, que buscavam estimular o desenvolvimento de alguns pilares do Pensamento Computacional. A Figura 11 ilustra a experiência do Jogo Triminó, enquanto que a Figura 12 ilustra a exploração do jogo O Quarto e na Figura 13 está ilustrada a experiência com o jogo Estacionamento Algorítmico.

Figura 10 - Atividade em grupo no FabLab



Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

Figura 11 - Experiência com o jogo Triminó



Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

Figura 12 - Explorando o jogo O Quarto



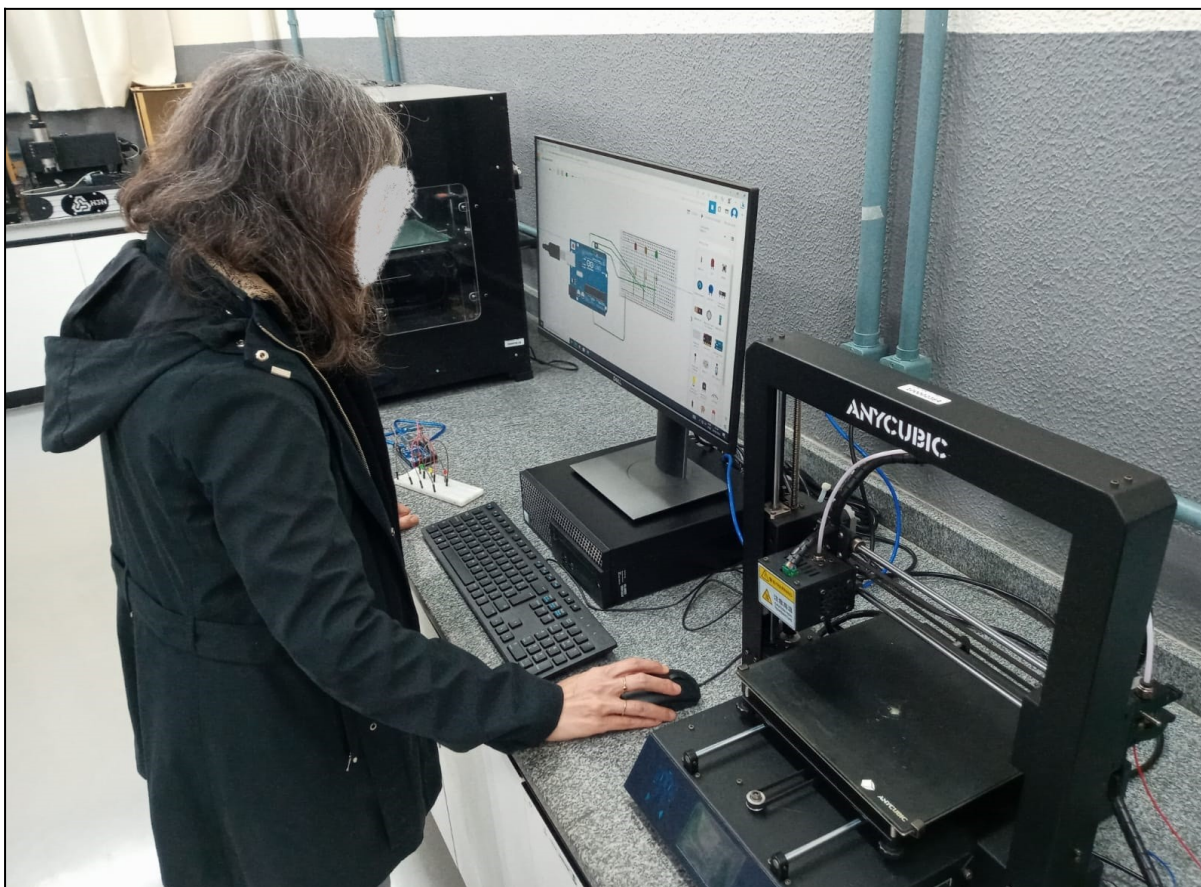
Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

Figura 13 - Experiência com o jogo Estacionamento Algorítmico



Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

O oitavo encontro iniciou no laboratório de informática e envolveu uma retomada de conceitos relacionados ao Letramento e ao Pensamento Computacional, relacionando com as atividades vivenciadas no encontro anterior. Os participantes foram desafiados a aplicar os conceitos já vistos com os jogos realizados no FabLab. Também realizaram uma atividade desplugada, a qual foi complementada com o uso do *Scratch*. A segunda parte desse encontro foi realizada no FabLab, onde os participantes puderam utilizar jogos e conhecer outras atividades desplugadas. Também tiveram acesso a microcontroladores e outros componentes eletrônicos, possibilitando a experimentação de atividades relacionadas ao desenvolvimento do Pensamento Computacional e que envolvem o uso de tecnologias digitais, conforme ilustrado na Figura 14.

Figura 14 - Atividade prática envolvendo o *Tinkercad* e circuitos eletrônicos

Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

No nono encontro foi retomada a atividade envolvendo os jogos apresentados e sua relação com os pilares do Pensamento Computacional, buscando construir de forma coletiva e colaborativa a tabela com as possíveis respostas. Nesse encontro os participantes se organizaram em pequenos grupos para planejar e implementar a atividade final proposta para o ateliê.

O décimo e último encontro foi destinado à apresentação para a turma das atividades ou projetos desenvolvidos por cada um dos grupos, onde os participantes puderam contribuir com ideias e considerações para fins de aperfeiçoamento das criações. Por fim, os participantes foram convidados a preencher um formulário avaliando o ateliê e sua participação nele.

As atividades desenvolvidas ao longo desses dez encontros tiveram como objetivo fazer com que os participantes movimentassem e articulassem saberes, trabalhando sua criatividade e exercitando o trabalho colaborativo, crítico e reflexivo. Em cada encontro os participantes foram incentivados a registrar um breve texto

com suas percepções e reflexões sobre o que foi vivenciado, questões que tivessem emergido, sugestões e considerações, além de demandas que tivessem para os próximos encontros, contribuindo para a preparação das atividades seguintes e para a organização do ateliê.

Além disso, um dos objetivos desse ateliê foi provocar a reflexão, estimulando os participantes a olharem para si, buscando identificar seus potenciais e quais pontos necessitavam ser desenvolvidos ou aprimorados. Com isso, almejamos que cada participante revisse sua forma de pensar e de atuar nos ambientes escolares, incorporando a auto reflexão no seu cotidiano, além de promover atividades que contribuam para o desenvolvimento do Letramento Computacional e da Aprendizagem Criativa, incentivando a autonomia e a colaboração de maneira crítica e reflexiva.

A Figura 15 ilustra a espiral da formação de professores que serviu de base para o desenvolvimento do ateliê, envolvendo aspectos humanos e tecnológicos. Procuramos desenvolver atividades que possibilitassem momentos de diálogo, de reflexão, de olhar para si e para suas práticas, reconhecendo suas potencialidades e suas necessidades de aprimoramento, movimentando saberes e incentivando a pesquisa, a experiência, a criatividade, além de exercitar a mediação e a colaboração.

Figura 15 - Espiral da formação de professores



Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

3.3 CONSTITUIÇÃO DO *CORPUS* E INSPIRAÇÕES PARA A ANÁLISE

O delineamento para a geração do *corpus* da pesquisa foi inspirado em movimentos cartográficos, que conforme Kastrup, Passos e Escóssia (2009) é um procedimento metodológico que acompanha processos dinâmicos. Ele foi constituído pelas narrativas reflexivas de cada participante (escritas elaboradas após cada encontro), pelos projetos e atividades desenvolvidos no decorrer do ateliê, além das anotações e observações do pesquisador. Foi gerado tendo como base as produções que emergiram entre professores e pesquisador, implicados no processo de experienciar as atividades do ateliê relacionadas à vivências do Pensamento Computacional na perspectiva da Aprendizagem Criativa. Aquilo que esses sujeitos conseguiram materializar nas produções.

Com base no que emergiu no ateliê, optamos por seguir empregando a inspiração cartográfica para realizar o procedimento de análise das emergências desse estudo. A cartografia acompanha processos em movimentos de reconhecimento dos fenômenos que acontecem no território em estudo, no caso o ateliê com os professores. Sendo assim, a análise na abordagem cartográfica pressupõe o reconhecimento de processos que surgiram no dizer, fazer e produzir dos professores participantes e do pesquisador. Portanto, foi por meio da vivência das experiências ocorridas entre os participantes que a interpretação dos fenômenos aconteceu, num movimento que surgiu a partir da inter-relação entre pesquisador e professores, que atuaram de forma implicada entre si e com o fenômeno investigado.

Segundo Barros e Barros (2013) analisar, na perspectiva cartográfica, é acompanhar todo o processo, permitindo que a compreensão inicial dos fenômenos estudados passe por transformações no decorrer do fluir das explicações relacionadas ao interpretá-lo. Dessa forma de entender, a análise é mais do que descrever o “estado das coisas”, investigar a produção de subjetividades e dinâmicas que surgem, num movimento simbiótico entre a objetividade e a subjetividade a fim de que os aspectos experimentados e que estão sendo investigados se revelem.

Por conseguinte, acompanhar o processo do que aconteceu no decorrer do ateliê, tem a ver com identificar as subjetividades envolvidas, buscando entender o que aconteceu no cenário de estudo. Nesse movimento de análise, o pesquisador, como sujeito implicado, percebe-se como sujeito que está implicado no processo de analisar, de forma que esse processo está impregnado pela sua subjetividade e a dos professores participantes. Subjetividades essas advindas das experiências que viveram participando do ateliê e de seus saberes. São sujeitos implicados, uma vez que as relações deles e o território de estudo estão intrinsecamente articuladas numa coexistência, onde os participantes “são parte da experiência a ser pesquisada, que comporta tanto subjetividade quanto objetividade, sem separação nem primazia entre esses aspectos da experiência” (Barros; Barros, 2013, p. 380).

Sob essa ótica, a análise na perspectiva cartográfica não renuncia a objetividade, pois considera o fato/acontecimento não isolado, mas como algo que acontece dentro de um processo. Acessa uma “objetividade que tende à proliferação

de sentidos, em vez de restringir um sentido único” (*Ibidem*, p. 386). Para tanto, é importante que a própria pesquisa seja interrogada constantemente, que o pesquisador reflita sobre “como” e “o que” perguntar/observar, a fim de propiciar que a pesquisa seja interessante e desencadeadora de reflexões e sentidos, tanto para o observador quanto para o observado.

Diante dessas considerações, o processo de analisar se refere a fazer emergir os elementos explicativos a partir dos quais o pesquisador buscou dar sentido ao que aconteceu no desenvolvimento do ateliê, levando em conta a subjetividade dos professores participantes e os aspectos teóricos considerados para essa pesquisa.

Em outras palavras, procurou-se construir, a partir desse movimento de análise, emergências daquilo que foi significado a partir da experiência vivida. A análise buscou validar o que foi percebido e captado, mapeando o que aconteceu no ateliê e tecendo com os conceitos teóricos considerados no estudo. Para isso foi empregada uma atitude cartográfica no sentido de se deixar tocar pelo que emergiu na experiência, buscando compreender e significar as atividades desenvolvidas.

Assim, mais do que ter procedimentos fixos e número de ocorrências ou aspectos qualitativos, a análise do *corpus* nesta pesquisa teve uma atitude cartográfica no sentido de se deixar tocar pelo que emerge na experiência, no sentido de compreender e significar as atividades desenvolvidas.

Logo, a pergunta de pesquisa, que funciona como fio condutor da busca, pode ir se transformando, uma vez que, no processo de analisar, pode se revelar algo além do que se imaginava, pois, como já referido, o fenômeno em estudo vai sendo desvelado no processo da análise. Assim, ela atua como marcador no processo de observar as experiências desenvolvidas pelos professores participantes, buscando o sentido que cada um atribuiu à essas experiências, bem como foram se reconstruindo e se transformando ao longo desse processo de experimentar as atividades desenvolvidas no ateliê.

Nessa opção metodológica, as emergências que surgem no processo são os marcadores que vão dando rumo a análise, que é, como já referido, processual, relacionando todas as etapas do processo de pesquisar, desde a escolha dos referenciais teóricos até a construção e desenvolvimento do ateliê, abrindo-se a

multiplicidade de sentidos construídos. Nessa abordagem, o pesquisador precisa estar aberto para perceber toda a dinamicidade do processo e todos os elementos que emergem inclusive, como já referido, sua própria subjetividade e a dos participantes do ateliê.

Dessa forma, o grande o desafio é levar em conta o propósito que está expresso na pergunta de pesquisa e os elementos conceituais do quadro teórico. Ressaltamos que podem surgir novos elementos conceituais importantes de serem considerados nos movimentos explicativos e interpretativos.

4 MOVIMENTOS DE ANÁLISE

Neste capítulo serão apresentados os principais movimentos desencadeados no decorrer do ateliê, buscando destacar e detalhar o que emergiu nesse percurso, no qual desempenhei papel de pesquisador implicado, junto aos sujeitos envolvidos. Assim, na seção 4.1, serão abordadas as questões referentes aos movimentos de escutar, dialogar e acolher. Após, na seção 4.2, será detalhado o movimento de olhar para a tecnologia, conciliar demandas e permitir abertura para o novo. Em seguida, na seção 4.3, será apresentado o movimento de vivenciar práticas do Pensamento Computacional, envolvendo recursos plugados e desplugados. Na sequência, na seção 4.4, trataremos o movimento de explorar novos espaços e vivenciar a criatividade. Dando continuidade, na seção 4.5, apresentaremos o movimento de criar, colaborar e integrar saberes. Por fim, na seção 4.6, será realizado o movimento de analisar as emergências e estabelecer relações.

4.1 MOVIMENTOS DE ESCUTAR, DIALOGAR E ACOLHER

As vivências do ateliê foram marcadas por momentos de diálogo, de debates, de escuta e acolhimento. Desde o primeiro encontro ficou evidente que era preciso dar espaço para que os participantes externassem suas angústias envolvendo sobrecargas de trabalho, frustrações com outras disciplinas e demandas do curso, além de problemas pessoais e profissionais.

Como pesquisador implicado também enfrentei alguns obstáculos, frustrações, necessidade de mudanças e negociações. As situações do cotidiano escolar reforçam a ideia de que “um professor tem de se preparar para agir num ambiente de incerteza e imprevisibilidade. É evidente que temos de planejar o nosso trabalho. Mas, tão importante como isso é prepararmos-nos para responder e decidir perante situações inesperadas” (Nóvoa, 2017, p. 17). Nesse sentido, ao começar os encontros do ateliê (o qual foi concebido para gerar os dados desse estudo e cuja intenção era possuir um formato flexível e sem roteiro fixo), fui surpreendido com a necessidade de mudanças e adaptações antes mesmo do primeiro encontro.

O planejamento inicial, relacionado ao primeiro encontro do ateliê, precisou ser readequado frente a falta de reserva de um laboratório de informática (resultado de uma falha de comunicação e organização na Instituição). Nesse momento, houve um movimento de escuta e acolhimento por parte dos responsáveis pelo gerenciamento das reservas de salas e laboratórios, ouvindo minhas demandas e buscando encontrar possíveis soluções. Também necessitei executar esse movimento no sentido de ouvir as justificativas para a falta de reserva, buscando compreender o cenário e dialogando em busca de soluções para atender minhas demandas sem afetar o andamento das outras disciplinas.

Frente a indisponibilidade de laboratório de informática, a solução encontrada para o primeiro encontro do ateliê foi realizá-lo em uma sala de aula, a qual contava com um computador e projetor. Porém, naquele dia, a Instituição estava com problemas de acesso à internet, o que provocou transtornos na utilização dos demais computadores, demandando repensar as atividades para esse encontro.

As situações que antecederam o início do primeiro encontro, provocaram movimentos de querer falar para a turma sobre as frustrações e consequentes necessidades de mudanças porém, o cenário que encontrei na sala reservada ao ateliê se mostrou mais adverso e desafiador, demandando abertura para escutar e buscar compreender o que estava acontecendo com a turma. Fui surpreendido com o estado emocional dos participantes, que chegaram à sala após conversa com seus respectivos orientadores e com a coordenação do curso. Lembrando que o ateliê, da forma como foi proposto, fazia parte de um curso de especialização.

A turma estava descontente com algumas questões envolvendo o projeto final do curso, conforme relata a participante **P2** em seu diário reflexivo “estamos na reta final do curso e na elaboração do nosso projeto de TCC então isso está deixando o pessoal apreensivo e preocupado”. Aliado a isso, somavam-se a alta demanda de leituras e trabalhos por parte das disciplinas em curso, além das demandas profissionais e questões pessoais.

Chamou atenção a intenção de alguns participantes em querer suspender a matrícula e outros, ainda, que estavam cogitando abandonar o curso. As verbalizações que surgiram, a partir do espaço dado para que externassem suas

angústias, frustrações e irritações possibilitou entender um pouco melhor o contexto da turma e com isso buscar possíveis estratégias para reverter esse cenário. Este movimento de escutar, dialogar e acolher foi importante para os participantes pois encontraram um espaço com abertura para falar e, ao se sentirem acolhidos, permitiu que enxergassem que não estavam sozinhos, que os colegas estavam passando por situações semelhantes e que eu, no papel de professor, estava aberto a adequações na disciplina¹⁹ (no caso o ateliê).

Na apresentação da proposta do ateliê para a turma, busquei destacar a intenção de promover vivências para além da operacionalização de recursos tecnológicos, sendo que a colaboração, a criatividade e a integração de saberes teriam papel relevante nesse processo. A fim de evitar a sobrecarga de atividades extraclasse, indiquei que haveria espaço no contexto do ateliê para realizar a maioria das atividades propostas e, além disso, apontei que as experiências e ações surgiriam como resultado do que aconteceria, de forma dinâmica e levando em consideração as demandas da turma. Esses apontamentos reverberaram em movimentos de acolhida por parte dos participantes, resultando no envolvimento de todos com o ateliê. Segundo a participante **P2**, “o professor Leonardo foi super receptivo e nos deixou mais relaxados em relação a disciplina dele, nos deixou bem abertos para dar dicas de assuntos e conteúdos que gostaríamos que ele abordasse, isso tornou o momento da aula bem agradável e fluiu muito bem a nossa relação”.

Estes movimentos de escutar, dialogar e acolher vão ao encontro com as indicações de Nóvoa (2014) sobre uma nova perspectiva de aprendizagem, que leve em consideração estudos e contribuições formuladas em diversos campos científicos e culturais e que, em grande parte, não chegaram às práticas escolares e às teorias educativas. Ele aponta para “os trabalhos recentes das neurociências sobre a importância das emoções, dos sentimentos e da consciência na aprendizagem; as pesquisas que têm posto em destaque o papel da memória e da criatividade” (Nóvoa, 2014, p.182).

¹⁹ Conforme apresentado na seção 3.2, o ateliê foi construído no contexto de um curso de Especialização na Docência. Portanto, os participantes estavam cursando as disciplinas desse curso, sendo que o ateliê utilizou o espaço que seria de uma das disciplinas da Especialização, a qual estava relacionada à Educação e Tecnologias da Informação e Comunicação.

Nessa mesma perspectiva, relatório “Reimaginar nossos futuros juntos: Um novo contrato social para a educação”, elaborado pela UNESCO (2021), aponta para a necessidade de uma educação que considere a totalidade do ser humano, incluindo os aspectos emocionais e afetivos, além do desenvolvimento cognitivo. Além disso, ressalta a importância de ambientes de aprendizagem que promovam o bem-estar emocional, a empatia e a capacidade de escuta ativa como partes essenciais para uma educação de qualidade. Assim, reconhece que aprender não é apenas uma atividade racional, mas profundamente influenciada por sentimentos, emoções e relações sociais.

O documento também menciona que a educação deve ser transformadora e humana, destacando a importância de desenvolver não apenas competências acadêmicas, mas também habilidades emocionais e sociais, como a capacidade de lidar com as próprias emoções e de entender os outros, fundamentais para o aprendizado colaborativo e o convívio em sociedades mais justas e inclusivas.

Diante disso, destacamos a importância de pensar as práticas pedagógicas considerando o estudante por completo, ou seja, um sujeito com emoções, sentimentos, que está inserido e traz consigo um contexto social e cultural específico. Ignorar esses aspectos é deixar de olhar para o lado humano da educação, criando barreiras e distanciamento entre professor e sujeitos aprendentes, o que poderá inibir movimentos de criatividade, além de prejudicar a aprendizagem.

Dessa forma, o educador que se dispõe a olhar e acolher os estudantes como sujeitos completos e complexos tem potencial para criar um canal acessível, capaz de instigar a interação equilibrada dos sentimentos, tanto dele com os estudantes como entre os colegas de classe. No dia a dia com os estudantes, o professor encara uma jornada repleta de surpresas, que podem ser vistas como uma oportunidade de potencializar o controle emocional e identificar pontos de melhorias. Esse conhecimento e controle emocional, aliado ao conhecimento sociocultural dos membros da turma têm potencial de contribuir para uma aprendizagem mais efetiva desses sujeitos.

Como professor pesquisador, atuando com uma turma predominantemente de professores, busquei servir de exemplo, colocando em prática os movimentos de

escutar, dialogar e acolher, procurando compreender o estado emocional e as demandas dos participantes, dando espaço para exporem suas angústias e suas necessidades, exercendo a empatia no momento de dialogar e definir os caminhos a serem percorridos, porém com olhar atento, a fim de não perder o foco nem deixar que alguma situação fugisse do controle.

O professor que está aberto a conhecer seus alunos, a criar laços e com isso exercitar a empatia, com abertura para escutar, dialogar e acolher, tem a oportunidade de estabelecer com eles uma relação em nível de inspiração, capaz de gerar movimentos de criatividade, inovação e empolgação. O contato com os estudantes em sala de aula é o momento ideal para que o professor promova experiências transformadoras, tanto pelo viés da Aprendizagem Criativa de Resnick (2006, 2009), a qual propõe um envolvimento ativo dos estudantes, estimulando sua autonomia através de atividades engajadoras, almejando o uso da imaginação e criatividade para a resolução de problemas, como através da concepção de Nóvoa para espaços educativos do futuro, na qual utiliza a metáfora da biblioteca, onde o professor cria com seus estudantes práticas educativas. Nesse contexto, ele exerce um papel de mediador, acompanhando, instigando, orientando e fazendo emergir uma forma de atuar em parceria com os estudantes, a qual envolve a produção de conhecimento, a cultura e as relações humanas (Instituto Casagrande, 2022a).

Porém, nem sempre o docente enxerga dessa forma. O ritmo intenso do professor, demandando agilidade no processo de composição das aulas, de elaboração de avaliações, lançamento de notas, envolvimento em projetos e outras atividades acabam por vezes tirando a necessária autoavaliação comportamental e com isso, acaba fazendo o básico, o necessário, não conseguindo assim ser mobilizador e motivo de inspiração para seus estudantes.

Uma questão, apresentada de forma recorrente pela turma, foi com relação ao formato dos encontros, ou seja, apesar de o ateliê ter sido planejado para ocorrer de forma presencial, assim como as demais disciplinas do curso de especialização ao qual a turma estava vinculada, os participantes solicitavam a possibilidade de realizar alguns encontros de forma remota (síncrona). Dentre os argumentos apresentados pela turma estavam: quadros gripais e outras doenças respiratórias, dificuldade de deslocamento de alguns participantes que residiam em outros

municípios ou muito longe da Instituição de ensino, além da previsão de eventos climáticos severos.

Em três ocasiões acolhi as demandas da turma e realizei os encontros de forma remota. Esses momentos também viabilizaram a participação da estudante que estava afastada por motivos de saúde (em exercícios domiciliares). A participação dela foi motivo de alívio e alegria, pois estavam preocupados com seu quadro de saúde.

As demandas da turma exigiram julgamento e tomada de decisão, levando em conta os prós e contras de aceitar ou rejeitar o pedido frente ao andamento do ateliê, questões administrativas e a necessidade de revisão e readequação do planejamento. Essas e outras questões fazem parte da profissão, pois “ser professor não é apenas lidar com o conhecimento, é lidar com o conhecimento em situações de relação humana” (Nóvoa, 2017, p. 22). Cabe portanto ao professor encontrar um equilíbrio entre as demandas da turma, ementas e objetivos da disciplina, prós e contras das escolhas para todos os envolvidos, sem esquecer de considerar seus próprios objetivos e expectativas.

Alguns elementos podem contribuir nas escolhas, servindo de guias ou balizadores. No meu caso, o questionário inicial, respondido pelos participantes no primeiro encontro, possibilitou traçar o perfil da turma (descrito na seção 3.1) e, agregado aos dados e percepções levantados nos encontros presenciais, contribuiu para avaliar e decidir pela realização ou não do encontro on-line. Esse perfil da turma possibilitou identificar quantos alunos residiam em uma cidade e trabalhavam em outra, quantos necessitavam se deslocar por longas distâncias para chegar à Instituição de ensino, bem como quais alunos dependiam do transporte público para realizar esse deslocamento. Além disso, também revelou o tipo de acesso a recursos tecnológicos e à internet que possuíam fora do espaço escolar, seu nível e grau de conhecimento e confiança em utilizar os artefatos tecnológicos.

Outro momento marcante, relacionado aos movimentos de escuta, diálogo e acolhimento, foi o intervalo dos encontros – o momento do café. A turma se organizou trazendo café e lanche para que esse momento fosse de partilha e integração. Esses intervalos possibilitaram aos participantes externar suas angústias, aflições com questões profissionais, foi um espaço para compartilhar

vivências, dúvidas e também conhecer a realidade dos outros colegas, tendo em vista que a turma era composta por professores de diversas áreas, atuando com alunos de diferentes faixas etárias e níveis de ensino, além de estarem vinculados a diferentes escolas, cidades, e tipos de contrato (rede municipal, estadual e particular). Nesse grupo também havia profissionais que atuavam em cursos técnicos e espaços profissionalizantes dentro da indústria. Essa diversidade de formações e ramos de atuação despertou o interesse dos participantes por conhecer os diferentes cenários de atuação, suas características e realidades.

No quarto encontro, a participante **P13** demonstrou estar inquieta e incomodada e acabou por relatar no momento do intervalo o motivo dessa irritação, o qual envolvia as condições de trabalho (contratada de uma empresa terceirizada para atuar com alunos da Educação Infantil). Além das questões financeiras, envolvendo baixa remuneração e atrasos com pagamentos, também havia escassez de materiais didáticos e de consumo, inviabilizando a realização de diversas práticas, causando prejuízos à formação das crianças.

Dos colegas presentes, somente a participante **P8** conhecia esse cenário, pois se encontrava na mesma situação. Os demais desconheciam esse tipo de contratação e essa realidade, o que gerou diversos questionamentos e sugestões sobre o que fazer em busca de possíveis alternativas. A participante **P6**, por ser membro do sindicato na rede onde atua, fez alguns questionamentos, apontamentos e deu algumas dicas às colegas. Nesse mesmo viés, a participante **P1** também se solidarizou e, por ter formação na área do direito, também fez algumas colocações e deu sugestões de como proceder. Esse espaço de acolhida frente as angústias e dificuldades externadas possibilitou uma retomada do equilíbrio emocional, sendo que após o intervalo, a participante **P13** estava mais tranquila e envolvida com as atividades do ateliê, refletindo a importância desse momento de pausa para o café, onde encontrou espaço para desabafar e teve esse retorno de sensibilização e acolhida por parte dos colegas.

No primeiro encontro, a pausa do intervalo foi palco para que surgissem diversas questões. Como a turma já estava cursando o terceiro semestre da especialização, todos já se conheciam e haviam criado algumas rotinas e organizações. Diante disso, ao propor a pausa para o intervalo, os participantes rapidamente arrumaram um espaço na sala onde estávamos, juntando algumas

mesas, colocando um pano sobre elas e organizaram os lanches que trouxeram. Um deles trouxe uma cafeteira e, enquanto os diálogos ocorriam, passou um café para compartilhar. Fui convidado a participar desse lanche compartilhado, tendo a oportunidade de conhecer um pouco mais a turma e contribuindo para estabelecer um vínculo com eles.

As conversas nesse primeiro dia não versaram sobre o ateliê em si. Porém, as questões debatidas, estavam relacionadas ao curso de especialização no qual o ateliê estava inserido e tanto as preocupações como o estado emocional da turma estavam refletindo no desenvolvimento do ateliê. Diante disso, apresento aqui alguns elementos desses diálogos que tiveram como foco as preocupações da turma com relação ao projeto de conclusão de curso, além de outras demandas que estavam gerando uma sobrecarga de trabalho e provocando uma certa desmotivação.

Sobre essas questões, a participante **P2** registrou em seu diário reflexivo que “alguns professores têm nos tratado de forma como se fossemos do ensino médio e que isso não estava agradando a turma, sendo que algumas pessoas têm até medo de falar.” Aliado a isso, no início do segundo encontro a participante **P17** relatou que estavam se sentindo sob pressão com as escritas e prazos do curso e, por isso, estavam cansados e desanimados. Diante dessas colocações, registradas nos diários reflexivos do primeiro encontro, optei por iniciar o segundo encontro convidando-os a se expressarem, pois isso estava influenciando o estado emocional da turma, apesar dos movimentos de escuta, diálogo e acolhimento que ocorreram no encontro anterior.

Após esse momento de diálogo, a turma se organizou para dar encaminhamento às propostas levantadas e dei início às atividades do ateliê. Para isso, reorganizei o planejamento levando em consideração os relatos do primeiro encontro, os dados extraídos do questionário respondido pelos participantes e os registros nos diários reflexivos. Esses dados revelaram que muitos participantes não tinham facilidade nem segurança em utilizar os recursos digitais, sendo que a maioria apontou ter motivação em aprender, almejando conhecer programas ou recursos que pudessem ser empregados em suas práticas, a fim de torná-las mais dinâmicas e atrativas.

Com relação a esse perfil dos participantes, traçado a partir das respostas ao questionário inicial, revelou que a maioria dos participantes utiliza as tecnologias digitais de maneira superficial, como ferramenta para auxiliar em algumas atividades, mais especificamente para realizar buscas e pesquisas na internet, assistir vídeos, elaborar trabalhos, ler notícias, responder questionários e para recreação (jogos diversos, redes sociais, etc). Quando questionados sobre os usos que seus estudantes faziam desses recursos, as respostas foram praticamente as mesmas, ou seja, os usos que os participantes faziam os replicavam para seus estudantes, destacando-se apenas a inclusão de jogos didáticos em algumas respostas.

O fato de muitas respostas evidenciarem possíveis dificuldades ou insegurança em explorar e aplicar os recursos digitais, também revelam esse desejo de conhecer e de se apropriar de outros recursos. Porém, o que foi observado ao longo do ateliê, indica que a maioria dos participantes demanda por explicações, exemplos e orientações passo a passo de como fazer o uso dos recursos. Portanto, desejam tornar suas práticas mais dinâmicas e atrativas, mas seu perfil revela uma falta de autonomia e de proatividade.

Nesse contexto, propus para a turma explorarmos um programa com recursos dinâmicos e com potencial para ser empregado em qualquer área do conhecimento, pois a conjuntura atual demanda uma constante atualização em termos de tecnologia, além de estarmos atentos às “consequências para a aprendizagem das novas tecnologias, das distintas formas de navegação e de processamento da informação” (Nóvoa, 2014, p.182). Para isso, é fundamental que os professores tenham um conhecimento básico sobre os recursos tecnológicos para, a partir daí, buscar alcançar um nível de letramento, o qual os capacite a usar com propriedade esses recursos em suas práticas educativas e com isso, tenham condição de orientar seus estudantes para o uso consciente, crítico e seguro da tecnologia, objetivando que eles também atinjam esse nível de letramento.

Assim, apresentei brevemente o *Padlet*²⁰, dando algumas dicas de utilização e incentivando-os a conhecê-lo por meio da exploração, tendo como desafio inicial a

²⁰ O Padlet é um ambiente no qual é possível criar murais interativos e colaborativos. Por meio desse ambiente, os docentes e os alunos podem trocar arquivos, realizar atividades, acompanhar processos de ensino e aprendizagem. Além disso, o acesso pode ser controlado para permitir edições ou apenas visualizações. Está disponível em: <https://padlet.com/>

elaboração de um mural para a turma, onde cada participante deveria criar uma postagem sobre si, podendo envolver alguma imagem, animações, textos e outros recursos. Por ser um programa que a maioria da turma desconhecia e por envolver a realização de uma atividade mais leve, desencadeou o engajamento dos participantes, inclusive com algumas brincadeiras e descontração. Com relação ao programa, foram destacados pelos participantes os recursos de gerenciamento do professor, a possibilidade de inserir comentários nas postagens dos colegas, além dos recursos envolvendo reações, votação e atribuir pontuação.

A realização dessa atividade envolvendo o *Padlet*, após o espaço de diálogo e acolhimento, motivou a turma e as atividades seguintes também transcorreram com envolvimento e entusiasmo. Essas atividades abrangeram a apresentação dos conceitos de algoritmo e programação. Para isso, busquei que os participantes expusessem suas concepções prévias sobre o que entendiam ser um algoritmo e que definição conseguiam estabelecer. Nesse sentido, a participante **P2** verbalizou e posteriormente registrou em seu diário reflexivo, que “quando ouço essa palavra me remete a matemática do ensino fundamental, no qual tenho muitos traumas, pois a matemática para mim foi muito difícil e nunca tive um professor que me fizesse aprender por prazer ou me cativado para essa disciplina”.

Ao estabelecer essa relação de algoritmo com matemática, expressando suas dificuldades e traumas relacionados à disciplina, a participante deixou transparecer em sua fala e na sua expressão que provavelmente não teria afinidade com o assunto e que teria dificuldades em compreender e estabelecer relações. Assim, optei por intervir e mediar, buscando entender o contexto e os motivos da frustração da participante com a matemática, almejando tranquilizá-la e estabelecendo relações entre o conceito de algoritmo e as contribuições dos outros participantes.

Em seguida, busquei apresentar outros cenários onde o algoritmo está presente ou pode ser aplicado, a fim de mostrar que os algoritmos não estão restritos à área da Matemática ou da Computação (assim como associou a participante **P2**). Para isso, criei exemplos e relações com atividades do cotidiano da turma, como a elaboração de um bolo seguindo uma receita, o passo a passo para fritar um ovo e a rotina diária do acordar até o ir ao trabalho. Por fim, mobilizei a turma a pensar de forma organizada e estruturada, assim como são os algoritmos e,

a partir disso, lancei desafios para que construíssem algoritmos relacionados a atividades do cotidiano.

Ao analisarmos uma receita de bolo, por exemplo, podemos identificar os pilares do Pensamento Computacional, os quais envolvem a decomposição de problemas complexos, a identificação de padrões, a abstração e a criação de algoritmos. Em uma receita de bolo, esses pilares podem ser entendidos como:

Decomposição: a decomposição ocorre quando se divide o processo de fazer o bolo em pequenas etapas gerenciáveis, como a separação dos ingredientes, mistura, cozimento, etc. Exemplo: separar os ingredientes secos dos molhados, bater os ovos, preaquecer o forno, e cada ação individual no preparo do bolo.

Reconhecimento de padrões: os padrões surgem quando observamos processos repetitivos ou similares em diferentes receitas. Ao fazer diversos tipos de bolo, muitas etapas seguem o mesmo padrão, como misturar ingredientes secos primeiro ou adicionar ovos e líquidos depois.

Abstração: a abstração ocorre quando focamos nos aspectos mais importantes e ignoramos detalhes desnecessários. Por exemplo, na receita de bolo, você pode abstrair o tipo exato de forma de bolo, pois o importante é que seja uma forma adequada ao forno. Um outro exemplo de elementos essenciais são a quantidade de farinha e açúcar, entretanto o formato da tigela que você usa para misturar pode ser abstraído.

Algoritmos: são uma sequência de passos que você segue para alcançar um resultado. A receita de bolo é, essencialmente, um algoritmo que deve ser seguido passo a passo para que o bolo seja preparado corretamente. Exemplo: o algoritmo de uma receita pode ser descrito como: preaquecer o forno a 180°C; misturar farinha, açúcar, fermento e ovos em uma tigela; em outra tigela, bater os ovos, o óleo e o leite; combinar os ingredientes secos e molhados; e assar por 40 minutos.

Esses pilares são essenciais para desenvolver habilidades de resolução de problemas, e a receita de bolo é uma forma concreta de visualizar como o Pensamento Computacional se aplica a atividades do cotidiano.

Ao final do encontro, a participante **P17** registrou em seu diário reflexivo que “foi uma aula bem dinâmica todos saímos comentando ao final a abordagem objetiva e segura do professor, um tema que por vezes parece complexo, mas transcorreu

de forma leve e que nos fez bem, sem pressão”. Esse registro reforça a importância dos movimentos de escuta e acolhimento, além da necessidade do professor estar atento às inquietações e dificuldades da turma, para intervir e mediar, assim como postula a teoria de Vigotski (2007).

Diante desse contexto, que envolveu explorar e experienciar alguns recursos, conhecer os conceitos de algoritmo e programação, estabelecendo relação com ações e atividades do cotidiano, é possível fazer associações com o conceito de Letramento Computacional. Assim, percebemos que, mesmo que muitos participantes tenham um contato superficial com tecnologias digitais, eles estão em busca de aprimorar suas habilidades e práticas educativas, almejando incorporar elementos das tecnologias digitais de forma mais significativa e capaz de envolver os estudantes, trazendo aspectos lúdicos e dinâmicos.

O Letramento Computacional envolve a capacidade de entender, criar e aplicar conceitos computacionais, como algoritmos e a lógica por trás das tecnologias digitais, para resolver problemas de maneira organizada e estruturada. No contexto do ateliê, observamos que os participantes, inicialmente, utilizavam as tecnologias apenas como ferramentas passivas, sem uma exploração profunda das possibilidades. A proposta de atividades como a criação de murais no *Padlet* e a introdução ao conceito de algoritmos buscou desenvolver essa compreensão crítica e prática de recursos computacionais.

Ao propor atividades práticas que envolvem algoritmos aplicados a situações cotidianas, como preparar uma receita ou descrever a rotina diária, busquei contextualizar o aprendizado de conceitos computacionais de modo acessível e prático, aproximando-o da realidade dos participantes. Esse processo tem potencial para promover uma introdução ao Letramento Computacional, pois incentiva que os participantes desenvolvam autonomia no uso de tecnologias, além de provocar uma parada para refletir e observar com outras lentes as ações e atividades que costumamos executar de forma automatizada, como é o caso de fritar um ovo ou preparar uma receita de bolo.

Estando no papel de professor do ateliê e atuando em parceria com os participantes procurei estar atento tanto às questões emocionais como os aspectos cognitivos que pudessem influenciar o engajamento dos participantes nas atividades

do ateliê. Angústias, questões externas ao ateliê, falta de domínio no uso das tecnologias e até mesmo traumas em vivências anteriores poderiam afetar os participantes na compreensão de conceitos e sua participação nos movimentos de explorar e experienciar atividades relacionadas ao Pensamento Computacional. Dessa forma, busquei dar espaço para a escuta, o diálogo e acolhimento, assim como fui pensando e articulando atividades e movimentos que oportunizassem experiências práticas, lúdicas e significativas a todos os participantes.

No sétimo encontro, busquei proporcionar aos participantes uma imersão em um Espaço Educativo Criativo. Para isso, fomos conhecer e explorar um espaço denominado de Laboratório de Fabricação ou FabLab, o qual agrupa uma série de recursos tecnológicos, além de ser amplo, possibilitando diversos tipos de organização e a execução de diferentes tipos de atividades. A descrição do FabLab bem como das atividades que foram realizadas nesse espaço serão apresentadas na seção 4.4, sendo que apresentarei aqui apenas um recorte, a fim de ilustrar uma situação relacionada aos movimentos de ouvir, dialogar e acolher.

Nesse sentido, no decorrer das atividades realizadas, os participantes estavam reunidos em pequenos grupos experienciando alguns jogos propostos. Chamou a atenção uma situação envolvendo o grupo composto pelos participantes **P4**, **P11**, **P12** e **P16**. Na etapa após o intervalo, enquanto **P12** e **P16** estavam concentrados na busca por encontrar uma solução para o desafio do jogo, a participante **P4** estava visivelmente desconectada da atividade, falando e buscando interagir com o participante **P11**. Inicialmente, ao observar a situação de longe, tive a impressão de que os dois participantes não haviam gostado da proposta dos jogos, que não estavam interessados em participar das atividades, provocando uma certa frustração e suscitando diversos questionamentos.

Ao me aproximar do grupo, fiz algumas indagações sobre o jogo que estavam experienciando, buscando oferecer auxílio e também apresentando outras possibilidades de atividades que poderiam experimentar. Nesse momento, a participante **P4** falou sobre alguns problemas enfrentados no decorrer do dia, mostrando em sua fala e postura estar cansada, irritada e desmotivada. O participante **P11**, que estava inicialmente envolvido com o jogo, parou para ouvir o desabafo da colega e acabou se envolvendo em um diálogo sobre essas questões profissionais. Ficou evidente que **P4** havia tido um dia desfavorável em seu trabalho

e que essa sobrecarga emocional estava afetando sua concentração e motivação em experienciar os jogos apresentados.

Após um período de diálogo e interação, a participante **P4** afirmou não estar em condições de continuar e solicitou autorização para ir embora. Acolhi o pedido e procurei tranquilizá-la, pois existem momentos em que é preciso descansar e renovar as energias para o dia seguinte. Os desafios da profissão, envolvendo a sobrecarga de trabalho, questões de desrespeito e desvalorização podem acontecer com qualquer professor, afetando com isso seu estado de espírito e equilíbrio emocional. Muitas vezes falta espaço para o professor expor essas situações ou não recebe o devido apoio e compreensão. Assim, em uma visão panorâmica, “os aspectos humanos e relacionais da docência podem nos evidenciar as condições, as tensões, os dilemas, as conquistas, as estratégias e os enfrentamentos que se fazem necessários e que são atinentes ao trabalho docente” (Lomba; Schuchter, 2023, p. 6).

Desempenhando o papel de professor do ateliê, também estive envolvido em um cenário de escuta, diálogo e acolhimento, envolvendo outros professores da Instituição, a fim de conseguir utilizar em alguns momentos o laboratório de informática. Para tanto, foi preciso expor minha situação, ouvir as demandas dos outros professores envolvidos, dialogar sobre possíveis alternativas e acolher as propostas. Esse movimento que exerci com outros colegas de profissão reflete a dinamicidade e as incertezas do cotidiano escolar, o qual requer uma abertura por parte dos profissionais da educação, para ouvir, negociar, fazer trocas e exercitar a empatia e a cooperação.

Diante dessas situações vivenciadas ao longo do ateliê e que envolveram a execução de movimentos de escuta, diálogo e acolhimento, tanto de minha parte com relação aos participantes, como de minha parte com outros profissionais da educação e também as interações entre os participantes, é possível realizar uma aproximação com a teoria sociointeracionista de Vigotski (2007), a qual entende o homem como um ser histórico e produto de um conjunto de relações sociais. Na perspectiva dele, a aprendizagem não é somente uma aquisição de informações e tampouco ocorre a partir da simples associação de ideias armazenadas na memória, mas gera um processo interno, ativo e interpessoal.

Sendo assim, o desenvolvimento acontece de fora para dentro, a partir do momento em que o indivíduo internaliza suas interações com o ambiente e com outros indivíduos. Segundo Moreira (1999), a teoria de Vigotski propõe que o desenvolvimento cognitivo se dá por meio da interação social, em que, no mínimo, duas pessoas estão envolvidas ativamente trocando experiência e ideias, gerando novas experiências e conhecimento.

Por esse viés, foi possível constatar que os momentos de escuta, diálogo e acolhimento fazem parte do cotidiano do professor, pois, segundo Perrenoud *et al.* (2001, p. 223) “tornar-se um professor profissional é, acima de tudo, aprender a refletir sobre sua prática, não somente a *posteriori*, mas no momento mesmo da ação”. Segundo os autores, ser professor profissional é se adaptar a situações inéditas, aprendendo a partir da experiência.

Além disso, Gatti aponta que a docência deixou de ser uma ação espontânea, que pode ser desenvolvida por meio apenas de intuições e conhecimento do conteúdo específico. Ser professor envolve atuar com base em um amplo grupo de fundamentos, entre eles os filosóficos sociais, os históricos psicológicos, além de fundamentos de práticas específicas que “demandam domínio de conhecimentos integrados a conhecimentos científicos e humanistas para a ação educacional voltada às novas gerações, em que linguagens, tecnologias e estruturas interpretativas constituem seu cerne” (Gatti *et al.*, 2019, p. 19).

Considerando a teoria vigotskiana, percebo que as estratégias pedagógicas e mediadoras que executei ao longo do ateliê buscaram levar em consideração o contexto social e cultural dos participantes, sendo que deixei abertura para o diálogo, instigando e mediando as interações e o desenvolvimento de atividades colaborativas. Ao logo dos encontros, também procurei identificar o nível de conhecimento dos participantes, fazendo mediações e propondo atividades que movimentassem seus saberes prévios, buscando com isso a criação de relações com novos conceitos, de modo que pudessem ser compreendidos e internalizados.

Refletindo sobre os apontamentos de Perrenoud e Gatti, percebo que ser professor vai muito além de considerar o conhecimento científico e o conhecimento específico do conteúdo programático. Constituir-se professor requer integrar saberes de diversas áreas do conhecimento, além de desenvolver habilidades pedagógicas e

humanas. Habilidades que levem a olhar para os sujeitos com respeito e legitimidade, aceitando-os na sua totalidade, pois cada qual possui sua bagagem de conhecimentos e traz consigo sua cultura e realidade social. Além disso, há os aspectos relacionados à carga emocional que está em constante movimento e tem potencial para afetar a aprendizagem.

Tornar-se professor envolve exercitar no cotidiano escolar a escuta, o diálogo e o acolhimento, quer seja na relação com os estudantes, nas relações com os colegas de profissão, ou com os funcionários da Instituição. Além disso, é papel do professor orientar e mediar essas interações, dando o exemplo e estimulando a prática desses movimentos de escuta, diálogo e acolhimento nas relações entre os estudantes. Para isso, cabe aos envolvidos em cada situação estarem abertos a ouvir as necessidades dos outros, permitindo que haja um diálogo franco e atento, a fim de buscar caminhos e possíveis soluções para as demandas que se apresentam.

Essas ideias a respeito do papel do professor se alinham com a proposta de Nóvoa (1992, 2019), o qual destaca a importância de uma formação docente colaborativa e reflexiva, onde o professor não apenas ensina, mas também aprende com seus colegas, alunos e com o próprio contexto em que está inserido. Ele enfatiza a necessidade de construir relações de diálogo e cooperação como parte essencial da prática docente, para fortalecer a comunidade escolar e possibilitar um ambiente mais acolhedor e colaborativo.

