

**INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE HUMANIDADES
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE HUMANIDADES**

NAIARA DOS SANTOS NOBRE

**PENSAMENTO COMPUTACIONAL PARA CRIANÇAS: UMA PROPOSTA
PEDAGÓGICA PARA OS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Vitória

2023

NAIARA DOS SANTOS NOBRE

**PENSAMENTO COMPUTACIONAL PARA CRIANÇAS: UMA PROPOSTA
PEDAGÓGICA PARA OS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Humanidades do Campus Vitória do Instituto Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Humanidades.

Orientadora: Prof^a Dr^a Jaqueline Maissiat.

Vitória

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Biblioteca Nilo Peçanha do Instituto Federal do Espírito Santo)

N754p Nobre, Naiara dos Santos.
Pensamento computacional para crianças : uma proposta pedagógica
para os anos iniciais do ensino fundamental / Naiara dos Santos Nobre
. – 2023.
173 f. : il. ; 30 cm.

Orientadora: Jaqueline Maissiat.

Dissertação (mestrado) – Instituto Federal do Espírito Santo,
Programa de Pós-graduação em Ensino de Humanidades, Vitória, 2023.

1. Computação – Estudo e ensino. 2. Ensino fundamental. 3.
Informática na educação. 4. Ensino e aprendizagem. 5. Professores –
Formação. 6. Humanidades. I. Maissiat, Jaqueline. II. Instituto Federal do
Espírito Santo. III. Título.

CDD 21 – 004.07

Elaborada por Ronald Aguiar Nascimento – CRB-6/MG 3.116

NAIARA DOS SANTOS NOBRE

PENSAMENTO COMPUTACIONAL PARA CRIANÇAS: UMA
PROPOSTA PEDAGÓGICA PARA OS ANOS INICIAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Humanidades, vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Humanidades do Instituto Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Humanidades.

Aprovada em 29 de agosto de 2023

COMISSÃO EXAMINADORA



Doutora Jacqueline Maissiat
Instituto Federal do Triângulo Mineiro - IFTM
Orientadora

(Telepresença: Portaria Nº 783 de 19/11/2021 - Campus Vitória)



Doutor Charles Moreto Instituto
Federal do Espírito Santo - Ifes
Membro Interno

(Telepresença: Portaria Nº 783 de 19/11/2021 - Campus Vitória)



Doutora Leticia Rocha Machado Universidade Federal
do Rio Grande do Sul - UFRGS
Membro Externo

(Telepresença: Portaria Nº 783 de 19/11/2021 - Campus Vitória)



Doutor André Souza Lemos
Instituto Federal do Triângulo Mineiro - IFTM
Membro Externo

(Telepresença: Portaria Nº 783 de 19/11/2021 - Campus Vitória)

NAIARA DOS SANTOS NOBRE

NOBRE, Naiara dos Santos; MAISSIAT, Jaqueline. Como assim, vô? Vitória: Ifes, 2023. 84 p. (Livro paradidático).

Produto Educacional apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Humanidades, vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Humanidades do Instituto Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Humanidades.

Aprovado em 29 de agosto de 2023

COMISSÃO EXAMINADORA



**Doutor Charles Moreto
Instituto Federal do Espírito Santo - Ifes
Membro Interno**

(Telepresença: Portaria Nº 783 de 19/11/2021 - Campus Vitória)



**Doutora Leticia Rocha Machado
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS
Membro Externo**

(Telepresença: Portaria Nº 783 de 19/11/2021 - Campus Vitória)



**Doutor André Souza Lemos
Instituto Federal do Triângulo Mineiro - IFTM
Membro Externo**

(Telepresença: Portaria Nº 783 de 19/11/2021 - Campus Vitória)

Ao meu avô Aguinaldo (*in memoriam*),
Por me ensinar o sotaque das águas e a respeitar as coisas desimportantes.

Ao meu filho Thierry,
No quintal do meu coração, você é a pedrinha mais preciosa.

AGRADECIMENTOS

A cada passo dado, um desfecho se manifesta como o começo de uma nova jornada. Agora é o momento de expressar minha gratidão àqueles que estiveram ao meu lado nesta trajetória memorável e desafiadora. Assim, quero agradecer sinceramente:

Ao meu companheiro de vida, Thiego, por estar ao meu lado durante esta jornada intensa de aprendizado e superações, e por compartilhar preciosos momentos comigo.

Ao meu filho Thierry, o meu tesouro mais precioso, que me ensina cada dia a verdadeira essência da paciência, do amor incondicional e da felicidade pura. Suas pequenas conquistas e descobertas enchem meu coração de admiração e gratidão.

A minha orientadora, Doutora Jaqueline Maissiat, por sua orientação amorosa e amizade durante todo o percurso do mestrado. Seu apoio incansável e incentivo foram fundamentais para o sucesso da minha pesquisa acadêmica. Sua competência e sabedoria foram verdadeiramente enriquecedoras para minha formação como pesquisadora. Cada conselho, cada conversa e cada momento compartilhado com você foram preciosos e contribuíram de maneira significativa para o desenvolvimento da minha trajetória acadêmica. É uma verdadeira honra ter tido você como mentora e guia nesta jornada acadêmica. Agradeço por todo o aprendizado e pela confiança que sempre depositou em mim.