Também encontramos relação com as ideias de Vigotski (2007) o qual preconiza que o desenvolvimento cognitivo ocorre primeiramente em nível social e, posteriormente, se internaliza no indivíduo. O professor, portanto, atua como mediador, ajudando o aluno a construir significado através de um processo de escuta ativa e diálogo constante. Esse processo, para ele, é essencial para que o aluno alcance a "Zona de Desenvolvimento Proximal" (ZDP), onde o aprendizado é facilitado pela presença de um guia mais experiente.

De forma equivalente à Vigotski, quando aponta que o desenvolvimento cognitivo é mediado socialmente, Resnick defende que aprender com outras pessoas e em um contexto social de apoio é fundamental para a criatividade e para o desenvolvimento das habilidades de resolução de problemas. No contexto da Aprendizagem Criativa, os pares — colegas de sala e professores — interagem em

um ambiente onde suas ideias e perspectivas são valorizadas, criando um espaço de aprendizagem em que os estudantes podem explorar seus conhecimentos prévios e construir novos conceitos colaborativamente, de forma semelhante à ZDP de Vigotski, sendo que ele também valorizava as interações entre pares como fundamentais para o desenvolvimento. Assim, a troca entre os alunos, mediada pelo professor, contribui para que eles aprendam a ouvir uns aos outros e a resolver problemas em conjunto, algo que é essencial na formação de um ambiente escolar mais acolhedor e cooperativo.

Essa forma de atuar diante das situações cotidianas visam incentivar o desenvolvimento de uma cultura de paz e empatia na comunidade acadêmica, almejando que ela seja propagada para os contextos sociais dos membros dessa comunidade. Nessa perspectiva, Moran (2007, p.11) afirma que a educação “precisa, cada vez mais, ajudar a todos a aprender de forma mais integral humana, afetiva e ética, integrando o individual e o social, os diversos ritmos, métodos, tecnologias, para construir cidadãos plenos em todas as dimensões”.

Um caminho para atingir esse objetivo passa por mudanças na formação de professores, abrangendo para além dos conhecimentos relativos à área de atuação e ao domínio de metodologias e práticas essenciais ao desenvolvimento de seu trabalho, mas englobando também “uma formação cultural e humanista, que lhes permita compreender e problematizar a realidade social e seu trabalho futuro: ensinar formando a outrem, e nessa relação formando-se continuamente, também” Gatti *et al.* (2019, p. 35).

Nóvoa (2017) também apresenta contribuições, tanto na área de formação de professores como no viés da profissão docente. Um aspecto por ele destacado e que também está relacionado com as ideias de Perrenoud, Moran e Gatti diz respeito a aprender a ser professor. Segundo esses autores, para que seja possível aprender a ser professor, é necessário que os sujeitos desenvolvam uma vida cultural e científica própria, ética profissional e preparação para agir em ambientes de incertezas e situações imprevisíveis.

4.2 MOVIMENTO DE OLHAR PARA A TECNOLOGIA, CONCILIAR DEMANDAS E PERMITIR ABERTURA PARA O NOVO

O levantamento realizado para obter um perfil da turma, especialmente aqueles relacionados às tecnologias digitais, seu domínio, tipos de usos e como os recursos digitais estavam inseridos nas práticas pedagógicas dos participantes, indicou que a maioria deles tem um conhecimento básico desses recursos, indicando também um certo grau de dificuldade em empregá-los no contexto escolar. Assim, foram propostas experiências envolvendo tanto o uso de recursos digitais como recursos desplugados²¹, a fim de movimentar saberes e também esclarecer aspectos relacionados ao perfil da turma. Além disso, como pesquisador implicado, apresento algumas adaptações necessárias nesse percurso.

Para atender o perfil dos participantes, a proposta do ateliê necessitou ser revista, atualizada e flexibilizada, levando em consideração também a ementa e objetivos da disciplina na qual o ateliê estava inserido. Disciplina essa relacionada à educação e tecnologia, porém com algumas diretrizes que não estavam totalmente contempladas no contexto do ateliê e, por esse motivo, foram necessários ajustes no planejamento e na execução das atividades, em um movimento de conciliar demandas.

Por conseguinte, foi apresentado aos participantes alguns programas e jogos com potencial para serem utilizados em sala de aula, a fim de tornar as aulas mais dinâmicas, interessantes e com possibilidade de mobilizar a participação dos estudantes. Após a apresentação, os participantes foram instigados a experienciar esses artefatos, a fim de deixarem-se tocar e se transformar pelas ações realizadas, num processo de refletir sobre o que foi vivenciado, sobre as ações realizadas. Para isso, é preciso parar para pensar, olhar e sentir, deixando de lado a execução automática da ação e dedicando a atenção sobre o que está sendo executado, assim como aponta Jorge Larossa Bondia (2002). Destaco, também, que as demais atividades experienciadas no decorrer do ateliê foram norteadas por essa perspectiva.

Além desses programas e jogos experienciados, também foi possível acolher algumas solicitações específicas dos participantes, como, por exemplo,

²¹ Sempre que utilizarmos as expressões: “atividades plugadas” ou “atividades desplugadas”, estamos nos referindo aos recursos empregados nessas atividades, os quais podem estar relacionados às tecnologias digitais ou não (desplugados).

apresentar um programa para a elaboração de linha do tempo, montagem de mapa mental e criação de organograma. No decorrer dessas experiências, um aspecto chamou a atenção: diversos participantes solicitaram por exemplos, queriam que fosse mostrado o passo a passo de como utilizar os programas – tinham dificuldade em explorar e realizar atividades por conta própria, seja por falta de domínio no uso das tecnologias digitais ou por insegurança e falta de proatividade.

Essas percepções refletem os dados informados no questionário inicial, onde, conforme respostas dos participantes, 59% considerava ter um conhecimento básico sobre as tecnologias digitais, 6% entre o básico e o intermediário e 35% consideravam seu conhecimento intermediário. Nenhum deles indicou possuir um conhecimento avançado sobre o tema. Nesse aspecto, chama a atenção os relatos de três participantes em seus diários reflexivos referentes ao quinto encontro, quando afirmam ser analógicos ou analfabetos digitais.

O participante **P11** registrou em seu diário: “Confesso que sou analógico! Sei o básico para me virar. Depois que passar a correria da pós pretendo explorar mais as ferramentas apresentadas pelo professor. No cotidiano por vezes acabamos não tendo tempo para buscar novas estratégias”. Já, a participante **P6** revelou que, além de ser analógica, também apresenta certas inseguranças: “Eu até tenho ideia, mas se eu agendo de trabalhar no Laboratório *Maker* e dá errado e eu não consigo fazer funcionar... Esse medo me trava. [...] Mas eu sou analógica!”

Com relação a ser analfabeto digital, o participante **P15** descreveu que: “me sinto um analfabeto digital diante da imensidão de possibilidades que o letramento digital apresenta”. Esse relato complementa seus registros feitos no encontro anterior, quando apresenta sua percepção sobre o magistério, em geral, indicando que “boa parte do magistério é o que podemos considerar ‘analfabetos digitais’, digo isso, porque observo essa realidade no meu cotidiano”. Ele busca justificar essa afirmação apontando que “é grande o número de professores que ainda não estão familiarizados com a tecnologia em seu ambiente de trabalho, sobretudo com o Pensamento Computacional”.

Essas pontuações feitas pelo participante **P15** podem estar relacionadas a diversos fatores e que demandam um levantamento mais amplo e aprofundado para definir qual a real situação dos professores nesse contexto para, a partir desse

levantamento, estabelecer estratégias de atuação. Nesse sentido, Fava (2014, p. 57) aponta que “nossas escolas precisam se preocupar em desenvolver a alfabetização digital, ou seja, criar nos analfabetos digitais as habilidades necessárias para navegar neste mundo complicado e híbrido em que seus pares estão crescendo”. Para promover essa alfabetização digital nos estudantes é primordial que os professores estejam preparados e capacitados para além da alfabetização, ou seja, é desejável que tenham atingido um nível de letramento sobre o tema.

Ainda por essa perspectiva, a análise dos registros realizados no diário reflexivo da participante **P3** (grifo nosso) revelam que ela pensa que “a informática possui uma linguagem própria na qual sou apenas **alfabetizada funcionalmente**... sei realizar comandos básicos para ler, escrever, editar de forma muito simplificada algumas fotos”. Esse aspecto apontado pela participante, de ser apenas “alfabetizada funcionalmente” com relação aos recursos da tecnologia digital remete às considerações feitas por Magda Soares (2009) com relação a tornar-se apenas alfabetizado em uma sociedade letrada, ou seja, somente adquirir a tecnologia básica para ser alfabetizado acaba sendo insuficiente para as demandas de uma participação ativa em sociedade. Estar consciente desse seu estado e conhecendo as reivindicações que lhe são impostas no dia a dia é o primeiro passo para buscar evoluir em busca do Letramento Computacional.

Através desse letramento, almeja-se que os educadores passem a utilizar as tecnologias digitais de maneira reflexiva, crítica e criativa, e não apenas instrumental, uma vez que o Letramento Computacional vai além da simples habilidade de operar ferramentas tecnológicas. Ele envolve uma compreensão profunda das possibilidades, limitações e dos princípios por trás dessas tecnologias. Ao propor atividades de exploração e reflexão sobre o uso de programas e jogos em sala de aula, a ideia é justamente permitir que os professores transcendam o uso passivo e alcancem um nível de letramento onde possam aplicar as tecnologias para promover o aprendizado de forma significativa e adaptável.

Nesse processo, o Pensamento Computacional contribui ao proporcionar uma abordagem lógica e sistemática para resolver problemas e entender a tecnologia. Por exemplo, a habilidade de descompor problemas (como fazer um organograma ou mapa mental) e aplicar uma sequência de passos para alcançar o objetivo é um aspecto fundamental do Pensamento Computacional. Os relatos dos

participantes no decorrer do ateliê revelaram que eles sentiam a necessidade de um "passo a passo" ou se declararam "analfabetos digitais", indicando uma dificuldade em aplicar o Pensamento Computacional para desenvolver soluções e adaptar tecnologias para diferentes contextos.

A insegurança dos participantes, expressa na busca de orientação direta e no medo de errar, reflete uma carência tanto de autonomia quanto de habilidade em resolver problemas de maneira estruturada, competências que o Pensamento Computacional pode ajudar a desenvolver. Propor a exploração autônoma e crítica dos programas utilizados e o incentivo à experimentação, é uma tentativa de estimular os participantes a desenvolverem confiança e familiaridade com o Pensamento Computacional, promovendo o aprendizado por meio da prática.

Diante disso, é preciso mobilizar os professores para participarem de formações sobre a temática, dando condições para que estas sejam integradas às demais demandas sem que haja uma sobrecarga para os professores pois, conforme apontam Brito e Purificação (2012, p. 24) “a educação está sendo muito pressionada por mudanças. No momento atual, todos devemos (re) aprender a conhecer, a comunicar, a ensinar, a integrar o humano e o tecnológico, a integrar o individual, o grupo e o social”. Nesse sentido, quando Gatti apresenta algumas questões envolvendo a inserção da inovação na educação, ela aponta que alguns educadores ficam deslumbrados com as possibilidades apresentadas, porém outros acabam não se motivando quer seja pela acomodação natural que temos a nossas funções ou “pelo incômodo que inovações podem provocar, na medida em que se essas exigem alterações de comportamentos, e uso de espaços e tempo já bem cristalizados” (Gatti, 1993, p. 62).

Com relação às colocações feitas pelos participantes **P6** e **P11**, quando mencionam ser “analógicos”, isso indica um certo distanciamento das tecnologias digitais, gerando dificuldades em compreendê-las e também receio em utilizá-las. Entretanto, revelam que possuem interesse em aprender e integrar essas tecnologias em suas práticas pedagógicas. Um aspecto que se destaca é que, tanto esses dois participantes quanto o **P15** possuem formação na área das ciências humanas, o que pode estar relacionado com essa falta de afinidade com as tecnologias digitais, sendo que os três participantes informaram no questionário inicial possuir apenas conhecimento básico com relação às tecnologias digitais.

Outro aspecto observado na forma de atuar desses participantes no decorrer do ateliê, porém não restrita apenas a esses três sujeitos, mas também a grande parte da turma, foi a demanda por explicações passo a passo, por receitas prontas, revelando insegurança e falta de protagonismo. Alguns participantes chegaram a expressar essa dificuldade em utilizar novos programas ou recursos tecnológicos experienciando por conta própria, com somente algumas dicas e orientações para o uso. Mesmo havendo interesse e tendo necessidade de utilizar, ficou evidente as dificuldades, assim como relata a participante **P6** em seu diário reflexivo:

Aprendemos a linha do tempo, tentei fazer e não deu certo. Me sinto uma burra... Tentei usar o aplicativo para colocar as quatro mulheres historiadoras que estudo, a minha ideia era esquematizar por geração. Tentei mexer um tempo no app, mas me desestimulei, eu acho muito complexo ter que abrir várias janelas e acessar o texto escrito com informações necessárias sobre as quatro mulheres ao mesmo tempo que tenho que trabalhar com as fotografias, eu me atrapalho, a princípio desisti, mas vou retomar mais além, pois essa ideia vai fechar minha pesquisa.

A partir desse relato, no encontro seguinte retomei os estudos sobre o programa para gerar a linha do tempo. Realizei um exemplo passo a passo, a fim de atender as demandas expostas e também como forma de tranquilizar e incentivar os participantes que não possuíam domínio ou facilidade em utilizar os recursos digitais. Com essas ações, os participantes conseguiram desenvolver as atividades propostas e se mantiveram engajados com as atividades do ateliê.

Diante desse movimento de olhar para a tecnologia, conciliar demandas e permitir a abertura para o novo, emergiram outros elementos, envolvendo a percepção do sujeito frente a seus conhecimentos tecnológicos, a maneira como ocorre a busca por novos conhecimentos na área, além de uma avaliação de seu percurso formativo, estabelecendo relações e comparações.

Um dos elementos que emergiu teve como evento desencadeador um questionamento que realizei para a turma no primeiro encontro, no qual buscava que os participantes indicassem seu nível de conhecimento com relação à informática, bem como os usos que faziam das tecnologias digitais em seu cotidiano. Diante desse questionamento, a participante **P5** relatou em seu diário reflexivo que “percebi que muitas vezes não temos noção do quanto de conhecimento temos de algo. Será que o conhecimento que tenho é considerado básico? Intermediário? Avançado?

Senti esse ‘desconhecimento’, percebi que não sei mensurar o meu nível de conhecimento”.

Nesse mesmo sentido, no diário reflexivo do segundo encontro, a participante **P14**²² registrou que, “pelas perguntas que foram feitas, me reconheci como extremamente ignorante no que diz respeito a certos conhecimentos gerais que envolvem informática/computação”. Entretanto, ela percebe e revela um possível motivo para isso, quando afirmou que “mesmo sendo, e tendo sido, usuária de vários programas, meu conhecimento é extremamente prático, reduzindo-se apenas ao uso destes programas”.

Além disso, a participante apontou que delega determinadas ações, como, por exemplo, instalar um programa no computador, pois “simplesmente não me interessa saber sobre isso, pois vejo todas as tecnologias digitais apenas como ferramentas. Se alguma delas torna-se difícil de manipular, simplesmente trocou-a por outra de uso mais simplificado”. Assim, podemos pressupor que, com relação aos recursos tecnológicos, essa participante explora e executa as atividades sem exercitar a paciência, a persistência e a resiliência, ou seja, apresenta características relativas ao imediatismo e à facilidade de desistência.

Um outro aspecto se destaca nos registros da participante **P14** (grifado no texto), em especial quando faz menção aos programas e recursos que utiliza, onde afirma que “não encontro prazer na sua manipulação **nem espero que me auxiliem na criação de novas ideias**, entendendo-as apenas como ferramentas para uma finalidade específica pré-definida”. Essa colocação apontou para o uso dos recursos digitais como uma mera automação de tarefas, um facilitador na resolução de algumas atividades. A impressão inicial revela uma falta de noção das possibilidades de emprego das tecnologias digitais como recurso mediador para a aprendizagem, um recurso com potencial para construir novos conhecimentos, capaz de empoderar o sujeito aprendente levando-o a desenvolver e aplicar suas ideias e criatividade, assim como é a proposta de Resnick (2006) sobre a Aprendizagem Criativa, a qual envolve a criação de ambientes educacionais mais criativos, lúdicos e relevantes, onde os estudantes desempenham papel ativo na sua aprendizagem, tendo os professores como mediadores e apoiadores.

²² A participante **P14** era de origem argentina, o que implicou na sua forma de escrever e de se expressar, o que não foi alterado no momento de inserir suas citações no texto.

Outro elemento que emergiu deste movimento de olhar para a tecnologia, conciliar demandas e permitir abertura para o novo está relacionado a maneira como ocorre a busca por novos conhecimentos na área. Alguns participantes mencionaram a participação em cursos e formações disponibilizados pela rede de ensino, outros indicaram a realização de cursos específicos (de acordo com suas demandas), tanto presenciais como on-line. A maioria dos participantes indicou realizar o curso de pós-graduação como forma de se manter atualizado, de reciclar seus conhecimentos, além de buscar maneiras de aproximação em sala de aula com os estudantes da geração atual.

Nesse sentido, a participante **P6** registrou em seu diário reflexivo que “procuro na medida do possível me inteirar para usar novos aplicativos e geralmente os/as estudantes são quem trazem as novidades e me ensinam usar, como por exemplo, para fazer edição de vídeos”. Essa abertura que a participante **P6** possui para solicitar auxílio dos estudantes, bem como acolher as novidades por eles apresentadas pode indicar um caminho para os professores que desejarem conhecer e aprender a utilizar as tecnologias digitais, superando as barreiras e dificuldades que possam ter em entender e empregar esses recursos em sala de aula, promovendo com isso movimentos de aproximação e cooperação com seus estudantes.

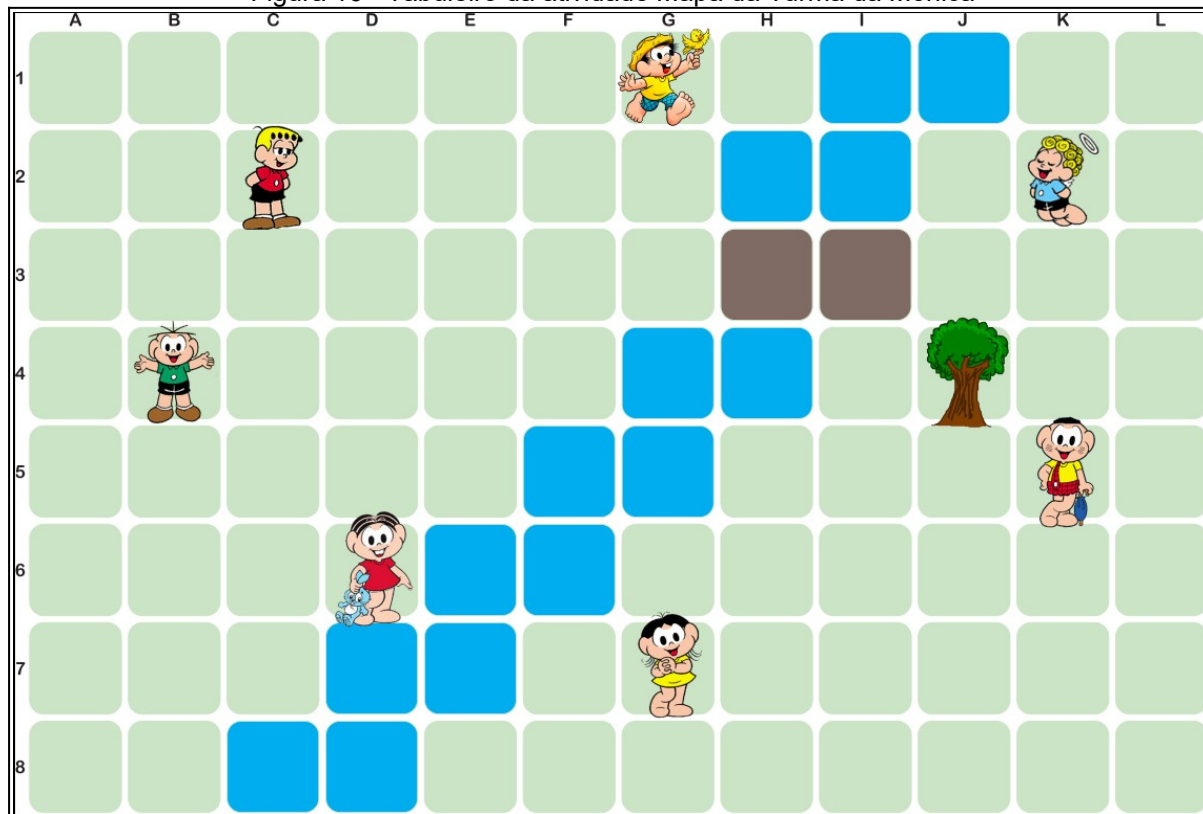
O movimento de olhar para a tecnologia também fez emergir um outro elemento envolvendo o resgate do percurso formativo, estabelecendo relações e comparações. Esse elemento ficou mais evidente nos relatos produzidos pela participante **P14** após a realização de uma atividade prática, denominada Mapa da Turma da Mônica²³, a qual consistia em um tabuleiro impresso em uma folha, sendo cada coluna identificada por uma letra e cada linha por um número. Alguns personagens da Turma da Mônica²⁴ estão representados em algumas casas do

²³ Disponível em: <https://www.computacional.com.br/atividadespc>. Esta atividade está sob licença Creative Commons Atribuição-NãoComercialCompartilha Igual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0). Esta licença permite remixar, adaptar e criar a partir do original para fins não comerciais, desde que atribuído o devido crédito e que as novas criações sejam licenciadas sob termos idênticos.

²⁴ A Maurício de Sousa Produções (MSP) foi fundada em 1959 e todas as suas criações estão protegidas pela marca comercial **Turma da Mônica**, que foi registrada em 20 países na Ásia, na Europa, na América do Norte e na América do Sul.

tabuleiro, bem como existem casas na cor azul, representando um rio e duas casas na cor cinza, representando uma ponte, conforme ilustrado na Figura 16.

Figura 16 - Tabuleiro da atividade Mapa da Turma da Mônica



Fonte: Adaptada de Brackmann (2024).

O objetivo da atividade era experienciar para entender e compreender o Pensamento Computacional, em especial os pilares de Reconhecimento de Padrão e Algoritmos, através da busca por trajetos entre dois pontos (personagens), além de aprender uma forma de escrever resumidamente os mesmos comandos, conforme exemplo ilustrado na Figura 17. Para isso, os participantes do ateliê deveriam encontrar o menor caminho entre o ponto inicial (personagem 1) e o ponto final (personagem 2), conforme indicado na folha entregue. A rota escolhida deveria ser registrada através de flechas (instruções), indicando como o personagem deveria se deslocar pelo tabuleiro (registrado na linha indicada como “A”). Após finalizados todos os trajetos “A”, os participantes deveriam então abreviar suas instruções com o uso de multiplicadores (2x, 3x, 4x, etc.) na linha “B” de cada trajeto. Por exemplo: $\rightarrow\rightarrow\rightarrow\rightarrow\rightarrow\rightarrow\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow\leftarrow$ poderia ser compactado como $5x\rightarrow 7x\uparrow\leftarrow$.

Figura 17 - Exemplo de resolução, descrevendo os comandos para o percurso entre 2 personagens

Cebolinha - Árvore	A	↑	→	→	→	→	→	→	→	→	↓					
	B	↑	8x	→	↓											
Mônica - Magali	A	↑	↑	↑	→	→	→	→	→	↓	↓	↓	↓	←	←	
	B	3x	↑	5x	→	4x	↓	2x	←							

Fonte: Adaptada de Brackmann (2024).

Essa atividade foi realizada inicialmente no papel e depois foi transposta para o chão de uma sala, o qual foi transformado em um tabuleiro equivalente ao da folha de papel, conforme ilustrado na Figura 18. Essa transposição foi o que mais chamou a atenção da participante **P5**, a qual registrou em seu diário que “o fato de transformarmos a atividade impressa e realizada no papel em uma atividade concreta a transformou em uma experiência humana”.

Figura 18 - Atividade transposta para o chão da sala



Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

Nessa etapa, os participantes formaram duplas, as quais foram convidadas a experimentar essa atividade. Para isso, um participante atuava como guia, ou seja, com base na solução registrada anteriormente no papel indicava os comandos, instruindo o outro participante (inicialmente posicionado sobre o personagem 1), a fim de que, ao final, conseguisse alcançar o personagem 2, sem invadir o espaço dos outros personagens, nem passar diretamente sobre o rio (deveria utilizar a ponte, sempre que necessário).

Essa atividade desafiou os participantes, pois a forma como as instruções eram repassadas, por vezes, não eram compreendidas pelo outro membro da dupla que deveria se deslocar pelo tabuleiro, assim como alguns participantes tiveram dificuldade em se orientar espacialmente no tabuleiro. Ao final de cada percurso, os participantes conseguiam identificar se a resposta registrada anteriormente no papel estava correta e dessa forma os demais participantes também podiam validar suas

respostas. A Figura 19 ilustra a execução dessa atividade, sendo que a participante **P3** estava repassando os comandos para **P14**.

Figura 19 - Execução da atividade pelos participantes **P3** e **P14**



Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

Após a realização dessa atividade, a participante **P14** relatou que lhe desencadeou lembranças de sua primeira experiência com o computador na escola, quando cursava o ensino fundamental (no final dos anos 80 – início da década de 90). Segundo ela, “íamos ao laboratório de informática e usávamos o computador para dar orientações a uma pequena tartaruga para se movimentar pela tela preta [...] devíamos usar certas letras para indicar o sentido e a direção em que devia dar os passos. Tipo l (*left*) ou r (*right*)”.

Pelo relato da participante, há como se concluir que ela utilizou, naquela época, a linguagem LOGO, proposta por Seymour Papert, sendo que o autor relaciona a linguagem com a aprendizagem, afirmando que “no ambiente LOGO, a criança, mesmo em idade pré-escolar, está no controle – a criança programa o computador. E, ao ensinar o computador a ‘pensar’, a criança embarca em uma exploração sobre a maneira como ela própria pensa” (Papert, 1986, p.25). Essa

reflexão sobre os modos de pensar almejado pelo autor visa auxiliar os alunos a construir, estruturar e reestruturar o pensamento, sendo que essa construção do conhecimento por intermédio do computador foi denominada por Papert de construcionismo.

Ainda, sobre o uso do ambiente LOGO, a **P14** afirmou que “não tinha muita dificuldade em fazer o bichinho realizar a tarefa nem me questionava muito sobre a linguagem que devia usar para transmitir os comandos. Só aceitava que era desse jeito. Também lembro que me resultava entediante”. Esse estado de tédio também estava ligado a um certo grau de incompreensão sobre a finalidade da atividade, sobre os objetivos da linguagem LOGO, sendo que a participante complementou dizendo que “não via a razão de ter que ligar uma máquina tão complexa apenas para movimentar essa tartaruga sem nenhuma finalidade específica. Mas aquela era uma atividade individual, não tenho registro de como era a experiência das minhas colegas nesse momento”.

Com base nessas afirmações, fica evidente que as explicações e intervenções do professor falharam, levando a um mero uso pelo uso da linguagem, sem a devida reflexão e aprofundamento. Dessa forma, acabou se distanciando do propósito de Papert para o uso da linguagem, o qual buscava a aprendizagem através da experimentação, utilizando para isso uma linguagem semelhante à natural, facilitando a comunicação entre o usuário e o computador, tendo o aluno como construtor ativo de seus próprios conhecimentos e desenvolvendo assim sua capacidade intelectual (Papert, 1986).

Após a realização da atividade no ateliê, a participante **P14** revelou ter percebido que aquela atividade do ensino fundamental não era tão trivial para todos os colegas, assim como era para ela. “Pensei que, talvez, eu sempre tive uma habilidade natural para o pensamento estruturado, mas que nem todos funcionam assim. Gostei de ver aqueles meus colegas que não tem essa forma de pensamento tão naturalizada realizando a atividade”.

Essa participante possui graduação e doutorado em Física, o que pode explicar sua facilidade em empregar o pensamento estruturado. Ela relatou, também, que “o pensamento estruturado aparece muitas vezes como condicionante, me resulta difícil pensar de outra forma. Então ver meus colegas pensando de

formas totalmente diferentes me favorece, amplia e me faz pensar em formas alternativas”. Além disso, complementou dizendo que enxerga essa forma de utilizar o pensamento estruturado como “propulsor da minha criatividade”.

Um outro aspecto ganha destaque nas reflexões da participante **P14** e, em parte, se contrapõe a sua facilidade em utilizar a linguagem LOGO e a empregar rotineiramente o pensamento estruturado. Em seus relatos, quando estabelece relação com sua percepção sobre conhecer e incorporar as novas tecnologias digitais e também como os estudantes da Educação Básica o fazem, a participante afirmou se sentir “desatualizada e obsoleta e, como educadora, me percebo paralisada frente a colocação de limites às crianças e adolescentes nesse respeito. Meu receio é ser retrógrada ao ponto de negar o que já é uma realidade”.

Essa insegurança frente a liberar o acesso às tecnologias digitais em sala de aula, em especial ao celular, é um tema que vem sendo debatido e ponderado por professores, pesquisadores e especialistas no assunto, porém ainda há muitos antagonismos em termos de pensamento, práticas e normas. Segundo **P14**, suas percepções indicam que “o acesso ilimitado às tecnologias digitais não favorece o desenvolvimento das crianças. Muitas vezes, me parece o contrário. Acredito que também é decorrente desse temor a minha relutância em incorporar as novas tecnologias na minha prática como docente”.

Essa insegurança em estabelecer limites em sala de aula com relação ao uso de dispositivos digitais, aliado a incertezas sobre os benefícios de seu uso, acabam por afastar essa participante do emprego desses recursos em sala de aula. Isso pode indicar, também, um desconhecimento sobre práticas educativas envolvendo tecnologias digitais e com potencial para desenvolver habilidades importantes para atuação na sociedade tecnológica atual. Habilidades essas que podem estar relacionadas ao Pensamento Computacional e que, para serem empregadas com eficiência, necessitam ser compreendidas para além da mera alfabetização, ou seja, precisam ser elevadas ao nível de letramento – o almejado Letramento Computacional, proposto por diSessa (2001) e ampliado por Annette Vee (2013) e Marina Umaschi Bers (2017, 2020). Um Letramento que leve as pessoas a desenvolverem habilidades e competências no contexto do Mundo Digital, do Pensamento Computacional e da Cultura Digital, e que passem a utilizá-las em suas práticas sociais cotidianas.

Frente ao que foi exposto, nesse movimento de olhar para a tecnologia, conciliar demandas e permitir a abertura para o novo, destaco a importância do olhar atento e da flexibilidade do professor em conciliar os conteúdos programáticos com conteúdos e atividades que estejam alinhadas às demandas dos estudantes, e que sejam coerentes com o cenário tecnológico vigente. Um cenário onde o conjunto de dispositivos computacionais – tanto físicos como virtuais – que permitem codificação, organização e armazenamento da informação na contemporaneidade, denominado de Mundo Digital, requer uma articulação com o Pensamento Computacional, a fim de que esses recursos e dispositivos sejam empregados de forma eficiente e coerente com as demandas da Cultura Digital atual. Essa cultura é caracterizada pela revolução na comunicação, produção e circulação em rede de informações e conhecimentos, contribuindo também para o surgimento de novas práticas educativas (SBC, 2017).

Assim, a relação estabelecida entre os professores e as tecnologias digitais reverberam nas suas práticas, variando como as tecnologias são integradas ou não em seu cotidiano escolar. Quando o professor desconhece ou tem um conhecimento superficial dos recursos tecnológicos acaba por não empregá-los em suas práticas. Outros, porém, são levados por crenças ou questões ideológicas para inserir ou não esses recursos no seu cotidiano escolar.

Nesse contexto, uma questão que foi levantada pelos participantes, e que tem potencial para inquietar alguns professores, diz respeito a saber identificar o seu próprio nível de conhecimento e domínio dos recursos tecnológicos. Esse autoconhecimento é fator determinante para que o professor consiga estabelecer metas e percursos para sua formação inicial e continuada, pois é através dele que o professor sabe quais aspectos estão potencializados e quais necessitam ser aprimorados, tanto com relação às tecnologias digitais, como em outros contextos (Oliveira, 2022).

Esse pode ser um fator relevante para que o professor busque ou não outras formações, visando atualizar ou incrementar seus conhecimentos na área das tecnologias digitais. Também, em alguns casos, é possível que cause um certo desânimo e/ou frustração, pois pode revelar sentimentos de inferioridade frente aos colegas ou até mesmo em relação a seus estudantes, os quais nasceram em um contexto permeado pelas tecnologias digitais e que, muitas vezes, acabam sendo

vistos como indivíduos com facilidade em manusear equipamentos eletrônicos e utilizar recursos digitais.

Entretanto, ter nascido na era digital pode não resultar automaticamente em domínio de recursos tecnológicos considerados básicos ou basilares, entre eles a edição e formatação de textos, utilização de e-mail, elaboração de apresentações consistentes e bem estruturadas e a criação de planilhas eletrônicas. Observamos, em nossas práticas docentes, indícios de que grande parte dos estudantes de Ensino Fundamental e Médio possuem domínios relacionados a aplicações intuitivas, envolvendo redes sociais, criação de vídeos, além dos jogos digitais, contudo não costumam apresentar conhecimentos básicos para o contexto educativo. Nesse sentido, Resnick (2009, 2020a) corrobora afirmando que os jovens atuais já estão habituados a interagir com a tecnologia, mas poucos conseguem utilizá-la de maneira proativa, para criar e projetar.

Alguns professores, ao estabelecem relação entre seus estudantes e a facilidade em interagir com a tecnologia, acabam por recorrer ao auxílio deles para manipular determinados recursos digitais. Essa postura, de solicitar auxílio aos estudantes, pode indicar uma ruptura de paradigma, no sentido de deixar de lado estigmas de que o professor deve saber tudo, de que é ele que deve ensinar, e isso pode levar a novas formas de relacionamento, com abertura para que sejam estabelecidas parcerias construtivas de colaboração e cocriação.

Um outro aspecto que perpassa a interação dos professores com as tecnologias digitais está relacionado à persistência e resiliência em buscar por recursos e em se apropriar de sua utilização. Enquanto alguns exercitam a paciência e a perseverança na busca por conhecer e conseguir utilizar de maneira satisfatória determinados recursos, outros professores relatam não possuir calma, indicando que desistem com facilidade diante de dificuldades em compreender ou fazer funcionar. Ainda, alguns apontam que os recursos tecnológicos são meras ferramentas – não visualizando possibilidades de empregar esses recursos como potencializadores do aprendizado, estimulando o pensamento crítico e criativo, além de contribuir para o desenvolvimento do protagonismo dos estudantes.

Por fim, aponto a percepção que alguns sujeitos possuem com relação a sua forma de pensar e organizar as ideias e pensamentos. Este movimento de olhar

para si de forma consciente, identificando sua forma de pensar e de atuar tem potencial para indicar ao sujeito como direcionar seus estudos, além de auxiliá-lo a compreender e direcionar sua forma de atuação, buscando observar e identificar como as outras pessoas pensam e organizam suas ideias. Com isso, podem elaborar atividades que favoreçam o aprendizado, considerando as características de cada estudante.

A partir dos relatos dos participantes, das situações vivenciadas e observadas no decorrer do ateliê, além das percepções advindas de minha trajetória como professor, emergiram alguns questionamentos que vão ao encontro a uma questão levantada por Bernardete Gatti (2017, p. 731): “formam-se atualmente professores com condições de responder aos desafios da escola hoje, aos desafios de propiciar condições de aprendizagens efetivas aos alunos, nos contextos que caracterizam nossa sociedade e culturas?”. Uma questão desafiadora e que precisa estar em evidência quando pensamos ou estamos envolvidos com a formação de professores, seja ela uma formação inicial ou continuada.

Essa questão crítica levantada por Gatti sobre a formação de professores e sua capacidade de enfrentar os desafios contemporâneos da escola, especialmente no que se refere à promoção de aprendizagens efetivas em uma sociedade e cultura em constante mudança, pode ser diretamente relacionada às ideias de Mitchel Resnick. Resnick defende uma abordagem de Aprendizagem Criativa, baseada nos quatro pilares: Projetos, Paixão, Parceria e Brincadeira (4P's), que incentivam a criatividade e a exploração. Se os professores não estiverem preparados para promover essa Aprendizagem Criativa, estimulando a exploração e o pensamento crítico, será difícil proporcionar uma educação que atenda às demandas de uma sociedade em constante transformação.

Resnick também enfatiza a importância de adaptar a educação ao contexto social, defendendo que o aprendizado deve ser feito em um ambiente que favoreça a exploração, colaboração e o uso de tecnologias para refletir o mundo real em que os estudantes vivem. Além disso, para propiciar condições de aprendizagens efetivas, ele indica adotar uma abordagem que estimule os estudantes a criarem e experienciarem através de projetos que envolvem a resolução de problemas reais, incentivando sempre o trabalho colaborativo. A Aprendizagem Criativa é vista como

uma forma de engajar os estudantes de forma mais significativa, tornando o aprendizado relevante e prático.

No contexto do Letramento Computacional, a integração da tecnologia na educação requer que os professores não apenas compreendam ferramentas digitais, mas saibam também como utilizá-las para promover o pensamento crítico e a resolução de problemas. Professores capacitados nesse campo, portanto, não se limitam a transmitir conhecimento de maneira tradicional. Eles estão preparados para utilizar a tecnologia como uma ponte para aprendizagens significativas e transformadoras, em que os estudantes têm a oportunidade de aplicar conhecimentos em contextos práticos, solucionando problemas complexos e desenvolvendo habilidades de colaboração e criatividade.

Assim, esses educadores percebem o Letramento Computacional como uma forma de impulsionar os estudantes a interagir com a informação de forma crítica, avaliando sua origem, relevância e impacto. Por meio do uso criativo da tecnologia, os alunos não apenas absorvem informações, mas aprendem a construir suas próprias interpretações e a expressar suas ideias de maneiras inovadoras. Esse processo é fundamental em uma era em que a habilidade de programar, analisar dados e compreender algoritmos são valiosas para a resolução de desafios do mundo real, preparando os estudantes para profissões e situações que exigem adaptação e inovação.

4.3 MOVIMENTO DE VIVENCIAR PRÁTICAS DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL

Nesta seção, apresentaremos algumas práticas desenvolvidas com os participantes com o objetivo de introduzir o conceito de Pensamento Computacional, além de proporcionar experiências com potencial para desenvolver formas de pensar que utilizem os princípios da Ciência da Computação. Foram propostas atividades utilizando recursos digitais e também atividades desplugadas, ambas envolvendo os pilares do Pensamento Computacional.

Para fazer a introdução do conceito de Pensamento Computacional, inicialmente foram abordados os conceitos de algoritmo²⁵ e programação. Para isso, foi apresentado um vídeo com cinco minutos de duração, intitulado “Instruções Exatas”, no qual um pai (americano) realiza um desafio (com características lúdicas) com seus dois filhos. O desafio proposto consistia em elaborar, em uma folha de papel, uma sequência ordenada de passos para montar um sanduíche de manteiga de amendoim com geleia. Após elaborada a sequência de passos, o pai executava, literalmente, cada passo, com o objetivo de mostrar os problemas de cada uma das listas. Conforme os erros eram evidenciados, os filhos voltavam a reescrever suas sequências de passos, buscando sanar os problemas. Após várias tentativas, finalmente um dos filhos conseguiu escrever uma sequência de passos que resultou no sanduíche montado corretamente.

Após assistirem esse vídeo, fiz indagações aos participantes, para que indicassem que associações conseguiam estabelecer e se haviam compreendido qual era a real intenção do pai com aquele desafio no formato de brincadeira com seus filhos. Os participantes **P5** e **P16** conseguiram estabelecer relação com a programação de computadores, sendo que os demais não haviam percebido. Conforme dados do questionário que traçou um perfil da turma, um dos motivos para isso pode estar relacionado ao fato de apenas três participantes terem indicado que já possuíam algum conhecimento sobre programação.

Chamou a atenção o fato de nenhum participante ter mencionado ou feito relação com algoritmo. Dessa forma, questionei os participantes se já tinham ouvido falar de algoritmo e que entendimento possuíam sobre ele. Vários participantes afirmaram já ter ouvido falar desse termo, porém poucos sabiam o que realmente significava. Após a contribuição de alguns participantes, apresentei o conceito de algoritmo, buscando mostrar sua amplitude, ou seja, não está restrito apenas à programação de computadores, mas está presente nos mais diversos cenários e atividades do nosso cotidiano.

Nesse momento, a participante **P2** verbalizou afirmando que para ela lembrava matemática e que não gostava de matemática. No seu diário reflexivo, ela

²⁵ Algoritmo é uma sequência finita e ordenada de instruções ou passos que devem ser seguidos para realizar uma tarefa ou resolver um problema. Essas instruções são descritas de forma clara e precisa, permitindo que qualquer pessoa ou máquina (como um computador) as execute para atingir um objetivo específico.

detalhou um pouco mais essa fala, dizendo que: “quando ouço essa palavra me remete a matemática do ensino fundamental, no qual tenho muitos traumas, pois a matemática para mim foi muito difícil e nunca tive um professor que me fizesse aprender por prazer ou me cativado para essa disciplina”. Diante dessa verbalização, busquei tranquilizá-la, indicando que os algoritmos estão presentes nas mais diversas atividades, inclusive nas receitas culinárias, na definição do percurso para chegar em determinado local, entre outros exemplos. Em seguida, propus para a turma que pensassem e registrassem na forma de um algoritmo a sequência de passos para fritar um ovo.

Com a realização dessa atividade, vários participantes relataram terem ficados surpresos com essa relação entre algoritmos e atividades comuns do dia a dia, também comentaram que não haviam pensado que poderia ser algo simples, pois a primeira impressão que tiveram ao ouvir o termo foi de ser algo complexo, envolvendo matemática e programação. A participante **P10** relatou que “refleti sobre o conceito de algoritmos, tema este que nunca havia pensado sobre seu conceito e basicamente cheguei a conclusão que: algoritmos é a sequência lógica de passos ordenados”. Com essa afirmação, mostra que conseguiu estabelecer uma conceituação para algoritmo.

Já a participante **P8** registrou em seu diário que: “a aula foi bastante produtiva, o entender de onde vem algoritmo e como na prática ele se potencializa foi o que mais me chamou atenção. Por meu esposo ser programador alguns termos eram de meu conhecimento, porém desconheço os seus significados”. Esse relato apresenta um aspecto que ocorre com certa frequência, que é dialogar/conviver com pessoas de outras áreas, ouvir certos termos, porém não questionar ou pesquisar sobre o seu significado, o conceito que está por trás. A área das tecnologias digitais possui muitas siglas, termos e conceitos, muitas vezes em inglês e que por vezes podem ser complexos, ou demandarem outros conhecimentos prévios para alcançar sua compreensão, o que pode ser um fator que contribui para que muitas pessoas já tenham ouvido falar sobre alguma sigla ou termo, porém não saibam realmente o que significa ou qual é o conceito que o define.

Um outro aspecto merece destaque, o qual foi apontado pelas participantes **P4** e **P7**, e está relacionado ao vídeo “Instruções Exatas”. Em seu diário reflexivo, a participante **P7** registrou: “Ao assistir o vídeo Instruções Exatas, é impossível não se

divertir junto, e ao mesmo tempo refletir o quão incompletamente nos expressamos, seja pela escrita ou até mesmo oralmente”. Nesse mesmo sentido, **P4** apontou que: “isso me fez refletir sobre a forma como passamos as instruções aos nossos alunos. Será que fomos claros? Será que eles irão entender da forma como queremos? E da mesma forma como nós entenderíamos? Reflexões essas que me fizeram rever a minha prática docente!”. Essas reflexões e questionamentos que emergiram nos relatos das duas participantes são aspectos relevantes para o fazer pedagógico do professor e, por isso, poderiam ser inseridos em seus momentos de autorreflexão.

Nesse sentido, Nóvoa (2014, 2017) defende a importância da reflexão crítica como uma prática essencial para o desenvolvimento profissional dos educadores. Nóvoa considera que a reflexão é fundamental para que os professores possam compreender suas experiências, adaptar-se às mudanças e aprimorar suas práticas pedagógicas. Ele destaca que a reflexão sobre a prática é uma das principais vias para a construção da identidade profissional dos professores. Além disso, para Nóvoa a profissão docente é algo que é continuamente construído a partir da análise crítica das experiências vividas na prática educativa.

Outro aspecto presente nas reflexões e questionamentos das participantes **P4** e **P7** está relacionado à elaboração de enunciados de questões ou atividades, os quais precisam estar escritos de maneira clara, completa e concisa, a fim de possibilitar aos estudantes sua compreensão. Sob essa perspectiva, José Carlos Libâneo (1994) enfatiza a importância de a comunicação em sala de aula, incluindo a elaboração de enunciados de perguntas, ser clara, precisa e orientada para os objetivos pedagógicos, pois a forma como o professor comunica o conteúdo, pode ser elemento facilitador da aprendizagem, uma vez que contribui para evitar possíveis erros de interpretação. Ele destaca que o enunciado de uma questão ou atividade deve ser:

- Claro: a formulação precisa ser compreensível para os alunos, sem ambiguidades, permitindo que eles saibam exatamente o que se espera;
- Completo: deve fornecer todas as informações necessárias para que o aluno possa resolver o problema ou responder à pergunta, evitando que falte algum dado essencial; e

- Conciso: o enunciado não deve ser excessivamente extenso ou confuso, focando diretamente no que é pedido, para que os alunos não percam tempo interpretando instruções desnecessárias.

Corroborando com Libâneo, Nóvoa (1992) também destaca que a comunicação eficaz entre professor e aluno é fundamental para o aprendizado. Ele enfatiza que enunciados mal formulados podem prejudicar o processo de ensino-aprendizagem, causando confusão e desmotivação.

Assim, a elaboração cuidadosa e estratégica de enunciados de questões ou atividades é essencial também para a compreensão e entendimento dos pilares do Pensamento Computacional (decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos), pois esses processos dependem de instruções claras, completas e concisas para que os estudantes internalizem e apliquem esses conceitos de maneira eficaz em diferentes contextos.

Para que os estudantes desenvolvam a habilidade de decompor problemas complexos em partes menores e mais manejáveis, é essencial que o enunciado da questão seja claro e completo, eliminando ambiguidades. Quando o professor utiliza uma comunicação precisa, o estudante pode entender o problema em sua totalidade, identificando subproblemas e facilitando o desenvolvimento dessa habilidade.

Enunciados que são concisos e bem estruturados permitem que os alunos reconheçam padrões nas questões e nas instruções, o que facilita a formação de associações entre atividades e problemas semelhantes. Isso fortalece a capacidade de identificar elementos comuns e aplicá-los em novos contextos, o que é essencial no Pensamento Computacional.

Além disso, para que os estudantes consigam focar nos aspectos mais importantes de um problema, abstraindo informações desnecessárias, um enunciado bem formulado é crucial. Uma comunicação que seja direta e relevante favorece o desenvolvimento dessa habilidade, pois elimina informações que possam desviar o foco, ajudando o estudante a perceber o que é central no problema.

Instruções que são claras, completas e concisas facilitam o entendimento sequencial das etapas de resolução de um problema. Ao comunicar de maneira

eficaz, o professor orienta o estudante a seguir uma sequência lógica para resolver a atividade, favorecendo o desenvolvimento do pensamento algorítmico.

Já, no Letramento Computacional, uma comunicação clara e precisa ajuda os estudantes a entender e interpretar problemas e atividades relacionadas à Computação. Quando o enunciado é elaborado com clareza, como recomendado por Libâneo, ele permite que o estudante identifique os requisitos e objetivos da tarefa, evitando confusões que poderiam desviar seu foco dos aspectos computacionais a serem aprendidos.

O Letramento Computacional também envolve o uso de ferramentas digitais para exploração e resolução de problemas. Enunciados completos e concisos garantem que o estudante tenha todas as informações necessárias para saber quais ferramentas utilizar e como aplicá-las de forma adequada. A completude no enunciado é essencial para que o estudante compreenda os parâmetros da atividade, incentivando o uso eficaz de recursos computacionais e evitando interpretações equivocadas.

Assim, enunciados bem formulados auxiliam o estudante na internalização dos conceitos e práticas do Letramento Computacional. O estudante passa a compreender a importância de uma comunicação estruturada ao lidar com tecnologias e problemas computacionais, percebendo que uma formulação adequada facilita tanto a resolução de problemas quanto a criação de novas soluções.

No contexto do ateliê, duas situações se destacaram envolvendo enunciados de atividades. A primeira, estava relacionada à apresentação e posterior exploração do ambiente *Scratch*, onde deixei diversas opções de caminhos que poderiam ser seguidos para a exploração do ambiente, não deixando uma atividade formalizada – era para ser explorada de forma livre e de acordo com os interesses de cada participante. Percebi, porém, pelos questionamentos e incertezas de “o que” e “como fazer”, que faltou detalhar mais as instruções verbalizadas e, talvez, teria ficado mais claro se eu tivesse disponibilizado as instruções por escrito também – indicando além disso, uma falta de autonomia na exploração do ambiente.

A segunda situação ocorreu na construção dos projetos finais, onde em alguns trabalhos ficou evidente a falta de informações para realizar determinadas

atividades, outras não apresentavam clareza sobre organização e realização das atividades, além do caso de atividades que não possuíam orientações escritas (seus autores apenas explicaram no momento da apresentação). Algumas atividades foram complementadas após o diálogo e contribuições da turma e do professor, resultando em enunciados mais concisos e detalhados.

Dando sequência nessa imersão a conceitos relacionados ao Pensamento Computacional, foram apresentados e debatidos os conceitos de Letramento e Letramento Computacional. Ao instigar os participantes a apresentarem suas concepções sobre Letramento, diversas contribuições foram trazidas, principalmente pelos participantes com formação em pedagogia e letras. Nessas apresentações dialogadas também foi mencionado o conceito de alfabetização e como este se relacionava com a ideia de letramento. Como fechamento desse momento de diálogo e reflexão, apresentei a conceituação de Magda Soares (2009) para alfabetização e letramento, tendo em vista que muitos participantes não conheciam esses conceitos e como estavam relacionados.

Tendo esclarecido e definido esses conceitos, foram formalizados os conceitos de Pensamento Computacional, aprofundando com os quatro pilares estruturantes desse conceito (Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmo). Na sequência, foi apresentado o conceito de Letramento Computacional, estabelecendo um paralelo com alfabetização e letramento. A fim de complementar e aprofundar o conceito de Letramento Computacional, apresentei alguns estudos envolvendo a Educação Infantil, desenvolvidos por Marina Umaschi Bers.

Em sua obra: *Coding as a Playground: Programming and Computational Thinking in the Early Childhood Classroom*, a autora explora a introdução do Letramento Computacional na Educação Infantil, abordando como as crianças podem aprender a programar de maneira lúdica, promovendo o desenvolvimento do Pensamento Computacional desde cedo (Bers, 2017). Já, na obra *Beyond Coding: How Children Learn Human Values through Programming*, a autora investiga como o Letramento Computacional vai além da codificação, conectando a programação ao desenvolvimento de valores humanos e competências socioemocionais em crianças, reforçando a importância de um aprendizado mais amplo e completo da tecnologia (Bers, 2020). Essas obras apresentam uma visão abrangente de como o Letramento

Computacional pode ser introduzido na infância de forma criativa e significativa (assim como propõe Mitchel Resnick), vinculando o aprendizado de programação ao desenvolvimento pessoal e social das crianças.

Diante dos conceitos apresentados e debatidos, alguns participantes verbalizaram ou registraram em seus diários os mais diversos tipos de apontamentos. Segundo a participante **P7**, como professora dos anos iniciais do Ensino Fundamental, gosta de trabalhar a questão da lógica em sala de aula, entretanto, segundo ela, “percebo que os estudantes precisam desenvolver mais, pois a lógica que eles têm, é ir direto pesquisar, pegar algo pronto, e não é estimulada a lógica de raciocínio, de percepção e análise”. Ela também apontou como exemplo os problemas matemáticos que exigem raciocínio lógico, onde “a maioria dos meus alunos leem duas vezes no máximo, e dizem que não conseguem. Então acredito que é muito importante estimulá-los e oportunizar esse pensamento”.

Com relação ao Letramento Computacional, **P7** relaciona com alfabetização e letramento, apontando que “desde que nascemos, estamos desenvolvendo o letramento, assim como Paulo Freire já dizia: letramento é a leitura do mundo, e nesse mundo, todos nós possuímos em nosso dia algum tipo de relação com a tecnologia, onde vamos desenvolvendo o letramento digital”.

Já, a participante **P13**, que atua com a Educação Infantil e com os anos iniciais do Ensino Fundamental, apresenta a questão relacionada à imersão das crianças em um mundo tecnológico onde fica difícil absorver tanta informação com tanta rapidez. Dessa forma acabam por assimilar de forma fragmentada as informações. Segundo ela, já existem estudos da neurociência que explicam que “o cérebro não aprende desta forma, ao menos não de forma eficaz. E então as crianças e adolescentes apenas ‘recebem’ as informações, mas não estão construindo conhecimento, dada a rapidez e falta de atenção com que estão vivenciando os fatos”. Essa questão também impacta no desenvolvimento do letramento por parte desses sujeitos, o qual inclui prática social, com convivência.

Sobre o tema, Vigotski (2007) argumenta que o aprendizado é um processo ativo e mediado socialmente, no qual os indivíduos constroem conhecimento por meio da interação com o ambiente e com outras pessoas, principalmente por meio da linguagem. Ele enfatiza que, para que o conhecimento seja realmente absorvido

e transformado em compreensão interna, é preciso que haja uma mediação e uma reflexão ativa. Isso contrasta com a ideia de apenas receber informações passivamente, sem um envolvimento cognitivo profundo.

Além disso, para que ocorra a internalização de forma eficaz, é necessário que o sujeito esteja envolvido ativamente no processo de mediação e tenha a oportunidade de construir o conhecimento com base em experiências significativas. Para Vigotski, o aprendizado ocorre quando os indivíduos são capazes de reelaborar as informações e integrá-las a seus esquemas mentais preexistentes, o que exige mais do que uma simples transmissão de informações.

Essas concepções de Vigotski também podem ser associadas à reflexão levantada pela participante **P4**, a qual aponta para a necessidade de instigar e desafiar o nosso cérebro como forma de desenvolver suas capacidades. Segundo ela, caso não seja exercitado regularmente, a capacidade produtiva pode diminuir e assim como a assimilação de informações. “Vejo, diante disso, nas atividades que envolvem a lógica e o Pensamento Computacional, uma fonte riquíssima de conhecimento e desenvolvimento cognitivo”. Nesse sentido, Vigotski postula que o desenvolvimento cognitivo ocorre principalmente por meio da interação social e do uso de ferramentas psicológicas, como a linguagem, a matemática e o raciocínio lógico, para promover o aprendizado e a formação de conceitos abstratos. A atividade mental exigente, como a resolução de problemas complexos e o pensamento lógico, é essencial para o desenvolvimento das funções mentais superiores.

4.3.1 Práticas envolvendo recursos Plugados e Desplugados

No planejamento inicial do ateliê, havia a ideia de propor um conjunto proporcional de atividades envolvendo recursos plugados e desplugados, a fim de que os participantes pudessem experienciar uma diversidade de práticas envolvendo o Pensamento Computacional. Entretanto, no decorrer dos encontros ficou clara a preferência dos participantes pelas atividades desplugadas, tanto por verbalizações como por registros nos diários reflexivos. De modo geral, dois fatores preponderaram para que as atividades desplugadas fossem as prediletas.

O primeiro fator está relacionado ao nível de conhecimento e domínio das tecnologias digitais por parte dos participantes, onde alguns participantes (como **P6** e **P11**) afirmaram ser analógicos e outros até se rotularam como analfabetos digitais (como é o caso de **P15**), conforme detalhado na seção 4.2. Aliado a isso, o perfil da turma também revelou uma certa falta de iniciativa e autonomia na exploração e experiencição dos recursos tecnológicos digitais.

O segundo fator que exerceu influência nessa escolha está vinculado com a falta de recursos tecnológicos nas escolas ou com a precariedade desses recursos, assim como relata a participante **P5** em seu diário: “esse tipo de atividade é ótima para ser aplicada nas escolas, visto que muitas escolas não possuem uma rede de internet e/ou de computadores adequadas, outras não possuem nem sequer laboratório de informática e, se existe, é muito disputado”. Aliado a isso, há a questão dos professores que desejam desenvolver atividades significativas e engajadoras, porém sem o emprego das tecnologias digitais, como forma de diminuir o uso de telas por parte dos estudantes, assim como afirma a participante **P5**, a qual considera as atividades desplugadas “prazerosas, nos trazem ideias de como trabalhar com as nossas realidades em sala de aula, resgatando os estudantes do mundo virtual para o concreto, o que é tão importante na faixa etária em que atuo (anos iniciais e educação infantil)”.

Com base nesses fatores e também pela participação, engajamento e motivação diante da primeira atividade desplugada – Mapa da Turma da Mônica, detalhado na seção 4.2, foram desenvolvidas atividades e experiências práticas com um grupo distinto de atividades desplugadas. Essas atividades buscaram envolver diversas características e possibilidades de aplicação, aumentando com isso as chances de serem integradas a diversos conteúdos e componentes curriculares, além de potencializar a possibilidade da interdisciplinaridade.

A seguir, apresento as principais atividades desplugadas experienciadas pelos participantes no decorrer do ateliê, além do Mapa da Turma de Mônica, que já foi abordado. Essas atividades desplugadas foram intercaladas com atividades empregando tecnologias digitais, porém com menor tempo e sem imposição, sendo que as mesmas serão apresentadas na sequência, após as atividades desplugadas.

4.3.2 Atividade Tetris – Seguindo Instruções

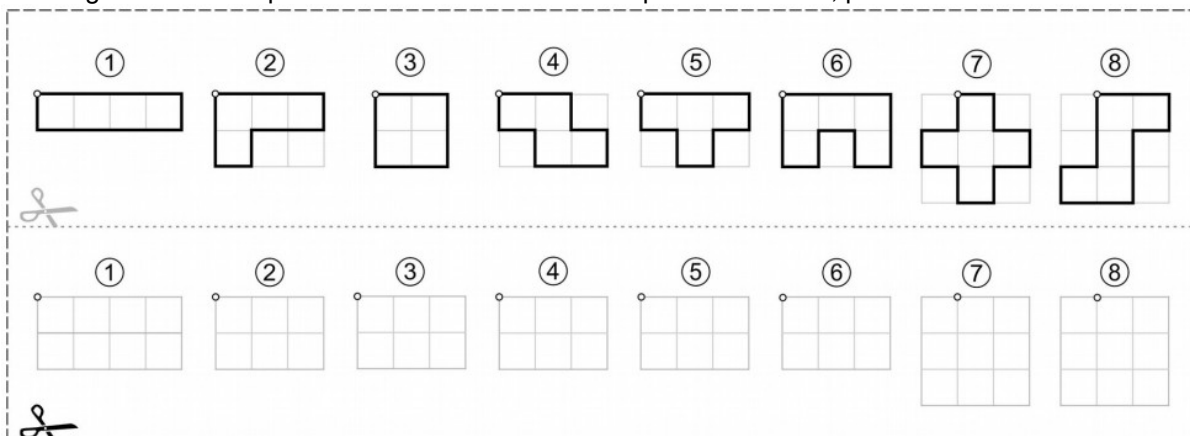
A atividade desplugada Tetris – Seguindo Instruções visava o desenho de figuras geométricas através de um conjunto de possíveis instruções. Sua criação foi inspirada na versão digital do jogo Tetris²⁶ (criado em 1984), sendo que essa atividade foi elaborada para ser realizada em duplas. A atividade, composta de um conjunto de figuras geométricas desenhadas sobre uma estrutura quadriculada, está exemplificada na Figura 20. O modelo ilustrado nessa figura deveria ser recortado na linha pontilhada e depois ser entregue para dois estudantes. O primeiro estudante (instrutor) ficaria com a parte superior da imagem e, a partir dela, deveria instruir o segundo estudante (desenhista) como desenhar a figura (utilizando, para isso, a parte inferior da imagem). O instrutor poderia utilizar apenas seis comandos e não deveria permitir que o outro estudante enxergasse seu papel.

Os comandos permitidos eram: Início (posicionar o lápis no ponto superior esquerdo); Direita (movimentar o lápis para a direita); Esquerda (movimentar o lápis para a esquerda); Baixo (movimentar o lápis para baixo); Cima (movimentar o lápis para cima); e Fim (finalizar o desenho). Ao final, o segundo estudante (desenhista) deveria possuir as mesmas figuras que o primeiro (instrutor).

²⁶ O jogo **Tetris** foi criado em 1984 pelo engenheiro de computação russo Alexey Pajitnov enquanto ele trabalhava na Academia Soviética de Ciências, em Moscou. Pajitnov desenvolveu o jogo como uma forma de testar as capacidades de um novo computador, inspirado por um quebra-cabeça matemático chamado pentaminó. O objetivo do jogo era simples, mas viciante: encaixar diferentes formas geométricas (tetriminós), compostas por quatro blocos, em uma grade para formar linhas completas. Quando uma linha é formada, ela desaparece, liberando espaço para mais peças. A simplicidade e a natureza desafiadora de Tetris rapidamente conquistaram os jogadores. Sua popularidade cresceu mundialmente após ser licenciado para o console Game Boy, da Nintendo, em 1989.

DONOVAN, Tristan. **Replay: The History of Video Games**. Yellow Ant Media Ltd., 2010.

Figura 20 - Exemplo da atividade Tetris. Parte superior - instrutor; parte inferior - desenhista



Fonte: Adaptada de Brackmann (2024).

Esta atividade foi realizada no sexto encontro e chamou atenção a dificuldade de alguns participantes com a orientação espacial (principalmente nos comandos Esquerda e Direita), tanto quando no papel de instrutor como quando no papel de desenhista. Também revelou, segundo o participante **P16**, a dificuldade de organizar e expressar corretamente os comandos de instrução e que, mesmo sendo uma atividade simples e “apesar de os alunos todos terem grande experiência didática, executar um simples desenho foi uma atividade complicada”. Além disso, destacou que as atividades dessa aula (“Tetris – Seguindo Instruções”, “O Que Será?” e “Tetris Repetição”) “ajudaram a compreender melhor o efeito que instruções claras e completas podem ter nos resultados, um cuidado maior ao preparar um enunciado, ou ao proferir as regras, trará um melhor resultado em sala de aula independente da tarefa que for realizada”.

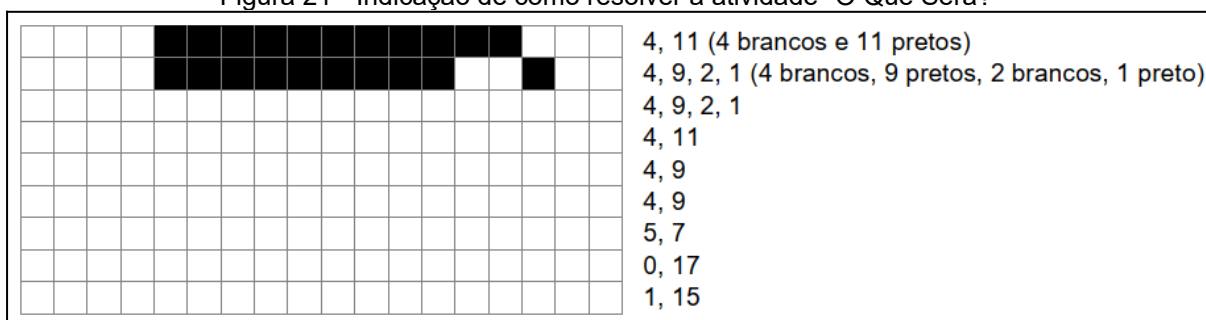
Já o participante **P12** apontou que “o formato de aplicação através do Tetris para orientar na construção de figuras geométricas está me auxiliando também na minha proposta de construção de ferramentas pedagógicas de apoio para a leitura e interpretação de desenho técnico mecânico”. Assim, observamos que essa atividade teve potencial para desencadear ideias, as quais contribuíram para o desenvolvimento de outros recursos didáticos no cenário de atuação desse participante, o qual atua como instrutor em uma empresa do setor metalmeccânico.

4.3.3 Atividade “O que será?” (desenho com pixel)

A atividade "O que será?" (desenho com pixel)²⁷ tinha como objetivo principal ensinar e praticar conceitos relacionados à codificação e ao Pensamento Computacional, utilizando a criação de imagens pixeladas²⁸ como um meio de introduzir a abstração e a representação visual em uma matriz de pixels. Ela focava em desenvolver habilidades como decomposição de problemas e representação de imagens através de coordenadas.

A atividade também buscava instigar a criatividade e o reconhecimento de padrões, já que os alunos criavam ou identificavam imagens com base em uma organização de pixels, semelhante à lógica computacional. Para Brakmann (2024), o trabalho com pixels auxilia no entendimento de como computadores processam e exibem imagens digitais. A Figura 21 apresenta um exemplo da atividade.

Figura 21 - Indicação de como resolver a atividade "O Que Será?"



Fonte: Adaptada de Brackmann (2024).

Para realizar essa atividade, os participantes precisariam observar a sequência numerada ao lado de cada linha da matriz quadriculada. Iniciando no primeiro quadrado da esquerda e seguindo para a direita, deveriam utilizar o primeiro valor para representar a quantidade de quadrados que deveriam ficar em branco. Na sequência, o segundo número indicava quantos quadrados precisariam ser pintados; o terceiro valor representava os quadrados em branco; o quarto, os

²⁷ Disponível em: <https://www.computacional.com.br/atividadespc/>

²⁸ Imagens pixeladas são representações gráficas compostas por pequenos pontos ou quadrados chamados pixels (abreviação de "*picture elements*"). Cada pixel contém uma cor específica e, quando combinados, formam a imagem completa. O termo "pixelada" geralmente se refere a imagens de baixa resolução, nas quais os pixels individuais são visíveis, resultando em uma aparência granulada ou em blocos. Essa pixelização ocorre porque as imagens digitais são criadas em uma grade de pixels, e quanto menor a resolução (número de pixels por unidade de área), mais perceptíveis os pixels se tornam, tornando a imagem menos nítida. Imagens de baixa resolução podem parecer pixeladas quando ampliadas ou exibidas em telas de alta definição, pois os detalhes ficam comprometidos (Brackmann, 2024).

quadrados pintados e assim sucessivamente. Ao final, após preencher todas as linhas (seguindo as instruções) uma imagem era revelada.

Essa atividade, apesar de sua simplicidade, demandou foco e atenção dos participantes, que no início apresentaram algumas dificuldades no seu entendimento, porém após algumas intervenções mediadoras conseguiram completar as 3 imagens. Ao finalizá-las, cada desenhista pôde observar se o resultado estava coerente ou se havia cometido algum erro. A interação com os colegas também foi uma maneira de validar os resultados, pois possibilitou a comparação das imagens. Além disso, essa coparticipação proporcionou a troca de ideias e sugestões envolvendo possíveis implementações dessa atividade em sala de aula, buscando interlocuções com outros conteúdos ou sugerindo a adaptação da atividade para representar outras imagens.

Assim, observamos que essa atividade está relacionada aos quatro pilares da Aprendizagem Criativa (Projetos, Paixão, Pares e Pensar Brincando), proposta por Resnick (2006). A relação da atividade “O Que Será?” (desenho com pixel) com os pilares pode ser observada da seguinte maneira:

Projetos: Resnick destaca a importância de aprender por meio de projetos significativos. Nessa atividade, os participantes estavam engajados em um projeto concreto, ou seja, desenhar e criar imagens pixeladas, o que permite a aplicação prática de conceitos de codificação e Pensamento Computacional. Eles estavam construindo algo próprio, o que torna o aprendizado mais significativo e ativo.

Paixão: o autor acredita que as crianças aprendem melhor quando estão motivadas e envolvidas em atividades que despertem sua paixão. A criação de imagens pixeladas e, após a atividade pensar em outras possibilidades de aplicação, permitiu aos participantes expressarem sua criatividade, o que pode ter gerado um senso de realização e diversão, aumentando o envolvimento com a tarefa.

Pares: A colaboração entre colegas é um aspecto central da Aprendizagem Criativa. Nessa atividade os participantes tiveram a oportunidade de compartilhar suas criações, comparar soluções, discutir sobre padrões e formas de representar imagens, buscando formas de integrar com outros conteúdos ou projetando a criação de outra imagem pixelada, o que estimulou a troca de ideias e o aprendizado colaborativo.

Pensar Brincando (ou Pensamento Lúdico): Resnick defende o aprendizado por meio da exploração e da experimentação lúdica. Essa atividade apresentou características exploratórias e criativas, permitindo que os participantes experimentassem diferentes formas de decompor e representar imagens, promovendo o aprendizado de maneira divertida e interativa, sem medo de errar.

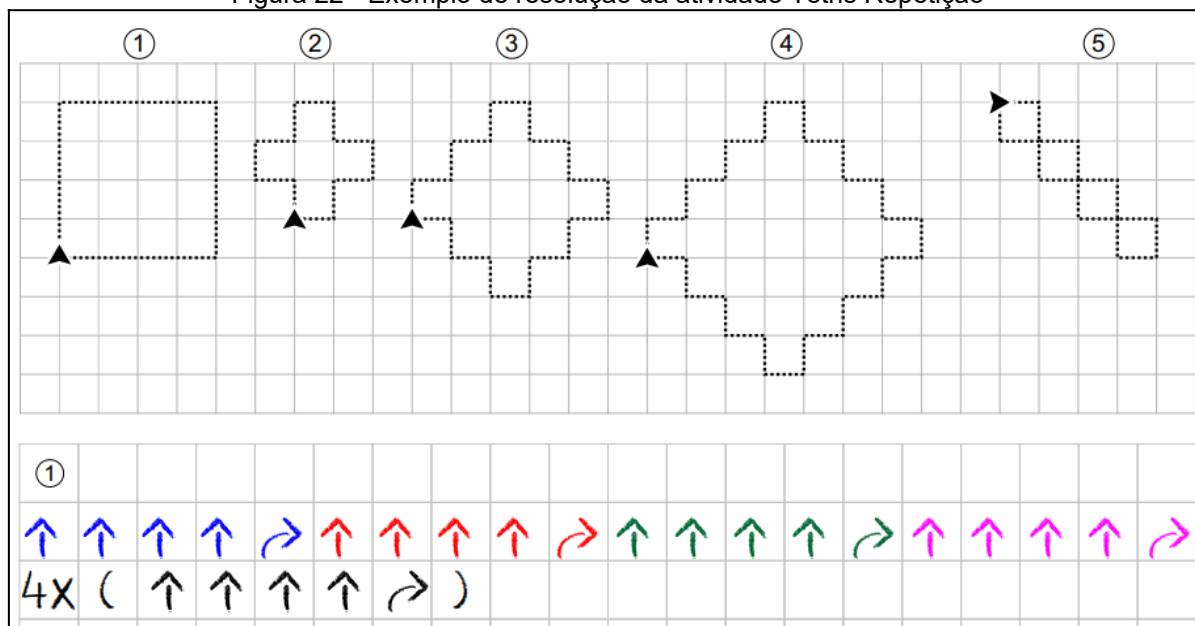
Outro aspecto defendido por Resnick diz respeito a desenvolver não apenas habilidades técnicas, como a codificação, mas também competências criativas, como o reconhecimento de padrões e a abstração (foco dessa atividade) e que são essenciais para o Pensamento Computacional. Dessa forma, essa atividade tem potencial para promover a criatividade e o pensamento colaborativo, características centrais da Aprendizagem Criativa.

4.3.4 Atividade Tetris Repetição

A atividade desplugada Tetris Repetição teve por objetivo exercitar os pilares de abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e algoritmos, através da compreensão do uso de repetições para desenhar figuras. Para realizar essa atividade, os participantes receberam um papel quadriculado com os desenhos propostos e um exemplo de resolução.

Também foi explicado a diferença entre utilizar as setas de uma perspectiva global (assim como ocorreu nas atividades “Mapa da Turma da Mônica” e “Tetris – Seguindo Instruções”) e de uma perspectiva do objeto ou da pessoa. Dessa forma, diferentemente da atividade “Tetris – Seguindo Instruções” onde os comandos eram “cima”, “baixo”, “esquerda”, “direita”, no “Tetris Repetição” os participantes precisavam usar as instruções baseadas na perspectiva da direção e posição da seta que constava na figura sendo trabalhada, ou seja, só poderia utilizar os comandos: “para frente”, “gire à direita” e “gire para a esquerda”, conforme ilustrado na Figura 22. Na sequência, após identificar padrões de setas, os participantes deveriam tentar utilizar o maior número de multiplicadores possíveis, a fim de escrever uma forma simplificada dos comandos, conforme exemplo destacado na última linha da Figura 22.

Figura 22 - Exemplo de resolução da atividade Tetrís Repetição



Fonte: Adaptada de Brackmann (2024).

A relação dessa atividade com os pilares do Pensamento Computacional pode ser entendida da seguinte forma:

Abstração: os participantes precisam simplificar o problema, focando apenas nas instruções essenciais de movimento (“para frente”, “gire à direita” e “gire à esquerda”) e ignorando detalhes desnecessários. Essa simplificação ajuda a criar um modelo mental do problema, o que facilita a resolução de desafios mais complexos ao longo do processo.

Decomposição: desenhar figuras a partir de repetições exigiu que os participantes quebrassem o problema em partes menores. Eles precisaram identificar cada movimento de forma independente e depois reconhecer como esses movimentos menores podiam ser agrupados para criar padrões repetitivos. Isso envolveu o reconhecimento de pequenas sequências de comandos que, repetidas, completavam a figura.

Reconhecimento de Padrões: o uso de repetição na construção de figuras em Tetrís leva diretamente ao reconhecimento de padrões. Os participantes eram incentivados a observar a sequência de comandos e identificar partes que se repetiam. Ao fazerem isso, eles podiam utilizar multiplicadores (equivalentes a laços

de repetição na programação) para reduzir o número de instruções necessárias, reconhecendo padrões e otimizando o processo.

Algoritmos: ao construir uma sequência de comandos que descreviam o movimento para desenhar as figuras, os participantes estavam essencialmente criando algoritmos. Eles precisavam planejar os passos necessários para mover as peças e, quando identificavam padrões, aplicavam a repetição como parte do algoritmo para reduzir a complexidade e aumentar a eficiência.

Assim, a atividade Tetris Repetição também buscou reforçar o uso de laços de repetição, um conceito central na programação e no Pensamento Computacional. Com isso, cada participante experienciou a criação de uma lógica em que uma série de instruções se repetem diversas vezes até que uma figura esteja completa. Dessa forma, observamos que a atividade contribui tanto para a compreensão da lógica computacional, como também para exercitar habilidades essenciais para a resolução de problemas, como a capacidade de identificar regularidades e criar soluções otimizadas.

Destaco aqui que, em função dos participantes terem indicado sua preferência por atividades desplugadas, não foi desenvolvido o complemento da atividade “Tetris Repetição”. Esse complemento envolvia a utilização do ambiente *Scratch* (descrito abaixo) para de criar um programa (projeto) para cada uma das cinco figuras, onde cada programa deveria recriar as respectivas imagens. Além disso, seria explorado o emprego da repetição para simplificar o código e aprofundar a percepção dos participantes sobre o funcionamento desse importante recurso de programação.

Sobre as atividades “Tetris – Seguindo Instruções”, “Tetris Repetição” e “O Que Será?”, a participante **P4** relatou serem “propostas que potencializam as habilidades perceptivas, desenvolve a coordenação motora fina, estimula a imaginação e a resolução de problemas, além de treinar a paciência, concentração e atenção”. Também afirmou que nunca havia dado atenção a esses jogos e brincadeiras educativas e, portanto, nunca havia proporcionado algo desse tipo para seus alunos. Entretanto, destacou que percebe a importância desses elementos para sua formação e de seus alunos, admitindo que “em alguns momentos, senti dificuldade em dar orientações claras para o colega construir a forma geométrica

que eu queria, além da falta de concentração para pintar corretamente os quadrados e formar imagens”.

Diante disso, **P4** propõe a inserção desse tipo de atividades nas suas turmas, nas quais seus estudantes ainda estão na fase de desenvolvimento de habilidades básicas como motricidade e concentração. Para isso, “não preciso ocupar aulas inteiras com a atividade, mas reservando dez ou quinze minutos ao final de algumas aulas, já consigo desenvolver a atividade com êxito”.

A seguir, apresento os recursos digitais plugados que foram apresentados aos participantes do ateliê com o objetivo de proporcionar movimentos de experimentação desses recursos tecnológicos. Para isso, iniciei apresentando o ambiente *Code.org*, na qual os participantes tiveram a oportunidade de vivenciar a realização de atividades lúdicas e interativas buscando proporcionar uma introdução à programação. A partir da exploração do *Code.org*, os participantes foram convidados a conhecer e explorar o ambiente *Scratch* e sua linguagem de programação. Nele tiveram a oportunidade de aprofundar e expandir os conhecimentos que emergiram na utilização do ambiente *Code.org*. Por fim, os participantes foram apresentados ao *Tinkercad*, o que levou a outra expansão de conhecimentos, envolvendo programação com outra gama de recursos, além da possibilidade de realizar diversas simulações.

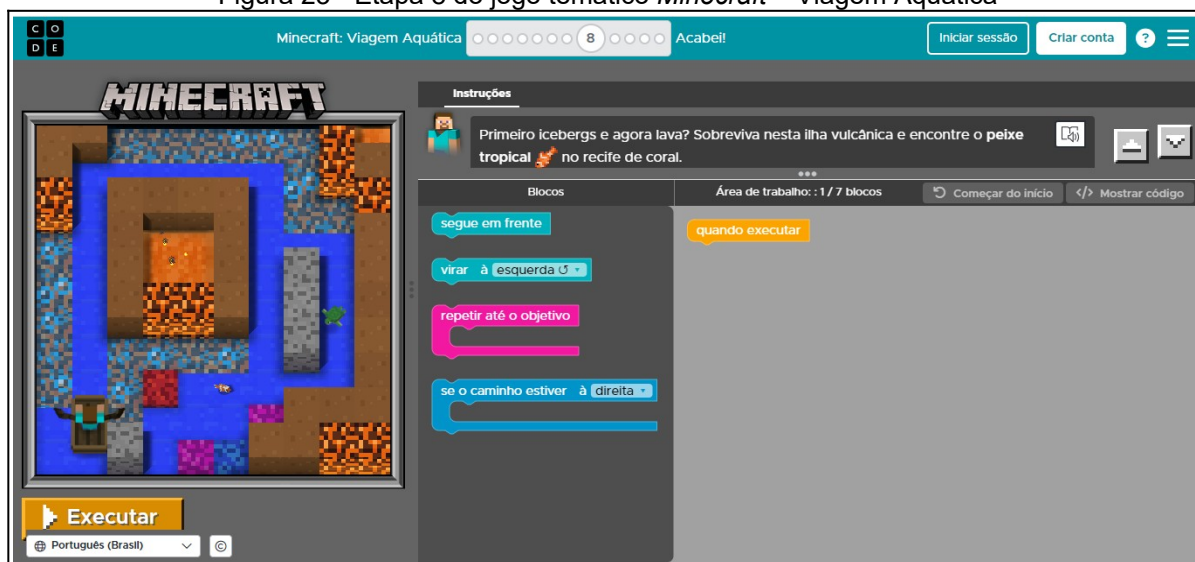
4.3.5 Ambiente *Code.org*

*Code.org*²⁹ é um ambiente educacional sem fins lucrativos focado em crianças e adolescentes, mas também é amplamente usado por iniciantes em programação de todas as idades. O objetivo do ambiente é ensinar conceitos de programação e Pensamento Computacional por meio de tutoriais e jogos temáticos, como os baseados em *Minecraft*, *Angry Birds*, *Star Wars*, e *Frozen*. A programação baseada em blocos, envolvendo projetos lúdicos e com instruções simples, que vão

²⁹ *Code.org* é um ambiente educacional sem fins lucrativos, criado pelos irmãos Ali e Hadi Partovi. Foi lançada em 2013 com o objetivo de ampliar o acesso à educação em Ciência da Computação, especialmente para estudantes e escolas com recursos limitados. O ambiente oferece cursos gratuitos de programação, focando em crianças e adolescentes, mas também é amplamente usado por iniciantes de todas as idades. Utilizando uma abordagem lúdica e interativa, *Code.org* ensina conceitos de programação e Pensamento Computacional por meio de tutoriais e jogos temáticos, como os baseados em *Minecraft*, *Angry Birds*, *Star Wars*, e *Frozen*.
CODE.ORG. **About Us**. Disponível em: <https://code.org/about>. Acesso em: 3 set. 2024.

ganhando complexidade conforme o aluno evolui nas atividades, facilita a introdução à programação para os mais variados públicos (Rodrigues; Sousa, 2017). A Figura 23 ilustra uma etapa do jogo temático *Minecraft* – Viagem Aquática.

Figura 23 - Etapa 8 do jogo temático *Minecraft* – Viagem Aquática



Fonte: Elaborada pelo autor (2024).

Dessa forma, o *Code.org*, com suas características, propósitos e recursos, está perfeitamente alinhado à proposta de Resnick para a Aprendizagem Criativa, uma vez que ele foi projetado para ser divertido e lúdico, com personagens coloridos, jogos e desafios que encorajam a experimentação e o aprendizado através da exploração. O design do ambiente promove um espaço de aprendizagem onde o erro faz parte do processo, permitindo que os usuários experimentem novas ideias sem medo de falhar. Além disso, podemos inferir que *Code.org* oferece recursos com potencial para desenvolver o Pensamento Computacional, sendo que a relação do ambiente com os pilares do Pensamento Computacional pode ser observada da seguinte maneira:

Abstração: *Code.org* usa uma interface visual para simplificar conceitos complexos de programação, permitindo que os usuários interajam com blocos de código em vez de linguagens textuais. Isso facilita o entendimento de conceitos abstratos, como laços de repetição, variáveis e condições, ajudando os usuários a se concentrarem nas ideias-chave sem serem sobrecarregados pela sintaxe.

Decomposição: as atividades do ambiente estão estruturados em níveis, onde os usuários são levados a quebrar problemas complexos em partes menores e mais fáceis de serem gerenciados. Cada desafio apresenta uma sequência de passos menores que, quando combinados, resolvem um problema maior, promovendo a prática de decomposição de problemas.

Reconhecimento de Padrões: diversos exercícios da *Code.org* incentivam os usuários a reconhecer padrões em suas soluções, como em jogos de labirinto ou quebra-cabeças que exigem a repetição de comandos semelhantes. Ao identificar padrões, os usuários aprendem a otimizar seus algoritmos e a economizar esforço.

Algoritmos: o ambiente guia os usuários na criação de sequências de passos lógicos para resolver problemas. Eles são introduzidos a algoritmos simples, como mover personagens por um labirinto ou criar animações, e gradualmente constroem soluções mais complexas. O conceito de algoritmos é praticado continuamente, permitindo que os usuários internalizem a lógica computacional.

Com relação a esse ambiente, a participante **P14** destacou os jogos envolvendo a temática do *Angry Birds* e do *Minecraft* como sendo “uma excelente opção para desenvolver o pensamento lógico, que é base para o conhecimento matemático. Em particular, a alternativa de utilizar um comando para repetir um determinado passo n vezes”. Como justificativa para apoiar o uso desses recursos em sala de aula, ela considera que eles “colaboram com a internalização da linguagem matemática, pois trata-se de usar comandos que tem embutida uma ideia mais complexa que aqueles cujos nomes representam diretamente a instrução a realizar”.

As atividades desenvolvidas nesse ambiente foram marcadas pela motivação, engajamento e alegria dos participantes. Inicialmente apresentei a eles o jogo temático *Minecraft – Viagem Aquática*, exemplificando algumas etapas e introduzindo alguns comandos de programação. Após, apresentei os jogos temáticos *Frozen*, *Angry Birds* e *Star Wars*, destacando algumas particularidades de cada um e apontando seu uso também em atividades inclusivas. Na sequência, incentivei-os a escolherem algum desses jogos e os desafiei a tentarem jogá-lo. As características lúdicas, a relação com filmes e outros jogos já conhecidos, além da simplicidade envolvida na programação contribuíram para o entusiasmo na

experienciação desse ambiente. Outro aspecto que marcou essa atividade foram os movimentos de interação e colaboração entre os participantes, assim como almeja a Aprendizagem Criativa.

No encontro seguinte, houve relatos de participantes indicando terem retomado a exploração desse ambiente em casa e outros, ainda, afirmaram terem apresentado esse recurso para filhos ou sobrinhos com retorno muito positivo. Diante disso, apresentei a atividade da Festa Dançante, a qual poderia ser atrativa e com potencial para engajar a sequência de exploração das crianças.

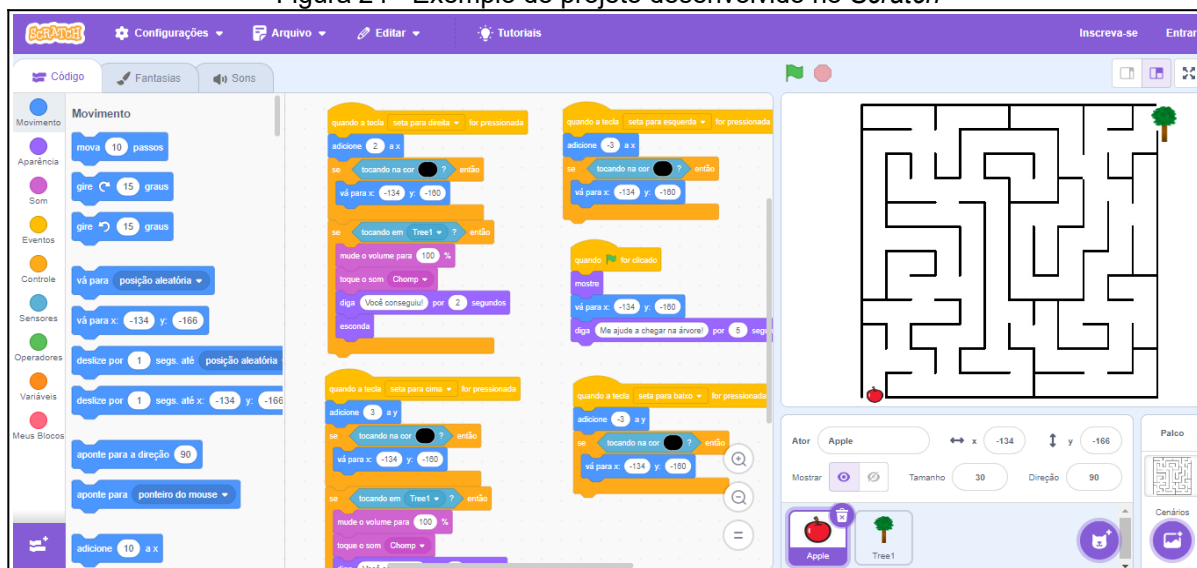
4.3.6 Scratch

Foi a partir de pesquisas e aperfeiçoamentos das linguagens e ambientes de programação para jovens, em especial o LOGO³⁰, que o *Lifelong Kindergarten Group* do *MIT Media Lab*, coordenado por Mitchel Resnick, desenvolveu a linguagem de programação *Scratch*³¹. Essa linguagem possibilita a criação de histórias, animações, simulações, jogos e músicas, objetivando o desenvolvimento de competências básicas e essenciais à realidade do século XXI. O *Scratch* foi concebido para auxiliar as crianças e os jovens a pensarem de forma criativa, desenvolvendo e aprimorando o raciocínio sistematizado, bem como o trabalho colaborativo. A Figura 24 ilustra um projeto desenvolvido no ambiente *Scratch*.

³⁰ A linguagem de programação LOGO foi desenvolvida nos anos sessenta pelo educador matemático Seymour Papert e sua equipe do MIT e serviu de inspiração para o desenvolvimento da linguagem *Scratch*.

POCRIFKA, Dagmar Heil; SANTOS, Taís Wojciechowski. Linguagem logo e a construção do conhecimento. 2009. **IX Congresso Nacional de Educação - EDUCERE**. Disponível em: http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/2980_1303.pdf. Acesso em: 19 jun. 2023.

³¹ O *Scratch* está disponível em: <https://scratch.mit.edu/>

Figura 24 - Exemplo de projeto desenvolvido no *Scratch*

Fonte: Elaborada pelo autor (2024).

Assim como o ambiente *Code.org* oferece recursos com potencial para desenvolver o Pensamento Computacional, o mesmo ocorre com o *Scratch*. A relação do ambiente com os pilares do Pensamento Computacional também pode ser observada, de maneira semelhante, com o *Scratch*. A Abstração, de forma equivalente, é facilitada pelos blocos visuais. Um dos diferenciais está no pilar da Decomposição, pois o *Scratch* possui recursos para a criação de Funções, os quais são fortemente empregados na programação e possibilitam quebrar o problema maior em problemas pequenos, os quais podem ser transformados em Funções e, posteriormente, inseridos em outras partes do programa. Esse recurso também auxilia na organização e simplificação do código.

Com relação ao Reconhecimento de Padrões, à medida que os usuários criam seus projetos no *Scratch*, eles começam a perceber padrões em suas soluções. Por exemplo, eles podem observar que certos blocos de código são reutilizados em diferentes contextos. Esse reconhecimento de padrões é uma habilidade essencial no Pensamento Computacional, permitindo que os alunos identifiquem regularidades e otimizem suas criações. Já, com relação à criação de Algoritmos no *Scratch*, os usuários o fazem ao sequenciar blocos de comandos de maneira lógica para atingir um objetivo, como criar jogos ou animações. A construção de algoritmos é uma prática central do Pensamento Computacional, e o

Scratch torna essa criação mais intuitiva, permitindo que os usuários visualizem e testem seus algoritmos de forma interativa.

Observando a relação do *Scratch* com a Aprendizagem Criativa, podemos estabelecer a relação com os 4 P's (Projetos, Paixão, Pares, Pensar Brincando) defendidos por Resnick:

Projetos: a aprendizagem baseada em projetos é parte central do *Scratch*. Os usuários podem criar jogos, animações, histórias interativas e outras aplicações que refletem suas ideias e interesses. Essa abordagem de aprender fazendo é fundamental na Aprendizagem Criativa de Resnick, pois envolve os usuários em processos de design e construção, permitindo que aprendam de maneira significativa e prática.

Paixão: o *Scratch* oferece um espaço aberto para os usuários explorarem suas paixões e interesses. Eles podem criar projetos que refletem seus gostos pessoais, como contar histórias, criar arte, programar jogos ou simulações. Esse aspecto estimula o envolvimento emocional com o aprendizado, alinhando-se à ideia de Resnick de que os alunos aprendem melhor quando estão apaixonados pelo que estão fazendo.

Pares: o *Scratch* promove a colaboração entre pares por meio de seu ambiente on-line, onde os usuários podem compartilhar seus projetos, remixar criações de outros e dar feedback. A comunidade *Scratch* incentiva o aprendizado social e colaborativo, onde os usuários aprendem uns com os outros e participam de uma cultura de compartilhamento, um aspecto central na Aprendizagem Criativa de Resnick.

Pensar Brincando ou Pensamento Lúdico: o design do *Scratch* estimula a exploração, a experimentação e o pensamento lúdico. O ambiente de blocos visuais permite que os usuários experienciem diferentes ideias sem medo de errar, criando um espaço onde o erro é visto como uma oportunidade de aprendizado. Esse aspecto lúdico promove a curiosidade e a inovação, refletindo a ênfase de Resnick no valor da experimentação criativa.

O *Scratch* é, portanto, um recurso poderoso tanto para possibilitar práticas envolvendo experienciar o Pensamento Computacional quanto para fomentar uma educação mais criativa e envolvente, alinhada aos princípios da Aprendizagem

Criativa. Nesse sentido, a participante **P5** indicou a possibilidade de criação de jogos com os estudantes envolvendo os quatro pilares do Pensamento Computacional, além de ser “uma atividade que pode ser criada em qualquer disciplina, com qualquer conteúdo, até como um projeto interdisciplinar”.

Cabe destacar que, mesmo estando diante de um recurso lúdico e intuitivo, projetado para ensinar crianças e jovens a programar de maneira simples e com a possibilidade de integrar os mais diversos recursos multimídias, a motivação e o envolvimento dos participantes foi muito inferior ao observado na experiência do ambiente *Code.org*. Mesmo eu tendo apresentado o ambiente do *Scratch*, realizando uma demonstração passo a passo de como iniciar possíveis projetos, com ideias e sugestões, foram poucos os participantes que se envolveram efetivamente na exploração desse recurso.