Aos membros da banca examinadora, Doutor Charles Moreto, Doutora Leticia Rocha Machado e Doutor André Souza Lemos por dedicarem seu tempo para avaliar este trabalho e por suas valiosas contribuições que ajudaram a aprimorar a qualidade desta dissertação.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Humanidades, pelos valiosos ensinamentos que enriqueceram minha jornada acadêmica de maneira inestimável. Cada um de vocês contribuiu de forma vital para a minha formação, oferecendo conhecimentos profundos e orientações perspicazes que moldaram não apenas minha pesquisa, mas também minha visão sobre o campo das humanidades.

Aos colegas de mestrado, que compartilharam suas experiências, conhecimento e apoio ao longo desta jornada. Suas discussões e amizade tornaram esta experiência acadêmica enriquecedora.

A Secretaria Municipal de Educação de Guarapari e a equipe da EMEIEF Ana Rocha Lyra, minha gratidão pela generosa permissão e colaboração concedidas para a realização desta pesquisa. Sem o apoio de vocês este estudo não teria sido possível.

A designer, Marina, responsável pelas ilustrações e diagramação do livro paradidático fruto desta pesquisa, minha sincera gratidão pelo seu excepcional trabalho e dedicação ao dar vida a este projeto. Suas habilidades artísticas e criatividade foram cruciais para transmitir a história de forma envolvente e cativante para as crianças. As ilustrações que você criou foram mais do que imagens; foram janelas para um mundo de magia e imaginação. A maneira como você capturou a essência da história e a transformou em arte é verdadeiramente admirável. Agradeço por sua paciência, criatividade e profissionalismo ao longo de todo o processo.

As queridas crianças participantes da pesquisa, um agradecimento especial a vocês, dotados de corações curiosos e brilhantes, que contribuíram de forma fundamental para o sucesso deste estudo. Cada um de vocês trouxe uma perspectiva única e especial, tornando a pesquisa mais rica e valiosa. Suas vozes e pensamentos foram como raios de sol, iluminando nossas descobertas com uma magia única. A maneira como vocês compartilharam suas experiências e pensamentos foi verdadeiramente inspiradora.

A minha família pelo seu amor incondicional e apoio constante. Suas palavras de incentivo foram meu refúgio nos momentos de desafio.

A cada pessoa que de alguma forma contribuiu para a realização da pesquisa e produto educacional.

Este trabalho representa não apenas meu esforço, mas também a colaboração e apoio de muitas pessoas incríveis. Sem vocês, esta jornada não teria sido possível. Muito obrigada por fazerem parte deste marco na minha vida acadêmica.

"Acho que o quintal onde a gente brincou é maior do que a cidade. A gente só descobre isso depois de grande. A gente descobre que o tamanho das coisas há que ser medido pela intimidade que temos com as coisas. Há de ser como acontece com o amor. Assim, as pedrinhas do nosso quintal são sempre maiores do que as outras pedras do mundo. Justo pelo motivo da intimidade."

Manoel de Barros



Quino

RESUMO

Esta pesquisa buscou contribuir, no campo das práticas educativas em Ensino de Humanidades, para discussões e reflexões sobre como o Pensamento Computacional pode colaborar no desenvolvimento da Competência Cultura Digital dos alunos dos anos iniciais do ensino fundamental por meio da elaboração do produto educacional materializado em um livro paradidático interativo com sugestões de atividades plugadas e desplugadas sobre Pensamento Computacional, construído sob uma perspectiva da metodologia projetual (MUNARI, 2008). Para compreensão e sustentação teórica sobre as potencialidades da introdução do Pensamento Computacional nos anos iniciais do ensino fundamental, fez-se necessário um aprofundamento sobre como ocorre o desenvolvimento humano e se constrói o conhecimento com base nos conceitos da Epistemologia Genética de Jean Piaget (2007), assim também como se processa o aprendizado pela perspectiva construcionista proposta por Seymour Papert (1980). Orientada pela abordagem qualitativa do tipo estudo de caso, a investigação empregou instrumentos de coleta de dados como entrevistas semiestruturadas coletivas com um grupo de professores regentes de classe dos anos iniciais do ensino fundamental além da aplicação e validação do Produto Educacional resultante da pesquisa em uma turma de crianças do quinto ano de uma escola pública. Por meio da proposta de interpretação qualitativa denominada método hermenêutico-dialético, os resultados da investigação apontam que o Pensamento Computacional, um dos eixos da Computação, se apresenta como um potencial recurso na criação de procedimentos cognitivos capazes de propor novos problemas, compreender conceitos matemáticos, além de desenvolver habilidades sociais e novas maneiras de utilizar as tecnologias digitais de forma crítica e criativa.

Palavras-chave: Pensamento Computacional. Anos iniciais do ensino fundamental. Competência Cultura Digital.

ABSTRACT

This research aims to promote discussions and reflections in the field of educational practices in the teaching of Humanities, exploring how Computational Thinking can contribute to the development of both digital and Cultural Competence, working with selected groups of elementary school students, by means of creating an educational product, thus developing an interactive supplementary book with suggestions for plugged and unplugged activities, related to Computational Thinking. The book was developed using a project-based methodology perspective (MUNARI, 2008). In order to provide this work with theoretical knowledge and empirical support, looking into the introduction of Computational Thinking at the elementary school education, a theoretical outreach was necessary, focusing on how knowledge is achieved and processed, based on Jean Piaget's Genetic Epistemology (2007) concept, as well as the learning process through the constructivist perspective proposed by Seymour Papert (1980). Using a qualitative approach of the case study type, the investigation utilized data collection instruments, such as: semi-structured group interviews, with elementary school classroom teachers, as well as the application and validation of the Educational Product, deriving from an extensive research carried out at a public school fifth-grade classroom. Through the proposal of a qualitative interpretation called the hermeneutic-dialectical method, the results of the investigation indicate that Computational Thinking, which is one of the core aspects of Computer Science, presents itself as a potential resource for creating cognitive procedures, capable of proposing new problems, understanding mathematical concepts, as well as developing social skills and new ways of using digital technologies, both critically and creatively.

Keywords: Computational Thinking. Elementary School Education, Digital Cultural Competence.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Eixos da Computação segundo a SBC	26
Figura 2 - Blog “Computational Fairy Tales”	56
Figura 3 - Capa do livro infantil “Lauren Ipsum – Uma história sobre Ciência da Computação e outras coisas improváveis”	57
Figura 4 - Design interno do livro Infantil “Computadores e programação: Brincar e aprender”	57
Figura 5 - Capa do livro “Olá Ruby – Uma aventura pela programação”	58
Figura 6 - RoPE – Brinquedo de Programar.....	59
Figura 7 - Livro-jogo: sertão.bit: um livro-jogo de difusão do pensamento computacional	60
Figura 8 - Fluxograma das etapas da Pesquisa	80
Figura 9 - Captura da localização da escola municipal "Ana Rocha Lyra"	85
Figura 10 - Esquema da Metodologia Projetual	90
Figura 11 - Conceituação dos Personagens do Produto Educacional	95
Figura 12 - Matriz CSD.....	96
Figura 13 - Protótipo inicial do Produto Educacional.....	97
Figura 14 - Fluxograma de procedimentos para validação do Produto Educacional no Estudo de Caso.....	100
Figura 15 - Sede da Escola Municipal Ana Rocha Lyra	101
Figura 16 - Nuvem de palavras - Codinomes escolhidos pelos sujeitos da pesquisa	109
Figura 17 - Página do Produto Educacional - Antes de mais nada... ..	111
Figura 18 - Quadro Ada de Lovelace	111
Figura 19 - Máquina de Babbage.....	112
Figura 20 -Página do Produto Educacional – Prólogo.....	113
Figura 21 - Página do Produto Educacional - Capítulo 1 "Uma Descoberta Curiosa"	114
Figura 22 - Crianças assistindo ao episódio do programa "Show da Luna"	115
Figura 23 - Aluno desenha uma bananeira	116
Figura 24 - Página do Produto Educacional - Capítulo 2 "Plantando Bananeiras Andantes"	117
Figura 25 - Design de bananeiras do Produto Educacional	118

Figura 26 - Alunos participando de atividade no Jamboard	119
Figura 27 - Página do Produto Educacional - Capítulo 3 "Mas não é só Plantar..."	121
Figura 28 - Alunos participando de atividade no Jamboard	123
Figura 29 - Alunos participando de atividade desplugada	123
Figura 30 - Mapa desenhado por um aluno	124
Figura 31 - Página do Produto Educacional "Problema, Probleminha ou Problemão?"	126
Figura 32 - Rotina de um aluno	127
Figura 33 - Atividades "Ligue as etapas da Plantação" e "Rotina com Condicional"	127
Figura 34 - Página do Produto Educacional - Capítulo 5 "Um novo Problema"	128
Figura 35 - Aluno criando final alternativo com blocos condicionais	129
Figura 36 - Final alternativo criado por aluno com blocos condicionais	129
Figura 37 - Espiral da Aprendizagem Criativa	130
Figura 38 - Página do Produto Educacional - Capítulo 6 "Surpresa em dose quádrupla	132
Figura 39 - Aluna criando game no Microsoft MakeCode Arcade	134
Figura 40 - Aluna jogando game criado no Microsoft MakeCode Arcade	134
Figura 41 - Dia de encerramento dos encontros com as crianças	138
Figura 42 - Site "Mundo da Ada - Página Inicial	140
Figura 43 - Site "Mundo da Ada" - Página: Sobre as autoras"	140
Figura 44 - Site "Mundo da Ada" - Página de Download do Produto Educacional "Como Assim, Vô?"	141
Figura 45 - Site "Mundo da Ada" - Página "Acessibilidade - Tradução em Libras e Audiodescrição"	141
Figura 46 - Site "Mundo da Ada" - Página "Ada nas redes Sociais"	142
Figura 47 - Site "Mundo da Ada" - Página "Fale com as autoras"	142
Figura 48 - Canal no Youtube - Mundo da Ada	146
Figura 49 - Perfil da Ada no Instagram.....	147

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Diálogo com os pares: Teses e dissertações.....	44
Quadro 2 - Diálogo com os pares: Artigos científicos.....	48
Quadro 3 - Diálogo com os pares: Produtos	54
Quadro 4 - Relação entre disciplinas de humanidades e atividades que envolvem PC	70
Quadro 5 - Persona.....	93

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

BNCC – Base Nacional Comum Curricular
BDTD - Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BRASSCOM - Associação Brasileira das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação
CAIE/MEC - Comitê Assessor de Informática na Educação do Ministério da Educação
CEB - Câmara de Educação Básica
CENFOR - Centro de Informática do MEC
CIEB - Centro de Inovação para a Educação Brasileira
CIEd - Centros de Informática Educativa
CNE - Conselho Nacional de Educação
CONAE - Conferência Nacional de Educação
CONSED - Conselho Nacional de Secretários de Educação
CSTA - Computer Science Teachers Association
EAD – Educação a Distância
EDUCAPES – Portal da Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior
FENAPAES - Federação Nacional das APAES
FNE - Fórum Nacional da Educação
IA – Inteligência Artificial
IFES – Instituto Federal do Espírito Santo
ISTE - International Society for Technology in Education
MEC - Ministério da Educação
OEA - Organização dos Estados Americanos
PC – Pensamento Computacional
PLANINFE - Plano de Ação Integrada
PNE – Plano Nacional de Educação
ProInfo - Programa Nacional de Informática na Educação
PROINESP - Projeto de Informática na Educação Especial
PRONINFE - Programa Nacional de Informática Educativa
SBC – Sociedade Brasileira de Computação
SEESP - Secretaria de Educação Especial do MEC
TDICs – Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
TICs – Tecnologias de Informação e Comunicação