Todos acessaram o ambiente, realizaram o cadastro, mas no momento de criar, de montar alguma animação ou outro projeto não mostraram entusiasmo ou vontade de aprender. Procurei fazer intervenções mediadoras, assim como preconiza Vigotski (2007), buscando motivá-los a explorar alguns recursos, dei dicas e sugestões, instiguei-os a pensar em como poderiam integrar algum conteúdo pois imaginei que, ao estabelecerem possibilidades de aplicações práticas em seus componentes curriculares, haveria uma motivação para conhecer e explorar esse ambiente. Entretanto, foram apenas alguns participantes que seguiram na experiência do *Scratch*. Os demais, fizeram uma exploração superficial e acabaram dialogando mais com os pares, perdendo o foco na atividade.

Esse cenário gerou inquietações, suscitando questionamentos sobre o que levou a maior parte da turma a agir dessa forma, não dando abertura para explorar e experimentar esse ambiente, contrapondo situações anteriores nas quais tive a oportunidade de apresentar o *Scratch* para outras turmas, com envolvimento ativo dos estudantes. Essa diferença de engajamento sugere algo relevante para a prática docente: a necessidade de investigar e implementar estratégias que aumentem a motivação dos participantes ao utilizar o *Scratch* ou outro recurso digital com potencial para implementar ideias e fomentar a criatividade.

Diante disso, é possível identificar um aspecto essencial para a formação docente contemporânea: a importância de não só introduzir novas ferramentas e

recursos, mas de cultivar uma atitude de exploração ativa e motivação para integrar esses recursos às práticas pedagógicas. A falta de entusiasmo dos participantes ao explorar o *Scratch* pode indicar que, para além de um domínio técnico, há uma necessidade de desenvolver uma compreensão mais profunda do valor pedagógico e dos potenciais de aplicação das tecnologias na educação.

4.3.7 Tinkercad

O *Tinkercad*³² é uma ferramenta on-line gratuita de design de modelos 3D em CAD (Desenho Assistido por Computador), simulação de circuitos elétricos analógicos e digitais e codificação, desenvolvida pela *Autodesk*. Possui uma interface amigável e intuitiva e é voltada para usuários de todas as idades, especialmente iniciantes. O *Tinkercad* permite que os usuários criem modelos 3D para impressão, experimentem circuitos eletrônicos com componentes como LEDs e resistores, e programem em blocos de código ou usando o *Arduino*. A Figura 25 ilustra a interface do *Tinkercad*, sendo que no lado esquerdo da imagem está representado um exemplo de projeto envolvendo circuito eletrônico e no lado direito da imagem está representado um exemplo de projeto 3D.



Fonte: Elaborada pelo autor (2024).

Assim como no *Scratch*, observamos a possibilidade de relacionar os recursos do *Tinkercad* (envolvendo a criação de imagens 3D e a construção de

³² O Tinkercad está disponível em: <https://www.tinkercad.com/>

circuitos eletrônicos) com os pilares do Pensamento Computacional, da seguinte maneira:

Abstração: no *Tinkercad*, os usuários manipulam objetos 3D simplificados, o que requer abstrair formas complexas em formas básicas como cubos, esferas e cilindros. Essa habilidade de pensar em termos de formas simples e suas combinações é essencial no Pensamento Computacional, pois permite focar nas características fundamentais de um problema ou objeto. Além disso, na criação de circuitos, é preciso ignorar informações e ligações que não servirão para desenvolver a parte do circuito ou da programação que está sendo focada naquele momento.

Decomposição: para construir modelos 3D ou circuitos eletrônicos complexos no *Tinkercad*, os usuários precisam decompor o problema em etapas menores. Eles começam com formas simples e depois combinam esses elementos para criar estruturas mais complexas. Da mesma forma, na criação de circuitos, eles precisam decompor o sistema em componentes menores, como resistores, LEDs e motores.

Reconhecimento de Padrões: à medida que os usuários se envolvem em diferentes projetos no *Tinkercad*, eles começam a perceber padrões na construção de formas e circuitos. Por exemplo, podem identificar que certos elementos (como portas lógicas ou componentes de circuito) são reutilizados em diferentes projetos. Esse reconhecimento de padrões ajuda a otimizar o processo de criação, economizando tempo e esforço.

Algoritmos: no design de circuitos eletrônicos e na programação de microcontroladores no *Tinkercad*, os usuários seguem etapas lógicas para construir seus sistemas. Ao programar um *Arduino*, por exemplo, eles precisam definir algoritmos que controlem o comportamento de sensores e atuadores. Isso envolve planejar e implementar sequências de passos lógicos, essencial para o desenvolvimento de algoritmos.

Além disso, o *Tinkercad* está alinhado com a abordagem de Aprendizagem Criativa de Resnick, pois oferece um ambiente em que os usuários podem desenvolver projetos práticos e significativos, explorar suas paixões, trabalhar em colaboração com pares, além de aprender por meio de uma abordagem

experimental e lúdica. Portanto, o *Tinkercad* proporciona um ambiente prático que ensina habilidades de Pensamento Computacional ao mesmo tempo que promove a criatividade, a colaboração e o aprendizado exploratório, fazendo dele uma ferramenta ideal tanto para o desenvolvimento técnico quanto para o crescimento criativo.

Com relação ao *Tinkercad*, a participante **P14** estabeleceu relação com seu percurso de formação em Física, onde afirma que nunca teve interesse pela área experimental. Entretanto chamou sua atenção e considerou positiva a possibilidade de atribuir uma certa materialidade ao *Arduino* através do *Tinkercad*, pois “até o momento não eram mais que ideias soltas, ainda não muito definidas na minha memória”.

Os recursos de montagem virtual de circuitos eletrônicos, sua programação (tanto em blocos como em texto) e posterior simulação são o grande diferencial dessa ferramenta, pois possibilita testar ideias e identificar possíveis erros de lógica ou de montagem. Além disso, oferece a possibilidade de criar e simular os mais variados tipos de projetos envolvendo circuitos eletrônicos sem a obrigatoriedade de possuir os componentes físicos, ou seja, empregando apenas os elementos virtuais da ferramenta. Dessa forma, abre caminho para que escolas e estudantes que não tenham acesso a esses recursos físicos conheçam e experienciem a criação de projetos envolvendo circuitos eletrônicos.

Com relação às atividades plugadas, o ambiente *Code.org* foi o que apresentou maior envolvimento por parte dos participantes. Assim como ocorreu com o *Scratch*, a exploração e experimentação do *Tinkercad* não surtiu o efeito esperado. Imaginei que, tanto as possibilidades de desenho em 3D como a montagem e simulação de circuitos eletrônicos, fossem fazer com que os participantes se envolvessem nas atividades, vislumbrando possibilidades de integração com outros conteúdos. Além disso, pode ser uma oportunidade de propiciar para seus estudantes o contato com recursos lúdicos e com potencial de desenvolvimento de habilidades fundamentais para o século XXI. Entretanto, não foi esse o retorno obtido. Somente sete participantes se envolveram efetivamente, sendo três com desenho em 3D e outros quatro com a montagem de projetos envolvendo circuitos eletrônicos.

Em busca de explicações para o ocorrido, procurei por algum indício nos diários reflexivos e nos dados relativos ao perfil da turma. Após refletir sobre as informações resgatadas, cheguei a três possíveis explicações para esse envolvimento com o ambiente *Code.org* frente ao distanciamento percebido nas atividades envolvendo o *Scratch* e o *Tinkercad*:

1) As atividades desenvolvidas no ambiente *Code.org* possuíam características de jogo, envolvendo poucos blocos de comandos e, com o avançar de etapas, outros blocos eram introduzidos na lista de comandos, de maneira gradual. Além disso, em cada etapa eram dadas instruções simples e objetivas, não demandando a criação de projeto e sim a resolução de pequenos problemas. Para cada sequência de comandos que construíam, o ambiente gerava uma animação indicando se objetivo havia sido alcançado ou não, facilitando a identificação de erros e sua correção. Dessa forma, resultou em um envolvimento ativo dos participantes, principalmente por serem atividades mais fáceis, intuitivas e com características de jogo, não demandando um perfil protagonista dos participantes.

2) Tanto o *Scratch* com o *Tinkercad* demandam dos usuários um movimento de pensar sobre o que pretendem fazer, estruturar ideias para então criar seu projeto. Esse movimento demanda um papel ativo e protagonista dos participantes, o qual se contrapõe ao que foi levantado no perfil geral da turma, salvo algumas exceções. Apesar de o *Scratch* contar com um grande volume de projetos compartilhados, envolvendo jogos, histórias e animações, esse não foi o foco das atividades propostas no ambiente. O objetivo era que os participantes criassem alguns projetos exploratórios, sem roteiro fixo, deixando-se guiar por suas ideias e criatividade. Porém, para isso, precisariam sair de sua zona de conforto – de meros utilizadores de ferramentas – e assumir um papel ativo e protagonista, aceitando desafiar-se a encontrar os blocos de comandos dentro de um amplo conjunto de blocos disponíveis, além de lidarem com a possibilidade de trabalhar com palcos, atores e recursos multimídias. Esse cenário pode ter assustado, não gerando motivação e interesse dos participantes.

Com relação ao *Tinkercad*, ficou evidente, desde a apresentação da ferramenta e posterior construção de algumas simulações, que a maior parte da turma não estava interessada ou motivada para explorar esse recurso, pois, além das questões apontadas quanto ao *Scratch*, haviam muitos outros elementos

envolvidos, especialmente na parte de circuitos eletrônicos. Assim, apesar da apresentação e das simulações terem focado apenas em alguns elementos básicos da ferramenta, o grande conjunto de elementos e de recursos presentes no *Tinkercad* pode ter sido relevante para esse distanciamento dos participantes diante das atividades exploratórias e de experiência propostas.

3) Um outro aspecto que pode ter contribuído, está relacionado a um conjunto de fatores, dentre os quais destaco o grau de conhecimento e domínio das tecnologias digitais por parte dos participantes, onde a maioria considera ter um conhecimento básico. Outro fator pode estar relacionado à área de formação deles, onde observamos que apenas 24% deles possuem formação inicial ou continuada na área das exatas, sendo que os demais possuem formação na área das humanas. Além disso, um outro fator pode ser a realidade de atuação desses participantes, onde houve relatos de atuação em escolas sem acesso à internet ou com acesso deficitário, além da falta de recursos tecnológicos, tais como a escassez ou precariedade dos computadores e laboratórios de informática, gerando com isso uma perspectiva de não conseguir empregar atividades plugadas com seus estudantes e, portanto, um desestímulo em aprender a utilizar. Por fim, destaco a grande quantidade de relatos indicando a preferência por atividades desplugadas.

A participante **P14** relatou que prefere esse tipo de atividades por geralmente envolverem o trabalho em duplas ou equipes, o que, segundo ela, “traz uma riqueza que não pode ser gerada de outra forma e te coloca frente a outra forma de pensar, mesmo se tratando de Pensamento Computacional!”. Ela também indicou que sua “aversão às tecnologias digitais limita-se apenas ao uso das novas tecnologias que trabalham isolando o indivíduo de seu entorno”. Além disso, **P14** afirmou que as atividades desplugadas lhe “possibilitam a reflexão paralela, percebo que aquelas que são on-line, ou que são mediadas por telas, já não a favorecem tanto assim. Talvez a quantidade exagerada de informações visuais, ao mesmo tempo, dispersam minha atenção”.

4.3.8 Os pilares do Pensamento Computacional e as experiências plugadas e desplugadas

Após realizadas as experiências, envolvendo tanto atividades plugadas como desplugadas (dentre as quais incluo as descritas na seção 4.4 e que envolveram o contexto de Espaços Educativos Criativos), elaborei uma atividade com o objetivo de desencadear movimentos de análise e reflexão, envolvendo as atividades experienciadas e os pilares do Pensamento Computacional. Essa atividade foi criada no formato de uma tabela, ilustrada na Figura 26, onde na primeira coluna estavam listadas as atividades e nas colunas seguintes (da primeira linha) estavam listados os pilares do Pensamento Computacional, sendo que na última coluna adicionei uma outra opção, denominada “Somente Lógica e/ou Matemática”.

Figura 26 - Tabela relacionando as atividades plugadas e desplugadas com os Pilares do Pensamento Computacional

JOGO	PILARES DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL				Somente Lógica e/ou Matemática
	Decomposição	Reconhecimento de Padrões	Abstração	Algoritmo	
Mapa da Turma da Mônica					
Tetris					
Tetris Repetição					
Torre de Espaguete					
SET					
O Quarto					
Triminó					
Contig 60					
Estacionamento Algorítmico					

Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

Os participantes foram orientados a olhar para cada atividade realizada, buscando compreender e identificar qual relação conseguiriam estabelecer entre

cada atividade com os pilares do Pensamento Computacional. Caso não identificassem nenhum Pilar, haveria a possibilidade de enquadrarem a atividade como sendo uma prática envolvendo apenas raciocínio lógico ou cálculos e conceitos ligados à Matemática (última coluna). Deixei também a possibilidade de indicarem a relação como “Parcial”, caso sua percepção sobre a relação não fosse tão clara ou caso identificassem uma relação apenas superficial.

Os participantes enviaram essa atividade através do ambiente virtual e, ao analisá-las, percebi que a maior parte da turma não havia compreendido como estabelecer essa relação entre as atividades experienciadas e os pilares do Pensamento Computacional. Ficou também a dúvida sobre o quanto haviam significado dos conceitos relacionados ao Pensamento Computacional e seus pilares. Diante disso, no encontro seguinte, retomei essa tabela, estabelecendo movimentos de diálogo e reflexão coletiva, inicialmente resgatando os conceitos de Pensamento Computacional e esclarecendo o que representava cada um de seus pilares para depois mediar a análise coletiva de cada uma das atividades, levando em consideração, para isso, a teoria vigotskiana, tanto no viés da mediação como na identificação da Zona de Desenvolvimento Proximal dos participantes e os processos relacionados à internalização dos conceitos.

Após essa construção coletiva e mediada da tabela de relações, as verbalizações dos participantes indicavam um outro grau de conhecimento e apropriação de saberes relacionados ao Pensamento Computacional. Esses saberes foram movimentados e articulados com ideias e outros conceitos no planejamento e construção dos projetos finais do ateliê, tendo sido reservado o novo encontro para isso. Esses projetos serão apresentados e detalhados na seção 4.5.

Frente ao que foi apresentado nessa seção, ressalto os movimentos de mesclar e intercalar atividades plugadas e desplugadas, buscando atender as demandas e anseios dos participantes. Os movimentos de vivenciar práticas do Pensamento Computacional envolveram os conceitos de alfabetização, letramento e Letramento Computacional, além de uma imersão no conceito de Pensamento Computacional e de seus pilares. Cada atividade realizada (tanto plugada como desplugada) buscou oportunizar aos participantes vivências exploratórias e de experimentação envolvendo o Pensamento Computacional. Com isso, almejo que os participantes tenham conseguido construir e internalizar os conceitos relacionados

ao Pensamento Computacional e seus pilares, alcançando um nível de letramento que lhes permita relacionar esses conceitos a outros saberes, que então possam ser aplicados nas mais diversas situações do cotidiano.

4.4 O MOVIMENTO DE EXPLORAR NOVOS ESPAÇOS E VIVENCIAR A CRIATIVIDADE

As atividades do ateliê foram desenvolvidas em diferentes espaços da Instituição de ensino, envolvendo Sala de Aula, Laboratório de Informática, Laboratório de Matemática e Laboratório de Fabricação (FabLab). Busquei proporcionar aos participantes diferentes perspectivas de atuação, almejando instigar a criação de ideias e a execução de atividades envolvendo o emprego da criatividade, com a participação ativa da turma, coerente com a proposta de Resnick (2006) para a Aprendizagem Criativa. Procurei proporcionar um ambiente de aprendizado flexível, engajador e colaborativo, em que os estudantes tinham a oportunidade de desenvolver suas próprias ideias e trabalhar em equipe, ao mesmo tempo que aprendiam de forma divertida e prática, coerente com os quatro pilares da Aprendizagem Criativa: Projetos, Paixão, Pares e Pensar Brincando (ou Pensamento Lúdico).

Assim, no sétimo encontro foi direcionado a uma imersão em um Espaço Educativo Criativo. Para isso, iniciamos as atividades no Laboratório de Matemática, onde contei com a colaboração de uma professora de matemática para apresentar à turma jogos, desafios e outros recursos voltados a prática do raciocínio lógico, à abstração, ao reconhecimento de padrões, além de recursos pedagógicos voltados ao ensino de conceitos matemáticos. Os participantes puderam manipular esses elementos e experienciar alguns jogos e desafios, conforme ilustrado nas Figuras 27 e 28.

Figura 27 - Grupo explorando alguns jogos de raciocínio lógico



Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

Figura 28 - Cenário do Laboratório de Matemática com alguns jogos sendo explorados



Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

Os participantes se envolveram com jogos – no formato de desafios – que estavam distribuídos nas mesas, formando pequenos grupos. Os principais jogos empregados nesse momento no Laboratório de Matemática foram:

- Desafio dos 4 T's (ilustrado na Figura 29 – lado A) cujo objetivo era conseguir encaixar na caixa as 4 peças no formato de T;
- Quebra-cabeça Tangram Hexágono (ilustrado na Figura 29 – lado B) onde o jogador deveria conseguir encaixar as peças de diferentes formatos dentro da caixa hexagonal;

Figura 29 - Lado A - Desafio dos 4 T's e Lado B - Desafio Tangram Hexágono

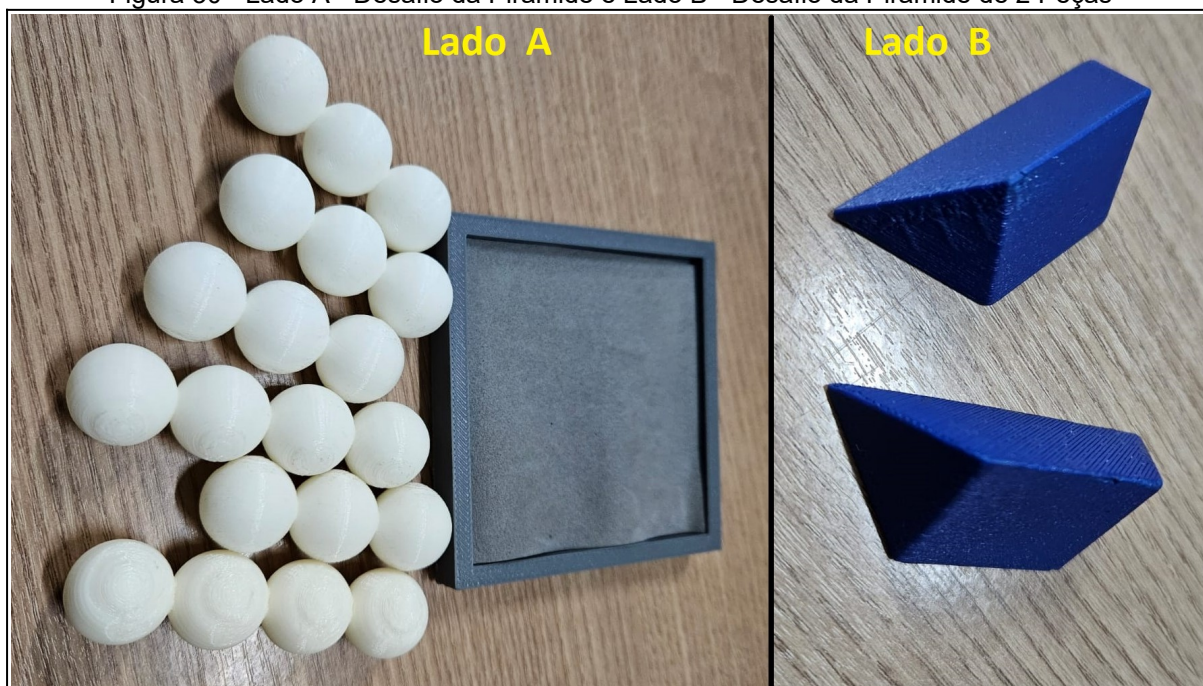


Fonte: Elaborada pelo autor (2024).

– Desafio da Pirâmide (ilustrado na Figura 30 – lado A) cujo objetivo era, a partir das peças formadas por diferentes agrupamentos de bolinhas, conseguir formar uma pirâmide;

– Desafio da Pirâmide de 2 Peças (ilustrado na Figura 30 – lado B) onde o jogador deveria formar uma pirâmide utilizando duas peças de diferentes formatos;

Figura 30 - Lado A - Desafio da Pirâmide e Lado B - Desafio da Pirâmide de 2 Peças

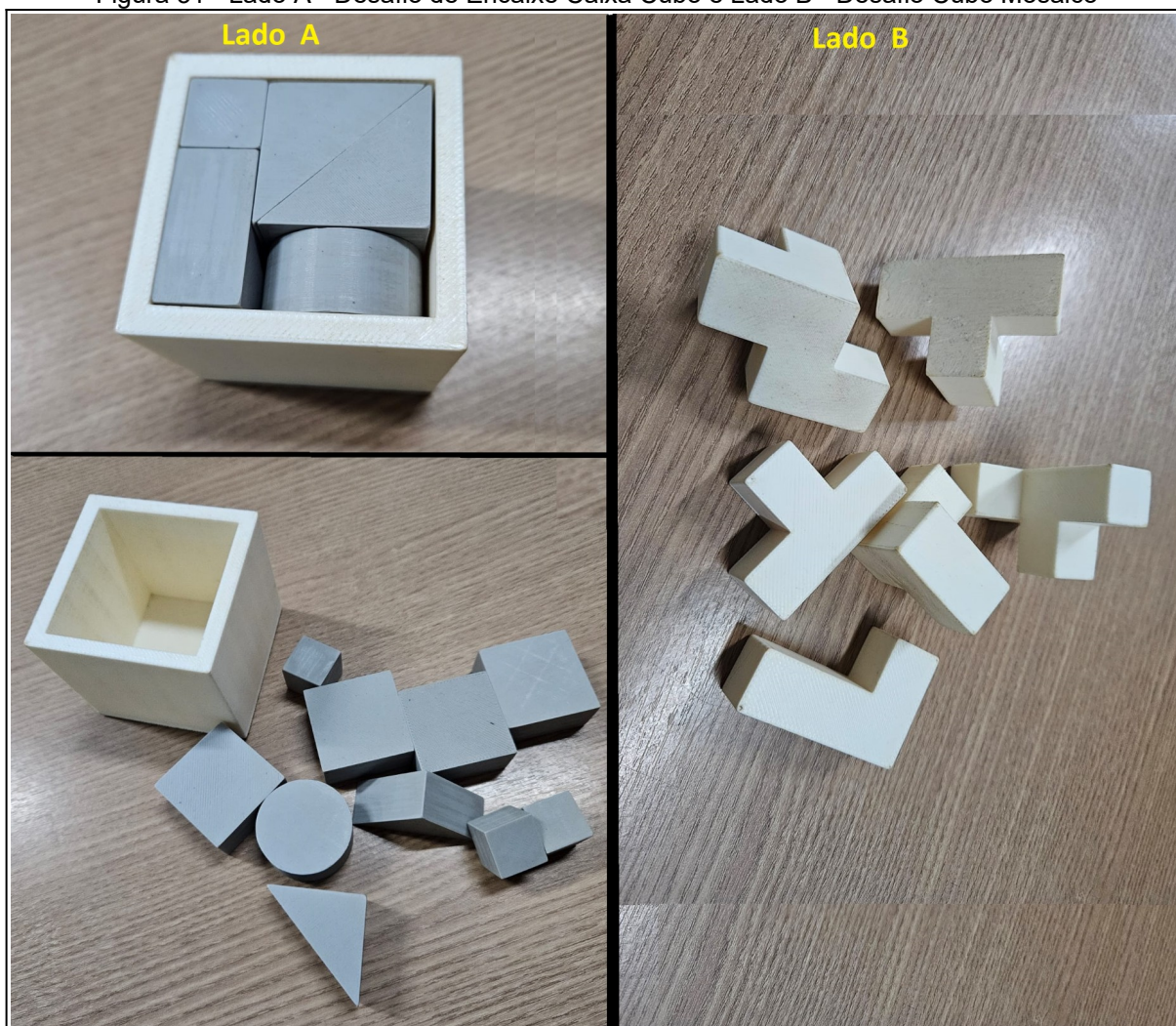


Fonte: Elaborada pelo autor (2024).

– Desafio de Encaixe Caixa Cubo (ilustrado na Figura 31 – lado A) cujo objetivo era conseguir organizar as diversas peças, com formatos diferentes, dentro da caixa no formato de um cubo;

– Desafio do Cubo Mosaico (ilustrado na Figura 31 – lado B) onde o jogador deveria encaixar as peças, com formatos distintos, a fim de formar um cubo.

Figura 31 - Lado A - Desafio de Encaixe Caixa Cubo e Lado B - Desafio Cubo Mosaico



Fonte: Elaborada pelo autor (2024).

Esses jogos, da maneira como foram propostos, constituíram experiências desafiadoras que instigaram os participantes a movimentarem seu raciocínio lógico, exercitando também a noção espacial, que é um componente crucial do raciocínio matemático e da habilidade de visualização. A noção espacial envolve a capacidade de entender e manipular mentalmente formas, orientações e relações entre objetos no espaço. Nos jogos experienciados, essa habilidade foi constantemente exercitada, pois os participantes deveriam visualizar, reorganizar e encaixar peças de diferentes formas e tamanhos em espaços específicos, seja para formar figuras como pirâmides e cubos ou para preencher áreas designadas, como no caso do Tangram Hexágono.

Foram observados, também, movimentos de ajuda e colaboração entre eles, a fim de buscar possíveis caminhos para a solução dos desafios propostos, o que pode ser relacionado ao sociointeracionismo e a ZDP da teoria de Vigotski (2007). Nesse contexto, os participantes que se ajudam e colaboram entre si estão operando dentro da ZDP, ou seja, em um espaço onde desafios estão além do que poderiam resolver sozinhos, mas possíveis de serem alcançados com apoio dos colegas. Esse ambiente colaborativo permite que os participantes mais experientes compartilhem suas estratégias com os outros, guiando-os em direção à resolução dos desafios, enquanto os menos experientes, por meio da observação e interação, podem adquirir novas habilidades e maneiras de pensar.

A forma como se organizaram, em pequenos grupos nas mesas, também serviu como incentivo, contribuindo para aumentar a motivação, mesmo que o participante não tivesse afinidade com esse tipo de jogo, assim como relatou a participante **P7** em seu diário reflexivo: “não tenho muitas habilidades para esses jogos, mas como me desafiam, isso me prende e eu gosto muito de resolver”.

Além disso, diversos participantes fizeram comentários sobre as possibilidades pedagógicas dos artefatos expostos no Laboratório de Matemática (os quais foram desenvolvidos por professores e estudantes da Instituição), podendo contribuir para tornar a matemática mais lúdica e atrativa, muitas vezes com potencial para materializar conceitos abstratos. Havia também materiais desenvolvidos para abordar conteúdos matemáticos com alunos deficientes ou com alguma necessidade educacional específica. Materiais que inicialmente foram desenvolvidos no contexto da área da matemática, porém que poderiam contribuir com outros componentes curriculares. A participante **P4** apontou que nesse espaço havia “inúmeras possibilidades para as aulas de matemática e para os demais componentes curriculares. Vimos jogos, brincadeiras e atividades que despertaram a minha atenção”.

Em seguida, fomos conhecer e explorar um outro laboratório, denominado de FabLab. Esse espaço agrupa uma série de recursos tecnológicos, tais como: impressoras 3D, máquina de corte a laser, fresadora, kits de robótica, microcontroladores, componentes eletrônicos, computadores, além de outras ferramentas. O local também conta com mesas grandes, bancadas, quadro e projetor. O tamanho do laboratório, a diversidade de elementos e recursos

disponíveis, aliado à dinamicidade de organização e agrupamento do espaço, representam as principais características do Espaço Educativo Criativo, apresentado no capítulo 2.3.1, e que tem como principais inspirações as ideias de Resnick (2006; 2020a; 2020b), Nóvoa (2017) e Moran (2019).

Assim, quando Resnick (2020b) sugere que os espaços escolares devem ser projetados para incentivar a colaboração e a criatividade, incluindo áreas dedicadas à exploração e à criação com tecnologias digitais, inferimos que o FabLab se enquadra nessa proposta, apresentando características e potencial de um Espaço Educativo Criativo. O autor também acredita que esses ambientes ajudam a promover uma cultura de inovação e experimentação, o que motivou a realização de algumas atividades do ateliê nesse espaço.

Ingressar em um espaço novo, com características de laboratório, instigou a curiosidade dos participantes com relação aos dispositivos ali presentes. Diante disso, a professora da área da matemática (que também é coordenadora desse espaço) expôs um breve histórico sobre a construção do FabLab e, em seguida, apresentamos os principais equipamentos e recursos ali presentes, bem como alguns projetos que foram desenvolvidos nesse espaço. A apresentação buscou ambientar os participantes, além de servir de inspiração para a criação de atividades e projetos pedagógicos, dentre eles os que foram desenvolvidos no final do ateliê e que serão expostos na seção 4.5.

4.4.1 Torre de Espaguete e Marshmallow

A primeira atividade desenvolvida no FabLab, denominada de dinâmica da Torre de Espaguete e Marshmallow, buscou incentivar o trabalho em equipe, a colaboração e a cooperação, tendo como inspiração a Espiral do Pensamento Criativo de Resnick (2022). Envolveu a divisão de tarefas, a organização do tempo e dos materiais, a criação de ideias, além da escolha de lideranças, a fim de definir o planejamento e realização das atividades. Para a execução dessa dinâmica, a turma foi dividida em pequenas equipes, onde cada uma recebeu 20 varetas de espaguete, 1 metro de fita adesiva, 1 metro de barbante e 1 marshmallow. Utilizando apenas esses itens, as equipes deveriam planejar estratégias e em seguida executar a construção da torre. O objetivo dessa atividade era que, dentro do período proposto

de 18 minutos, as equipes construísssem a maior torre com as varetas de espaguete, sendo que esta deveria sustentar um marshmallow inteiro no seu topo. A Figura 32 apresenta os elementos disponibilizados para essa dinâmica.

Figura 32 - Elementos para a construção da Torre de Espaguete e Marshmallow



Fonte: Elaborada pelo autor (2024).

As equipes não tiveram dificuldades em se organizar e definir as lideranças. Cada equipe, organizada por afinidade, possuía um líder que se destacava, chamando para si a responsabilidade de organizar a execução da atividade. A turma se dividiu em três equipes, lideradas pelos participantes **P9**, **P14** e **P16**. A proposta do desafio repercutiu de maneira diferente em cada equipe, sendo que duas delas foram movimentadas pela questão do desafio, da competição, ficando clara a empolgação e determinação dos participantes.

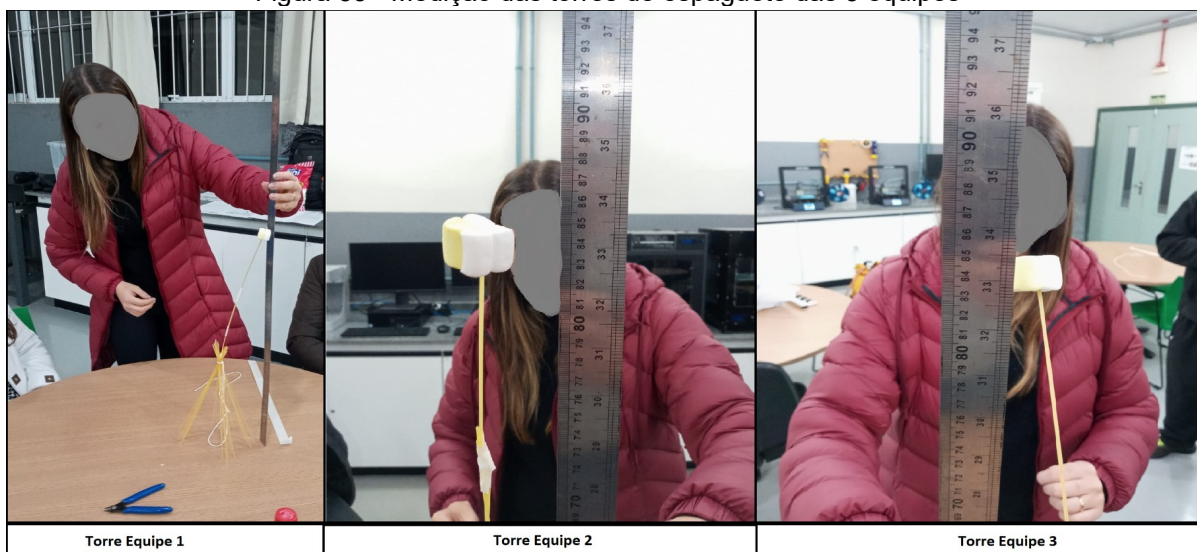
Entretanto, uma das equipes apresentou características de apatia, falta de envolvimento com a atividade, sendo que a torre deles foi concluída em uma pequena fração de tempo, resultando em uma estrutura muito abaixo das demais. Ao perceber esse desinteresse, procurei intervir buscando um maior envolvimento da equipe, sugerindo que utilizassem o tempo restante para aperfeiçoarem seu projeto. Porém, minha intervenção não provocou mudança de postura ou interesse dos membros dessa equipe, que preferiu ocupar o restante do tempo conversando.

Após esse encontro, um dos membros dessa equipe, a participante **P7**, registrou em seu diário reflexivo que sua equipe concluiu a atividade “em 3 minutos, ao terminar já notamos o quão ansioso e imediatista era o nosso grupo. Como reflexo da ‘pressa’, foi o mais baixo, perdendo assim o desafio”. Um aspecto que se

destaca com relação a essa equipe é que todos os membros eram da área de humanas, sendo duas da área da pedagogia e outro licenciado em história. Destaco esse aspecto pois, as outras duas equipes, englobavam membros de outras áreas do conhecimento, sendo que seus líderes possuíam formação na área das ciências exatas, o que pode ter contribuído para o seu desempenho.

Essas duas equipes, que mostraram motivação e engajamento, acabaram por construir duas torres com altura muito semelhantes, porém com estruturas diferentes, ou seja, foram pensadas e planejadas de formas distintas, porém, ao final, atingiram patamares semelhantes, sendo que, para determinar qual era a mais alta, foi preciso registrar em fotografias as medições realizadas com régua, a fim de conseguir identificar a altura de cada uma, conforme ilustra a Figura 33. A equipe vencedora foi a liderada pelo participante **P16** e está representada na Figura 34.

Figura 33 - Medição das torres de espagete das 3 equipes



Fonte: Elaborada pelo autor (2024).

Figura 34 - Equipe vencedora do desafio da Torre de Espaguete e Marshmallow



Fonte: Elaborada pelo autor (2024).

A participante **P14** (líder da equipe que ficou em segundo lugar) relatou em seu diário reflexivo que a questão da competição, em especial o limite de tempo para realizar a atividade, gerou ansiedade para pensar e planejar. Por isso, revela ter optado por realizar pequenas construções e, caso fosse finalizada com sucesso, pensava na próxima construção. Assim, indica ter organizado elas “de forma a ser a mais importante primeiro e, sucessivamente, ir implementando melhorias que não fossem fundamentais para a própria estrutura da torre, mas que aumentassem sua altura”.

Ao término dessa atividade, ainda era possível visualizar alguns participantes comentando sobre possibilidades de mudanças ou ajustes para deixar a torre mais alta e estável para sustentar o marshmallow. Esse desafio cumpriu seu propósito de instigar o trabalho colaborativo e cooperativo, movimentando saberes relacionados aos pilares do Pensamento Computacional, entre eles:

- **Abstração:** envolveu focar no que era essencial em cada etapa, ignorando informações e elementos que não estavam envolvidos na etapa específica de resolução do problema, além da criação de uma imagem mental representando a estrutura a ser criada;
- **Reconhecimento de Padrões:** entender como cada forma, cada combinação de elementos refletia na combinação com outras formas, afetando assim em como cada parte da estrutura se comportava em relação à sua estabilidade e capacidade de carga;
- **Generalização:** entender como as formas e estruturas criadas poderiam ser replicadas e reagrupadas para formar o todo, ou seja, o encaixe das formas gerar a torre completa, capaz de suportar um marshmallow no seu topo; e
- **Elaboração de Algoritmo:** criar um passo a passo para construir a torre, detalhando cada etapa, cada parte da torre. Além disso, definir e organizar as tarefas de cada membro da equipe.

Na etapa seguinte, após a realização desse desafio, foram apresentados alguns jogos desplugados, voltados ao desenvolvimento de habilidades relacionadas ao Pensamento Computacional. Dentre eles estavam: o Jogo do *Set*, O Quarto, Triminó, Contig 60 e Estacionamento Algorítmico. Inicialmente, com auxílio da professora de matemática, estes jogos foram explicados e exemplificados, sendo distribuídos nas mesas do FabLab, junto com seu respectivo manual de regras e instruções. Em seguida, os participantes foram convidados a escolher e experimentar os jogos.

Apresentarei a seguir uma breve contextualização sobre esses jogos, indicando seu objetivo e destacando aspectos relacionados ao Pensamento Computacional, tomando como base as concepções de Wing (2006, 2014) e Brackmann (2017). Ao final, apresento algumas observações que emergiram no decorrer da atividade, assim como alguns relatos dos participantes com relação a esse encontro do ateliê.

4.4.2 Jogo do *Set*

O Jogo do Set³³ é formado por um baralho com 81 cartas, das quais 27 possuem formas de triângulos, 27 de retângulos e 27 de elipse. Cada conjunto de 27 cartas contém 9 cartas vermelhas, 9 cartas azuis e 9 cartas verdes, variando os preenchimentos e as quantidades de cada forma, conforme ilustrado na Figura 35.

Figura 35 - Conjunto de cartas do Jogo Set




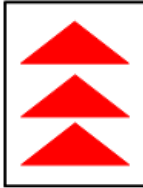

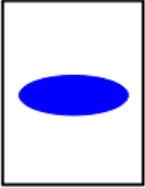

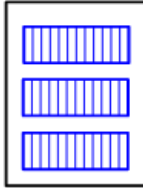



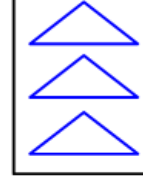


Fonte: Elaborada pelo autor (2024).

O objetivo do jogo é identificar um Set (Conjunto) dentre as 12 cartas colocadas sobre a mesa. Um Set consiste em 3 cartas cujas características, avaliadas individualmente, são iguais em cada carta ou diferentes em todas elas. Todas as características têm de satisfazer esta regra. Cada carta tem quatro características, que variam de acordo com o Quadro 2.

³³ Este jogo foi inspirado no jogo set homoludicus. CARVALHO, Luciana Ramos Rodrigues de; OLIVEIRA, Francismara Neves de. **Quando o jogo na escola é bem mais que jogo: possibilidades de intervenção pedagógica no jogo de regras Set Game**. Rev. Bras. Estud. Pedagog. [online]. 2014, vol.95, n.240, pp.431-455. ISSN 2176-6681. <https://doi.org/10.1590/S2176-66812014000200010>.

Quadro 2 - Características a serem observadas no Jogo do Set

Símbolo	Cor	Número	Preenchimento
 TRIÂNGULO	 VERDE	 UM	 SÓLIDO
 ELIPSE	 AZUL	 DOIS	 HACHURRADO
 RETÂNGULO	 VERMELHO	 TRÊS	 TRANSPARENTE

Fonte: Elaborada pelo autor (2024).

Assim, para ser considerado um *Set*, o símbolo deve ser o mesmo nas 3 cartas, ou diferente em todas as 3 cartas; a cor deve ser a mesma nas 3 cartas, ou diferente em todas as 3 cartas; e o mesmo vale para o número de símbolos presentes em cada carta e seu preenchimento. Se 2 características são iguais e 1 é diferente, então não se trata de um *Set*. Por exemplo, se há 2 cartas vermelhas e 1 azul, essas 3 cartas não formam um *Set*. Um *Set* tem de ter tudo igual ou tudo diferente para cada uma das 4 características.

Esse jogo explora a visão espacial, além de testar o julgamento dos jogadores e sua competência de categorizar as múltiplas características em cada situação. Assim, com relação ao Pensamento Computacional, esse jogo envolve principalmente o pilar do Reconhecimento de Padrões, pois os jogadores devem observar as 12 cartas viradas sobre a mesa e realizar mentalmente a comparação entre as diversas possibilidades de combinação de cartas a fim de identificar 3 cartas cujas características possibilitem formar um *Set*.

4.4.3 Jogo O Quarto

Esse jogo foi criado pelo matemático Blaise Müller, em 1985, na França, e é composto por 1 tabuleiro e 16 peças, sendo 8 brancas e 8 vermelhas. Cada conjunto de 8 peças é formado por 2 quadrados com furo no meio, 2 quadrados lisos, 2 cilindros com furo no meio e 2 cilindros lisos. As peças possuem alturas diferentes (Macedo; Petty; Passos, 2000). A Figura 36 representa um kit desse jogo, o qual foi produzido utilizando os recursos presentes no espaço do FabLab.

Figura 36 - Kit do Jogo O Quarto feito no FabLab



Fonte: Elaborada pelo autor (2024).

O objetivo desse jogo é visualizar um quarto no tabuleiro, ou seja, 4 peças dispostas numa linha (horizontal/vertical/diagonal) ou em um quadrado, e que possuam ao menos uma característica em comum (cor, altura, preenchimento, formato). Para jogar, são necessários dois jogadores e um aspecto que chama a atenção nesse jogo é que a peça colocada no tabuleiro não é escolhida pelo jogador que a deposita no tabuleiro e sim por seu adversário.

O Quarto é um jogo pedagógico no formato de jogo de estratégia, envolvendo habilidades de planejamento, domínio de espaço em termos de direção e sentido, habilidades de classificação e reconhecimento de simetria e de atributos. Em relação ao Pensamento Computacional, está ligado diretamente ao pilar do Reconhecimento de Padrões, onde os jogadores precisam estabelecer relações entre as 4 características das peças (tanto as que já estão colocadas no tabuleiro como as que ainda não foram utilizadas), buscando criar estratégias para formar sua sequência e, ao mesmo tempo, escolher de forma tática a próxima peça que o adversário jogará, a fim de bloquear a estratégia do oponente.

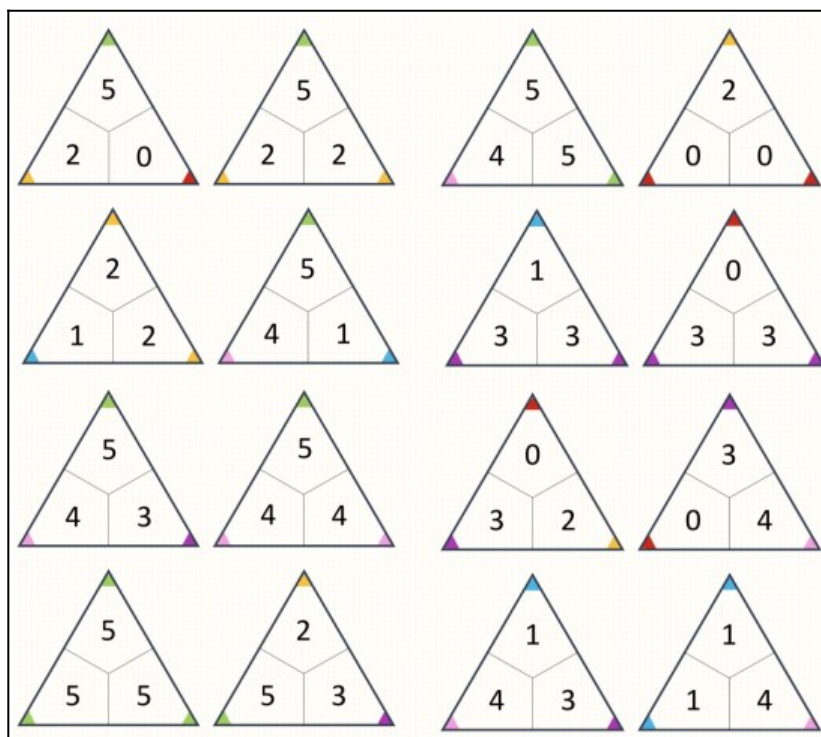
Também, podemos considerar que esse jogo tem relação com o pilar da Abstração, uma vez que os jogadores necessitam montar estruturas mentais para criar suas estratégias, planejando as próximas jogadas e também prevendo as possíveis jogadas do oponente. Além disso, envolve focar no que é relevante para cada jogada, ignorando as peças e jogadas que não serão empregadas na etapa atual do jogo.

4.4.4 Jogo Triminó

O Triminó é um jogo com 56 peças, baseado no dominó tradicional, porém as peças do Triminó possuem três pontas e, em cada uma das pontas do triângulo, tem uma representação de 0 a 5, conforme ilustrado na Figura 37. O objetivo do jogo é conseguir o maior número de pontos possíveis jogando estrategicamente os Triminós.

Nesse jogo, cada um dos jogadores deve achar peças que correspondam aos locais disponíveis, sendo computada uma pontuação para cada peça jogada que se encaixe corretamente, de acordo com as regras. As regras indicam como calcular a pontuação obtida em cada jogada, além de definir critérios para a obtenção de bônus. Ganha o jogador que terminar primeiro sem peças. Possui um amplo conjunto de regras, as quais podem ser flexibilizadas até os jogadores se familiarizarem com o jogo.

Figura 37 - Exemplo de peças para construção do Triminó



Fonte: Elaborada pelo autor (2024).

A Figura 38 ilustra o jogo do Triminó e a caixa para armazenar as peças, desenvolvido em MDF³⁴, no espaço do FabLab. Esse jogo demanda dos jogadores atenção, estratégia, concentração, percepção visual e raciocínio lógico, além da realização de cálculos para computar a pontuação.

Em relação ao Pensamento Computacional, esse jogo envolve os pilares da Abstração e do Reconhecimento de Padrões, pois os jogadores necessitam avaliar seu conjunto de peças e criar estruturas mentais para visualizar possíveis jogadas, avaliando estrategicamente qual é a mais vantajosa em relação à pontuação que será obtida e também levando em consideração as possibilidades de obtenção de bônus. Também, é preciso identificar as possíveis próximas jogadas, a fim de não ficar sem opção de jogada. Além disso, envolve focar no que é relevante para cada jogada, ignorando as peças que não poderão ser empregadas na etapa atual do jogo.

³⁴ MDF é uma sigla em inglês que significa "*Medium Density Fiberboard*" que, traduzindo para o português, quer dizer "chapa de fibra de madeira de média densidade", muito utilizada na fabricação de móveis e jogos de madeira.

O Reconhecimento de Padrões fica mais evidente na observação das numerações que compõem cada peça e sua relação com as demais peças agrupadas na mesa, buscando identificar possibilidades de encaixe das peças. Além disso, pode ser empregado (em conjunto com a Abstração) para visualizar a possibilidade de criação de estruturas bônus, sendo elas: ponte, hexágono, duplo hexágono e triplo hexágono.