UFBA - Universidade Federal da Bahia

UFES – Universidade Federal do Espírito Santo

UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais

UFPE - Universidade Federal de Pernambuco

UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro

UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UFSCar - Universidade Federal de São Carlos

UnB - Universidade de Brasília

UNCME - União Nacional dos Conselhos Municipais de Educação

UNDIME - União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação

UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas

SUMÁRIO

MEMORIAL	16
1. INTRODUÇÃO	21
1.1. OBJETIVO GERAL:	28
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	28
2. UMA TENTATIVA DE ENTENDER COMO CHEGAMOS ONDE ESTAMOS	30
3. REVISÃO DE LITERATURA (DIÁLOGO COM OS PARES) – ESTADO DA ARTE	43
4. REFERENCIAL TEÓRICO	61
5. METODOLOGIA.....	79
6. PLANEJAMENTO E CRIAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL.....	89
6.1. PRODUTO EDUCACIONAL: “COMO ASSIM, VÔ?": UM LIVRO PARA LER E SE DESAFIAR	89
6.2. CONCEITO E CONCEPÇÃO DO MATERIAL EDUCATIVO	94
7. VALIDAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL.....	99
7.1. DELIMITANDO O CONTEXTO DA VALIDAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL	101
7.1.1. Primeiro contato com a escola.....	101
8. RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS	103
8.1. PERCEPÇÃO DOS PROFESSORES.....	104
8.2. OS ENCONTROS COM AS CRIANÇAS.....	108
8.2.1. Escolhendo codinomes para a pesquisa	109
8.2.2. Lendo a História e participando das atividades	110
8.3. CRIANÇAS AUTORAS E CRIADORAS.....	128
8.4. ANÁLISE FINAL - UM MICROMUNDO NO MACROMUNDO DIGITAL – OUTROS DESDOBRAMENTOS DA PESQUISA E DO PRODUTO EDUCACIONAL	138
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS	149
REFERÊNCIAS.....	153
APÊNDICE A – CARTA DE APRESENTAÇÃO	162
APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO	163
APÊNDICE C – TERMO DE ASSENTIMENTO	166
APÊNDICE D - GUIA DE ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA EM GRUPO	173

MEMORIAL

Essa pesquisa nasceu de uma observação em campo durante atuação na função de Coordenadora Pedagógica do Núcleo de Tecnologia Educacional de Guarapari, função que a pesquisadora exerceu desde o ano de 2017 até o ano de 2023 e que engloba atividades técnicas da Secretaria da Educação Municipal, atividades pedagógicas na mediação e acompanhamento dos trabalhos desenvolvidos nos laboratórios de informática por meio de visitas pedagógicas juntamente aos outros setores da Secretaria e atividades docentes, na tutoria de cursos presenciais e educação a distância (EAD) envolvendo tecnologias educacionais ¹ e recursos digitais na prática docente.

Durante as visitas pedagógicas e momentos de interação com os docentes da rede municipal pública de educação escolar de Guarapari, foi observado que, embora se utilize as tecnologias educacionais no processo de ensino-aprendizagem, seu uso pedagógico com os alunos dos anos iniciais se resume, salvo as exceções, na utilização de jogos pedagógicos em repositórios de objetos de aprendizagem, exibições de vídeos e pesquisas na internet. É interessante citar que a pesquisadora, antes dessa experiência profissional, atuava como docente na Educação Infantil, e também como professora de Informática nos anos iniciais do ensino fundamental. Foi exatamente a experiência como professora de um público infantil que incentivou ainda mais estabelecer o foco da pesquisa nas aprendizagens dos alunos dos anos iniciais do ensino fundamental.

Tendo essa constatação, e a partir de pesquisas e de participação em eventos científicos sobre inovação e tecnologia, como o “Congresso de Tecnologia na Educação - Metodologias Disruptivas da Educação: Formas Inovadoras de Ensinar e Aprender” promovido pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC) em 2019, observou-se que as tendências que circulam nesta área vão muito além do uso e consumo de tecnologia e pressupõe uma

¹ Aqui define-se como tecnologias educacionais, o conjunto de recursos e equipamentos criados com objetivo de promover mudanças qualitativas na aprendizagem sejam eles digitais ou não.

visão mais ampla, baseada no uso produtivo das tecnologias como contexto², na utilização da robótica educacional³, do movimento *maker*⁴, das linguagens visuais de programação⁵, entre outros movimentos advindos da visão construcionista da educação com as tecnologias (PAPERT, 1992). Tendo isso como premissa, desde o ano de 2019, foram estabelecidas parcerias em nome do Núcleo de Tecnologia Educacional de Guarapari, com o Ifes *Campus Guarapari*, representado pelo professor Walber Beltrame, e com o Ifes *Campus*

² Jonassen (1995) propõe que utilizar a Tecnologia como contexto pressupõe traçar estratégias didáticas que a compreenda em quatro domínios distintos. O primeiro domínio refere-se à representação e solução de problemas. Nesse contexto, a tecnologia é utilizada como uma ferramenta para auxiliar os alunos na compreensão e resolução de problemas complexos. Ela oferece recursos e suporte para análise, organização e manipulação de informações, facilitando assim o processo de solução de problemas. O segundo domínio envolve a utilização da tecnologia para criar situações e contextos que sejam significativos e relevantes para os alunos. Isso significa que a tecnologia é empregada para simular ou proporcionar experiências do mundo real, permitindo que os alunos explorem e compreendam conceitos de forma mais concreta e aplicada. O terceiro domínio trata da representação de crenças e perspectivas. Assim, a tecnologia é utilizada como uma plataforma para a apresentação de diferentes pontos de vista, narrativas e argumentos. Isso possibilita que os alunos tenham acesso a uma variedade de informações e opiniões, promovendo a compreensão de diferentes perspectivas e o desenvolvimento do pensamento crítico. Por fim, o quarto domínio aborda a criação de um ambiente controlável para o raciocínio do aluno e o suporte ao diálogo entre a comunidade de aprendizes. Nesse contexto, a tecnologia é utilizada para criar espaços virtuais de interação e colaboração, nos quais os alunos podem compartilhar ideias, discutir conceitos, colaborar em projetos e construir conhecimento coletivamente.

³ De acordo com o Dicionário Interativo da Educação Brasileira (2004), a Robótica Educacional ou Pedagógica refere-se a ambientes de aprendizagem nos quais são utilizados materiais recicláveis ou conjuntos de montagem compostos por várias peças, motores e sensores que podem ser controlados por computador, juntamente com software utilizados como recurso a fim de se atingir diversos objetivos pedagógicos.

⁴ A cultura *maker* pode ser descrita como uma extensão da cultura do "faça você mesmo" (do *it yourself - DIY*, em inglês). Essa cultura, também conhecida como "movimento *maker*", é conceitualmente flexível e não possui uma data exata de início, mas teve um desenvolvimento significativo a partir dos anos 2000. Na educação formal, a influência do movimento *maker* começou a se estabelecer com a criação do Centro de Bits e Átomos do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (Massachusetts Institute of Technology - MIT, em inglês), em 2002. Os princípios fundamentais da cultura *maker* envolvem a abordagem "aprender fazendo"; o trabalho em grupo e o compartilhamento de soluções; o reconhecimento do "erro" como parte do processo de aprendizagem; e o uso das tecnologias como um meio de expressão, indo além do consumo ou troca de informações existentes (BLIKSTEIN, 2013; RESNICK, 2020; SOSTER, 2018).

⁵ A programação em blocos, também conhecida como programação visual, é um estilo de programação que permite criar programas usando blocos gráficos ou elementos de arrastar e soltar em vez de escrever código tradicional em uma linguagem de programação textual. Essa abordagem torna a programação mais acessível e compreensível para iniciantes, especialmente crianças e pessoas sem experiência anterior em programação. Os blocos são conectados uns aos outros em uma sequência lógica para definir a ordem das operações. A programação em blocos é comumente usada em ambientes de aprendizado de programação para introduzir conceitos básicos de lógica de programação, como loops, condicionais e funções, de uma forma visualmente intuitiva. Além disso, ela é frequentemente empregada em ferramentas de programação para crianças e iniciantes, como o Scratch, Blockly, Microsoft MakeCode Arcade e MIT App Inventor.

Vitória, que ofertou aos docentes da rede municipal de ensino cursos de formação de professores em Jogos Digitais e em Movimento *Maker*. Apesar do foco dessa pesquisa ser os alunos dos anos iniciais do ensino fundamental, essas formações continuadas tornaram-se fonte de inspiração para pesquisar mais sobre estes movimentos inovadores frente às aprendizagens dos alunos. Dessa forma, foi a partir da reflexão sobre as aprendizagens discentes envolvendo como recurso as tecnologias digitais que surgiu o interesse pelo Pensamento Computacional ⁶ (PC) sendo uma habilidade fundamental aos alunos do século XXI.

Acredito ser importante relatar que, apesar de ter escolhido trabalhar com Educação e Tecnologias Educacionais e ter tido contato com o conceito Pensamento Computacional de forma mais sistemática na vida adulta, foi na infância que tive meu primeiro contato com o Pensamento Computacional. Sendo filha de mãe professora e pai agricultor, nasci e cresci entre as árvores e entre a lavoura de bananas, atividade econômica que sustentou minha família há muitas gerações.

Certa vez, enquanto brincava próximo a um terreno onde meu avô plantava mudas de bananeiras nanicas, ele me explicou que as bananeiras “andavam” e que, por este motivo, era preciso ter cuidado ao planejar o espaçamento entre as bananeiras no momento do plantio. Fiquei realmente curiosa com este fato, e pensava: como pode uma planta andar?

A quem não conhece o processo, cabe esclarecer que uma bananeira se propaga por meio da raiz-mãe e seus brotos, ou seja, ela se reproduz por meio de um caule subterrâneo em forma de raiz que podemos chamar de rizoma. Os agricultores costumam chamar a bananeira mais velha de “avó”, a que nasce em seguida de “filha” e depois dela a “neta”. O interessante é que quando a primeira bananeira (a avó) frutifica em um lindo cacho de bananas, ela entra também em um processo de morte e é necessário cortá-la para que a próxima continue a crescer até dar outro cacho de bananas, e assim acontece sucessivamente: as

⁶ Aqui define-se Pensamento Computacional como um termo que equivale a um tipo de pensamento baseado em conceitos das Ciências da Computação que humanos podem utilizar para uma eficiente resolução de problemas.

bananeiras vão “andando” conforme explicava meu avô “se planta aqui, mas quando se vê a bananeira já está ali”.