Figura 38 - Jogo Trimino construído no FabLab



Fonte: Elaborada pelo autor (2024).

4.4.5 Jogo Contig 60

O jogo *Contig 60* foi criado pelo matemático John C. Del Regato, em 1986, tendo sido desenvolvido para o programa *Mathematics Pentathlon*, que visa a aplicação de jogos interativos para o desenvolvimento de habilidades em resolução de problemas. Este jogo envolve os conteúdos de expressões numéricas, operações matemáticas e propriedades aritméticas (Institute, 2024).

Esse jogo é composto por um tabuleiro, três dados, 50 marcadores (sendo 25 de uma cor ou formato e os outros 25 de outra cor ou formato), e uma folha para anotar as pontuações de cada jogador ou dupla de jogadores. Cada jogador ou dupla inicia com 60 pontos e, de acordo com as regras, pode ir deduzindo as pontuações obtidas em cada jogada desse valor inicial. O jogo termina quando um jogador (ou dupla) conseguir colocar cinco marcadores da mesma cor, em linha reta, sem nenhum marcador do adversário intervindo. Essa linha poderá ser horizontal, vertical ou diagonal. O jogo também finaliza se acabarem os marcadores de um dos jogadores (ou dupla). Nesse caso, vence quem tiver o menor número de pontos. A Figura 39 ilustra a execução de uma partida do jogo.

Figura 39 - Exemplo de uma partida do Jogo *Contig 60*



Fonte: Elaborada pelo autor (2024).

O objetivo desse jogo é instigar a resolução de problemas, exercitando expressões numéricas envolvendo as quatro operações fundamentais e, diante disso, desenvolver processos de estimativa, cálculo mental e tabuada. Pode ser empregado também para fixar ou introduzir conceitos matemáticos, estimulando o raciocínio, motivando os estudantes, além de propiciar a colaboração entre os colegas, contribuindo para o desenvolvimento do senso crítico e criativo.

Observando a relação desse jogo com os pilares do Pensamento Computacional, podemos identificar o emprego de Algoritmo para organizar as possíveis combinações de cálculo a partir dos 3 números sorteados nos dados. Após realizar esses cálculos, é empregado o Reconhecimento de Padrões para identificar possíveis combinações de cálculos que podem ser replicados para outros valores. Além disso, envolve estabelecer relações entre valores iniciais e possíveis resultados, se comparado a outro conjunto de 3 valores iniciais. A Abstração também pode empregada ao focar as possibilidades de cálculos/resultados para uma determinada área de interesse no tabuleiro, ignorando espaços já ocupados pelo adversário ou que não seja de interesse do jogador na jogada em questão. A Figura 40 ilustra os valores presentes no tabuleiro do jogo.

Figura 40 - Tabuleiro do Jogo *Contig 60* e seus respectivos valores

CONTIG 60							
0	1	2	3	4	5	6	7
27	28	29	30	31	32	33	8
26	54	55	60	64	66	34	9
25	50	120	125	144	72	35	10
24	48	108	180	150	75	36	11
23	45	100	96	90	80	37	12
22	44	42	41	40	39	38	13
21	20	19	18	17	16	15	14

Fonte: Elaborada pelo autor (2024).

4.4.6 Jogo Estacionamento Algorítmico

Esse jogo está disponível na Plataforma Computacional, desenvolvida por Brackmann (2024), sendo disponibilizados 10 níveis de desafios na categoria iniciante e 10 níveis de desafios na categoria intermediário. O objetivo do jogo é retirar o carro vermelho (representado pela letra X) pela lateral direita (Saída) do tabuleiro (estacionamento) sem bater ou passar por cima dos demais carros e caminhões estacionados. Para isso, devem ser empregados comandos que foram previamente anotados em uma folha, e que precisam ser executados de forma ordenada. Como regra, os veículos que estão na vertical só podem se movimentar na vertical, enquanto que os veículos que estão na horizontal só podem se movimentar na horizontal. Um exemplo de desafio proposto para essa jogo e uma possível solução são apresentados na Figura 41.

Figura 41 - Exemplo de desafio e possível resolução - Estacionamento Algorítmico

Desafio 1

Como jogar: usando apenas os comandos →, ↓, ← e ↑, mova os carros, ou em linha vertical, ou em linha horizontal com o objetivo de tirar o carro X do estacionamento pela lateral direita (Saída).

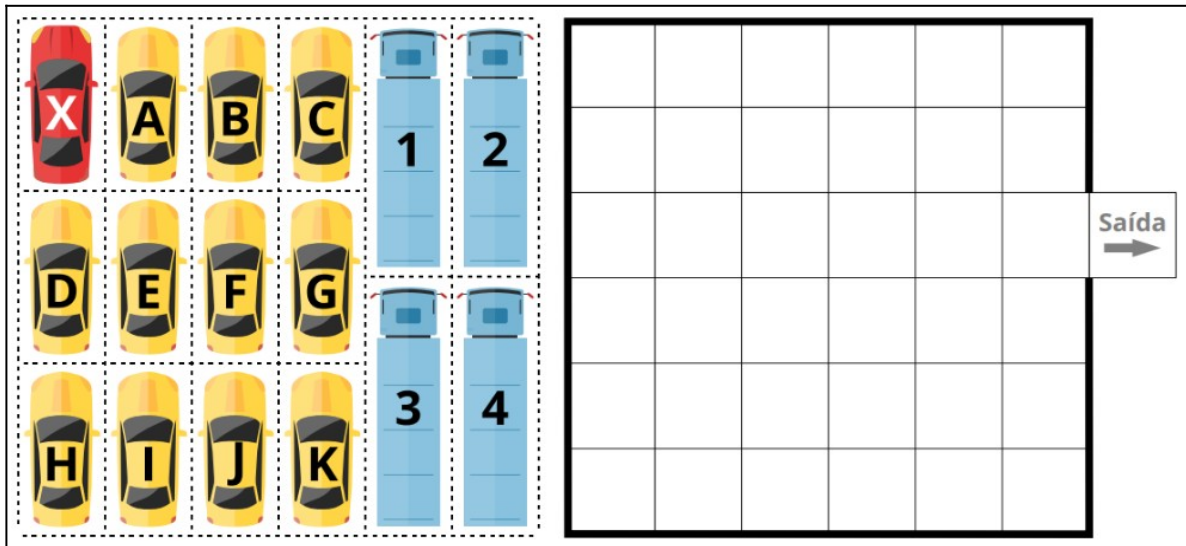
Desafio 1

VEÍCULO	MOVIMENTOS			
C	←	←	←	
1	↓	↓	↓	
A	→			
2	↑			
B	↑			
4	←	←		
3	↓	↓		
X	4x	→		

Fonte: Adaptado de Brackmann (2024).

A Plataforma Computacional também disponibiliza modelos para impressão dos veículos e do tabuleiro, conforme ilustrado na Figura 42. Esses modelos disponibilizados serviram como base e inspiração para a criação de uma versão em 3D do jogo, construída no FabLab. Para isso, foram utilizadas placas de MDF, recortadas com a máquina de corte a laser, a fim de gerar a base do tabuleiro e as bordas laterais. Os carros, caminhões e pinos direcionais foram criados na impressora 3D. Na Figura 43 está ilustrada essa versão do jogo desenvolvida no FabLab.

Figura 42 - Modelos do Jogo Estacionamento Algorítmico para impressão



Fonte: Adaptado de Brackmann (2024).

Figura 43 - Versão 3D do Jogo Estacionamento Algorítmico, criada no FabLab



Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

O jogo Estacionamento Algorítmico também pode ser encontrado comercialmente com a denominação de “Hora do *Rush*”, apresentando o mesmo objetivo, ou seja, retirar o carrinho vermelho do meio da confusão dos outros carros, desenvolvendo assim o raciocínio lógico e a concentração dos jogadores. Pensando a relação do jogo com o Pensamento Computacional, fica evidente a relação com a Abstração, pois o jogador precisa – a partir da imagem do desafio – criar uma estrutura mental capaz representar essa imagem com o posicionamento inicial de cada elemento no tabuleiro e, a partir disso, ir reproduzindo mentalmente (criando uma simulação mental) de cada possível movimentação. Essa simulação mental é muito empregada em jogos de tabuleiro, como xadrez e damas, onde o jogador projeta mentalmente as próximas jogadas. Além disso, o jogador precisa focar em veículos cuja movimentação seja possível, ignorando os que estão bloqueados, impossibilitados de ser movimentados.

A partir dessa simulação mental, as regras do jogo estabelecem que devem ser registrados no papel cada um dos movimentos que cada veículo precisa executar para, ao final, alcançar o objetivo proposto que é de retirar o carro marcado com a letra X do estacionamento. Esta etapa de registro de cada movimento dos veículos (através de setas direcionais, conforme ilustrado na Figura 41), representa o pilar da construção de Algoritmo. Após finalizada a elaboração do algoritmo, o mesmo deve ser testado, utilizando para isso o modelo impresso em papel ou fazendo uso do modelo 3D do jogo.

Diante da possibilidade de escolher outros desafios para serem resolvidos (tanto do nível básico como intermediário), é possível fazer uma associação com o pilar do Reconhecimento de Padrões, pois a cada novo desafio ocorre uma variação no posicionamento dos elementos, porém geralmente é possível identificar determinados padrões entre os desafios, podendo haver alguma replicação de movimentos.

4.4.7 Espaços Educativos Criativos – percepções dos participantes

Os relatos dos participantes (tanto as verbalizações no decorrer do encontro como os registros nos diários reflexivos) revelam que as atividades desenvolvidas

nesses espaços diferenciados proporcionaram momentos de engajamento, de autodesafio, de colaboração, de aprendizagem lúdica, de reflexão e descontração.

A participante **P3** relatou em seu diário reflexivo que “cheguei no campus cansada, com frio (era um dia congelante) e preocupada com os prazos que se esgotavam para algumas atividades avaliativas. Porém, a aula contou com momentos lúdicos e interessantes que me fizeram esquecer boa parte dessa ansiedade.”

A participante **P7** revelou não ter muita habilidade com jogos envolvendo lógica, porém, assim como ocorreu com os jogos experienciados no Laboratório de Matemática, alguns jogos experienciados no FabLab a desafiaram, fazendo com que prendesse sua atenção e isso a levou a gostar de resolvê-los.

Já a participante **P3** indicou que “foi interessante conhecer estes jogos e eles se apresentam como excelentes alternativas para desenvolver o raciocínio lógico e o Pensamento Computacional dos estudantes”. Outro aspecto destacado pela participante **P3** é que esses jogos podem ser vistos como “soluções para algumas inquietações do setor educacional, como a de criar aulas atrativas e interessantes, que ultrapassem o tédio das aulas tradicionais e instiguem os estudantes a desenvolver novas habilidades”. Os jogos apresentados podem ser facilmente construídos ou adaptados, usando papelão e outros materiais alternativos, até mesmo com sucatas. Além disso, alguns já possuem versão pronta para a impressão. Esses jogos, apresentados no ateliê no formato desplugado, também possuem versão digital, podendo ser utilizados no computador ou baixados no celular, permitindo outros tipos de experiência e, inclusive, podendo atrair o interesse (tanto dos alunos como dos professores) e, com isso, ganhar espaço nos momentos de lazer e fora do ambiente escolar.

Um outro apontamento, feito pelo participante **P12**, destacou que “os jogos como o Triminó, O Quarto, *Contig* 60 e *Set* tornam-se importantes ferramentas para incentivar o raciocínio lógico e a concentração dos alunos, permitindo uma aprendizagem lúdica e agradável”. Nessa linha de pensamento, o participante **P11** complementou destacando que o jogo Estacionamento Algorítmico ou a Hora do *Rush* pode ser empregado no “componente curricular Projeto de Vida (que faz parte

do Novo Ensino Médio), pois demonstra na prática a importância de um bom planejamento para chegarmos aos nossos objetivos”.

A participante **P4** estabeleceu em seu diário reflexivo uma relação entre o jogo O Quarto e o Jogo da Velha, o qual, segundo ela, os alunos gostam muito. Diante disso, ela sugeriu ser possível “inovar, saindo do que é confortável e fácil para todos. A atividade pode ser construída pelos próprios alunos, mesmo não tendo uma sala *maker* na escola, a partir de matérias simples como papelão, folhas coloridas, técnicas de dobradura etc”.

Já o participante **P15** relatou em seu diário a experiência proporcionada nesse encontro em utilizar jogos de lógica e matemática, em uma vivência a partir de desafios. Segundo ele, “a ludicidade pode contribuir de forma significativa para romper com as barreiras que grande parte dos estudantes têm com o estudo da matemática, até mesmo perder o medo da mesma”. Complementa argumentando que a maioria das crianças e dos jovens gostam de competição, de serem desafiados e instigados a superar obstáculos. Assim, “tais jogos certamente podem ser úteis para desmistificar o mito de ‘bicho papão’ que a matemática recebeu ao longo do tempo e contribuir para incentivar o Pensamento Computacional”.

Por fim, trago as percepções relatadas pela participante **P14**, em especial com relação ao jogo Estacionamento Algorítmico, o qual a participante achou difícil de ser jogado, mesmo tendo escolhido um desafio do nível fácil (iniciante). Segundo ela, “em certo sentido, o tipo de pensamento necessário para resolver a situação remeteu ao xadrez, jogo no qual não me sinto à vontade”. Realizou uma reflexão sobre isso e apontou alguns possíveis motivos. No jogo, para conseguir tirar o carro do tabuleiro era preciso memorizar as posições de cada um dos carros e caminhões após cada um dos movimentos, o que segundo ela era “praticamente impossível para mim se não registrar, pelo menos em forma de desenho, a disposição do tabuleiro após cada jogada. Minha memória não é boa, nunca foi. Memorizar cada uma das posições é uma tarefa que nem tento fazer”. Diante dessa dificuldade, a participante **P14** e outras duas colegas, que estavam experienciando o Estacionamento Algorítmico, optaram por realizar uma adaptação nas regras do jogo, ou seja, em vez de imaginar apenas os movimentos e montar o algoritmo no papel, optaram por fazer os movimentos primeiro no tabuleiro 3D, simulando como poderiam resolver o desafio para, depois de concluído, repassar os movimentos e

fazer o registro no papel dos passos (construção do algoritmo). Por fim, a **P14** concluiu dizendo que acredita que, se tivessem insistido um pouco mais com esse jogo, poderiam ter melhorado a ponto de não necessitar executar a sequência no tabuleiro para depois escrever o algoritmo com o passo a passo para chegar à solução. Segundo ela, “Algoritmo e Abstração foram as habilidades fundamentais para esta atividade, e foi justamente na Abstração onde identifiquei minha dificuldade”.

As repercussões desse sétimo encontro, envolvendo Espaços Educativos Criativos e as atividades experienciadas nesses espaços, influenciaram diretamente o planejamento do encontro seguinte. Portanto, o oitavo encontro também proporcionou experiências envolvendo esses espaços, porém agregando outras opções de atividades, conforme descritas a seguir.

4.4.8 Espaços Educativos Criativos – ampliando possibilidades

Ao planejar o oitavo encontro, levei em consideração as verbalizações dos participantes no encontro anterior, seus relatos no diário reflexivo, bem como a ausência (por motivos específicos) de 5 estudantes naquela data. Assim, o oitavo encontro iniciou com algumas atividades no Laboratório de Informática e, em seguida, realizamos uma nova imersão no Espaço Educativo Criativo do FabLab. Com isso, busquei proporcionar aos participantes que não puderam estar presentes no sétimo encontro uma experiência neste espaço, porém ampliando as possibilidades de atividades, em especial, agregando atividades plugadas, tendo em vista a gama de recursos ali disponíveis.

Com base no que foi apresentado e experienciado no quinto encontro com relação à programação (em especial os ambientes *Code.org* e *Scratch*) e no sexto encontro, voltado a um aprofundamento da programação e criação de simulações de circuitos eletrônicos (*Scratch* e *Tinkercad*), disponibilizei, nas mesas do FabLab, kits englobando microcontrolador programável (*Arduino*), sensores e outros componentes eletrônicos. Também disponibilizei o acesso aos computadores do FabLab para possibilitar a realização da programação e das simulações.

Os jogos utilizados no encontro anterior também foram distribuídos nas mesas, a fim de possibilitar aos participantes que não estavam presentes naquela

data que experienciassem esses recursos também. Além disso, não houve tempo suficiente no sétimo encontro para que os participantes experienciassem todos os jogos, abrindo assim a possibilidade de explorarem os demais. Um exemplo disso ocorreu com o grupo que explorou o jogo do Triminó no sétimo encontro, o qual utilizou todo o tempo do encontro com esse jogo, sendo que iniciaram com um conjunto simplificado de regras e pontuação e, ao final do encontro, já estavam conseguindo empregar todo o conjunto de regras e pontuações.

Para o oitavo encontro a turma se dividiu em pequenos grupos com o objetivo de explorar os jogos desplugados, sendo que poucos se permitiram experienciar os recursos plugados (refletindo o que foi percebido nos encontros anteriores, ou seja, a preferência por atividades desplugadas, a qual foi abordada na seção 4.3). Os dois participantes que tomaram a iniciativa de conhecer e experienciar a simulação concreta, envolvendo a montagem física dos componentes eletrônicos, a criação de um protótipo, sua programação no simulador e posterior testagem e ajustes, foram **P14** e **P16**, sendo que **P12** e **P15** acabaram por formar um grupo com **P16**, acompanhando e auxiliando no percurso da experiência. A Figura 44 ilustra o grupo liderado pelo participante **P16** realizando a atividade plugada.

Figura 44 - Grupo liderado por **P16** realizando a montagem e programação

Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

Os registros no diário reflexivo do participante **P16** revelam sua percepção com relação às possibilidades de elaboração algoritmos de acordo com as ideias e criatividade de cada pessoa, ou seja, que a resolução da atividade possibilita construir “diferentes formas de chegar ao mesmo resultado, isso ajuda no emprego da criatividade e também na identificação de defeitos que prejudiquem o funcionamento do circuito”. Essa percepção de **P16** reflete os valores da Aprendizagem Criativa de Resnick (2006), pois destaca a importância de um processo de resolução de problemas que é aberto, criativo e adaptável. Ao permitir

que os sujeitos encontrem múltiplas soluções para o mesmo problema, a atividade estimula a criatividade, a experimentação e a identificação de erros como parte do processo de aprendizagem. Isso proporciona um ambiente de aprendizagem que valoriza a exploração e o desenvolvimento de soluções inovadoras, fundamentais para uma educação criativa e envolvente.

O participante também destaca que o software utilizado para desenvolver a programação possui uma interface simples e intuitiva, “permitindo determinar comandos complexos ao circuito do *Arduino* apenas arrastando blocos de orientações e os colocando em sequência. Interessante também é a possibilidade de realizar simulações antes de fazer a prática”. Além disso, **P16** também ressalta que esses recursos de simulação abrem caminho para realizar as atividades de duas formas: “utilizando o software para fazer o planejamento, execução e simulação, passando para as placas físicas, sem o risco de danos aos componentes, ou realizando a tarefa de forma física e depois a reproduzindo e testando no software”.

Cabe também destacar que o simulador possibilita montar, testar e validar tanto a montagem dos componentes como a parte da programação, permitindo que escolas ou usuários que não tenham acesso aos componentes físicos (microcontrolador e demais componentes eletrônicos), desenvolvam atividades e projetos envolvendo esses componentes de forma virtual. Além disso, o simulador disponibiliza tanto a programação textual como em blocos, a qual é mais simples, pelo fato de ser lúdica e intuitiva. Dessa forma, mais pessoas podem ter acesso a esse tipo de conhecimento que envolve a programação e a montagem de circuitos eletrônicos, o que pode contribuir também para o desenvolvimento do Pensamento Computacional nos indivíduos envolvidos.

O software utilizado, no caso o *Tinkercad*, e a possibilidade de realizar simulações se conectam aos princípios da Aprendizagem Criativa de Resnick, especialmente porque a interface intuitiva facilita a execução de projetos criativos e permite que o indivíduo se concentre mais na ideia do que na complexidade técnica, promovendo a exploração do que gosta (paixões). Além disso, a capacidade de realizar simulações sem riscos permite uma abordagem experimental e lúdica, em que o indivíduo pode testar livremente suas ideias, corrigir erros e otimizar suas soluções sem medo de causar danos aos componentes físicos. Ao possibilitar diferentes abordagens para chegar à solução final, o software também reforça o

conceito de que não há apenas um caminho correto, promovendo a diversidade de soluções e o emprego da criatividade na resolução de problemas.

Para a participante **P14**, essa atividade envolvendo o *Arduino* e os componentes eletrônicos foi a mais significativa dentre as experienciadas no FabLab. No sexto encontro (quando apresentei para a turma o *Tinkercad* e eles criaram alguns projetos nele), **P14** comentou que seria interessante levar para o mundo real o circuito que havia sido elaborado no *Tinkercad*. Assim, quando apresentei a proposta de experienciar os circuitos eletrônicos, ela percebeu que estava atendendo também ao seu pedido e, “mesmo me sentindo bastante cansada nesse momento e tendo preferido me dedicar a algum dos jogos de tabuleiro aos que os colegas se dedicaram, decidi encarar a montagem”.

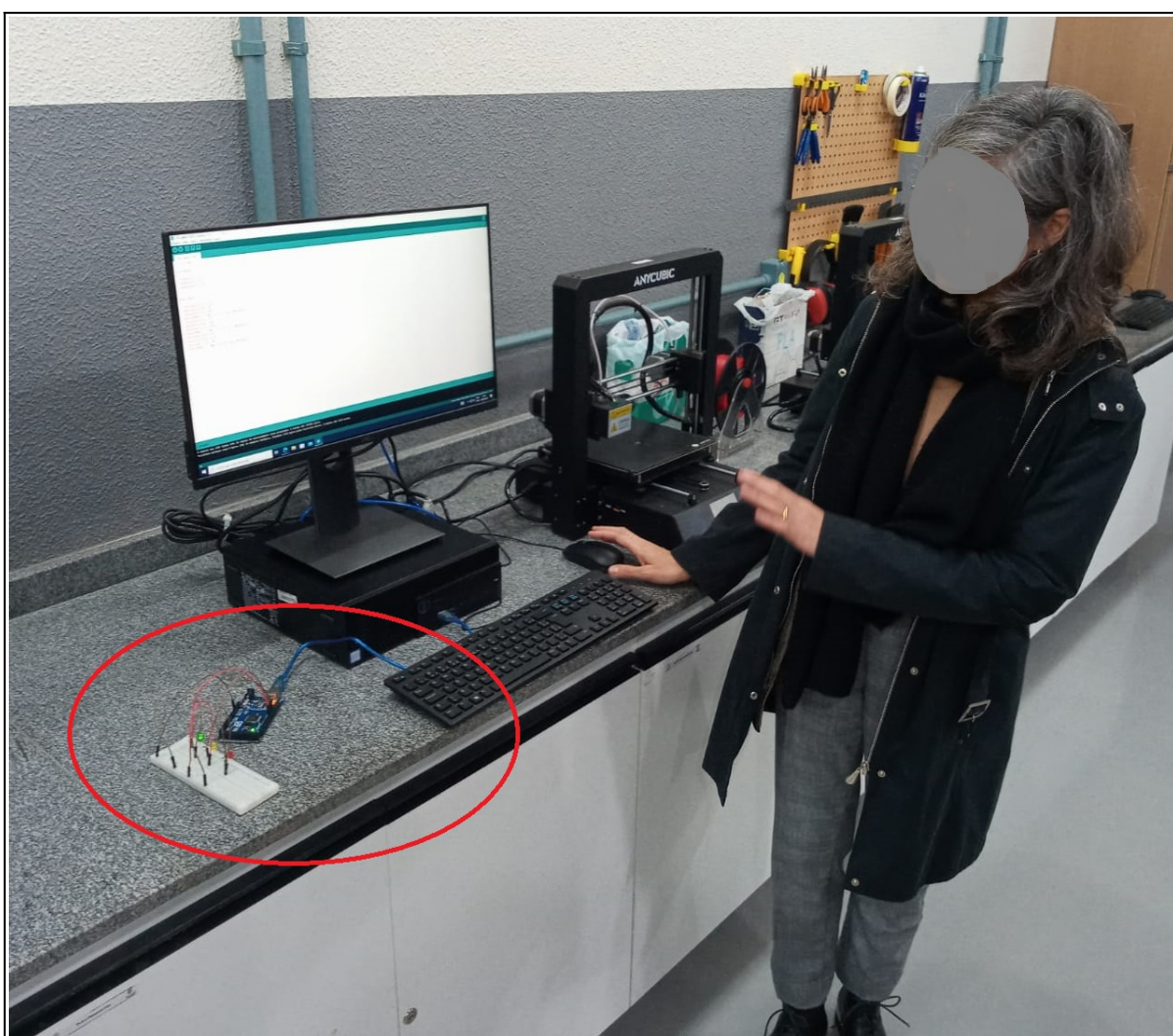
Segundo ela, o fato de outros colegas com formação técnica terem decidido experienciar o kit de componentes eletrônicos e *Arduino*, também a encorajou a optar por seguir esse caminho. De acordo com seus relatos, no início da montagem estava “bastante perdida, tentando lembrar como tínhamos construído o circuito no software. Tentei recordar do que tinha estudado, há mais de 20 anos, sobre circuitos elétricos, mas não tive muito sucesso”.

Diante dessas dúvidas e dificuldades, procurei mediar a atividade, dando dicas, fazendo questionamentos que a fizessem pensar e estabelecer relações, a fim de encontrar o caminho para a solução, assim como aponta Vigotski em sua teoria. Sendo o conceito de mediação central na teoria de Vigotski, onde ele acredita que a aprendizagem ocorre por meio da interação social e que o professor (ou outra figura de conhecimento) atua como mediador, ajudando o estudante a estabelecer relações e a desenvolver sua capacidade de raciocínio, procurei exercer um papel ativo do mediador – que orienta o estudante no processo de resolução de problemas, não oferecendo respostas prontas, mas guiando-o para que ele próprio construa o conhecimento. Além disso, busquei promover a construção de funções psicológicas superiores através de questionamentos que fizessem os participantes pensarem, a fim de reorganizarem suas ideias e, gradualmente, fossem se apropriando de conceitos mais complexos.

No início da atividade, estava mais confusa e deslocada, necessitando de mais intervenções. Porém, geralmente a resposta era simples, só havia faltado

estabelecer relações. Diante disso, **P14** registrou em seu diário reflexivo que “me desapontei muito comigo mesma por não conseguir montar o circuito e, de fato, por sequer saber como fazê-lo. Tocou um ponto bastante sensível em mim, que tem a ver com minha trajetória na área da física e que deixou muitas feridas”. A Figura 45 ilustra o desenvolvimento da atividade pela participante **P14**, momento no qual ela está transferindo o programa criado no simulador para o microcontrolador *Arduino*.

Figura 45 - **P14** fazendo a transferência da programação para o microcontrolador *Arduino*



Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

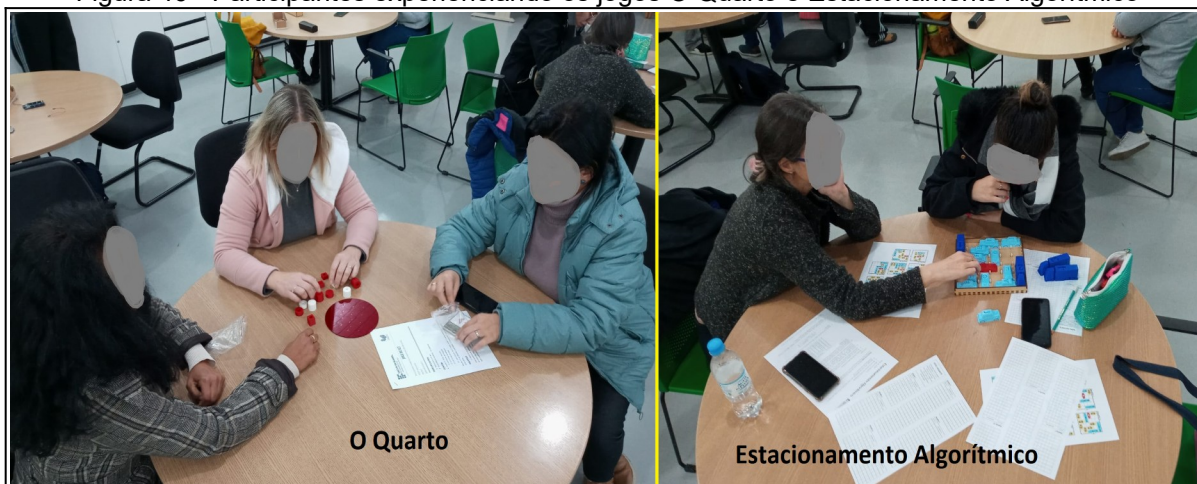
Ao final da atividade, ao ver que havia conseguido concluí-la com êxito, demonstrou todo o seu contentamento e a sensação de ter vencido seus medos e traumas. Depois de concluída essa etapa, foi auxiliar o colega **P16**, o qual ainda

estava tentando resolver alguns problemas com essa atividade. A partir dessa interação, identificou que, para **P16** “a montagem física tinha sido muito simples, sua dificuldade estava na elaboração do algoritmo. Para mim, essa parte foi muito simples e fiquei surpresa de ver como cada um de nós tinha se enfrentado com uma grande dificuldade naquilo que o outro tinha achado trivial”. Essas interações e colaborações observadas estão relacionadas ao que Resnick denomina de Pares, na Aprendizagem Criativa, e ao que Vigotski relaciona como aprendizagem através da interação social.

Além disso, a interação com o colega proporcionou reflexões e acalmou **P14**, “dissipando a cobrança que sempre me persegue em relação ao que ‘deveria’ saber. Não sei como foi para meu colega mas, para mim, foi um momento muito expressivo no nível pessoal”. Nesse momento, fica evidente o movimento que a participante **P14** realizou de olhar para si, refletindo e avaliando suas fraquezas e potencialidades, além de estabelecer relações com as dificuldades e potencialidades do colega, o que pode contribuir para movimentos de colaboração e cocriação.

Enquanto **P14**, **P16**, **P12** e **P15** estavam envolvidos com essa atividade plugada, os demais participantes estavam explorando os demais jogos desplugados, conforme ilustrado na Figura 46, onde, do lado esquerdo, as participantes **P1**, **P2** e **P13** estavam experienciando o jogo O Quarto, enquanto que do lado direito da imagem é possível observar as participantes **P5** e **P6** experienciarem o jogo Estacionamento Algorítmico.

Figura 46 - Participantes experienciando os jogos O Quarto e Estacionamento Algorítmico



Fonte: Elaborada pelo autor (2024).

Com relação ao jogo do Estacionamento Algorítmico, a participante **P5** relatou em seu diário sua experiência com este jogo, sendo que afirma ter tido dificuldade em “escrever o algoritmo no papel, acredito que tenho certa dificuldade com a parte de abstração, de visualizar o que preciso fazer sem mexer direto no material. Contudo, a partir do momento em que eu mexia no material, consegui resolver com facilidade”. Este relato chamou minha atenção, sendo que o classificaria como inesperado, pelo fato da participante **P5** ser licenciada em Matemática e já ter tido contato outras vezes com programação, inclusive mostrando facilidade em utilizar os programas apresentados nos encontros anteriores, bem como conseguindo resolver as atividades envolvendo programação e simulação no quinto e sexto encontros.

Diante disso, identifico a necessidade de inclusão de atividades relacionadas ao desenvolvimento do Pensamento Computacional ao longo de toda a Educação Básica, de modo que sejam experienciadas diferentes tipos de atividades, com incremento gradual de nível de dificuldade, ao longo de todo o período escolar. Somente algumas atividades no decorrer da licenciatura indicam não ter sido suficientes (pelo menos para essa participante), podendo gerar uma falsa sensação de apropriação dessas habilidades relacionadas ao Pensamento Computacional.

Nesse sentido, a participante **P3**, que possui formação na área do jornalismo, também indica que sua maior dificuldade “envolve o Pensamento Computacional, pois os dispositivos com os quais tivemos contato possuem um padrão lógico que utiliza noções matemáticas, físicas ou espacial pouco desenvolvidas por mim”. **P3** também revela ter uma aptidão superior na área das linguagens e humanas e por isso acabou “focando mais nestas habilidades do que em outras, reconheço que isso me limita e dificulta a minha compreensão e uso de alguns dos aplicativos vistos em aula (especialmente o *Arduino* que me faltavam fundamentos prévios para utilizar)”.

Após essa apresentação contextualizada das experiências vividas pelos participantes, em especial no sétimo e oitavo encontros, em diferentes espaços da Instituição, é possível afirmar que tanto o Laboratório de Matemática como o FabLab possuem características e têm potencial para serem considerados Espaços

Educativos Criativos. Entretanto, é preciso deixar claro que só as características e potencial dos locais não são suficientes para que esses espaços cumpram sua função como Espaços Educativos Criativos na perspectiva de Resnick (2006; 2020a; 2020b), Nóvoa (2017) e Moran (2019).

O papel do professor e sua intencionalidade assumem total relevância nesses processos de ensino e aprendizagem. Assim, cabe a ele propor desafios, criar momentos para experienciar recursos que potencializem o desenvolvimento do Pensamento Computacional (sejam eles plugados ou desplugados), incentivando o emprego da criatividade de maneira autônoma, crítica e consciente por parte dos sujeitos aprendentes, além de mediar conflitos e dificuldades.

Nesse sentido, as atividades propostas nesses Espaços Educativos Criativos estão em consonância com os 4P's da Aprendizagem Criativa propostos por Resnick (2006): Projetos, Paixão, Pares e Pensar Brincando, onde os jogos e atividades plugadas sugeridas se enquadram nos Projetos, a Paixão está relacionada à liberdade de escolha do que explorar dentre um conjunto de possibilidades, sem uma imposição, ou seja, cada um escolheu o que lhe chamou a atenção, dedicando o tempo que achou adequado, podendo empregar sua criatividade tanto para adequar as regras dos jogos como para construir projetos plugados.

Além disso, foi dada a liberdade de escolher com quem desejava experienciar as atividades, colaborando para compreender a atividade escolhida na forma de Pares e, o Pensar Brincando, está diretamente relacionado à curiosidade e à ludicidade dos jogos e desafios, atividades leves, descontraídas, porém com o propósito de envolver diferentes pilares e abordagens do Pensamento Computacional, em um cenário que remeteu às vivências do Jardim de Infância.

Finalizo essa seção com uma reflexão feita pela participante **P17** em seu diário, na qual faz referência a esses momentos no FabLab. Para ela, “despertar a paixão pelo aprender e enfrentar desafios sempre foi a proposta da educação, e no laboratório vimos várias possibilidades ali projetadas com esta intencionalidade”. Essa paixão por aprender e enfrentar desafios é algo que se faz presente no Jardim de Infância e que está diretamente relacionada à Aprendizagem Criativa proposta

por Resnick (2006), sendo também o objetivo dessas experiências no contexto dos Espaços Educativos Criativos.

4.5 O MOVIMENTO DE CRIAR, COLABORAR E INTEGRAR SABERES

Nesta seção, apresento os dez projetos³⁵ criados pelos participantes como fechamento do ateliê. O nono encontro do ateliê foi destinado ao desenvolvimento desses projetos, sendo oportunizada a opção de realizá-los individualmente ou em duplas. No décimo e último encontro, esses projetos foram apresentados para a turma como forma de divulgar as produções, bem como serviu de espaço para sugestões de aprimoramentos ou de propostas para novas perspectivas de aplicação, além de interlocução com outros componentes curriculares. Primeiramente questionei e instiguei os participantes a darem suas opiniões e sugestões sobre o projeto apresentado e, após, fiz minhas considerações e apresentei possíveis contribuições para refinar a atividade proposta.

4.5.1 A Turma da Mônica pergunta sobre a Constituição

A participante **P1** elaborou uma proposta de atividade, no formato de jogo, a qual denominou de “A Turma da Mônica pergunta sobre a Constituição”. Para isso, ela se baseou na atividade desplugada Mapa da Turma da Mônica, a qual apresentei no quarto encontro, fazendo modificações para o cenário imaginado. Assim, ela definiu como público-alvo dessa atividade, estudantes do Ensino Médio, organizados em trios, onde um trio de jogadores escolhe o personagem de origem e o personagem de destino para que o outro trio defina o percurso entre eles (empregando as setas de direção: para frente, para trás, para esquerda, para direita). Caso o trio consiga traçar o caminho mais curto entre os personagens ganha um ponto. Ao chegar no personagem de destino, o trio retira uma pergunta da urna, envolvendo os conteúdos estudados previamente sobre a Constituição Federal. Caso acerte a resposta, recebe mais dois pontos. Ao final da aula, o trio que tiver mais pontos será considerado o vencedor.

³⁵ A descrição dos projetos não será feita no tempo verbal passado, pois, embora tenham sido desenvolvidos para um momento específico no ateliê, eles não se limitaram a esse período. Os projetos permanecem disponíveis e podem ser aplicados em novas oportunidades.

Após a apresentação, foram feitos comentários e sugestões, a fim de complementar e aprimorar a atividade proposta. Dentre as sugestões, destaco a ideia de empregar controle de tempo para cada trio realizar o percurso. Também foi sugerido que, a cada rodada, os personagens fossem trocados de posição no tabuleiro. Essas mudanças objetivavam deixar a atividade mais dinâmica e desafiadora. Os participantes também mencionaram a possibilidade de envolver diversos outros conteúdos e, inclusive, tornar a atividade interdisciplinar.

Diante disso, é possível observar que **P1** conseguiu articular as atividades desenvolvidas ao longo do ateliê com os conteúdos relativos à sua área do conhecimento e, a partir desse movimento de saberes, elaborou uma atividade coerente com a proposta de projeto final e que, ao ser ofertada aos estudantes do Ensino Médio, tem potencial para contribuir com o desenvolvimento do Pensamento Computacional. Entretanto, cabe ressaltar que **P1** apenas replicou de outra atividade os movimentos relacionados ao Pensamento Computacional, não criando nada de novo nesse viés. Alguns aspectos podem ter contribuído para isso, como sua formação voltada para a área do Direito, o fato de não trabalhar em sala de aula, além de suas afirmações indicando conhecimento básico com relação às tecnologias digitais e insegurança em utilizá-las.

4.5.2 Sentimentos e Emoções

A dupla formada pelas participantes **P2** e **P8**, criou uma atividade desplugada intitulada “Sentimentos e Emoções”, a qual foi elaborada para ser utilizada com estudantes do Ensino Fundamental I e II, envolvendo as disciplinas Projeto de Vida e Ensino Religioso. O objetivo dessa atividade é fazer com que os estudantes conheçam e identifiquem as habilidades emocionais e sua funcionalidade no corpo, a fim de motivar uma reflexão sobre elas. Para isso, a dupla criou dois dados com 6 faces de aproximadamente 50 centímetros cada lado, sendo que, em cada face, há uma imagem simbolizando uma emoção, totalizando assim 12 emoções. A Figura 47 ilustra um desses dados.

Figura 47 - Dado com imagens representando sentimentos e emoções



Fonte: Elaborada pelo autor (2024) a partir do projeto das participantes **P2** e **P8**.

Ao apresentarem seu projeto, ficou evidenciada a falta de elementos relacionados ao Pensamento Computacional, ou seja, as participantes criaram um jogo interessante, com uma temática relevante para a formação humana desses estudantes, coerente com a faixa etária do público-alvo e com os componentes curriculares envolvidos, entretanto as participantes não conseguiram inserir no projeto movimentos para refletir e/ou exercitar práticas relacionadas ao Pensamento Computacional. Destaco algumas possíveis pistas para essa ausência do Pensamento Computacional nesse projeto, dentre as quais está o fato das duas participantes possuírem formação na área das humanas e, no segundo encontro, a participante **P2** relacionou algoritmo com a matemática do Ensino Fundamental, da qual possuía traumas. Já o perfil da turma revela que **P8** indicou possuir um conhecimento básico das tecnologias digitais e também afirmou não se sentir preparada para empregar os recursos digitais em suas práticas educativas.

Na etapa após a apresentação do projeto pelas duas participantes, foi dado espaço para os colegas fazerem comentários e sugestões. Dentre os comentários mais relevantes estão os das participantes **P5** e **P14**, as quais perceberam a

ausência de elementos na atividade, relacionados ao Pensamento Computacional. Diante disso, **P2** indicou que “foi isso que conseguimos elaborar e aplicar com nossos alunos”. Nesse momento, questionei a turma para que apresentassem suas ideias e contribuições a fim de aprimorar esse projeto, indicando possíveis mudanças para inserir elementos do Pensamento Computacional.

Alguns participantes sugeriram adaptar essa atividade com a atividade do Mapa da Turma da Mônica, de forma semelhante ao que foi realizado pela participante **P1**. Já a participante **P5** sugeriu inserir um grupo de imagens na atividade contendo rostos com diferentes expressões emocionais, assim, conforme a sentimento/emoção sorteado no dado, além da criança falar sobre o que representa, o que associa a esse sentimento (conforme proposta inicial), deveria também buscar no grupo de imagens um conjunto de imagens com emoções similares (felizes, tristes, etc.). Dessa forma as crianças estariam reconhecendo padrões (expressões faciais e emoções) e decompondo a emoção em elementos menores (aspectos da expressão).

A turma como um todo gostou da sugestão e concordou que dessa forma a atividade envolveria elementos do Pensamento Computacional, sendo que as participantes **P2** e **P8** indicaram que não haviam pensado nessa possibilidade e que essa sugestão seria simples de ser implementada – tinham a ideia de que para inserir elementos do Pensamento Computacional era algo difícil e complicado.

Diante desses movimentos de apresentar os projetos, ouvir as ideias e sugestões dos colegas e, a partir disso, reformular ou aperfeiçoar as propostas, tendo o professor como mediador, está coerente com as ideias de Nóvoa (1992, 2017), o qual entende o professor não apenas como um transmissor de conhecimento, mas como um mediador do processo de aprendizagem, que guia os alunos na construção de seu próprio saber. Uma mediação que envolve criar um ambiente propício ao diálogo e à participação ativa dos alunos no processo educativo. Para que isso ocorra, o professor deve adotar uma postura de escuta ativa, facilitando a interação entre os alunos e promovendo um espaço onde o conhecimento é construído coletivamente. Ele também sugere que a mediação docente é fundamental para incentivar a autonomia e o pensamento crítico dos alunos, promovendo aprendizagens significativas.

Além disso, Nóvoa destaca a importância de uma formação docente colaborativa e centrada na troca de experiências entre professores. Ele critica a visão do professor como um profissional isolado e propõe uma visão coletiva da prática pedagógica, onde o trabalho colaborativo entre os docentes e outros membros da comunidade escolar é essencial para o crescimento profissional e para a melhoria da prática educativa.

4.5.3 Letramento digital e nossa visão do mundo

O grupo formado pelas participantes **P3** e **P14** interagiu ativamente durante o nono encontro do ateliê, propondo ideias e debatendo sobre elas. Inicialmente, **P3**, propôs um projeto pensado a partir da atividade desplugada Mapa da Turma da Mônica, onde o circuito (tabuleiro, personagens e dinâmicas) poderia ser adaptado para ensinar as direções e acidentes geográficos em espanhol. Ela também sugeriu alterar os personagens da Turma da Mônica para os personagens da Turma do Chaves³⁶. Após, **P3** e **P14** continuaram movimentando ideias e propostas e iniciaram a implementação de um jogo similar ao Set, porém envolvendo palavras e suas classificações morfológicas e semânticas (verbo e substantivo, bissílaba e trissílaba, oxítona e paroxítona, etc.). Para isso, estruturaram o jogo com o uso de uma planilha eletrônica, sendo que concluíram que não seria viável, devido a sua complexidade. Diante disso, abandonaram essa proposta e foram atrás de outras ideias.

Dando sequência, desenvolveram o projeto intitulado “Letramento digital e nossa visão do mundo”, o qual foi inspirado no livro “Integração e Protagonismo – Matemática e Suas Tecnologias – Manual do Professor”, de Fernando Barnabé e Maira Costa³⁷. Esse projeto busca integrar os componentes curriculares Língua Portuguesa e Matemática, tendo como público-alvo alunos do Ensino Médio. O projeto tem por objetivo favorecer o letramento digital dos estudantes, oportunizando situações de ensino que permitiam distinguir aspectos relevantes envolvendo notícias falsas e outras reais, além de analisar e criticar dados estatísticos divulgados nas mídias sociais.

³⁶ Mais informações sobre a Turma do Chaves em: <https://www.aficionados.com.br/tudo-sobre-chaves/>

³⁷ BARNABÉ, Fernando; COSTA, Maira. **Integração e Protagonismo: Matemática e suas tecnologias: Manual do Professor**. São Paulo: Editora do Brasil, 2020.

O projeto proposto prevê a execução de uma atividade mobilizadora como forma de apresentar o tema a ser debatido e estudado para a turma, sendo desencadeada a partir da leitura do texto “O que é, afinal, o letramento digital³⁸”. Esse momento busca oportunizar aos estudantes a oportunidade de conhecer e/ou aprofundar seus conhecimentos sobre o letramento digital; refletir sobre suas atitudes com relação às notícias que acessam na internet ou que recebem pelas redes sociais; identificar características em textos veiculados por mídias digitais que possam ser indícios de veracidade.

Em seguida, o projeto prevê mais quatro etapas, sendo a primeira relacionada com a área das Linguagens, onde ocorre a apresentação de textos científicos aos estudantes, a fim de identificar e compreender sua estrutura. Assim, a partir da leitura de um artigo, cada grupo de estudantes deve criar uma manchete com um foco específico e após, os demais grupos devem descobrir as intenções dos autores com aquela manchete, identificando qual foi o foco empregado.

Na segunda etapa, relacionada a área da Matemática, os estudantes são orientados em como interpretar criticamente situações econômicas e sociais, pela análise dos gráficos. Assim, a partir de um gráfico de exemplo, os estudantes devem extrair dados dele para criar notícias tendenciosas.

Dando continuidade, na etapa três, relacionada a área das Linguagens, os estudantes são incentivados a refletir sobre os diferentes tipos de texto que circulam na internet, buscando compreender como eles impactam na aquisição de informações por parte da sociedade que os acessa. Para isso, os estudantes devem selecionar notícias ou postagens nas mídias digitais que podem ser consideradas como desinformação (notícias tendenciosas, sem informações completas ou totalmente manipuladas, com dados que não se sustentam na realidade factual) e, após, devem identificar as intencionalidades por trás de cada situação.