Meu avô me ensinou que para resolver um problema “Plantar bananas” era primeiro necessário compreender que existem diversos tipos de bananas (prata, ouro, nanica, da terra, etc.). Tais diversidades exigem também cuidados diferentes no cultivo, uma vez que a banana nanica é a mais sensível ao clima frio; enquanto a banana maçã é mais resistente a esse clima; a banana ouro não tolera muito à escassez de água; já a banana prata resiste bastante aos períodos de seca.

Assim sendo, meu avô me ensinou que a decomposição é importante, uma vez que podemos dividir esse problema “Plantar bananas” em várias partes escolhendo primeiro qual tipo de banana se quer cultivar. Liukas (2019) explica que a decomposição é um processo pelo qual os problemas são divididos em partes menores de maneira a simplificar a solução de um problema.

Meu avô me ensinou também a importância de reconhecer padrões, ao observar que todas as bananeiras “andam” e ao pensar em estratégias de plantio que se adequassem a esse padrão com o cuidado de calcular o espaçamento necessário entre as bananeiras para impedir que uma planta prejudique o desenvolvimento de outra. Liukas (2019) explica que o Reconhecimento de Padrões consiste em um processo no qual se pode encontrar similaridades e padrões com o intuito de resolver problemas complexos de forma mais eficiente.

Da mesma forma meu avô me ensinou abstração, me explicando que independentemente do tipo de banana a ser plantada, todas elas devem ser cultivadas com solos bem drenados, e sempre nutridos com adubo vegetal. Além disso, toda bananeira deve ser podada, independentemente do tipo de banana, uma vez que é retirando as folhas secas que a planta produz novas folhas e também frutos. Liukas (2019) define a abstração como um processo de separação de detalhes que não são importantes para se concentrar em coisas que são importantes na solução de um problema.

Meu avô também me ensinou algoritmo, quando me explicou que era necessário primeiro escolher o tipo de banana e de terreno, em seguida cavar um buraco, logo após implantar a muda, cobrir as raízes com solo drenado, esperar o

crescimento, adubar, podar, para somente depois colher os frutos. Liukas (2019) define algoritmo como uma sequência de instruções precisas escritas em uma linguagem que computadores compreendam, ou uma sequência finita de passos finitos para se solucionar um problema.

Eu nunca plantei uma bananeira sequer. Na época me interessava mais em brincar com minhas bonecas, ler livros infantis, amansar pássaros e brincar de escolinha com os materiais didáticos da minha mãe. Mas guardo essas memórias afetivas de tantas aprendizagens não formais que vivenciei com meu avô.

Alguns anos depois, já em pesquisas sobre a área, ao me deparar com o termo Pensamento Computacional e ao estudar mais profundamente seus pilares me lembrei com carinho dessas lições e tomei consciência que tantas atitudes cotidianas que assumimos envolvem Pensamento Computacional. Posso dizer que essa tomada de consciência foi muito importante no desejo por compreender melhor tal tema em pesquisa.

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho apresenta uma proposta de pesquisa desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Humanidades, do Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Vitória.

A proposta está vinculada a linha de pesquisa “Práticas Educativas em Ensino de Humanidades”, assim como integra ações de pesquisas realizadas na linha temática “Tecnologias Digitais no Ensino”. O projeto teve como foco de estudo a aprendizagem dos alunos dos anos iniciais do ensino fundamental abordando a temática do Pensamento Computacional.

Assim sendo, observamos que a sociedade atual vivencia avanços tecnológicos e científicos cada vez mais frequentes nos quais o pensamento humano e a linguagem se adaptam de acordo com as possibilidades promovidas pelas tecnologias comunicacionais de sua época (POLICARPO; SANTAELLA, 2018). Tais avanços tecnológicos tendem a transformar também o mercado de trabalho que futuramente passará a ofertar oportunidades em profissões diversas ainda inexistentes. Por outro lado, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação n. 9.394/96 (LDB) afirma em seu segundo título que a Educação é um dever do Estado e da família e deve ter por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 1996).

Nesse cenário, em 2017 surge a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para propor a Cultura Digital ⁷ como uma das dez competências gerais que devem ser desenvolvidas na Educação Básica (BRASIL, 2019). Essa competência deve ser trabalhada de forma crítica para que os alunos possam compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de forma ética e significativa. Para isso, é necessário ir além do ensino padronizado e da captação de recursos digitais para propor novas estratégias que estimulem a autoria e autonomia nos alunos. Há que se

⁷ Aqui define-se Competência Cultura Digital como um termo que equivale à capacidade dos indivíduos de utilizar de maneira crítica e autoral as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs).

considerar também, no âmbito da BNCC, que no contexto temporal em que ocorre essa pesquisa, observou-se um movimento que aconteceu na Sociedade Brasileira de Computação⁸ (SBC), por meio de reuniões e grupos de trabalhos (GT) que uniu pesquisadoras e pesquisadores de inúmeras instituições acadêmicas do país, pela inclusão de normas específicas sobre computação na educação básica na Base Nacional Comum Curricular.

O movimento de discussão sobre essa temática também foi iniciado no Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB)⁹ por meio das notas técnicas nº

⁸ A Sociedade Brasileira de Computação (SBC) é uma comunidade científica sem fins lucrativos, fundada em 1978, que reúne estudantes, pesquisadores, professores e profissionais da área de Computação e Informática do Brasil. A SBC tem como função fomentar o acesso à cultura e informação por meio da informática de forma a incentivar a pesquisa e ensino de Computação no Brasil com responsabilidade social, além de promover a inclusão digital. Dentre as finalidades principais da SBC destacam-se o incentivo a atividades de ensino e pesquisa em computação, o aprimoramento do espírito crítico de forma a assegurar a emancipação tecnológica do país. O empoderamento dos conceitos da Computação, por sua vez, possibilita que os alunos compreendam o mundo de forma mais completa, com autonomia, flexibilidade e criatividade. As Diretrizes para o ensino da Computação propostas pela SBC não pretendem ser proposições rígidas, mas sim uma proposta que deve ser adaptada para os respectivos contextos escolares estabelecendo um ponto de partida para incluir a Computação na Educação básica, podendo auxiliar muitas escolas que já ensinam, ou que ainda não contemplam o conceito em suas propostas de ensino. Tal proposta nasce em um contexto no qual o MEC/CNE desconsidera alternativas de inclusão da computação em seus documentos normativos, como a BNCC, que apresenta lacunas sobre a Computação. Além disso, a Resolução CNE/CP nº 4, de 17 de dezembro de 2018, atribui responsabilidade de elaboração de normas sobre computação na educação básica ao CNE para orientação sobre processos referentes à aprendizagem de computação nas escolas brasileiras. A Sociedade Brasileira de Computação (SBC) desempenhou um papel fundamental na criação e aprovação do Complemento à BNCC ao longo dos últimos anos, por meio de sua participação ativa no processo. Esse trabalho reflete o comprometimento da Diretoria da SBC, especialmente da Diretoria de Educação, juntamente com a Comissão Especial em Informática na Educação e a Rede de Licenciaturas, além da valiosa contribuição de diversos pesquisadores renomados que fazem parte dessa comunidade. Durante esse percurso, a SBC publicou duas Cartas Abertas importantes: A Nota Técnica sobre a BNCC: <https://www.sbc.org.br/institucional-3/cartas-abertas/summary/93-cartas-abertas/1197-nota-tecnica-sobre-a-bncc-ensino-medio-e-fundamental> e as Diretrizes de Ensino de Computação na Educação Básica: <https://www.sbc.org.br/institucional-3/cartas-abertas/summary/131-curriculos-de-referencia/1177-diretrizes-para-ensino-de-computacao-na-educacao-basica>

⁹ O Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB) é uma instituição sem fins lucrativos, reconhecida como organização da sociedade civil. Seu propósito é fornecer suporte às redes públicas de ensino básico no Brasil, auxiliando-as em sua jornada de transformação sistêmica nos processos de aprendizagem. O CIEB tem como objetivo principal promover a melhoria da qualidade da educação, utilizando as tecnologias digitais de forma eficaz e produtiva. No contexto dessa pesquisa, o CIEB criou duas notas técnicas importantes: Nota técnica 11 - Contribuições para a inclusão do tema tecnologia na Base Nacional Comum Curricular: <https://cieb.net.br/cieb-notas-tecnicas-11-cieb-notas-tecnicas-contribuicoes-para-a-inclusao-do-tema-tecnologia-na-base-nacional-comum-curricular/> e Nota técnica 14 - Análise e contribuições para a proposta da BNCC-EM com foco em tecnologia e computação: <https://cieb.net.br/cieb-notas-tecnicas-14-analise-e-contribuicoes-para-a-proposta-da-bncc-em-com-foco-em-tecnologia-e-computacao/>

11 e nº 14, no Ministério da Educação (MEC)¹⁰, na União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (UNDIME)¹¹, por meio de participação em eventos como o “Seminário Internacional sobre Computação na Educação Básica”, inspirado pelos encaminhamentos da Portaria CNE/CP nº 15/2016, e como o *CSforAll Summit* (Encontro de Ciência da Computação para todos) no qual foram discutidos os entraves e possibilidades de implementação da Computação na educação básica.

As ações citadas refletiram no surgimento do Complemento de Computação à BNCC¹², com obrigatoriedade de implantação para outubro de 2023 contendo Unidades Temáticas, Objetos de Conhecimento e Habilidades a serem desenvolvidas em todos os anos da Educação Básica elencadas aos seus respectivos objetos de conhecimento e habilidades que devem ser trabalhadas nos alunos considerados por Prensky (2001) como Nativos Digitais por

¹⁰ O Ministério da Educação (MEC) é o órgão federal encarregado dos assuntos relacionados à educação e cultura em todo o Brasil. Sua principal atribuição é promover melhorias no sistema educacional do país. O MEC desempenha um papel fundamental na gestão do sistema educacional brasileiro, abrangendo desde a educação infantil até a educação profissional e tecnológica. Além disso, o ministério é responsável por elaborar a Política Nacional de Educação (PNE). No contexto dessa pesquisa, o MEC publicou um edital de chamamento de Consulta Pública sobre as Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC, por meio da Câmara de Educação Básica (CEB) e do Conselho Nacional de Educação (CNE): http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=233481-edital-de-chamamento-normas-sobre-computacao-na-educacao-basica-complemento-a-bncc-04-02-2022&category_slug=janeiro-2022-pdf&Itemid=30192