Na quarta etapa, também relacionada a área das Linguagens, são oportunizadas situações de ensino que favorecem a organização das ideias desenvolvidas pelos estudantes em outras fases do projeto, antes da consolidação do produto final. Assim, são estimulados a desenvolver uma atividade voltada a

³⁸ ROMANCINI, Richard. **O que é, afinal, o letramento digital?**. São Paulo: Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, 2014. Disponível em: <https://www.eca.usp.br/acervo/producao-academica/002653922.pdf>. Acesso em: 09 jul. 2023.

analisar notícias com potencial para serem consideradas *fake news*. Para fornecer subsídios a essa atividade, o professor exhibe para a turma o vídeo “7 passos para identificar notícias falsas³⁹”.

Concluídas essas quatro etapas, ocorre a construção de uma avaliação, cujo objetivo é chamar a atenção dos estudantes para o que é importante se analisar em uma publicação nas mídias sociais que veiculam notícias diariamente, a fim de proporcionar um certo grau de confiança de que elas são verdadeiras – caso seja possível. Além disso, fazer com que pensem e reflitam sobre como poderiam ajudar as pessoas a se tornarem letradas digitalmente. Para isso, devem elaborar um guia com o intuito de formar letrados digitais, o qual pode ser criado no formato de site, blog, vídeo, podcast, infográfico, *vlog* ou animação, para serem posteriormente divulgados nas redes sociais da escola.

Esse projeto, desenvolvido pelas participantes **P3** e **P14**, está diretamente relacionado às orientações da SBC (2017) no que diz respeito ao eixo da Cultura Digital, o qual também está presente na competência 5, das competências gerais da BNCC (2018, p.9), que inclui a capacidade de “compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de forma crítica, significativa e ética”. O projeto aborda diretamente essa competência ao explorar o letramento digital, relevante para capacitar os estudantes a navegar criticamente em ambientes digitais, identificando *fake news* e analisando dados. Além disso, na área de Linguagens, esse projeto incentiva a compreensão e produção de textos em diversas mídias. Já, na área de Matemática, a competência 2 prevê o uso de gráficos e tabelas para a interpretação de dados reais e sua aplicação em contextos diversos, como a análise de informações divulgadas nas redes sociais.

Segundo a SBC (2017), a escola deve capacitar os alunos a utilizarem as tecnologias de forma crítica e reflexiva. O projeto desenvolvido por **P3** e **P14** aborda isso ao ensinar os estudantes a discernir entre informações verdadeiras e manipuladas, além de incentivá-los a criar conteúdos digitais, promovendo um uso criativo e ético das tecnologias.

O projeto também está em consonância com as ideias de Nóvoa (2009, 2027) que, ao discutir a formação de professores e as transformações da escola

³⁹ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=1XYNI91Zh7c>.

contemporânea, destaca a importância de preparar os estudantes para os desafios de uma sociedade digital. Por essa perspectiva, o projeto integra o letramento digital como objetivo central, além de propor atividades que incentivam a colaboração, a reflexão crítica e a produção de conteúdo multimodal (textos, gráficos, vídeos, etc.), promovendo assim uma formação ativa e reflexiva dos estudantes, essencial para o cenário atual.

4.5.4 Conjuntos Numéricos e Pensamento Computacional

A participante **P5** desenvolveu um projeto objetivando utilizar o Pensamento Computacional para a revisão de conjuntos numéricos, tendo como público-alvo estudantes do 1º ano do Ensino Médio. Este projeto busca integrar os componentes curriculares Matemática e Cultura e Tecnologias Digitais (CTD).

O projeto prevê que inicialmente a professora faça uma breve apresentação do ambiente *Scratch* para a turma, explicando o funcionamento e a localização dos principais recursos, ressaltando as potencialidades desse ambiente tanto para a criação de jogos, histórias e animações como para a utilização e remixagem dos projetos compartilhados na comunidade do *Scratch*.

Após essa parte introdutória, a professora apresentará um jogo⁴⁰ (por ela criado no *Scratch*) com o objetivo de revisar um conteúdo matemático (nesse caso Conjuntos Numéricos). O jogo foi construído com o objetivo de abordar os conjuntos dos números Naturais, Inteiros, Racionais e Irracionais, de modo lúdico, divertido, interativo e fora do padrão, uma vez que o jogo envolve uma personagem dinossauro fêmea cor-de-rosa, em um cenário representando o espaço e comendo *donuts*. A Figura 48 ilustra a capa inicial desse jogo sobre Conjuntos Numéricos, sendo que o mesmo foi compartilhado em modo público e, portanto, está disponível na comunidade do *Scratch*.

⁴⁰ Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/872298934>

Figura 48 - Capa do jogo criado por P5



Fonte: Elaborada pelo autor (2024) a partir do projeto da participante P5.

Após essa experiência do jogo, a proposta é que a professora apresente para os estudantes a programação interna dele, enfatizando o lado lúdico e intuitivo do *Scratch*. Além disso, retomará tópicos que haviam sido trabalhados na disciplina de CTD, tais como: Pensamento Computacional, decomposição, padronização, abstração e algoritmo. Conceitos esses com potencial para aparecer no desenvolvimento das atividades. O projeto também prevê que a professora ensine durante as aulas como utilizar os blocos de programação disponíveis no *Scratch*, mostrando para isso um vídeo introdutório desse software, e deixando que os estudantes o explorem.

Por fim, o projeto prevê a realização de uma atividade final, englobando as duas disciplinas. Essa etapa consiste na criação de um jogo matemático, o qual pode ser sobre Conjuntos Numéricos ou algum outro conteúdo, cuja revisão for pertinente.

Ao observarmos esse projeto à luz da Aprendizagem Criativa de Resnick (2006), percebemos que ele incorpora de forma clara os 4 pilares desse conceito:

Projetos: os estudantes são desafiados a criar um jogo matemático, o que envolve uma abordagem prática e orientada a projetos. Isso estimula o envolvimento ativo dos alunos no processo de criação, promovendo uma aprendizagem mais significativa e personalizada.

Pares: o ambiente *Scratch* facilita a colaboração e o compartilhamento de projetos. No projeto proposto, os estudantes têm a possibilidade de aprender uns com os outros e remixar jogos, reforçando a aprendizagem colaborativa em pares.

Paixão: a ideia de utilizar um personagem dinossauro cor-de-rosa em um ambiente lúdico e divertido com *donuts* no espaço conecta-se ao estímulo à criatividade e ao interesse pessoal dos estudantes, incentivando-os a explorar temas pelos quais têm interesse e sentem fascínio.

Pensar Brincando: o projeto envolve o aprendizado através da brincadeira (uma característica central do *Scratch*), pois, ao programar e jogar, os estudantes aprendem de forma lúdica, o que favorece o engajamento e facilita a compreensão dos conteúdos matemáticos.

Esse projeto também está alinhado às propostas de Marina Bers (2017, 2020), tanto a que aponta a programação como uma nova forma de alfabetização como também a ideia de exploração e experimentação. Para Bers, que pesquisa o emprego do *ScratchJr* com turmas da Educação Infantil, aprender a programar é como aprender uma nova linguagem. De modo equivalente, a utilização do *Scratch*, uma linguagem de programação visual e acessível, permite que os estudantes desenvolvam habilidades relacionadas ao Pensamento Computacional de maneira intuitiva, o que se alinha à concepção de Bers sobre a programação como uma nova forma de alfabetização. Além disso, a ideia de permitir que os estudantes explorem livremente o *Scratch* e criem seus próprios jogos reflete a abordagem de Bers de incentivar a exploração e a experimentação como formas de aprendizado, promovendo uma mentalidade investigativa e inovadora.

As concepções de Nóvoa (2009, 2021) sobre a formação de professores e a escola contemporânea também se refletem neste projeto. Ele defende que a formação docente precisa ser adaptada ao século XXI, incorporando novas tecnologias e métodos pedagógicos inovadores. O projeto proposto apresenta elementos que se alinham com suas ideias, tanto na perspectiva de ter o professor

como mediador, assim como na integração de disciplinas, aliado à autonomia e colaboração.

Estando **P5** no papel de professora, ela atua como facilitadora, introduzindo o ambiente *Scratch* e, ao mesmo tempo, guiando os estudantes a entender e aplicar conceitos de Pensamento Computacional e Matemática. Dessa forma, compactua com a visão de Nóvoa de que o professor deve ser um mediador do conhecimento, auxiliando os estudantes a se apropriarem criticamente das novas tecnologias. Já a proposta interdisciplinar (matemática e Pensamento Computacional) reflete a visão de Nóvoa sobre a necessidade de uma formação integral, que prepare os estudantes para os desafios complexos da sociedade contemporânea. Ao unir matemática e programação, o projeto estimula o raciocínio lógico, a criatividade e o pensamento crítico, competências essenciais no mundo digital. Além disso, o projeto permite que os estudantes explorem o *Scratch* por conta própria e em pares, criando e compartilhando seus projetos, em consonância com a visão de Nóvoa, o qual defende que os estudantes devem ser preparados para uma aprendizagem autônoma e colaborativa.

4.5.5 Religiosidade de matriz africana

As participantes **P4** e **P6** criaram um projeto denominado religiosidade de matriz africana, tendo como público-alvo estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental. O objetivo principal é abordar a questão da inserção dos negros no período republicano do pós-abolição, trazendo a cultura afro-brasileira como elemento de resistência e superação das discriminações.

O projeto inicia com a professora apresentando a religiosidade de matriz africana, indicando a importância do conhecimento de algumas características desses cultos religiosos, a fim de identificá-los/as como um marco da resistência dos povos que foram escravizados. Para isso, ela apresenta as seis principais divindades, conhecidas como orixás, e suas características, disponibilizando aos estudantes um texto complementar sobre essas divindades.

Após essa etapa, a turma é separada em grupos, sendo que a professora disponibilizará, para cada grupo, papéis dobraduras das seis principais divindades. Na sequência, os estudantes são orientados a montar os seis orixás e elaborar uma

história envolvendo esses personagens, a qual deve ser pensada de modo a estimular a tolerância e o respeito entre as diversas religiosidades brasileiras. A partir disso, cabe a eles elaborar um vídeo representando a história criada, com posterior apresentação à turma.

Observando a atividade proposta por **P4** e **P6**, é possível estabelecer relação com os 4 pilares da Aprendizagem Criativa de Resnick (2006), pois a atividade envolve os estudantes ativamente, uma vez que eles criam histórias abrangendo os orixás e elaboram vídeos para expressar essas narrativas. O aprendizado baseado em projetos estimula a autonomia dos estudantes, permitindo que eles apliquem sua criatividade ao representar conceitos complexos de forma tangível.

Além disso, ao trabalhar em grupos, os estudantes aprendem colaborativamente, compartilhando ideias e criando juntos. Essa prática de aprendizado em grupo reflete o princípio da colaboração, crucial para o desenvolvimento de habilidades socioemocionais e cognitivas, além de incentivar a troca de perspectivas e experiências culturais.

Ao tratar da cultura afro-brasileira e da religiosidade de matriz africana, o projeto provoca os estudantes a pensarem em temas significativos e relevantes para a formação de sua identidade. O envolvimento com temas relacionados à história, à cultura e à tolerância religiosa pode ser fonte de inspiração e curiosidade para os estudantes.

A montagem das dobraduras dos orixás e a criação de uma narrativa lúdica envolvem a criatividade, incluindo o uso da brincadeira como forma de aprendizado. Isso reflete o componente lúdico defendido por Resnick, em que a aprendizagem é vista como um processo prazeroso e envolvente.

Além do mais, esse projeto está alinhado com as reflexões de Nóvoa (2002) sobre o papel da escola como promotora de inclusão, respeito à diversidade e formação cidadã. Ao abordar temas como a cultura afro-brasileira e a tolerância religiosa, o projeto contribui para uma educação que prepara os estudantes para enfrentar os desafios de uma sociedade plural e diversa, com consciência crítica e empatia.

4.5.6 Jogos dos Monstrinhos

As participantes **P7** e **P10** elaboraram um projeto contendo três jogos, tendo como público-alvo alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental. O primeiro jogo, denominado “Lince da Tabuada”, prevê a possibilidade de formar grupos de 2 a 4 jogadores, recebendo um kit cada. O kit é composto por um tabuleiro com diversos valores, ilustrado na Figura 49, e por um conjunto de cartas contendo as operações matemáticas, ilustrado na Figura 50. As cartas devem ser colocadas agrupadas em um monte, viradas para baixo, sendo definida a ordem dos jogadores para virar as cartas. Quando uma carta é virada, os jogadores devem realizar mentalmente o cálculo representado nela e o jogador que por primeiro indicar a localização da resposta correta no tabuleiro, ficava com a carta. Ao final do jogo, ganha quem tiver mais cartas.

Figura 49 - Tabuleiro do jogo Lince da Tabuada



Fonte: Elaborada pelo autor (2024) a partir do projeto das participantes **P7** e **P10**.

Figura 50 - Cartas do jogo Lince da Tabuada

7×3	5×9	8×6	3×9	2×9
8×5	3×8	7×7	6×5	6×3
5×4	3×5	6×9	5×5	2×3
5×7	5×2	8×4	3×4	8×2
7×4	0×8	4×9	5×10	10×9
6×2	4×4	1×5	9×7	9×9

Fonte: Elaborada pelo autor (2024) a partir do projeto das participantes **P7** e **P10**.

Ao observarmos esse jogo à luz da Aprendizagem Criativa, destacamos o envolvimento de cálculos mentais e a busca por respostas rápidas, desafiando os estudantes de maneira lúdica e estimulante. Esse aspecto promove o engajamento dos jogadores, pois combina a diversão com o aprendizado, o que Resnick considera crucial para o desenvolvimento do interesse pelos conteúdos abordados.

Assim, o aspecto competitivo e lúdico do jogo, em que os jogadores devem localizar as respostas no tabuleiro, reflete o princípio de Resnick de que a brincadeira é uma poderosa ferramenta de aprendizado. A diversão presente no jogo motiva os estudantes a resolverem os problemas matemáticos sem sentirem que estão em uma tarefa tradicional de sala de aula.

Quando trazemos para a reflexão os pilares do Pensamento Computacional, podemos estabelecer algumas relações, tais como:

Decomposição de problemas: ao lidar com as operações matemáticas nas cartas, os jogadores precisam decompor mentalmente os problemas (ou seja, realizar o cálculo de cada operação) para chegar à resposta correta. Essa habilidade

de decompor um problema em partes menores é fundamental no Pensamento Computacional.

Reconhecimento de padrões: o jogo estimula os jogadores a reconhecerem padrões matemáticos rapidamente, como múltiplos de números e operações recorrentes. Identificar esses padrões ajuda os estudantes a localizar as respostas no tabuleiro de forma mais eficiente.

Raciocínio lógico e algoritmos: os jogadores seguem uma sequência lógica no jogo — tirar uma carta, realizar o cálculo mental e localizar a resposta no tabuleiro. Essa sequência pode ser vista como um algoritmo que eles repetem a cada rodada. Além disso, o jogo favorece o raciocínio lógico ao treinar a habilidade de resolver operações matemáticas com agilidade e precisão.

Já o segundo jogo criado por **P7** e **P10**, denominado “Ajude o Monstro a Encontrar a sua Família” e ilustrado no lado esquerdo da Figura 36, almeja que os estudantes recortem as setas direcionais impressas no final da atividade e, a partir da imagem impressa na folha, utilizem as setas para indicar qual o caminho que o monstro filho deve percorrer para chegar até os seus pais.

Esse jogo explora habilidades de abstração, localização espacial e raciocínio lógico, todas essenciais para a resolução de problemas e para o desenvolvimento do Pensamento Computacional. Ao jogar, os estudantes praticam o uso de setas como uma forma de simplificar e representar um caminho, enquanto trabalham sua capacidade de entender e planejar deslocamentos no espaço, o que favorece tanto a aprendizagem de conceitos computacionais quanto matemáticos e espaciais.

O terceiro jogo criado pelas participantes foi denominado de “Pinte e Descubra” e está representado ao lado direito da Figura 51. Ele consiste em uma matriz quadriculada, com números indicando as linhas e letras indicando as colunas. A partir das informações de cores e posições constantes na legenda (parte inferior da folha), os estudantes devem pintar os quadrados da matriz. Ao final, ao completar a pintura de todos os quadrados indicados, uma imagem é revelada.

Figura 51 - Esquerda - Ajude o Monstro a Encontrar sua Família; Direita - Pinte e Descubra

AJUDE O MONSTRO A ENCONTRAR A SUA FAMÍLIA

RECORTE AS SETAS ABAIXO E MONTE O CAMINHO CORRETO, E DEPOIS COLE-AS

PINTE E DESCUBRA

➤ PINTE CONFORME A LEGENDA E DESCUBRA A FIGURA QUE IRÁ FORMAR:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

	4C, 4H, 5C, 5D, 5G, 5H, 6D, 6E, 6F, 6G, 7E, EF.
	3B, 3C, 3H, 3I, 4B, 4D, 4G, 4I, 5B, 5E, 5F, 5I, 6C, 6H, 7D, 7G, 8E, 8F.
	2B, 2C, 2H, 2I, 3A, 3D, 3G, 3J, 4A, 4E, 4F, 4J, 5A, 5J, 6B, 6I, 7C, 7H, 8D, 8G, 9E, 9F.

A FIGURA FORMADA É UM: _____

Fonte: Elaborada pelo autor (2024) a partir do projeto das participantes **P7** e **P10**.

No contexto desse jogo, os estudantes exercitam a ideia de abstração, pois estão lidando com a matriz como uma representação simplificada de uma imagem maior. Eles devem focar apenas nas informações essenciais (linhas, colunas e cores) e ignorar outros detalhes para completar o padrão corretamente. A matriz em si é uma forma de abstração, já que representa visualmente uma imagem codificada por posições e cores, e os estudantes precisam decodificá-la.

O jogo requer pensamento lógico e sequenciamento ao seguir as instruções da legenda. Para isso os estudantes devem identificar a coordenada correta na matriz (linha e coluna), selecionar a cor correspondente de acordo com as informações fornecidas e pintar o quadrado correto, repetindo o processo até que a imagem completa seja revelada. Dessa forma, esse processo envolve seguimento de regras e execução ordenada de passos, o que se assemelha ao conceito de algoritmos no Pensamento Computacional, onde cada passo precisa ser seguido de maneira lógica para atingir o objetivo final (a revelação da imagem).

4.5.7 Pirata Atrapalhado

O participante **P9** elaborou, de forma individual, o projeto intitulado “Pirata Atrapalhado”, relacionado ao componente curricular de Geografia e tendo como público-alvo alunos do 6º ano do Ensino Fundamental. O objetivo deste projeto é compreender o espaço geográfico através da orientação e localização espacial.

O projeto inicia com a revisão sobre as coordenadas geográficas (fazendo uso do projetor multimídia), onde os estudantes são convidados a auxiliar na montagem da dinâmica de fixação dos conceitos para a atividade desplugada. Para isso, as mesas e cadeiras deverão ser realocadas para o fundo da sala, caso for possível, senão poderá ser utilizado o pátio ou a quadra poliesportiva da escola.

No espaço escolhido, será feito um tabuleiro com 36 quadrados de tamanho proporcional e que caiba uma pessoa dentro dos quadrados. Nas laterais do tabuleiro haverá marcações, de 1 a 6 na vertical e de A até F na horizontal. Para criar o clima ideal, músicas de estilo pirata serão colocadas no espaço escolhido.

Na sequência, serão montadas equipes com 3 ou 4 integrantes, sendo que cada equipe receberá do professor o texto denominado “Pirata Atrapalhado”, ilustrado na Figura 52, o qual deverá ser lido por um dos integrantes para o restante do grupo. Após, um dos estudantes deve seguir pelo caminho orientado pelas informações do texto até encontrar o tesouro do pirata.

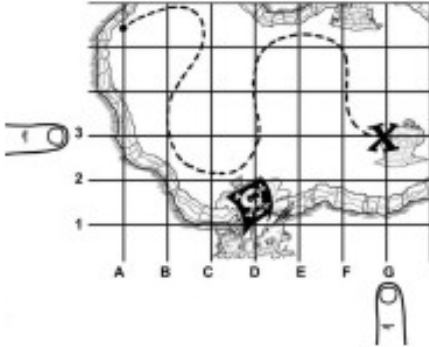
Com base no que foi apreendido sobre os conceitos de coordenadas e localização espacial, os grupos completarão as atividades da própria folha, ilustrada na Figura 53, sendo que os grupos serão estimulados a modificar as orientações para possibilitar a chegada a uma nova posição da localização do tesouro escondido.

Figura 52 - Texto com as instruções da atividade Pirata Atrapalhado

PIRATA ATRAPALHADO

Descubra onde o pirata escondeu o tesouro.

- Leia as anotações que ele deixou e acompanhe no mapa da página ao lado.
- Use uma caneta hidrocor vermelha ou um lápis de cor para ir marcando no mapa o caminho que ele seguiu.
- **Atenção:** para entender as anotações do pirata, observe que no mapa há colunas maradas com letra (verticais) e com números (horizontais). Por exemplo, para localizar G3, ponha um dedo da mão esquerda no número 3. Depois, coloque um dedo da outra mão na coluna G e movimente-o para cima, em linha reta, até chegar na coluna 3. Esse quadrado é a posição G3.



Meu barco afundou em B5. Pensei em esconder o tesouro na floresta, mas ela era imensa. Nunca mais iria encontra-lo.

Uns índios me emprestaram uma canoa e segui pelo rio (C5). Parei numa ilha bem grande (D6), mas um búfalo correu atrás de mim e fugi. Fui de barco até uma praia com dunas (F5). Ventava muito. Um jangadeiro me aconselhou a deixar a canoa e ir para o interior. Estava tudo seco, a terra rachada. Ali não tinha onde esconder o tesouro.

Encontrei uns vaqueiros que me aconselharam a ir até um grande rio (F4). Num barco improvisado, voltei ao oceano. Mais praia bonita (F3). Parei uma semana para descansar: Pirata também tem direito a férias! Pensei em esconder o tesouro nos buracos na areia, onde as tartarugas põem os ovos, mas não quis arriscar.

Segui viagem e encontrei uma cidade (E2). Era carnaval. Brinquei os quatro dias e quase perdi o tesouro.

Continuei por mar, mas logo resolvi abandonar o barco e ir para o interior outra vez. Atravessei um rio (D2), caminhei para oeste e cheguei a um lugar com muitos bichos (C2 e C3): cervos, capivaras e a ONÇA-PINTADA! Nem pensar! Por fim escondi o tesouro numa grande ilha (D4).







Figura 53 - Folha com o Mapa representado o tabuleiro e espaço para as equipes completarem



COMPLETE:

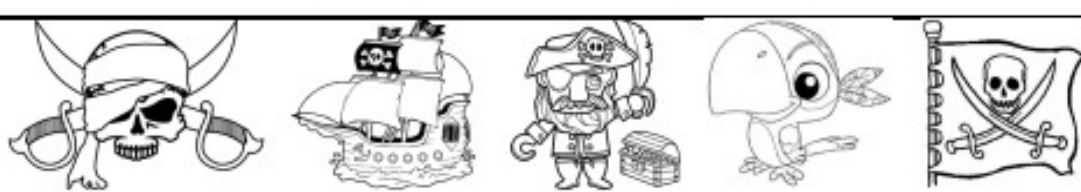
D6 ILHA: _____ C5 RIO: _____

F4 RIO: _____ D2 RIO: _____

E2 CIDADE: _____ C2 E C3: _____

O tesouro está escondido na Ilha de: _____

No Estado de: _____



Fonte: Elaborada pelo autor (2024) a partir do projeto do participante P9.

Esse jogo, além de envolver coordenadas geográficas e localização espacial, também está relacionado com os pilares do Pensamento Computacional. Observamos a abstração através do uso do tabuleiro com letras e números, fazendo com que os alunos abstraíam a realidade geográfica para trabalhar com um modelo simplificado que representa o espaço. Eles não estão em um ambiente real, mas aprendem a interpretar esse espaço simplificado (o tabuleiro), transferindo essa habilidade de abstração para situações reais, como o uso de mapas e coordenadas geográficas.

Já a decomposição é empregada na tarefa de localizar o tesouro, pois envolve decompor o desafio maior (encontrar o tesouro) em passos menores, como identificar a coordenada inicial, analisar o texto e interpretar as direções. A decomposição é uma habilidade essencial no Pensamento Computacional, permitindo que os estudantes resolvam problemas complexos dividindo-os em partes mais simples.

O jogo também envolve o sequenciamento de ações, pois os estudantes devem seguir uma série de instruções (do texto do pirata) para encontrar o tesouro. Esse processo de seguir etapas lógicas pode ser comparado ao uso de algoritmos no Pensamento Computacional, onde cada passo é uma instrução que leva a um resultado final. Além disso, os estudantes têm a oportunidade de modificar essas instruções para criar novos caminhos, estimulando sua capacidade de elaborar e ajustar algoritmos.

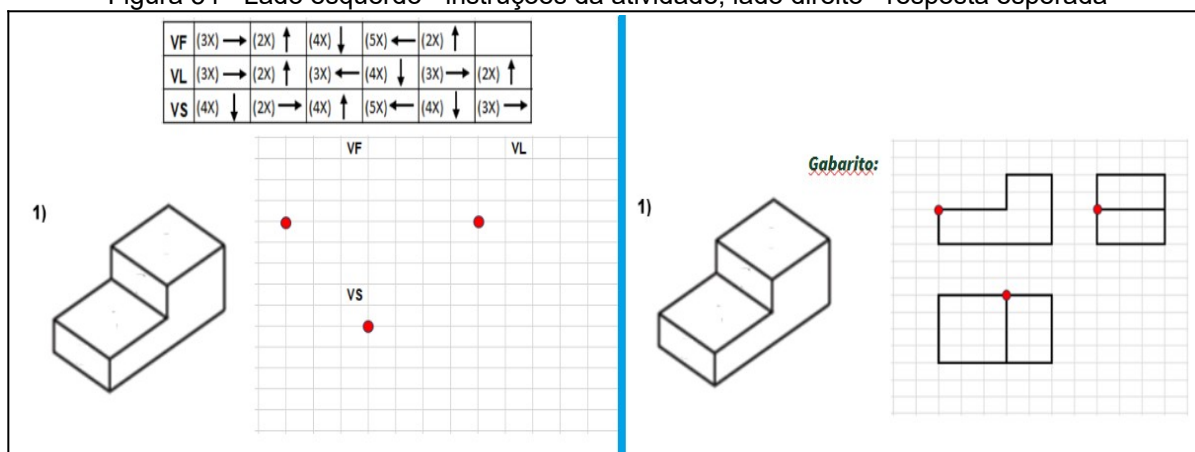
Um outro aspecto a ser destacado nesse jogo se refere à utilização de um tabuleiro em tamanho real, onde os próprios estudantes se movem, trazendo uma abordagem de aprendizagem lúdica e envolvente, o que facilita a compreensão de conceitos geográficos abstratos de forma concreta. Além disso, o aspecto criativo do jogo é destacado quando os grupos são incentivados a modificar as orientações para encontrar novas localizações para o tesouro. Isso reflete a ideia de Aprendizagem Criativa defendida por Resnick.

4.5.8 Pensamento Computacional na Leitura e Interpretação de Desenho Técnico

O participante **P12** elaborou, de forma individual, o projeto intitulado Pensamento Computacional na Leitura e Interpretação de Desenho Técnico, o qual foi desenvolvido para ser aplicado em cursos técnicos (envolvendo desenho técnico) ou em formações dentro de empresas, tendo em vista a formação de **P12** na área de Engenharia da Produção e sua atuação em disciplinas na área de tecnologia industrial.

Esse projeto prevê, a partir do desenho de uma peça em 3D, que os estudantes desenhem a Vista Frontal (VF), a Vista Lateral (VL) e a Vista Superior (VS) da imagem. Para isso, recebem uma folha com a imagem em 3D e um espaço quadriculado com marcações em vermelho indicando onde o desenho de cada vista deve iniciar. Assim, devem seguir as instruções (através de setas e indicadores de repetição) para formar cada vista da peça, conforme ilustrado na Figura 54, na qual está representada, no lado esquerdo da imagem, a atividade a ser resolvida e no lado direito da imagem, a resposta esperada, com as 3 vistas desenhadas.

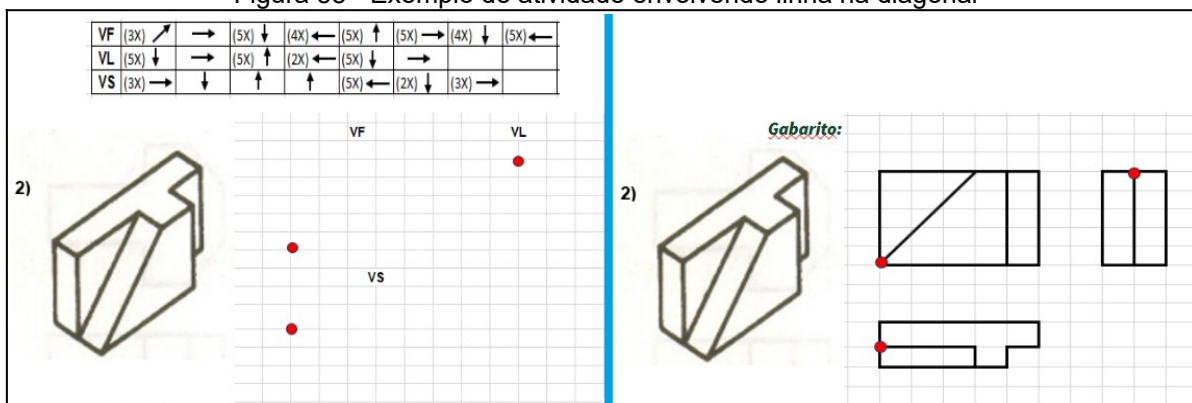
Figura 54 - Lado esquerdo - instruções da atividade, lado direito - resposta esperada



Fonte: Elaborada pelo autor (2024) a partir do projeto do participante **P12**.

Para a realização das atividades, os possíveis comandos são: Início: posicionar o lápis no ponto marcado; Direita: movimentar o lápis para a direita; Esquerda: movimentar o lápis para a esquerda; Baixo: movimentar o lápis para baixo; Cima: movimentar o lápis para cima; Diagonal: movimentar o lápis para cima na diagonal (conforme representado na seta); Fim: finalizar o desenho. A Figura 55 ilustra o desenho de uma peça envolvendo o uso de linha diagonal.

Figura 55 - Exemplo de atividade envolvendo linha na diagonal



Fonte: Elaborada pelo autor (2024) a partir do projeto do participante **P12**.

No dia da apresentação dos projetos, o participante não pode comparecer, tendo somente enviado seu projeto. Portanto, não foi realizado o momento de diálogo com comentários e sugestões sobre o projeto, assim como não foi possível esclarecer dúvidas com seu autor. Entretanto, cabe destacar que esse projeto se conecta diretamente aos princípios do Pensamento Computacional, como sequenciamento, decomposição, abstração e reconhecimento de padrões, além de promover o desenvolvimento das habilidades espaciais e o uso de sistemas de coordenadas. A dinâmica do projeto, que utiliza comandos para guiar a criação de desenhos técnicos, reflete a estrutura lógica dos algoritmos e a construção do raciocínio espacial, elementos fundamentais tanto no contexto do desenho técnico quanto na educação baseada em tecnologia e Pensamento Computacional.

Com relação aos Pilares do Pensamento Computacional, podemos estabelecer as seguintes relações:

Abstração: ao utilizarem um modelo tridimensional para produzir suas vistas 2D, os alunos estão exercitando a abstração. Eles precisam ignorar os detalhes desnecessários e focar nos elementos essenciais que constituem cada vista da peça. Esse processo envolve simplificar a realidade tridimensional em representações bidimensionais claras, sem perder de vista as relações espaciais entre as partes da peça.

Decomposição: o projeto também exige que os estudantes realizem a decomposição do desenho tridimensional (3D) em suas três vistas bidimensionais (2D): Frontal, Lateral e Superior. A capacidade de quebrar o problema (o desenho

da peça completa) em partes menores (as diferentes vistas) é uma habilidade fundamental do Pensamento Computacional.

Reconhecimento de Padrões: os estudantes precisam reconhecer padrões na forma da peça para replicar as diferentes vistas. Identificar padrões espaciais e visuais no objeto 3D permite que eles representem de forma precisa cada vista em 2D. Esse reconhecimento de padrões, uma competência do Pensamento Computacional, é essencial para a leitura e interpretação correta de desenhos técnicos.

Sequenciamento e Algoritmos: O projeto envolve o uso de comandos como "Direita", "Esquerda", "Cima", "Baixo", "Diagonal" e "Fim", que são comparáveis a instruções algorítmicas. Cada passo do desenho segue uma sequência lógica que precisa ser respeitada, similar a um algoritmo, onde a execução assertiva de cada comando levará ao desenho correto das vistas da peça. Ao seguir esses passos para desenhar a Vista Frontal, Vista Lateral e Vista Superior, os estudantes aprendem a organizar e estruturar seus pensamentos de forma sequencial, aplicando o conceito de algoritmos no processo de construção das vistas.

4.5.9 Desafio dos Movimentos

O projeto desenvolvido pelas participantes **P13** e **P17**, denominado Desafio dos Movimentos, tem como público-alvo alunos da Educação Infantil (faixa etária dos 5 anos). Este projeto envolve corpo, gestos e movimentos e tem como objetivos: reconhecer, nomear e indicar as partes do próprio corpo; fazer com que os alunos adaptem seus movimentos às situações proporcionadas nas brincadeiras coletivas; executar movimentos combinados de forma simples; responder a diferentes estímulos visuais e/ou auditivos; e relacionar os movimentos de seu corpo e da natureza com os jogos propostos.

Para a implementação desse projeto, **P13** e **P17** incorporaram o recurso desplugado Algotcards⁴¹, além de um tapete do recurso Explorador Kids⁴² (kit presente nas escolas da rede pública municipal). A partir desses recursos, foi criado

⁴¹ Criado por Brackmann (2024) e disponível em: <https://www.computacional.com.br/algocards>

⁴² Mais informações em: <https://escolamaker.com.br/mod/page/view.php?id=2390>

o jogo Desafio dos Movimentos, o qual também empregou outros materiais acessórios, como círculos e marcadores coloridos, conforme ilustrado na Figura 56.

Figura 56 - Elementos do Jogo Desafio dos Movimentos



Fonte: Elaborada pelo autor (2024) a partir do projeto das participantes **P13** e **P17**.

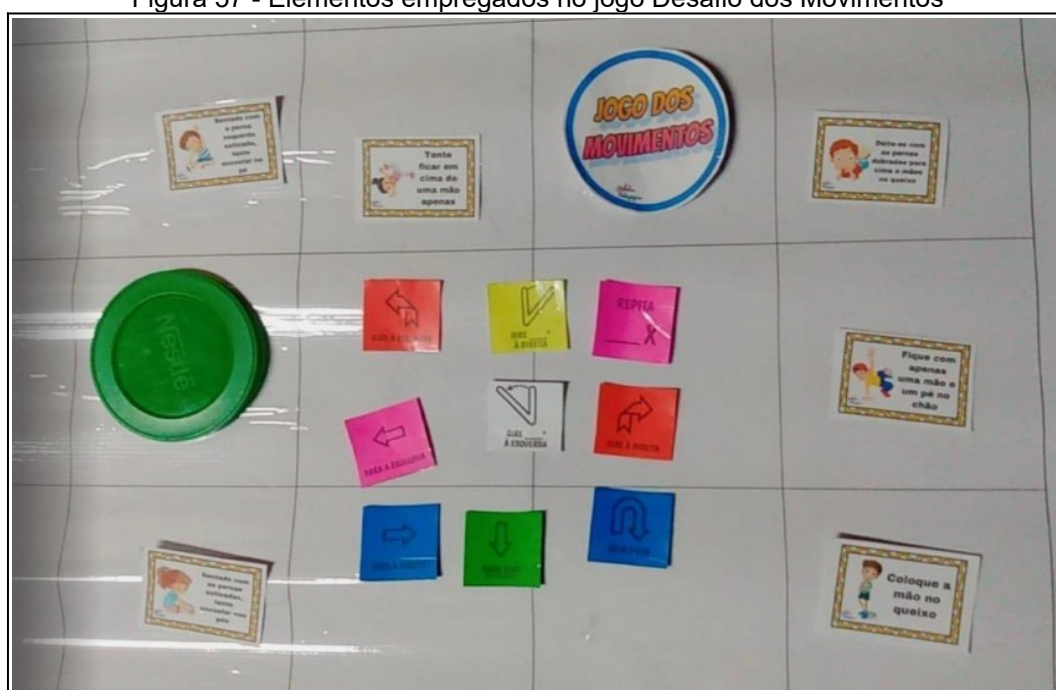
No início do jogo, será disposto no chão da sala o tapete com os círculos coloridos. Cada participante escolhe um marcador para lhe representar e o posiciona na linha de largada. A seguir, é lançado o dado das cores para definir quem iniciará a partida. O jogador que iniciar escolhe uma posição, orientando-se pela marcação do tapete (usando letra e número para identificar a posição onde colocará seu marcador), por exemplo, posição A4.

Dando sequência, deverá selecionar uma ficha para se deslocar até ela, devendo escolher nas cartas orientadoras quais necessitará usar para mostrar o caminho que pretende percorrer. Na etapa seguinte, o jogador dispõe essas cartas sobre o tapete, apresentando aos colegas os passos. Conforme for o seu

desempenho, recebe uma pontuação. Acertando todos os passos recebe 2 pontos, acertando parcialmente os passos recebe 1 ponto e, caso não acerte os passos, zero pontos.

Após **P13** e **P17** terem finalizado a apresentação do projeto com a Figura 57, a qual ilustra os elementos empregados no jogo, fiquei com a sensação de incompletude, que faltou explorar o potencial do projeto. Diante disso, questionei a turma em busca de comentários, sugestões e percepções sobre o que havia sido apresentado pelas colegas. Dentre as considerações levantadas, destaco as contribuições das participantes **P5** e **P7**, as quais apontaram que estava faltando explicar e integrar no jogo as cartas com os movimentos (imagens demonstrando o movimento junto ao texto explicativo). Essa é uma parte extremamente relevante diante dos objetivos do projeto, porém não havia sido explicada e contextualizada no jogo.

Figura 57 - Elementos empregados no jogo Desafio dos Movimentos



Fonte: Elaborada pelo autor (2024) a partir do projeto das participantes **P13** e **P17**.

Ficou evidente a preocupação de **P13** e **P17** em inserir no jogo dinâmicas relacionadas ao Pensamento Computacional, buscando trazer elementos apresentados no decorrer do ateliê (como é o caso do Algotcards), mesclando

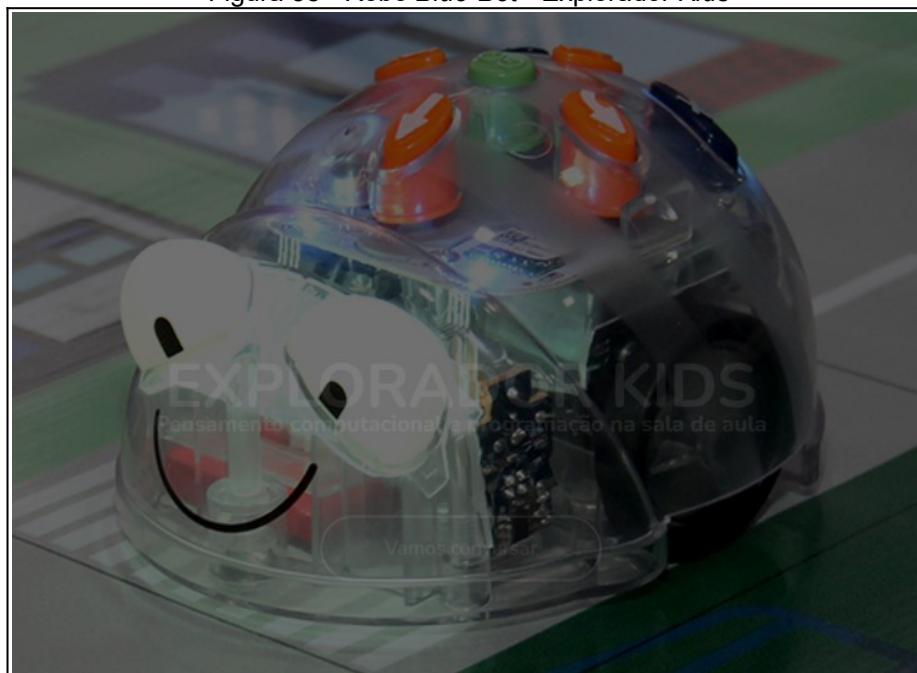
também com elementos e dinâmicas presentes no Mapa da Turma da Mônica. Diante do que foi exposto nesse momento de diálogo e de contribuições, as autoras do jogo concordaram que estava faltando inserir e explicar essa parte das cartas de movimento e que era um ponto importante. Assim, no diálogo com a turma, foi construído um aprimoramento do jogo, o qual passou a ter a seguinte dinâmica:

– No início do jogo, será disposto no chão da sala o tapete com os círculos coloridos. O professor embaralhará as cartas de movimento e posicionará algumas, viradas para baixo, em posições aleatórias do tapete. Cada participante escolhe um marcador para lhe representar e o posiciona na linha de largada. A seguir, é lançado o dado das cores para definir quem iniciará a partida. O jogador que iniciar escolhe uma posição, orientando-se pela marcação do tapete (usando letra e número para identificar a posição onde colocará seu marcador), por exemplo, posição A4.

– Após, o professor definirá qual será a posição de destino que o jogador deverá alcançar. Para isso, o jogador irá escolher nas cartas orientadoras quais necessitará usar para mostrar o caminho que pretende percorrer. Na etapa seguinte, o jogador dispõe essas cartas sobre o tapete, apresentando aos colegas os passos. Conforme for o seu desempenho, recebe uma pontuação. Acertando todos os passos recebe 2 pontos, acertando parcialmente os passos recebe 1 ponto e, caso não acerte os passos, zero pontos.

– Dando sequência, o jogador vira a carta de destino para descobrir qual movimento deve executar. Caso execute corretamente, recebe mais 2 pontos. Acertando parcialmente recebe 1 ponto.

Dessa forma, o jogo ficou mais interessante e coerente com os objetivos previstos, agradando as autoras do jogo e os colegas também. Como sugestão, deixei a proposta de executar esse jogo mesclando a atividade desplugada (conforme já descrito) com uma parte plugada, a qual envolveria o uso do robô (*Blue-Bot*), ilustrado na Figura 58, e que integra o kit do Explorador *Kids*. O robô seria utilizado para validar o algoritmo do caminho criado pelos jogadores usando as fichas (cada jogador programaria o robô).

Figura 58 - Robô *Blue-Bot* - Explorador Kids

Fonte: Elaborada pelo autor (2024) a partir de <https://escolamaker.com.br>

Dessa forma, o jogo integra aspectos do Pensamento Computacional, especialmente a sequenciação e o desenvolvimento de algoritmos:

Sequenciamento: o jogo envolve a criação de uma sequência de movimentos que as crianças devem executar para alcançar a posição desejada no tapete. Ao organizarem as cartas orientadoras para decidir o percurso, as crianças estão criando e executando um algoritmo simples de passos a seguir. Caso seja incorporado o uso do robô *Blue-Bot* (conforme sugestão) reforça ainda mais essa habilidade, pois os jogadores programam o robô para validar os movimentos.

Decomposição: para chegar ao destino no tapete, as crianças precisam dividir o caminho em pequenos passos (ou movimentos) e executá-los em ordem. A decomposição é uma habilidade central no Pensamento Computacional e aparece ao quebrar o caminho em movimentos de uma posição à outra.

Além disso, podemos observar que o sistema de pontuação baseado no desempenho dos alunos (2 pontos por execução correta, 1 ponto por execução parcial) proporciona feedback imediato, o que está alinhado ao processo de depuração de erros no Pensamento Computacional, ou seja, a capacidade de identificar e corrigir erros no caminho traçado.

Também identificamos a relação desse projeto com a Aprendizagem Criativa, uma vez que a atividade é conduzida por meio de um jogo divertido e interativo, o que está diretamente relacionado ao conceito de Aprendizagem Criativa de Resnick (2006), que defende a importância de um ambiente de aprendizado mais prático, exploratório e envolvente. O uso de cartas, tapetes coloridos e robôs torna a experiência divertida e mantém as crianças motivadas, reforçando o aprendizado através da prática lúdica. Somado a isso, a parte plugada com o robô *Blue-Bot* permite que os alunos experimentem e explorem como suas ações (comandos de movimento) afetam o robô e validem seus algoritmos, promovendo uma forma de aprendizagem baseada em tentativa e erro, que é essencial para a descoberta autônoma.

4.5.10 Jogo das Compras e Modais

Os participantes **P11**, **P15** e **P16** elaboraram o projeto denominado Jogo das Compras e Modais, tendo como público-alvo estudantes do Ensino Médio. O objetivo do jogo é criar uma história envolvendo a compra de um produto, desde o tipo de produto comprado, suas diferentes origens, meios e modais de transporte, itens que afetarão sua entrega e o resultado final.

Para esse jogo, os participantes criaram um tabuleiro relacionando pontos com produtos, país de origem, modais de transporte, possíveis causas de atraso ou bloqueio, possíveis situações relacionadas ao recebimento e possíveis resultados finais, ilustrados na Figura 59.

Figura 59 - Tabuleiro guia para o Jogo das Compras e Modais

7 Pontos	Blusinha	2 Pontos	Paraguai	10 Pontos	Veio de Trem	9 Pontos	Secas nos rios	6 Pontos	Chegou Rápido	10 Pontos	Produto legal, não gostei
5 Pontos	Jogo eletrônico	8 Pontos	China	6 Pontos	Entrega Por Motoboy	7 Pontos	Caminhoneiros em Greve	4 Pontos	Seis meses	9 Pontos	Falso mas parecido
3 Pontos	Óculos Maneiro	12 Pontos	Brasil	8 Pontos	Navio	12 Pontos	Está a caminho	5 Pontos	Entregue na 3ª tentativa	7 Pontos	Irmã pegou pra ela
12 Pontos	Software	7 Pontos	Rússia	11 Pontos	Fui Buscar Pessoalmente	2 Pontos	Correio em Curitiba	7 Pontos	Entregue no vizinho	10 Pontos	Só deu problema
6 Pontos	Tênis	4 Pontos	Europa	9 Pontos	Veio Voando (aéreo)	4 Pontos	Atrasado pela Guerra	3 Pontos	Tive de retirar no Correio	6 Pontos	Era bom mas quebrou
9 Pontos	Roupas Baratas	9 Pontos	Índia	5 Pontos	Pegou a estrada (terrestre)	11 Pontos	Inspeção Polícia Federal	8 Pontos	2 dias atrasado	5 Pontos	Não gostei, Vou devolver
4 Pontos	Coisas baratas e inúteis	5 Pontos	Japão	7 Pontos	Van de Entrega	6 Pontos	Passou pelo cão farejador	9 Pontos	Tive de ligar para o vendedor	3 Pontos	Nem sei porque comprei
10 Pontos	Comidas	6 Pontos	Austrália	4 Pontos	Veio de barco (pluvial)	3 Pontos	Teve Taxação	10 Pontos	Jogaram por cima do muro	12 Pontos	Fiquei Feliz

Fonte: Elaborada pelo autor (2024) a partir do projeto dos participantes P11, P15 e P16.

O jogo criado pelos participantes possui as seguintes regras e dinâmicas: para montar a história, cada jogador lança dois dados, onde os valores são somados e o valor resultante identifica o produto e o próximo passo a seguir; o jogador só segue ao atingir um dos números disponíveis a cada tentativa. Não conseguindo nenhum resultado, passa a vez ao próximo colega; podem ser definidos pinos coloridos para cada jogador ou pinos coloridos para cada passo caso o jogo seja jogado em um tabuleiro.

Além disso, o professor ou os estudantes podem elaborar cartas para cada um dos passos, impedindo, por exemplo, que um determinado modal seja escolhido num continente onde ele não é usado, ou alguma situação restritiva que esteja ocorrendo no momento, como por exemplo, uma guerra. A turma pode ser envolvida na discussão e validar ou não a jogada do estudante, sendo que o jogador passa a vez e joga novamente até ter o caminho validado para ir ao próximo passo. Há também a possibilidade de transformar o chão da sala em um tabuleiro e os estudantes se movimentarem pela sala no lugar dos peões.

Esse jogo possibilita diversos questionamentos, tanto a respeito da origem dos produtos, quais são os produtos característicos de cada região, como perguntas sobre os diferentes modais e meios de transporte. Além disso, é possível realizar perguntas e debates a respeito dos principais fatores que afetam a logística em uma determinada região. Assim, além de ser jogado, ele também pode ser utilizado em diferentes disciplinas como geografia, história ou logística, podendo ser utilizado como dinâmica de grupo ou quebra gelo no início de uma determinada disciplina.

Ao observarmos esse jogo sob a perspectiva do Pensamento Computacional, identificamos elementos que podem ser conectados à abstração, decomposição, algoritmo e pensamento lógico:

Abstração: os participantes devem lidar com diferentes cenários e variáveis, como guerras, bloqueios ou situações restritivas que afetam a logística. Eles precisam abstrair informações irrelevantes e focar nas questões centrais que afetam a entrega do produto.

Decomposição: o processo de compra de um produto envolve várias etapas, como a origem do produto, escolha do modal de transporte e possíveis problemas logísticos. Ao jogar, os participantes precisam decompor esse processo em partes menores e gerenciáveis, refletindo o conceito central de decomposição do Pensamento Computacional.

Algoritmo: o jogo requer que os jogadores sigam uma sequência lógica de passos para formar uma história relacionada à compra, transporte e entrega de um produto. Cada passo é determinado pela soma dos valores dos dados, que define o produto e as próximas ações, criando uma estrutura sequencial a ser seguida.

Pensamento Lógico e Resolução de Problemas: o jogo envolve a resolução de problemas ao lidar com diferentes situações que podem bloquear o progresso do jogador (como a escolha de modais inadequados ou restrições impostas pelas cartas). Os jogadores devem usar pensamento lógico para superar obstáculos, tomar decisões estratégicas e validar suas jogadas.

Além disso, podemos observar aspectos da Aprendizagem Criativa de Resnick (2006), pois, ao jogar, os estudantes são incentivados a explorar diferentes possibilidades e resultados. Eles precisam experimentar diferentes combinações de modais de transporte, origens dos produtos e desafios logísticos, desenvolvendo

uma mentalidade de tentativa e erro para resolver problemas. O jogo também pode envolver a turma em discussões sobre as jogadas e situações impostas pelas cartas. Essa aprendizagem colaborativa ajuda os estudantes a trabalharem juntos para validar jogadas e solucionar problemas, promovendo habilidades de cooperação e comunicação.

O projeto tem potencial para ser utilizado em várias disciplinas, como Geografia, História e Logística, graças à sua natureza interdisciplinar. Assim, alinha-se às ideias de Nóvoa (2009) sobre a importância de uma formação integrada e a necessidade de construir conhecimento de forma colaborativa e transversal.

Concluída a apresentação dos dez projetos criados pelos participantes do ateliê, podemos destacar alguns aspectos:

– A maioria dos trabalhos (70%) foi realizada em pares, os quais foram escolhidos por afinidade ou pela temática envolvida. Dos trabalhos realizados de forma individual, percebemos que tiveram um direcionamento à formação de seus autores, sendo que procuraram aproximar o Pensamento Computacional do seu contexto de atuação, ou seja, os projetos foram criados visando uma possível aplicação prática.

– Com exceção de um dos projetos, os demais contemplaram a integração do Pensamento Computacional na atividade proposta, variando quais aspectos ou pilares estavam presentes. Além disso, na maioria dos projetos foi possível estabelecer uma relação com a Aprendizagem Criativa.

– Somente o projeto elaborado pela participante **P5** empregava o uso de recursos plugados, no caso o *Scratch*, sendo que ela também criou um jogo no *Scratch* com o objetivo de revisar um conteúdo matemático. A criação desse jogo iniciou quando **P5** estava cursando Licenciatura em Matemática. Para esse projeto, ela fez adaptações e incrementou o jogo, a fim de atender sua proposta e também corrigir algumas falhas. Os demais participantes optaram por desenvolver atividades desplugadas, sendo que em alguns casos foi sugerido a possibilidade de ampliar os projetos para envolver também uma parte com o uso de dispositivos digitais.

– No desenvolvimento dos projetos, ficou evidente os diálogos, a colaboração e a cooperação entre os colegas, integrando profissionais com diferentes áreas de formação, atuando com variados componentes curriculares e em

diversos níveis de ensino. O diálogo constante entre professores é uma parte central da formação continuada, segundo Nóvoa (2002, 2017). Ele acredita que a troca de ideias e a reflexão conjunta sobre as práticas e desafios enfrentados no ambiente escolar são fundamentais para o crescimento profissional. A prática docente não pode se restringir à sala de aula, sendo necessário criar espaços de conversa e colaboração horizontal, onde os professores possam se ajudar mutuamente a desenvolver suas competências. Além disso, Nóvoa valoriza a ideia de que o diálogo interdisciplinar também é crucial. Ele sugere que os professores precisam dialogar não só dentro de suas disciplinas, mas também com colegas de outras áreas, promovendo uma visão transversal e integrada do conhecimento.

Diante disso, podemos inferir que a construção desses projetos proporcionou movimentos de criação, de explorar ideias, de exercitar a criatividade e integrar saberes, onde a colaboração e cooperação tiveram papel de destaque. Projetos esses que buscaram contribuir, de maneira lúdica e envolvente, para a formação de sujeitos mais críticos e criativos. No formato de jogos ou atividades, esses projetos têm potencial para levar aspectos do jardim da infância para diversas etapas da Educação Básica, assim como defende Resnick (2020a).

4.6 CONECTANDO AS EMERGÊNCIAS IDENTIFICADAS

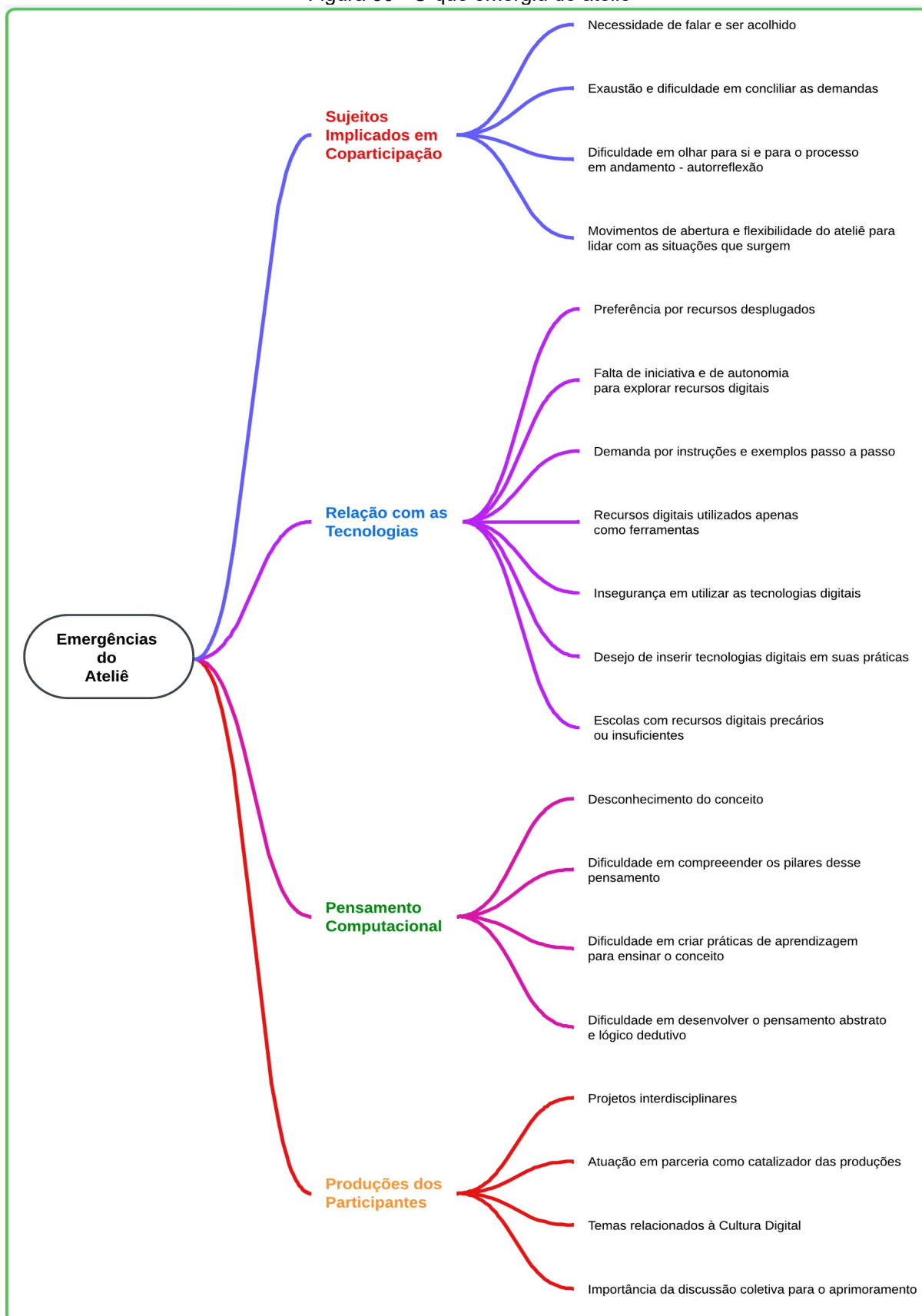
O percurso da pesquisa foi norteado pela seguinte pergunta: **de que forma a concepção de Letramento Computacional pode contribuir para a movimentação de saberes na formação continuada de professores da Educação Básica no contexto da Aprendizagem Criativa?**

Assim, guiados por essa pergunta e diante das movimentações dos participantes, do pesquisador implicado e frente as emergências identificadas no decorrer do ateliê, faremos a articulação de análise desses elementos, buscando dar sentido e entender como o Letramento Computacional, no contexto da Aprendizagem Criativa, pode contribuir para pensar a formação continuada de professores com as características propostas nesta tese. Dessa forma, vamos apresentar os saberes que, a partir do ateliê e do estudo, emergiram e que precisam estar em movimento para potencializar o desenvolvimento de práticas para o ensino do Pensamento Computacional, a partir do Letramento Computacional.

4.6.1 O que emergiu do ateliê

A imagem, representada na Figura 60, sintetiza as principais emergências identificadas no percurso do ateliê, sendo agrupadas em quatro marcadores: sujeitos implicados em coparticipação; relação com as tecnologias; Pensamento Computacional; e produções dos participantes. Esses marcadores serão detalhados após a figura.

Figura 60 - O que emergiu do ateliê



Fonte: elaborada pelo autor (2024).

Sujeitos implicados em coparticipação: agrupa os movimentos nos quais o estado emocional dos participantes indicava a necessidade de falar, de expor suas demandas e aflições, na busca por serem ouvidos e acolhidos. Além disso, buscavam externar suas angústias e dilemas decorrentes do excesso de demandas profissionais e com atividades do curso de pós-graduação. Nesse marcador também estão agrupadas as emergências indicando dificuldade em olhar para si e para o processo em andamento, de executarem movimentos de autorreflexão, revelando com isso um distanciamento dessas práticas. Outro elemento presente nesse marcador está relacionado com as diversas situações nas quais foi preciso abertura e flexibilidade para acolher as demandas que surgiram, buscando equilíbrio e bom senso nas decisões.

Relação com as tecnologias: esse marcador reúne as principais características dos participantes com relação às tecnologias, sendo que emergiu de maneira muito significativa a preferência deles por atividades envolvendo recursos desplugados, tanto pela insegurança e distanciamento da maioria deles com os recursos digitais, como pela realidade na qual estão inseridos, onde as escolas não possuem recursos tecnológicos adequados ou suficientes. Na exploração dos recursos digitais, emergiu a falta de iniciativa e de autonomia que caracterizou a maioria dos participantes na realização de tais atividades. Ficou evidente que não estão habituados com isso, demandando por exemplos ou roteiros passo a passo, almejando que alguém mostre de forma prática como utilizar o recurso, para que então possam replicar o que foi apresentado. Além disso, os recursos digitais são entendidos e empregados como meras ferramentas que auxiliam na realização de determinadas tarefas, ou seja, não sabem ou têm dificuldade em empregar os recursos digitais como cenário de significação de aprendizagem, de construção de sentido. Outro aspecto que emergiu aponta para um baixo nível de conhecimento dos recursos digitais, combinado com uma insegurança em utilizá-los. Entretanto, a maioria dos participantes reconhece a importância desses recursos e tem interesse em incorporá-los em suas práticas pedagógicas, mas muitas vezes atuam em cenários onde a escola não possui recursos tecnológicos suficientes ou eles estão em estado precário, inviabilizando seu uso.

Pensamento Computacional: dentre os aspectos que emergiram e que estão relacionadas a esse marcador destacamos o desconhecimento do conceito de

Pensamento Computacional pela grande maioria dos participantes. Os indivíduos que já tinham ouvido falar sobre o Pensamento Computacional, possuíam apenas uma noção sobre o que era, estabelecendo relação com a área da matemática. Mesmo diante da apresentação do conceito e da realização de experiências envolvendo a identificação e o emprego dos pilares do Pensamento Computacional, houve dificuldade em compreendê-los e identificá-los nas experiências realizadas. Assim, também houve dificuldade em criar práticas de aprendizagem para ensinar o conceito. Outro aspecto que emergiu, sendo identificado inclusive por alguns dos participantes, foi a dificuldade em desenvolver o pensamento abstrato (especialmente quando demandava a criação de modelos mentais simulando possíveis movimentações de elementos para atingir determinado resultado), além de dificuldades com emprego do pensamento lógico dedutivo.

Produção dos participantes: nesse marcador estão os principais aspectos que emergiram das produções dos participantes, em especial os projetos finais, os quais atingiram o objetivo de serem interdisciplinares. Mesmo diante da dificuldade dos participantes em compreender o conceito e os pilares do Pensamento Computacional, ao trabalharem em pares, em cooperação, conseguiram encontrar formas de desenvolver os projetos, de cocriar e também colaborar com outros colegas. Além do Pensamento Computacional, emergiu a construção de projetos envolvendo temas da cultura digital e abordando questões relevantes para o cenário atual. Outro aspecto que se destacou neste marcador foi a interação participativa e colaborativa da turma com o objetivo de dar ideias e sugestões para o aprimoramento dos projetos, qualificando-os e ampliando as possibilidades de aplicação.

O ateliê trouxe à tona uma série de aspectos que se relacionam diretamente com a Aprendizagem Criativa de Mirtchel Resnick, com o Letramento Computacional, com as ideias de António Nóvoa para a formação de professores, com alguns conceitos da teoria vigotskiana, com conceitos de Marina Bers sobre o desenvolvimento de competências digitais, com concepções de Perrenoud relacionadas a autorregulação e a metacognição e as concepções de Magda Soares relacionadas ao letramento. Para estabelecer essas relações, vamos discutir cada um dos elementos emergidos no ateliê, buscando conectá-los com esses conceitos e concepções.

Sujeitos implicados em coparticipação

No ateliê foi possível observar que os professores necessitam momentos para expressar suas angústias e dialogar sobre seus desafios, como o excesso de demandas e como criar práticas educativas significativas e capazes de mobilizar seus estudantes. Além disso, os participantes não estavam habituados a reservar um tempo para olhar para si e suas práticas e, portanto, apresentavam dificuldade em desenvolver autorreflexão. Isso ficou evidente nos registros efetuados nos diários reflexivos – ou pela ausência desses registros.

Diante disso, destaco que muitos participantes acabavam por resumir as atividades realizadas nos encontros em vez de construir um mapeamento dos movimentos de reflexão e significação, trazendo suas percepções acerca do seu processo de refletir e compreender os conceitos estudados. Além disso, o diário era um espaço para que registrassem suas impressões sobre como estavam transformando sua forma de ser e de atuar como professores e pesquisadores implicados com seus estudos e pesquisas. Apesar do espaço destinado para esses registros no final de cada encontro, a maioria dos participantes acabava optando por ir embora sem realizar essa escrita reflexiva e não a realizavam ao longo da semana. Chamou a atenção o envio desses diários nas duas últimas semanas do ateliê (postaram retroativamente), perdendo com isso um dos principais objetivos desses registros que era servir de guia para a construção dos encontros do ateliê. Dessa forma, a elaboração das atividades ocorreu com base nos diários entregues dentro do prazo e de acordo com minhas observações como professor implicado. Percebi que esse envio dos diários visava a obtenção de nota para a disciplina na qual o ateliê estava inserido.

Essas dificuldades em refletir e registrar por escrito os movimentos de reflexão e significação revelam limitações em praticar processos de metacognição e de autorregulação. Segundo Perrenoud (2001), a metacognição implica a capacidade de pensar sobre o próprio pensamento, ou seja, uma reflexão consciente sobre as próprias práticas e processos de aprendizado. Com isso, favorece o processo de autonomia e de autoconhecimento do estudante, sendo um caminho para ensiná-lo a ser protagonista de seu processo de aprendizagem e de formação. A autorregulação, por sua vez, refere-se à capacidade de controlar e ajustar ações, emoções e estratégias diante dos desafios de ensino, ou seja, é a

capacidade do sujeito para ele mesmo gerir seus projetos, seus progressos, suas estratégias diante das tarefas e obstáculos em uma atitude metacognitiva.

Esses conceitos são essenciais para a formação docente, pois permitem que o professor reflita criticamente sobre suas práticas e desenvolva estratégias de adaptação. Em um ambiente de coparticipação, como no ateliê, os participantes tiveram a oportunidade, com o apoio de seus pares, de explorar essas competências ao trocar experiências e refletir coletivamente. Isso também contribuiu para ajudá-los a identificar lacunas em seu próprio aprendizado e a ajustar suas abordagens pedagógicas, exercitando processos de metacognição e de autorregulação.

Com relação a essa necessidade de espaço de fala e acolhimento, é possível estabelecer relações com as ideias de Nóvoa (1992, 2017), que defende a formação de professores como um processo de construção colaborativa de saberes. Para ele, o desenvolvimento profissional ocorre em comunidades de prática, onde há um compartilhamento de experiências e reflexões, em um movimento contínuo de aprender com os outros. O ateliê possibilitou esse tipo de colaboração, promovendo a troca de vivências e o suporte emocional que Nóvoa considera essencial na formação docente.

Esse cenário também está alinhado com a ideia de mediação social de Vigotski (2007), onde o desenvolvimento é potencializado pela interação com pares e mediadores. Na formação continuada, ao atuar como mediador e ouvinte, ofereci apoio emocional e cognitivo, buscando criar um ambiente de confiança onde os participantes pudessem compartilhar suas angústias e experiências e com isso aprender uns com os outros. Essa coparticipação também se relaciona com a Zona de Desenvolvimento Proximal, pois ao interagir com colegas, os participantes tinham a possibilidade de conseguir superar suas limitações e avançar para níveis de entendimento mais altos, através do apoio de um mediador ou de outros colegas com maior domínio dos conceitos.

Destaco ainda a importância dos movimentos de abertura e flexibilidade vivenciados no ateliê, tanto por parte do professor como dos participantes para lidar em diversos momentos com o imprevisto, buscando adaptações ou soluções alternativas. Essas características também são defendidas por Nóvoa (1992, 2017, 2019), que incentiva uma formação docente que prepare os professores para responder às demandas complexas e imprevisíveis do ensino atual. Para ele, é fundamental que a formação do professor não se limite a modelos rígidos e

prescritivos, mas que seja um processo dinâmico e colaborativo, em que o professor constrói e reconstrói seus saberes por meio da experiência prática e da interação com seus pares.

Assim, a formação docente, na visão de Nóvoa, deve estar centrada no desenvolvimento de uma prática reflexiva, na qual o professor é visto como um profissional em constante aprendizado e adaptação. Ele sugere que o processo de formação deve promover uma abertura para o diálogo e a colaboração, permitindo que os professores desenvolvam um entendimento mais profundo sobre sua prática e estejam aptos a fazer ajustes conforme necessário. Isso significa, por exemplo, que o professor deve ser capaz de se reorganizar frente ao inesperado, utilizando sua experiência e criatividade para encontrar soluções alternativas que atendam às necessidades dos estudantes.

4.6.2 Relação com as tecnologias

A preferência dos participantes por atividades desplugadas e a falta de segurança no uso de tecnologias digitais refletem uma barreira no uso dos recursos digitais na educação. Diante disso, podemos estabelecer relações com as ideias de Marina Bers (2020) sobre o Letramento Computacional e as tecnologias digitais, pois ela defende o uso de tecnologias de maneira lúdica e significativa, onde o ambiente digital é um espaço para expressão criativa e aprendizado ativo. Essas ideias se alinham com a Aprendizagem Criativa defendida por Mitchel Resnick (2006, 2009), a qual incentiva a construção de conhecimento por meio de experimentação e expressão pessoal, um ponto que faltava no perfil tecnológico dos participantes, que tendiam a ver os recursos digitais apenas como ferramentas para a execução de tarefas.

Além disso, essa insegurança com os recursos digitais reflete uma dificuldade em mover-se da sua zona de conforto para a ZDP, onde, com o suporte adequado, conseguiriam desenvolver novas habilidades. Segundo Vigotski (2007), a interação com ferramentas mediadoras é fundamental para a internalização de conhecimentos. Nesse caso, a tecnologia pode ser vista como uma ferramenta mediadora, que, ao ser integrada na prática pedagógica de forma significativa, possibilita que o professor amplie suas capacidades e transforme sua prática.

A insegurança e falta de autonomia no uso das tecnologias também se explicam pelo fato de os participantes ainda não terem internalizado esses recursos

como ferramentas de criação de sentido, mas apenas como auxiliares de tarefas. Vigotski sugere que o domínio de uma nova ferramenta exige orientação e mediação, possibilitando ao participante passar de uma etapa de dependência (necessidade de roteiros e exemplos) para uma etapa de apropriação autônoma.

Essa relação dos participantes com as tecnologias também se conecta com as ideias de Magda Soares (2009) sobre o letramento, que envolve a capacidade de atribuir significados e construir sentidos. Para que os professores possam trabalhar com tecnologia em sala de aula, é fundamental que desenvolvam confiança e autonomia em lidar com esses recursos, o que também promove o Letramento Computacional e os prepara para ensinar competências digitais a seus estudantes.

A insegurança dos participantes em utilizar tecnologias digitais e a preferência por atividades desplugadas indicam uma lacuna em habilidades de autorregulação no que diz respeito à integração da tecnologia em suas práticas. Segundo Perrenoud (2001), a autorregulação implica que o professor saiba adaptar suas práticas pedagógicas, ajustando-as às demandas e obstáculos do ambiente. No caso da tecnologia, muitos participantes demonstraram dificuldade em adotar novas ferramentas, permanecendo na zona de conforto das atividades tradicionais.

Além disso, os processos de metacognição poderiam ajudar esses professores a refletirem sobre suas próprias crenças e resistências em relação às tecnologias digitais. Ao se envolverem em processos metacognitivos, os participantes poderiam identificar e questionar por que preferem atividades desplugadas e reconhecer as limitações de suas abordagens. Isso possibilitaria um redirecionamento para práticas mais inovadoras e flexíveis, especialmente importantes em contextos em que o Pensamento Computacional e o Letramento Computacional são fundamentais.

Outro aspecto destacado pelos participantes diz respeito a escassez de infraestrutura digital em muitas escolas que, aliada a insegurança dos professores no uso de tecnologias, reforçam a ideia de que a inclusão digital requer mais do que ferramentas; exige um desenvolvimento de competências e um apoio institucional. Diante disso, Nóvoa (1992, 2009, 2019) defende que a formação de professores deve ir além da aquisição de conhecimentos técnicos, promovendo um ambiente de apoio e desenvolvimento contínuo que capacite os docentes a enfrentarem os desafios do ensino contemporâneo. Ele destaca a importância de proporcionar uma formação que seja colaborativa e que valorize a experiência prática, o que se alinhe

com a ideia de criar ambientes seguros onde os professores possam experimentar e aprender sem medo de errar. Para Nóvoa, o desenvolvimento de competências não ocorre de forma isolada, mas sim em um contexto que favoreça a troca de saberes e a construção conjunta de soluções para problemas práticos – exatamente como na adaptação às tecnologias digitais na educação. Para isso, a formação de professores e a inclusão digital precisam ser abordadas de forma holística, com um suporte institucional que fomente a confiança e o desenvolvimento de competências necessárias para lidar com o cenário digital.

A visão de Marina Bers (2017, 2020) sobre a importância de ambientes seguros e de apoio, onde os professores se sintam confortáveis para explorar e aprender sobre tecnologia sem medo de errar, complementa essa ideia, uma vez que os erros e dificuldades podem ser tomados como ponto de partida para reorganizar práticas e propor novas alternativas. Bers enfatiza que a inclusão digital exige mais do que apenas fornecer ferramentas tecnológicas; é necessário criar condições para que os professores se sintam apoiados e capacitados para integrar esses recursos em suas práticas pedagógicas, aspectos esses que estamos destacando neste estudo.

4.6.3 Pensamento Computacional

A dificuldade dos participantes em entender e aplicar o Pensamento Computacional, bem como em desenvolver o pensamento abstrato e lógico dedutivo – fundamentais para o Letramento Computacional – aponta para a necessidade de uma formação baseada em experiências e contextualizada, pois esses conceitos se tornam mais claros e significativos quando estão vinculados a situações reais e práticas com as quais os participantes podem se relacionar, permitindo que eles estabeleçam conexões entre o conhecimento computacional e o seu uso no cotidiano, em suas áreas de atuação ou em situações que já conhecem. No contexto do Pensamento Computacional, Marina Bers (2017) introduziu a ideia de aprender a pensar como um programador, mas de forma acessível e integrada a outros conteúdos, empregando modelos práticos e utilizando recursos digitais simples e acessíveis, especialmente para iniciantes, como meio de introduzir a lógica computacional de forma tangível. Nesse sentido, a Aprendizagem Criativa propõe um ambiente onde o erro e a tentativa fazem parte do aprendizado, o que ajuda a reduzir o medo de explorar novas ideias e promover o Pensamento Computacional.

Já Magda Soares (2009) argumenta que o letramento inclui não só habilidades técnicas, mas a capacidade de transformar informação em conhecimento significativo. Aplicado ao Pensamento Computacional, isso sugere que os professores precisam aprender a relacionar o uso da lógica e da resolução de problemas com situações do cotidiano e as envolvendo em diferentes áreas do conhecimento, como a matemática, que foi uma associação inicial feita pelos participantes.

Para Nóvoa (1992, 2002, 2019), a formação docente deve ser embasada na prática e refletir as realidades e desafios cotidianos do ensino. Isso significa que, para os professores desenvolverem um entendimento sólido do Pensamento Computacional, a formação precisa ser relevante e contextualizada, permitindo que eles relacionem o conteúdo à sua prática pedagógica e às disciplinas que lecionam. Ele também acredita que a formação docente se beneficia enormemente da colaboração. No caso do ambiente colaborativo do ateliê, os participantes puderam trocar experiências e conceitos, promovendo a construção conjunta do conhecimento. Segundo Nóvoa, essa troca entre pares não só fortalece a compreensão do conteúdo, como também oferece suporte emocional e técnico, criando um espaço onde o participante se sente seguro para experimentar, errar e aprender com os erros, como sugerido na Aprendizagem Criativa. Além disso, Nóvoa vê o professor como um aprendiz permanente, cuja prática pedagógica está em constante construção e reconstrução. Aplicado ao contexto do ateliê, isso sugere que os professores precisarão continuamente ajustar e aprimorar sua compreensão e estratégias de ensino, acompanhando as mudanças tecnológicas e os novos conhecimentos necessários para o Letramento Computacional. Esse é um processo reflexivo que demanda abertura para novas aprendizagens e disposição para rever e adaptar suas práticas.

A dificuldade em compreender e aplicar o Pensamento Computacional também pode ser analisada com base na ideia de internalização vigotskiana, uma vez que Vigotski (2007) defende que o aprendizado começa no nível interpsicológico (entre pessoas) e passa para o nível intrapsicológico (dentro do indivíduo). Os participantes, ao trabalharem em conjunto no ateliê e compartilharem conceitos e práticas de Pensamento Computacional, tiveram a oportunidade de começar a internalizar esses conceitos. Ao experienciarem os pilares do Pensamento Computacional em um contexto de colaboração, eles tiveram a oportunidade de,

gradualmente, transferir esse aprendizado para sua prática individual. Entretanto, nem todos os participantes conseguiram internalizar esses conceitos e, dessa forma, apresentaram dificuldade em compreender e empregar, de maneira autônoma, o Pensamento Computacional e seus pilares no seu fazer pedagógico.

Tomando o viés do desenvolvimento do pensamento abstrato e lógico dedutivo, percebemos que eles podem ser promovidos pela prática em um ambiente onde o erro e a tentativa fazem parte do processo de aprendizado, como proposto pela Aprendizagem Criativa. Vigotski também afirma que a ZDP permite que os indivíduos desenvolvam capacidades cognitivas que, sozinhos, teriam dificuldade em alcançar. A mediação e o suporte oferecidos pelo grupo implicado no ateliê e do qual fiz parte como facilitador, almejaram ajudar os participantes a explorar conceitos de abstração e lógica, avançando gradualmente na compreensão do Pensamento Computacional.

Ao observarmos a dificuldade dos professores em compreender e aplicar o Pensamento Computacional podemos relacionar a uma ausência de práticas metacognitivas voltadas à reflexão sobre o próprio processo de aprendizado. Perrenoud (2001) enfatiza que o desenvolvimento da metacognição permite ao professor analisar sua compreensão e estratégias, facilitando o aprendizado contínuo. A prática do Pensamento Computacional exige habilidades de resolução de problemas, análise e abstração, todas elas beneficiadas por uma abordagem metacognitiva.

Os processos de autorregulação também desempenham um papel crucial aqui, pois permitem que os professores monitorem e ajustem sua prática conforme exploram os pilares do Pensamento Computacional. Ao se conscientizarem de suas limitações e do que precisam melhorar, os professores podem regular suas ações para melhor implementar estratégias de Pensamento Computacional em sala de aula, em uma perspectiva interdisciplinar e incluindo atividades que incentivem o desenvolvimento do raciocínio lógico e dedutivo.

4.6.4 Produções dos participantes

Os projetos finais, com características interdisciplinares e construídos de forma colaborativa, mostraram que, apesar das dificuldades iniciais, os participantes puderam cocriar e colaborar. Esses processos de produção conjunta e em parceria podem ser vistos como elementos da Aprendizagem Criativa, onde a colaboração

estimula o engajamento e permite a troca de experiências e saberes, promovendo uma cultura de colaboração e criação de conhecimento. Ao construir projetos com outros, os participantes tiveram a oportunidade de desenvolver o Letramento Computacional de forma prática e contextualizada, indo além do uso instrumental da tecnologia.

Houve uma ênfase na coparticipação e na atuação em parceria, sendo que a colaboração estimula o engajamento e permite a troca de experiências e saberes. Isso está alinhado com as ideias de Nóvoa (1992, 2002, 2019) sobre a importância de redes de apoio e colaboração entre professores para fortalecer suas práticas. Ele destaca a importância de uma formação ancorada na prática reflexiva, onde os professores se apropriam dos conhecimentos necessários para se reinventarem em um contexto educacional em constante mudança. A colaboração e a produção coletiva de projetos estimulam essa autorreflexão e a revisão de práticas, pois os professores conseguem repensar e adaptar o que aprenderam ao seu contexto escolar.

Os projetos finais que emergiram do ateliê evidenciaram a importância da aprendizagem colaborativa, um conceito central em Vigotski (2008). O ato de cocriar e de colaborar com outros colegas representa um ambiente propício para o desenvolvimento dentro da ZDP. Ao interagirem e receberem sugestões e feedbacks dos colegas, os participantes tiveram a oportunidade de avançar em sua compreensão e domínio do Pensamento e do Letramento Computacional. Também contribuiu para isso, os momentos de diálogos, de troca de ideias e sugestões voltados a aprimorar e qualificar os projetos, os quais foram realizados após a apresentação deles para a turma, e que serviram igualmente para refletir e projetar outras possibilidades de integração interdisciplinar.

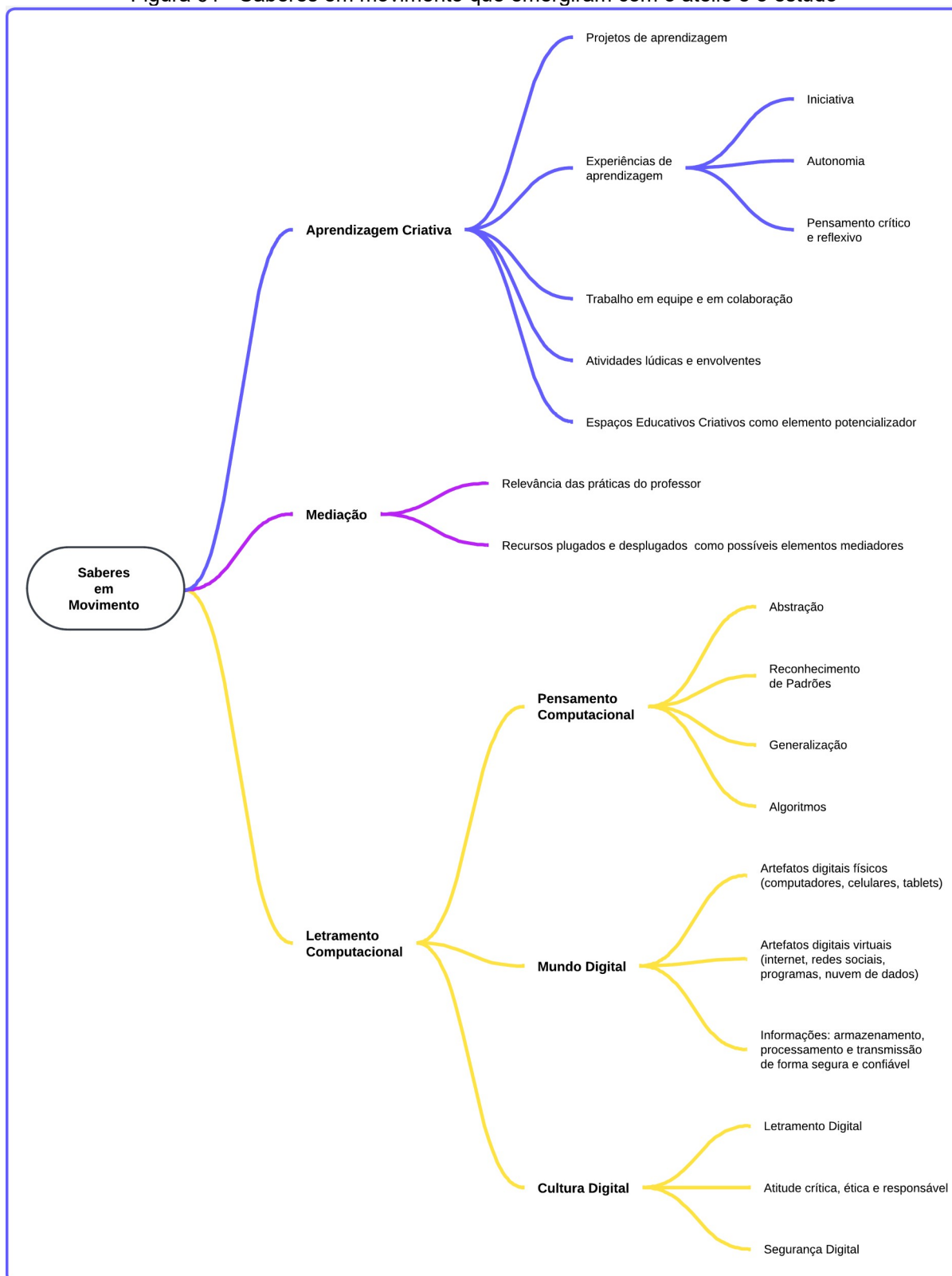
A criação de projetos interdisciplinares colaborativos evidenciou o potencial de desenvolvimento metacognitivo e autorregulador dos participantes. Ao trabalharem em equipe, eles puderam refletir sobre suas práticas (metacognição) e ajustar suas abordagens (autorregulação) para alcançar os objetivos do projeto. Esse ambiente colaborativo e de criação conjunta reforça a importância de se ter uma prática reflexiva e adaptativa, onde os participantes, por meio da troca de ideias e feedbacks, tiveram a oportunidade de revisar e aprimorar suas produções. Perrenoud (2001) defende que o professor revise constantemente seu ensino com base em suas observações e interações. O exercício metacognitivo é estimulado ao

permitirem-se refletir sobre suas próprias práticas, enquanto os processos de autorregulação se manifestam na adaptação dos projetos e na colaboração para o desenvolvimento de abordagens mais eficazes.

4.6.5 Saberes em movimento

A Figura 61 ilustra os principais saberes que emergiram a partir do ateliê e do estudo e que precisam estar em movimento para potencializar o desenvolvimento de práticas para o ensino do Pensamento Computacional, a partir do Letramento Computacional.

Figura 61 - Saberes em movimento que emergiram com o ateliê e o estudo



Fonte: elaborada pelo autor (2024).

A partir dos elementos apresentados na Figura 61 é possível identificar que os saberes em movimento estão agrupados em 3 eixos principais, sendo eles:

Aprendizagem Criativa: envolve mais do que apenas o uso de ferramentas tecnológicas; ela se caracteriza pelo engajamento ativo dos participantes em atividades que incentivam a imaginação, a colaboração e o uso criativo das tecnologias. No contexto do ateliê, foi promovido um ambiente que se baseava na teoria de Resnick (2006, 2020), que sugere que os estudantes se tornem criadores e não apenas consumidores de conteúdos. As atividades propuseram desafios e experiências onde os participantes aplicaram conceitos de Pensamento Computacional e desenvolveram projetos, como a criação de murais interativos e jogos, que fomentaram o pensamento crítico e a resolução criativa de problemas. Além disso, os desafios em equipe e as práticas colaborativas foram essenciais para fortalecer a criatividade e o aprendizado coletivo.

Mediação: foi um aspecto crucial abordado no ateliê, onde, no papel de professor, não apenas apresentei as ferramentas, mas também estive atento para mediar o processo de construção do conhecimento, apoiando os participantes em suas dificuldades e incentivando uma postura ativa. A mediação envolveu momentos de escuta e acolhimento, com foco nas necessidades emocionais e acadêmicas dos participantes. A criação de um ambiente aberto ao diálogo permitiu que os sujeitos envolvidos expressassem suas dúvidas e inquietações, o que facilitou a adaptação das atividades conforme o perfil da turma e possibilitou um aprendizado personalizado. Esse movimento reflete a importância de olhar para o processo educativo de forma empática, considerando as experiências individuais dos educadores como elementos essenciais no desenvolvimento de suas práticas docentes.

Letramento Computacional: foi explorado como uma habilidade necessária para que os participantes compreendessem e utilizassem ferramentas digitais de maneira crítica e eficaz. O ateliê promoveu o desenvolvimento de competências computacionais, como algoritmos, abstração e decomposição de problemas, por meio de atividades plugadas e desplugadas. A proposta de atividades que envolvessem a resolução de problemas cotidianos ajudou, no geral, os participantes a compreenderem o conceito de Letramento Computacional, não apenas como conhecimento técnico, mas como uma capacidade de aplicar o Pensamento

Computacional em contextos práticos e educativos. A superação da insegurança e o incentivo à exploração independente das tecnologias também contribuíram para que os participantes avançassem em seu domínio de ferramentas digitais, fortalecendo suas práticas e ampliando seu potencial de atuação em sala de aula.

A integração desses três eixos tem potencial para guiar um processo educativo que busca engajar emocional e intelectualmente os educadores, preparando-os para enfrentar desafios complexos na integração de tecnologia e inovação em suas práticas pedagógicas.

Da mesma forma, quando observamos a integração entre elementos da Aprendizagem Criativa e da Mediação, fica mais evidente o papel do professor como facilitador e mentor, além de ser responsável por promover ambientes de experimentação e inovação, estimulando o papel ativo dos estudantes como criadores de conhecimento. Assim, no ateliê, a Mediação permitiu aos participantes uma abertura para expressarem suas dificuldades e receios com a tecnologia. Essa maneira de atuar foi essencial para criar um espaço seguro onde as práticas de Aprendizagem Criativa pudessem ser efetivamente exploradas.

Podemos tomar como exemplo a utilização de atividades que envolveram jogos e criação de murais, nas quais desempenhei papel de professor mediador, buscando proporcionar aos participantes uma vivência dinâmica e lúdica que valorizasse suas habilidades preexistentes e incentivasse a construção de novas. A escuta ativa e a resposta às necessidades da turma demonstrou que a Mediação cria uma ponte que conecta o aspecto exploratório da Aprendizagem Criativa com a segurança emocional dos participantes. Quando eles se sentiam acolhidos em suas experiências e limitações, tornavam-se, no geral, mais dispostos a se engajar em atividades criativas, desenvolvendo uma atitude experimental em relação ao uso da tecnologia.

A Mediação também desempenhou um papel relevante no desenvolvimento do Letramento Computacional. Ao escutar e compreender as inseguranças e os desafios que os participantes enfrentavam com as tecnologias, busquei promover uma abordagem de aprendizado que procurou reconhecer e valorizar os níveis variados de familiaridade dos participantes com os recursos digitais. Esse tipo de mediação forneceu um suporte diferenciado e adaptativo, relevante para que os participantes tivessem a oportunidade de superar barreiras emocionais e práticas relacionadas ao uso de tecnologias.

Assim, no ateliê, a mediação foi realizada por meio de adaptações do conteúdo e da metodologia, onde os participantes aprenderam sobre algoritmos e decomposição de problemas. Essas atividades ilustraram conceitos computacionais fundamentais em um contexto acessível, o que ajudou a reduzir a resistência inicial e facilitou a compreensão dos conceitos de Letramento Computacional. Diante disso, a Mediação assumiu um papel estratégico, pois procurei atuar como um guia que traduz o universo digital para um contexto pedagógico, oferecendo uma base segura e estruturada para que os participantes conseguissem explorar e se apropriar das ferramentas digitais.

Já o Letramento Computacional e a Aprendizagem Criativa estão interligados na medida em que o desenvolvimento das habilidades computacionais permite uma exploração mais significativa e personalizada das tecnologias. O conhecimento de conceitos como algoritmos, abstração, reconhecimento de padrões e decomposição de problemas buscou criar uma base sobre a qual os participantes pudessem experimentar e inovar. Essa autonomia computacional pode ser entendida como uma condição necessária para que a Aprendizagem Criativa seja uma prática viável, pois permite que os sujeitos compreendam as ferramentas digitais além de seu uso técnico, explorando-as como meios de expressão e construção de conhecimento.

No ateliê, a proposta de usar o *Padlet* para criar murais e a introdução ao conceito de algoritmos através de atividades cotidianas (como preparar uma receita) representam a junção de Letramento Computacional com Aprendizagem Criativa. Essa integração procurou incentivar os participantes a desenvolverem confiança na exploração de novas ferramentas, tornando-os mais propensos a adaptar e experimentar o uso das tecnologias em sala de aula. Conforme os sujeitos ampliam seu Letramento Computacional, a criatividade é fortalecida, permitindo que eles formulem e implementem atividades mais engajantes e dinâmicas para serem inseridas em suas práticas em sala de aula.

Nesse sentido, a participante **P1** registrou em seu diário reflexivo que as atividades desenvolvidas e minha forma de atuar como mediador a auxiliou na sua elaboração de “ideias de aula interativa, eu não tenho criatividade como minhas colegas professoras de ensino fundamental, por isso preciso ser incentivada, ver ideias para adaptar. Suas aulas me ajudaram muito. Obrigada”.

Já a participante **P4** relatou ter gostado de “pensar ‘fora da caixa’ e desenvolver atividades junto com o Pensamento Computacional. Isso me fez refletir que não é tão difícil englobá-lo nas aulas e que isso pode ser desenvolvido, senão sempre, com bastante frequência”. Diante disso destacamos a possibilidade de aplicar o Pensamento Computacional de forma transversal e multidisciplinar, ressignificando o pensar computacionalmente como uma competência fundamental para todas as pessoas, não apenas para os profissionais da Computação, mas como um requisito elementar para a formação básica dos profissionais de todas as áreas.

Dessa forma, a Aprendizagem Criativa, facilitada pela Mediação, tem potencial para criar um ambiente em que o erro é visto como uma etapa no processo de aprendizado. Quando os sujeitos desenvolvem uma visão mais ampla da tecnologia deixam de vê-la apenas como um meio de transmitir conteúdos e passam a explorá-la como ferramenta para a criação de projetos e resolução de problemas.

A Mediação é o elo que humaniza o processo, reconhecendo e trabalhando as barreiras emocionais e técnicas que os professores enfrentam. Com um suporte contínuo o educador torna-se mais seguro e capaz de aplicar o Letramento Computacional para integrar tecnologias em suas práticas, adaptando-se de forma mais autônoma às necessidades dos estudantes e ao contexto.

O Letramento Computacional empodera os professores com habilidades práticas e conceituais, fortalecendo o seu papel como mediadores. A capacidade de utilizar e adaptar ferramentas computacionais permite que o professor personalize a Aprendizagem Criativa para cada contexto, conectando saberes teóricos à prática real, favorecendo um ensino adaptável e dinâmico.

4.6.6 Outras possibilidades: a heurística de Polya

Durante o percurso desta pesquisa, fui instigado a conhecer a heurística de Polya, especialmente pela sua aproximação com os pilares do Pensamento computacional. George Polya foi um autor que muito contribuiu para o estudo de estratégias para resolução de problemas matemáticos, sendo que sua maior contribuição está relacionada à heurística de resolução de problemas matemáticos. A Heurística para resolver problemas de Polya é um processo que vai além de usar uma fórmula e encontrar uma resposta, inclui entender as bases que fundamentam

os passos da resolução, entender a relação entre eles, analisando o resultado, interpretando-o e entendendo o seu significado (Polya, 1978).

O objetivo da Heurística para Polya (1978) é estudar os métodos e as regras da descoberta e da invenção. A Heurística moderna diz respeito a compreender o processo solucionador de problemas, dando ênfase às operações mentais que são envolvidas no processo de resolução. A experiência na resolução de problemas e a experiência na observação dessa atividade constituem a base da Heurística.

Polya (1978) descreve uma série de heurísticas, ou seja, estratégias que auxiliam na solução de problemas. Em linhas gerais, para solucionar um problema, ele recomenda quatro etapas principais (compreensão, planejamento, execução e revisão), as quais se alinham muito bem ao Pensamento Computacional.

Na primeira etapa da heurística de Polya, compreendemos o problema, identificamos variáveis e relacionamos elementos. Esse passo se alinha à habilidade de decomposição no Pensamento Computacional, que envolve quebrar um problema complexo em partes menores e mais gerenciáveis. Ao analisar o problema em fragmentos menores, tanto os estudantes quanto os professores em formação podem identificar e entender melhor as relações e dependências entre elementos do problema.

Na segunda etapa, Polya recomenda a criação de um caminho, um algoritmo para solucionar o problema, o que está diretamente relacionado à criação de algoritmos e à abstração no Pensamento Computacional. Ao planejar, o solucionador abstrai detalhes específicos, concentrando-se em estruturas fundamentais que podem ser reutilizadas em problemas semelhantes. Isso é um conceito-chave no Pensamento Computacional, pois estimula uma forma de pensar que é útil para a criação de programas, em especial quando se utiliza ferramentas como *Scratch* e *Code.org*.

Na terceira etapa, é realizada a execução do caminho criado, que, segundo Polya, envolve testar a solução e ver se ela resolve o problema. No Pensamento Computacional, isso está ligado ao pensamento algorítmico: executar as instruções planejadas e identificar se os passos conduzem ao objetivo final. Além disso, permite a visualização e execução prática do algoritmo, ajudando o estudante a desenvolver e depurar seu código em um ambiente de programação. Polya também enfatiza que o processo de criar uma solução e de testá-la é tão importante quanto a solução em si.

Na última etapa, Polya sugere que se analise o resultado, revendo o processo. No Pensamento Computacional, isso corresponde à depuração e generalização. Ao revisar o código e corrigir possíveis erros, o estudante aprende a tornar a solução mais eficiente e a aplicá-la a problemas novos. Essa prática de depuração também promove o pensamento crítico e reflexivo, que é fundamental para o Letramento Computacional.

Diante disso, consideramos que a heurística de Polya, ao ser utilizada como inspiração, oferece uma estrutura reflexiva para que professores elaborem experiências de aprendizagem que possam promover processos metacognitivos nos estudantes. Processos que levem os estudantes para um patamar além da mera resolução de problemas, mas contribuindo também para que desenvolvam a capacidade de pensar sobre seu próprio pensamento. Esses processos metacognitivos são essenciais para construir os pilares do Pensamento Computacional, promovendo habilidades transferíveis para diversas áreas da vida e do conhecimento.

4.6.7 Relevância e contribuições

Consideramos que a relevância das contribuições da tese reside no fato de mostrar a amplitude do Pensamento Computacional para além da área da Computação, no sentido de desenvolver uma forma de pensar que auxilia a entender a realidade por uma perspectiva mais ampla, buscando entendê-la em todos os seus aspectos. Nesse sentido, o Letramento Computacional desempenha um papel fundamental, pois oferece ao indivíduo a capacidade de ler, interpretar e interagir com o mundo digital e tecnológico de maneira crítica e reflexiva. Assim, o Pensamento Computacional, aliado ao Letramento Computacional, permite aos indivíduos não apenas resolver problemas, mas também entender como a tecnologia influencia e molda a sociedade, promovendo uma visão integrada e consciente da realidade.

Essa forma de pensar torna-se fundamental aos professores para que possam movimentar saberes, articulando o Pensamento Computacional com os demais conteúdos e componentes curriculares, a fim de atuarem de forma transdisciplinar na Educação Básica.

Com base nos dados gerados e analisados ao longo desta pesquisa, foram delineadas processualidades para a formação continuada de professores, fundamentadas nos conceitos de Aprendizagem Criativa, Pensamento Computacional e Letramento Computacional, em diálogo com as práticas docentes mediadas pelas tecnologias. Essas processualidades estão profundamente relacionadas a práticas baseadas em experiências, conforme a perspectiva de Jorge Larossa Bondia (2002), que entende o experienciar como um ato transformador, capaz de deslocar o sujeito de sua zona de conforto e promover reflexões profundas sobre sua prática educativa.

– **Criar ambientes com abertura e flexibilidade:** a formação docente precisa incentivar a abertura para mudanças e a flexibilidade nas práticas educacionais, permitindo que professores e estudantes se adaptem a diferentes contextos e demandas. Um caminho para isso é promover na formação docente atividades que incentivem a autocrítica, a abertura a novas ideias e a flexibilidade na implementação de metodologias. Essas habilidades são essenciais para que os professores respondam com empatia e criatividade a contextos imprevistos, como Vigotski (2008) aponta ao considerar o ambiente social e interativo do aprendiz.

– **Proporcionar espaço para a escuta, o diálogo e o acolhimento:** a formação docente precisa valorizar a escuta ativa, o diálogo e o acolhimento, entendendo o aprendiz como um processo de troca e crescimento conjunto. Para isso, incentivamos criar no espaço de formação um ambiente seguro onde professores possam expressar dúvidas, trocar experiências e se apoiar mutuamente. Atividades de escuta ativa e dinâmicas de grupo ajudam a formar professores capazes de criar salas de aula acolhedoras e inclusivas, onde as vozes de todos os estudantes são valorizadas.

– **Conhecer a turma, suas características, formação e relação com as tecnologias digitais:** destacamos a importância de conhecer o perfil dos alunos para promover práticas educativas que estejam em sintonia com as realidades dos estudantes. Na formação docente, isso precisa incluir o conhecimento prévio sobre o uso de tecnologias digitais e como as empregam em suas práticas pedagógicas, a fim de construir a formação de acordo com o perfil e o contexto digital dos participantes. Uma prática que indicamos é a aplicação de questionários e rodas de conversa para que os professores responsáveis pela formação conheçam as

habilidades e os interesses tecnológicos dos estudantes, utilizando essa base para planejar atividades mais adequadas e envolventes.

– **Incentivar a Aprendizagem Criativa através de experiências:** cabe a formação docente incentivar a Aprendizagem Criativa, permitindo que professores experienciem atividades que estimulem a criação e a resolução criativa de problemas, conforme defendido por Mitchel Resnick (2006, 2022). Isso inclui o uso de ferramentas e metodologias que incentivem a exploração, o questionamento e o desenvolvimento de soluções inovadoras. Uma possibilidade, para isso, é desenvolver ateliês e atividades que envolvam projetos práticos e colaborativos onde os professores possam experienciar a aplicação de conceitos de programação e Pensamento Computacional de maneira criativa. Assim, os docentes experimentam o que Resnick descreve como “aprender fazendo”, ajudando-os a desenvolver confiança e habilidades que poderão levar para a sala de aula.

– **Instigar a exploração e a experiencição como caminho para o aprendizado:** Vigotski (2007) e Marina Bers (2017, 2020) sugerem que a exploração ativa e a experiência concreta são essenciais para a internalização do aprendizado. Esse princípio destaca a necessidade de explorar para aprender de forma profunda e significativa. Assim, indicamos incluir na formação docente experiências práticas e exploratórias que permitam que os professores experimentem antes de ensinar. Incentivando, assim, o uso de atividades práticas e reflexivas, como simulações e experimentações com tecnologia, capazes de aproximar o professor dos desafios que os estudantes podem enfrentar, promovendo um entendimento prático dos conteúdos.

– **Propor práticas dinâmicas envolvendo recursos plugados e desplugados:** tanto Marina Bers (2017) como Resnick (2006, 2020) enfatizam a importância de usar tanto recursos digitais quanto atividades desplugadas para desenvolver habilidades computacionais e criativas de maneira equilibrada e acessível. Assim, buscar, na formação, capacitar professores para planejarem atividades que combinem o uso de tecnologias digitais com práticas desplugadas, como jogos de tabuleiro ou desafios físicos, que ilustram princípios computacionais. Isso desenvolve a versatilidade do professor em utilizar recursos variados, proporcionando uma compreensão mais acessível e adaptada para os estudantes,

além de possibilitar a adaptação das atividades de acordo com os cenários de atuação dos participantes.

– **Exercitar e incentivar a mediação através do exemplo:** a mediação é um princípio fundamental para Vigotski (2008), que vê o professor como um facilitador do aprendiz. O exemplo do professor é essencial para demonstrar como resolver problemas, comunicar-se e aprender. Torna-se relevante capacitar os professores para agirem como mediadores e não apenas transmissores de conhecimento, incentivando uma prática docente reflexiva e que possa servir de inspiração para a atuação dos estudantes. A formação pode incluir ateliês de mediação, nas quais os estudantes exercitam e discutem métodos para apoiar o aprendiz por meio de exemplos e experiências práticas, cultivando habilidades de escuta e paciência.

– **Incentivar experiências colaborativas e em coparticipação:** assim como apontam Nóvoa (1992) e Vigotski (2008), a formação precisa promover a coparticipação e a colaboração como bases para a construção do conhecimento. A interação entre pares é fundamental para enriquecer o aprendiz e criar um ambiente de apoio mútuo. Assim, sugerimos implementar metodologias de formação que favoreçam atividades em grupo e colaborações entre estudantes, onde possam compartilhar saberes e desenvolver projetos conjuntos, favorecendo a troca de experiências.

– **Promover a reflexão e a autonomia docente:** Nóvoa (1992, 2014) e José Moran (2007) defendem que a formação docente necessita instigar uma prática reflexiva, onde o professor é incentivado a refletir sobre sua prática e desenvolver autonomia na aplicação de métodos e ferramentas. Essa autonomia é essencial para que o professor adapte sua prática aos contextos e necessidades de seus estudantes. Para tanto, sugerimos inserir momentos de autorreflexão nas atividades de formação, incentivando os professores a revisarem suas práticas, identificando áreas que demandam aperfeiçoamento e compartilhando experiências com outros colegas. Essa abordagem pode ser aplicada em formatos como diários reflexivos ou sessões de feedback, que promovem a autoavaliação e o desenvolvimento profissional contínuo.

– Focar no desenvolvimento integral do professor e do estudante:

consideramos que a formação precisa adotar uma perspectiva holística, que considera tanto o desenvolvimento acadêmico quanto o emocional do professor e do estudante. Esse enfoque, defendido pela UNESCO (2021) e por José Moran (2007), ressalta a importância de um ambiente que promova o bem-estar, a empatia e a integração entre competências cognitivas e emocionais. Um caminho para isso é incentivar atividades voltadas para o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, como empatia e resiliência, para que os professores se sintam preparados para lidar com o lado emocional de seus estudantes e com suas próprias questões emocionais. A formação pode incluir atividades de escuta ativa e estratégias para criar ambientes seguros e acolhedores nas salas de aula.

Ao concluir essa etapa, apresento o que considero ser a tese deste estudo. De acordo com minhas percepções, considero que ela evidencia o Letramento Computacional, aliado ao Pensamento Computacional e à Aprendizagem Criativa, como saberes fundamentais para a formação continuada de professores da Educação Básica, no cenário contemporâneo, podendo contribuir para o desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras, colaborativas e interdisciplinares. Ao adotar uma abordagem que integra tecnologias digitais, recursos desplugados e tendo o professor como mediador dos processos, propomos que a dinâmica apresentada tem potencial para promover a autonomia, a criatividade e o protagonismo dos estudantes. Para isso, inferimos que a formação docente precisa ser baseada na reflexão crítica e investigativa de seu contexto de atuação, como sujeitos implicados em sua atuação docente, para atender às demandas de um mundo contemporâneo em constante transformação.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho evidenciou a relevância do Letramento Computacional como um elemento central na educação contemporânea, articulando pensamento crítico, criatividade, colaboração e o domínio consciente das tecnologias digitais. Mais do que uma competência técnica, o Letramento Computacional se mostra como uma habilidade essencial para compreender e atuar em um mundo marcado pela interconexão e pela transformação tecnológica. Nesse contexto, torna-se indispensável capacitar professores e estudantes para não apenas utilizarem as tecnologias digitais, mas também para refletirem criticamente sobre elas, entendendo seus impactos e possibilidades no ambiente educacional e na sociedade.

Nesse cenário, o Pensamento Computacional surge como uma habilidade que transcende a programação, oferecendo uma abordagem lógica e sistemática para a resolução de problemas, modelagem de situações e desenvolvimento de soluções criativas em diversos contextos. Esse tipo de raciocínio não se limita à área da Computação, mas contribui para a formação de sujeitos críticos e criativos, preparados para enfrentar desafios complexos com autonomia e inovação. Ao ser incorporado na formação docente, o Pensamento Computacional permite a integração de práticas pedagógicas que favorecem o desenvolvimento de habilidades transversais, alinhadas às demandas do século XXI.

Os projetos criados pelos participantes durante o processo formativo revelaram-se como um dos elementos mais significativos para a aplicação prática dos conceitos de Letramento Computacional, Pensamento Computacional e Aprendizagem Criativa. O trabalho em pares foi essencial nesse contexto, promovendo a colaboração, o diálogo e a troca de saberes, elementos indispensáveis para um aprendizado significativo. Ao desenvolverem projetos em conjunto, os participantes puderam vivenciar a interdisciplinaridade de forma concreta, integrando diferentes áreas do conhecimento em soluções criativas e inovadoras que refletiram as realidades e os desafios educacionais com os quais lidam em suas práticas diárias.

O momento de apresentação dos projetos foi particularmente relevante, pois proporcionou aos participantes uma oportunidade de compartilhar suas ideias, explicar suas estratégias e receber sugestões e recomendações construtivas tanto de seus pares como do mediador. Esse espaço de diálogo crítico foi fundamental para o aprimoramento dos projetos apresentados, incentivando reflexões e ajustes que enriqueceram ainda mais as propostas. A troca de feedbacks, além de valorizar os esforços individuais e coletivos, serviu como um poderoso estímulo para que os participantes se sentissem desafiados a ousar, experimentar e buscar soluções criativas.

Destaca-se ainda a postura de muitos participantes que, diante dos desafios propostos, demonstraram coragem para sair de suas zonas de conforto e experienciar, no sentido de Jorge Larossa Bondia, o processo de aprendizagem. Ao lidar com a incerteza, o erro e a tentativa, esses participantes assumiram o papel de protagonistas de sua formação, transformando os desafios em oportunidades de crescimento pessoal e profissional. A disposição para experimentar novas abordagens e se abrir para a crítica reflexiva evidencia o potencial transformador da formação continuada que privilegia a prática colaborativa e a criação como parte central do aprendizado.

Essas experiências não apenas fortaleceram o aprendizado técnico e conceitual dos participantes, mas também promoveram uma compreensão mais ampla e profunda sobre a importância de se integrar práticas criativas, colaborativas e interdisciplinares no ambiente escolar. Ao vivenciar esses processos, os professores participantes se tornaram exemplos de como o ato de experimentar e aprender coletivamente pode potencializar a prática docente e abrir caminhos para uma educação mais inovadora e conectada com os desafios do mundo contemporâneo.

É essencial destacar que o desenvolvimento do Letramento Computacional deve ser iniciado desde a Educação Básica, de forma gradual e progressiva, para que se torne uma competência consolidada nos indivíduos. Iniciar esse aprendizado apenas na formação continuada dos professores, como, por exemplo, em um ateliê de 30 horas, pode ser insuficiente para aqueles que nunca tiveram contato prévio com os fundamentos do Pensamento Computacional. O Letramento Computacional exige tempo e prática consistente para que os conceitos sejam plenamente

compreendidos, internalizados e aplicados em diferentes contextos. Assim, é fundamental que as escolas ofereçam oportunidades de aprendizado ao longo de todas as etapas da formação básica, promovendo atividades que integrem o Pensamento Computacional a diferentes áreas do currículo e que valorizem o protagonismo dos estudantes.

A Aprendizagem Criativa foi explorada neste estudo como uma abordagem que valoriza a experiência prática, a experimentação, o erro e a reflexão. Aliado a isso, foi experienciada a proposta de sala de aula inovadora no formato de um Espaço Educativo Criativo com características de laboratório. Nesse modelo, o professor atua como mediador e facilitador, criando ambientes colaborativos que incentivam a participação ativa dos estudantes e promovem a autonomia e o protagonismo. Assim, a mediação envolve uma postura ativa do professor em instigar, apoiar e orientar os estudantes em suas jornadas de aprendizagem, reconhecendo suas singularidades e promovendo práticas colaborativas.

A escuta ativa e o acolhimento emergem como elementos indispensáveis na prática pedagógica mediadora. Escutar ativamente os estudantes, compreender suas dificuldades, reconhecer seus potenciais e acolher suas necessidades individuais e coletivas são práticas que fortalecem o vínculo entre o professor e os estudantes, criando um ambiente de confiança e de coparticipação. Essa postura contribui para a construção de relações pedagógicas mais humanas, que respeitam as diferenças e promovem a inclusão, especialmente em um mundo permeado por rápidas mudanças tecnológicas e culturais.

Os saberes em movimento, apresentados neste estudo, enfatizam que o professor precisa se tornar um sujeito em constante transformação. Tomando sua prática como cenário de pesquisa, movimentando seus saberes atrelados às experiências com seus estudantes e ao contexto tecnológico e social no qual está inserido. Isso demanda do professor uma postura reflexiva e investigativa, que integre o Letramento Computacional, o Pensamento Computacional e a Aprendizagem Criativa em estratégias pedagógicas dinâmicas e inovadoras, a fim de enfrentar os desafios de um mundo em constante evolução, com criatividade, criticidade e humanidade.

Minhas percepções nesse momento de finalização da tese

O percurso da pesquisa possibilitou momentos de estudo, diálogos e trocas envolvendo os professores e colegas do programa de pós-graduação. O início foi marcado pelos encontros e atividades no formato on-line (consequência do momento pandêmico que vivemos). Por um lado, esse formato de aulas limitou algumas atividades, restringindo os momentos de interação entre os colegas e também com os professores. Porém, por outro lado, isso possibilitou a participação em diversos eventos que passaram a ser ofertados no formato on-line, além de beneficiar os colegas que residem em outros municípios em função do deslocamento.

Fazer parte de uma turma de doutorado em Educação possibilita conhecer outras realidades, suscita debates e reflexões tanto no nível pessoal como profissional, provoca-nos a repensar nossas práticas na busca por mudanças e melhorias na educação. Somos constantemente instigados a movimentar saberes, a rever nossas concepções e questionar nossas escolhas.

No percurso do ateliê, a interação com professores de diferentes níveis e redes de ensino, atuando com variados componentes curriculares, cada qual trazendo sua bagagem de conhecimentos teóricos e práticos no contexto das tecnologias digitais, foi complexo e desafiador. Aliado a isso, diversas situações inesperadas potencializaram os desafios e exigiram tomada de decisão e a busca por alternativas. Agora, vejo essas situações como momentos de aprendizado, de praticar a resiliência e, como professor, sempre estar preparado, com um plano alternativo para as possíveis adversidades. Ressalto ainda a importância de desafiar os professores a conhecerem e experienciarem recursos relacionados ao Pensamento Computacional, pois esses desafios contribuíram para uma mudança na percepção de mundo que possuíam em relação a esse conceito e seus pilares.

Destaco também que consegui evoluir em relação a ser um professor com abertura para o diálogo e para a escuta ativa. Essa mudança teve início no mestrado e agora, no decorrer do doutorado, busquei intensificar, desenvolvendo uma maior sensibilidade para compreender os contextos e as vozes dos estudantes e outros sujeitos envolvidos. Com essa prática dialógica espero que minhas práticas pedagógicas assumam uma característica mais participativa e colaborativa. Além

disso, busco atuar com empatia e valorizando as experiências dos estudantes, pois creio que essa forma de atuar tem potencial para ser agente transformador.

Outro ponto que considero relevante é a passagem de um papel de professor especialista para o de professor mediador, pois acredito que essa maneira de agir tem potencial para promover mudanças na educação, uma vez que um professor mediador é alguém que instiga e problematiza, alguém que conecta saberes acadêmicos e práticos, promovendo uma troca entre diferentes formas de conhecimento. Além disso, ser professor mediador é estimular o desenvolvimento da autonomia, do pensamento crítico e da criatividade de cada estudante, almejando uma formação integral do sujeito aprendente.

Diante dos desafios vivenciados no decorrer do ateliê e das possibilidades reveladas pelo que emergiu no processo, destaco meu compromisso como professor e pesquisador de contribuir para uma educação mais inclusiva, criativa e alinhada às demandas contemporâneas. Para isso, proponho oportunizar momentos de imersão em Espaços Educativos Criativos integrados com a cultura *maker*. Uma integração para além da cultura do fazer (do operar por operar), tendo como foco dar sentido por meio do fazer. Buscando, dessa forma, construir conhecimento por meio da ação, através do fazer, onde o recurso empregado é o meio para construir sentido, para desencadear os processos de internalização, sendo a experiência *maker* um caminho para conhecer, para aprender, para desenvolver o pensamento crítico – construído a partir do pensamento e da reflexão sobre as ações desenvolvidas.

Finalizando este estudo, alguns temas emergem como desdobramentos. Assim, sugiro novas investigações que ampliem a compreensão e aplicação dos conceitos abordados. Um aspecto a ser explorado é como o Letramento Computacional pode ser integrado nos cursos de formação inicial de professores, visando preparar educadores desde o início de sua trajetória para lidar com as demandas tecnológicas e pedagógicas da Educação Básica. Para isso, utilizarei os espaços das minhas disciplinas na Licenciatura em Matemática como cenário de pesquisa. Adicionalmente, uma comparação entre atividades plugadas, como o uso de ferramentas digitais (ex.: *Scratch*, *Tinkercad*), e desplugadas, como jogos físicos e desafios com cartões de comando, pode revelar diferenças na eficácia para desenvolver habilidades computacionais, como abstração e decomposição, e colaborativas, como trabalho em equipe.

Um outro desdobramento aponta para uma investigação que iniciou em 2023, através de uma parceria com a prefeitura de outro município da região, e que envolve o papel de espaços *maker* nas escolas, onde estamos analisando como esses ambientes podem fomentar o Pensamento Computacional, tanto em professores quanto em estudantes, criando oportunidades para práticas inovadoras e experimentais. Ainda, outra linha de estudo relevante seria examinar os impactos de atividades plugadas e desplugadas no desenvolvimento de habilidades de Pensamento Computacional em longo prazo, avaliando a consolidação dessas competências em diferentes contextos.

Destaco também uma questão envolvendo o pensamento abstrato e que tem potencial para desencadear uma nova pesquisa: como desencadear processos de pensamento abstrato a partir do Pensamento Computacional, considerando as dificuldades identificadas com os professores para desenvolver esse tipo pensamento, que é um dos pilares do Pensamento Computacional?

Por fim, um outro desdobramento buscando envolver *Futures Literacy*⁴³ (que pode ser entendido por Letramento em Futuros) e a Inteligência Artificial, incentivaria a Investigação de como o Letramento Computacional e o Letramento em Futuros podem ser integrados ao ensino de conceitos básicos de Inteligência Artificial para preparar estudantes e professores a compreender, criticar e aplicar tecnologias de IA em contextos educativos e sociais. O foco seria explorar como essas competências se complementam na formação de cidadãos mais conscientes e preparados para lidar com tecnologias emergentes.

⁴³ STECANELA, Nilda; PANIZZON, Mateus; VILLAS-BOAS, Valquíria. *Futures Literacy para a educação: fundamentos e recursos pedagógicos de implementação*. Caxias do Sul, RS: Educus, 2023c. E-book ISBN 978-65-5807-308-6. DOI 10.18226/9786558073086. Disponível em <https://futuresliteracy.com.br/>

REFERÊNCIAS

AVANCINI, Marta. O que muda com a Base Nacional de Formação dos Professores. **Revista Educação**, [s. l], [s. p], 08 abr. 2021.

BARROS, Letícia Maria Renault de; BARROS, Maria Elizabeth Barros de. **O problema da análise em pesquisa cartográfica**. *Fractal, Rev. Psicol.*, v. 25 – n. 2, p. 373-390, Maio/Ago. 2013. Disponível em: <http://www.periodicoshumanas.uff.br/Fractal/article/view/1116>. Acesso em: 08 set. 2021.

BERS, Marina Umaschi. **Beyond Coding: How Children Learn Human Values through Programming**. Cambridge: MIT Press, 2020.

BERS, Marina Umaschi. **Coding as a Playground: Programming and Computational Thinking in the Early Childhood Classroom**. Nova Iorque: Routledge, 2017. 196 p.

BERS, Marina Umaschi. The New Literacy: The Code generation. [Entrevista concedida a] Matthew Cook. **Technologies With Purpose**, 2021. Disponível em: <https://wellthatsinteresting.tech/the-new-literacy-the-code-generation/>. Acesso em: 03 ago. 2021.

BONDIA, Jorge Larossa. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. **Revista Brasileira de Educação**, [S.l.], n. 19, p. 20-28, jan. 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/Ycc5QDzZKcYVspCNspZVDxC>. Acesso em: 26 out. 2022.

BORTONI-RICARDO, Stella Maris. **O Professor-Pesquisador: introdução à pesquisa qualitativa**. São Paulo: Parábola Editorial, 2008.

BRACKMANN. **Computacional: Educação em Computação**. 2024. Disponível em: <https://www.computacional.com.br/> Acesso em: 04 jun. 2024.

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, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre, 2017. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/172208>. Acesso em: 18 out. 2021.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC): educação é a base**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_sit e.pdf. Acesso em: 23 mar. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **BNC-Formação Continuada**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2020. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/outubro-2020-pdf/164841-rcp001-20/file>. Acesso em: 11 mar. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **BNC-Formação Inicial**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2019. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2019-pdf/135951-rcp002-19/file>. Acesso em: 11 mar. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Parecer técnico nº 2/2022**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 17 fev. 2022. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=235511-pceb002-22&category_slug=fevereiro-2022-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 4 out. 2022.

BRITO, Gláucia da Silva; PURIFICAÇÃO, Ivonélia da. **Educação e novas tecnologias: um (re)pensar**. Curitiba: Editora InterSaberes, 2012. Série Tecnologias Educacionais. ISBN 978-85-8212-021-7.

CANAL FUTURA. **Autonomia na Educação**. YouTube, 29 de novembro de 2018. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=lvjvHgcEw8s>. Acesso em: 26 out. 2022.

CENTRO DE INOVAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO BRASILEIRA. **Currículo de referência – Itinerário Formativo em Tecnologia e Computação**. São Paulo: CIEB, 2020. E-book em pdf. Disponível em: <https://curriculo.cieb.net.br/>. Acesso em: 04 abr. 2022.

CIEB: **Centro de Inovação para a Educação Brasileira**. 2022. Disponível em: <https://cieb.net.br/>. Acesso em: 17 abr. 2022.

diSESSA, Andrea. **Changing minds: Computers, learning, and literacy**. Paperback edition. Cambridge, MA: MIT Press, 2001.

DUDENEY, Gavin; HOCKLY, Nicky; PEGRUM, Mark **Letramentos digitais**. 1 ed. São Paulo: Parábola Editorial, 2016.

FAVA, Rui. **Educação 3.0: Aplicando o PDCA nas instituições de ensino**. São Paulo: Saraiva, 2014. 256 p.

FEDORENKO, Evelina; IVANOVA, Anna; DHAMALA, Riva; BERS, Marina Umaschi. The Language of Programming: a cognitive perspective. **Trends In Cognitive Sciences**, [S.L.], v. 23, n. 7, p. 525-528, jul. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tics.2019.04.010>.

FELTRIN, Tascieli; BATISTA, Natália Lampert; BECKER, Elsbeth Léia Spode. A autoformação docente como território de possibilidade: uma reflexão sobre o espaço escolar. **Relacult –Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade**, [s. l.], v. 3, n. 3, p. 1-13, maio 2018. DOI: <https://doi.org/10.23899/relacult.v3i3.563>.

FLICK, Uwe **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

GATTI, Bernardete Angelina. FORMAÇÃO DE PROFESSORES, COMPLEXIDADE E TRABALHO DOCENTE. **Revista Diálogo Educacional**, [S. l.], v. 17, n. 53, p. 721–737, 2017. DOI: 10.7213/1981-416X.17.053.AO01. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/dialogoeducacional/article/view/8429>. Acesso em: 18 jul. 2024.

GATTI,, B. A. Os agentes escolares e o computador no ensino. ACESSO: **Revista de Educação e Informática**. Ano 4, Edição especial dez. FDE - São Paulo, 1993.

GATTI, Bernardete Angelina. Possível reconfiguração dos modelos educacionais pós-pandemia. **Estudos Avançados**, [S.L.], v. 34, n. 100, p. 29-41, dez. 2020. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-4014.2020.34100.003>.

GATTI, Bernardete Angelina; BARRETTO, Elba Siqueira de Sá; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de; ALMEIDA, Patrícia Cristina Albieri de. **Professores do Brasil: novos cenários de formação**. Brasília: Unesco, 2019. 351 p.

GODOY, Schmidt Arilda. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63 Mar./Abr. 1995.

INSTITUTE, Pentathlon. **Mathematics Pentathlon**. Disponível em: <https://www.mathpentath.org/>. Acesso em: 12 ago. 2024.

INSTITUTO CASAGRANDE. **Congresso online um novo tempo na educação – parte 2**. 30 de agosto de 2022a. Live (4h 44 min). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=9QJRn4UiwOc>. Acesso em: 30 ago. 2022.

INSTITUTO CASAGRANDE. **Seminário internacional sobre inovações pedagógicas e tecnologias educacionais – parte 2**. 02 de agosto de 2022b. Live (4h 35 min). Disponível em: <https://youtu.be/UZeN80HmDpg>. Acesso em: 02 ago. 2022.

KASTRUP, Virgínia; PASSOS, Eduardo; ESCÓSSIA, Lílíana (Orgs.). **Pistas do método da cartografia: Pesquisa-intervenção e produção de subjetividade**. Porto Alegre: Sulina, 2009.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.

LOMBA, Maria Lúcia de Resende; SCHUCHTER, Lúcia Helena. Profissão docente e formação de professores/as para a educação básica: reflexões e referenciais teóricos. **Educação em Revista**, v. 39, p. e41068, 2023.

MACEDO, L de., PETTY, A. L. S., PASSOS, N. C. **Aprender com jogos e situações problemas**. Artes Médicas, 2000.

MARQUES, Yuri. **O que é multiletramento?** 2022. Melhor Escola. Disponível em: <https://www.melhorescola.com.br/blog/o-que-e-multiletramento>. Acesso em: 19 jul. 2022.

MARTINS, Amilton R. de Q. **Usando o Scratch para Potencializar o Pensamento Criativo em Crianças do Ensino Fundamental**. Dissertação (Mestrado em Educação) Universidade de Passo Fundo, 2012. Orientador: Professor Dr. Adriano Canabarro Teixeira. Disponível em: <https://secure.upf.br/pdf/2012AmiltonRodrigodeQuadrosMartins.pdf>. Acesso em: 10 out. 2021.

MARTINS, César. **Você já ouviu falar em letramento digital? Veja como trabalhar-lo!** 2018. Escolas Disruptivas. Disponível em: <https://escolasdisruptivas.com.br/steam/letramento-digital>. Acesso em 08 jun. 2022.

MENDONÇA, Márcia; BUNZEN, Clecio (orgs.). **Letramentos em espaços educativos não escolares: os jovens, a leitura e a escrita**. São Paulo: Parábola Editorial, 2015.

METZGER, Michel. Programação na escola. In: **O Futuro alcançou a escola?: o aluno digital, a BNCC e o uso de metodologias ativas de aprendizagem**. São Paulo: Editora do Brasil, 2019. p. 93-100.

MONTESSORI, Escola Infantil. **Escola Infantil Montessori**. Disponível em: <https://escolainfantilmontessori.com.br/blog/8-caracteristicas-escola-montessori/>. Acesso em: 19 out. 2022.

MORAN, José Manuel. **A educação que desejamos: Novos desafios e como chegar lá**. Papirus, 2007.

MORAN, José. Educação do futuro. [Entrevista concedida a] Cláudia Brandão. **Revista Cidade Verde**, Teresina - PI, ano 9, p 6-9, 1º set. 2019.

MOREIRA, Marco Antônio. **Teorias da aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

MOREIRA, Antonio Flavio Barbosa.; KRAMER, Sonia. Contemporaneidade, Educação e Tecnologia. **Educ. Soc.**, Campinas, vol. 28, n. 100 - Especial, p. 1037-1057, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v28n100/a1928100.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2022.

MORIN, Edgar. A educação não pode ignorar a curiosidade das crianças. [Entrevista concedida a] Andrea Rangel. **O Globo**, Rio de Janeiro, online, 17 ago. 2014.

MORIN, Edgar. **Educar na era planetária: o pensamento complexo como método de aprendizagem no erro e na incerteza humana**. Elaborado para a Unesco por Edgar Morin, Emílio Roger Ciurana, Raúl Domingo Motta; trad. Sandra T. Venezuela, revisão técnica da trad. Edgard de Assis Carvalho – São Paulo: Cortez, Brasília DF, UNESCO, 2003.

NÓVOA, António. Firmar a posição como professor, afirmar a profissão docente. **Cadernos de Pesquisa**, v. 47, nº 166, out./dez. 2017.

NÓVOA, António. Nada substitui um bom professor: propostas para uma revolução no campo da formação de professores. **Revista Brasileira de Educação**, v. 24, e240004, 2019.

NÓVOA, António. **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

NÓVOA, António. Os professores e a sua formação num Tempo de Metamorfose da Escola. **Revista Educação & Sociedade**, Campinas, v. 23, n. 80, p. 85-111, 2002.

NÓVOA, António. Para uma formação de professores construída dentro da profissão. **Revista Educação, Sociedade & Culturas**, n. 27, p. 139-148, 2009.

NÓVOA, António. Educação 2021: Para uma história do futuro. **Educação, Sociedade & Culturas**, [S. l.], n. 41, p. 171–185, 2014. DOI: 10.34626/esc.vi41.297. Disponível em: <https://www.up.pt/journals/index.php/esc-ciie/article/view/297>. Acesso em: 26 jun. 2024.

NÓVOA, António. **Precisamos colocar o foco na formação profissional dos professores**. YouTube, 25 de maio de 2017. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=KqopJQO3K0E>. Acesso em: 29 ago. 2022.

OLIVEIRA, José. **Use seu pensamento criativo para sair do molde!** 2022. Crehana. Disponível em: <https://www.crehana.com/pt/blog/brasil/o-que-e-pensamento-criativo/>. Acesso em: 28 out. 2022.

OLIVEIRA, Wagner de Moura; OLIVEIRA, Francisco Nilton Gomes de; POMMER, Roselene Moreira Gomes. Os Desafios e Potencialidades da (auto) formação Docente. **Revista Labor**, Fortaleza, v. 2, n. 24, p. 180-204, dez. 2020. DOI: <https://doi.org/10.29148/labor.v2i24.60202>.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças**: repensando a escola na era da informática. Porto Alegre: Artmed, 2008.

PAPERT, Seymour. **Logo**: computadores e educação. São Paulo: Brasiliense, 1986.

PAPERT, Seymour; HAREL, Idit. **Situating constructionism**. In: HAREL, Idit.; PAPERT, Seymour "Constructionism". Norwood: Ablex Publishing Corporation, 1991. Disponível em: <http://www.papert.org/articles/SituatingConstructionism.html>. Acesso em: 05 abr. 2022.

PERRENOUD, Phillipe. **Avaliação**: da excelência à regularização das aprendizagens: entre duas lógicas. Porto Alegre, Artmed, 2001.

POLYA, G. **A arte de Resolver Problemas**. Rio de Janeiro: Editora Interciência Ltda, 1978.

PRADO, Maria Elisabette Brisola Brito. **O Uso do Computador na Formação do Professor**: um enfoque reflexivo da prática pedagógica. Coleção Informática para a Mudança na Educação. Brasília: MEC/SED, 1999.

RAABE, André L. A.; BRACKMANN, Christian P.; CAMPOS, Flávio R. **Currículo de referência em tecnologia e computação**: da educação infantil ao ensino fundamental. São Paulo: CIEB, 2018. E-book em pdf.

RESNICK, Mitchel. Constructionism and Creative Learning: Interview with Mitchel Resnick. In **Designing Constructionist Futures**, edited by N. Holbert, M. Berland, & Y. Kafai, pp. 363-367. MIT Press: 2020a.

RESNICK, Mitchel. **Jardim de Infância para a Vida Toda**: por uma aprendizagem criativa, mão na massa e relevante para todos. Porto Alegre: Penso, 2020b. 192 p. Tradução de Mariana Casetto Cruz.

RESNICK, Mitchel. O computador como pincel. In: **VEJA**: Limpeza de alto risco. Especial: um guia do mundo digital. São Paulo: Abril Cultural, n. 41, out. 2006.

RESNICK, Mitchel. Qual é o lugar da criatividade, da arte e das boas perguntas na educação? In: VI JORNADA DE EDUCAÇÃO INFANTIL, 6., 2022, São Leopoldo. **Proceedings [...]**. Disponível em: <https://youtu.be/kNldRBfuPbk>. Acesso em: 03 out. 2022.

RESNICK, Mitchel et al. Scratch: Programming for All. **Communications of the ACM**, v. 52, n. 11, p.60-67, 2009.

RESNICK, Mitchel; SIEGEL, David; HONEY, Margaret; MILLER, Christina; KADAR, Avraham; BURNS, Ursula. **2021 Annual Report**: building an equitable community together. Building an Equitable Community Together. 2021. Disponível em: <https://scratch.mit.edu/annual-report>. Acesso em: 10 set. 2022.

RIBEIRO, Leila; FOSS, Luciana; CAVALHEIRO, Simone A. C.. **Entendendo o Pensamento Computacional**. 2017. Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/1707.00338.pdf>. Acesso em: 11 jun. 2022.

RODRIGUES, G. C.; SOUSA, L. P. de. O ensino de pensamento computacional como inclusão tecnológica e motivação de crianças. In: **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO**, 2017. Recife-PE, p. 1.784-1.786.

ROJO, Roxane H; BARBOSA, Jacqueline. **Hipermodernidade, multiletramentos e gêneros discursivos**. São Paulo: Parábola Editorial, 2015.

SANTAELLA, Lucia. As novas linguagens e a educação. [Entrevista concedida a] Lilian Romão. **Plataforma do Letramento**, São Paulo, 2014.

SANTAELLA, Lucia. Lucia Santaella analisa as tecnologias e seus efeitos cognitivos. [Entrevista concedida a] Laura Rachid. **Revista Educação**, São Paulo, 05 jul. 2021.

SANTAELLA, Lucia. **Matrizes da linguagem e pensamento: sonora, visual, verbal: aplicações na hipermídia.** São Paulo: Iluminuras e FAPESP, 2005.

SANTOS, Edméa. **Pesquisa-Formação na Cibercultura.** 1. ed. Santo Tirso: Whitebooks, 2019.v. 1. 202p.

SBC. **Diretrizes para ensino de Computação na Educação Básica.** São Paulo, 2017. Disponível em: <https://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/send/131-curriculos-de-referencia/1177-diretrizes-para-ensino-de-computacao-na-educacao-basica>. Acesso em: 12 mai. 2022.

SCHLEMMER, Eliane; MOREIRA, José António Marques. Ampliando Conceitos para o Paradigma de Educação Digital OnLIFE. **Interacções**, v. 16, n. 55, p. 103-122, 2020.

SENNA, Instituto Ayton. **Guia Criatividade e Pensamento Crítico.** 2020. Disponível em: https://bit.ly/3bo06du?_ga=2.207061275.944670072.1667508149-1176993022.1663905653. Acesso em: 18 out. 2022.

SIGNORINI, Inês. Letramentos multi-hipermidiáticos e formação de professores de língua. In: SIGNORINI, Inês; FIAD, Raquel Salek (orgs.). **Ensino de Língua: das reformas, das inquietações e dos desafios.** Belo horizonte: editora UFMG, 2012.

SILVA, Elizabeth M.; ARAÚJO, Denise L.. **Letramento: um fenômeno plural.** Revista Brasileira de Linguística Aplicada [online]. 2012, v. 12, n. 4, pp. 681-698. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1984-63982012005000007>. Epub 18 Set 2012. ISSN 1984-6398. Acesso em: 18 jul. 2022.

SOARES, Eliana Maria do Sacramento; MASCHIO, Elaine Cátia Falcade. Práticas, representações e mediação: o uso dos laptops educacionais e as intervenções docentes no processo de aprendizagem da educação básica. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 12, n. esp. 2, p. 1372-1390, ago./2017.

SOARES, Magda. **Alfabetização e letramento.** São Paulo: Contexto, 2005.

SOARES, Magda. **Letramento: um tema em três gêneros.** 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009.

TEAMBUILDING, Catalyst. **Pensamento Criativo.** Disponível em: <https://www.catalystteambuilding.com.br/info/pensamento-criativo>. Acesso em: 23 out. 2022.

THINK1 TV. **Espacios innovadores: transformación en Primaria.** YouTube, 19 de janeiro de 2016. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=xO8YAQ_c1sM. Acesso em: 28 out. 2022.

UNESCO. **Reimaginar nossos futuros juntos: um novo contrato social para a educação.** Paris: Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, 2021. 198 p.

VALENTE, José Armando. Integração do pensamento computacional no currículo da educação básica: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno. **Revista E-curriculum**, v. 14, n. 3, p. 864-897, 2016.

VALENTE, José Armando. Pensamento Computacional, Letramento Computacional ou Competência Digital? Novos desafios da educação. **Educação e Cultura Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 43, p. 147-168, 2019. GN1 Genesis Network. <http://dx.doi.org/10.5935/2238-1279.20190008>.

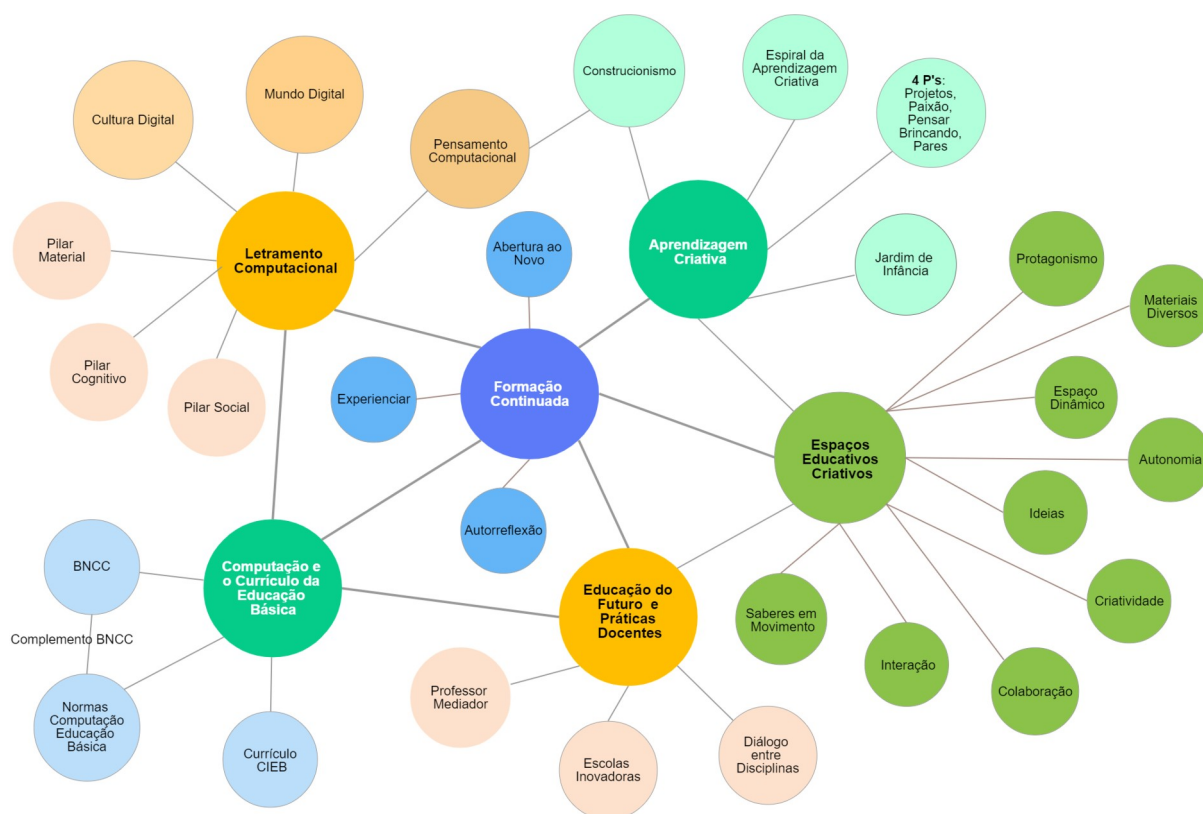
VEE, Annette. Understanding computer programming as a literacy. **Literacy in Composition Studies**, v. 1, n. 2, p. 42-64, 2013.

VIGOTSKI, Lev Semenovich. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007. Org. Michael Cole.

WING, Jeannette M. Computational thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006.

YIN, Roberto K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2ª Ed. Porto Alegre. Editora: Bookmam. 2001.

APÊNDICE A – ILUSTRAÇÃO DOS CONCEITOS FUNDANTES DO QUADRO TEÓRICO E SUA ARTICULAÇÃO



Fonte: elaborada pelo autor (2022).