¹¹ A União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (Undime) é uma associação civil sem fins lucrativos, estabelecida em 1986 e sediada em Brasília/DF. Sua missão consiste em articular, mobilizar e integrar os dirigentes municipais de educação com o objetivo de promover e defender a educação pública de qualidade com um viés social. A Undime fundamenta-se em princípios essenciais, como a democracia que garanta a unidade de ação institucional, a afirmação da diversidade e do pluralismo, a gestão democrática baseada na construção de consensos, a conduta ética pautada pela transparência, legalidade e imparcialidade, a autonomia em relação a governos, partidos políticos, credos e outras instituições, e a visão sistêmica na organização da educação, fortalecendo o regime de colaboração entre os diferentes entes federados. A presença da Undime é constante quando se trata de educação pública. Ela abrange diversos aspectos, desde a educação infantil, de jovens e adultos, educação no campo, indígena e quilombola, até o ensino fundamental, alfabetização, educação inclusiva e educação para a paz. Assuntos como carreira e formação dos profissionais da educação, gestão democrática, políticas públicas sociais, articulação com governos, sociedade, família, crianças e jovens estão sempre em pauta. No contexto dessa pesquisa, a UNDIME realizou eventos e divulgou amplamente a Consulta Pública publicada pelo MEC, a fim de angariar o maior número de participações populares possíveis: <https://undime.org.br/noticia/09-02-2022-10-56-conselho-nacional-de-educacao-abre-consulta-publica-sobre-normas-de-computacao-na-educacao-basica>

¹² Para conhecer mais o Complemento de Computação à BNCC você pode acessar: <http://portal.mec.gov.br/docman/fevereiro-2022-pdf/236791-anexo-ao-parecer-cneceb-n-2-2022-bncc-computacao/file>

nascerem em contato com tecnologias mais avançadas como computadores e celulares.

Sobre esse novo perfil de aluno há que se considerar que na sociedade, existem diversas gerações: A geração Baby Boomers (indivíduos nascidos entre os anos de 1946 a 1964) que é geralmente rebelde e questionadora apesar de receber informações de forma passiva, também se manifestam em líderes participativos; a geração X (nascidos entre 1965 e 1976) que costuma ser menos leal à empresas ou estado, além de apresentar recusa ao autoritarismo; a geração Y (nascidos entre 1977 e 1994) que costuma ser determinada, familiarizada com a tecnologia e apresenta recusa ao uso de manuais (sendo conhecida também como a geração da tentativa e do erro); a geração Z (nascidos entre 1995 e 2009) que possui facilidade para realizar tarefas simultâneas além de ser considerada imediatista e preocupada com o meio ambiente; e geração Alpha (crianças nascidas a partir de 2010) que representa os indivíduos que além de nascerem imersos em uma onda gigante de tecnologia, são também filhos da geração Y e por este motivo são estimulados desde o nascimento a interagir com máquinas (MCCRINDLE, 2015). O termo “Geração Alpha” foi cunhado pelo sociólogo australiano Mark McCrindle, com a intenção de simbolizar que a geração do momento atual possui a viabilidade de iniciar um novo ciclo, fazendo uma analogia à primeira letra do alfabeto grego (MCCRINDLE, 2015).

Todavia, é importante refletir que tais datas não são universais e que podem se manifestar de maneiras distintas de acordo com o tipo de sociedade, classe social ou contexto vivido, assim como afirma Mazon (2012) *apud* Moreto (2015) que mesmo tendo nascido em um período, certos indivíduos podem apresentar características de outra geração.

Este trabalho não tem a pretensão de ser absolutamente celebratório quanto a importância que se dá às tecnologias digitais nos processos de ensino e de aprendizagem seja dos nativos digitais (PRENSKY, 2001), seja em alunos de outras gerações. Nesse sentido, muitos fatores devem ser considerados, como por exemplo, o acesso aos dispositivos como computadores e tablets e o acesso à rede mundial de internet (que em algumas realidades são inacessíveis), a formação de professores para a utilização pedagógica destes recursos, além de

diversos outros desafios do cotidiano escolar que ultrapassam a utilização das tecnologias. Problematizar e refletir sobre essas questões é fundamental para pensar em um caminho em que as tecnologias digitais sejam empregadas na escola como ferramentas de empoderamento, de forma que os alunos as utilizem de forma crítica e eficiente em sua vida cotidiana.

Neste contexto, surge a necessidade de refletir sobre a responsabilidade da escola no desenvolvimento de competências digitais dos alunos, considerando que independente da profissão que os discentes escolham seguir no futuro, as habilidades com tecnologias digitais serão indispensáveis.

Nesse sentido, por meio de uma intervenção formativa com o tema Pensamento Computacional baseada em princípios epistemológicos como o da dupla estimulação e como o da ascensão do abstrato ao concreto (DAMIANI, 2013) é possível contribuir positivamente no desenvolvimento da Competência Cultural Digital dos alunos participantes da pesquisa.

Nesse contexto, o Pensamento Computacional surge como uma forma de solucionar problemas ou até mesmo de compreender o comportamento humano e conceber sistemas mais complexos guiado por conceitos da Ciência da Computação (WING, 2006). O professor Paulo Blikstein (2008) afirma que PC é a habilidade de utilizar computadores como instrumentos de poder tanto operacional como cognitivo, objetivando utilizá-los como recursos potenciais no aumento da produtividade, inventividade e criatividade dos indivíduos. Assim, pode-se dizer que o Pensamento Computacional é uma estratégia, uma forma de pensar, baseada nos princípios das Ciências da Computação (WING, 2006).

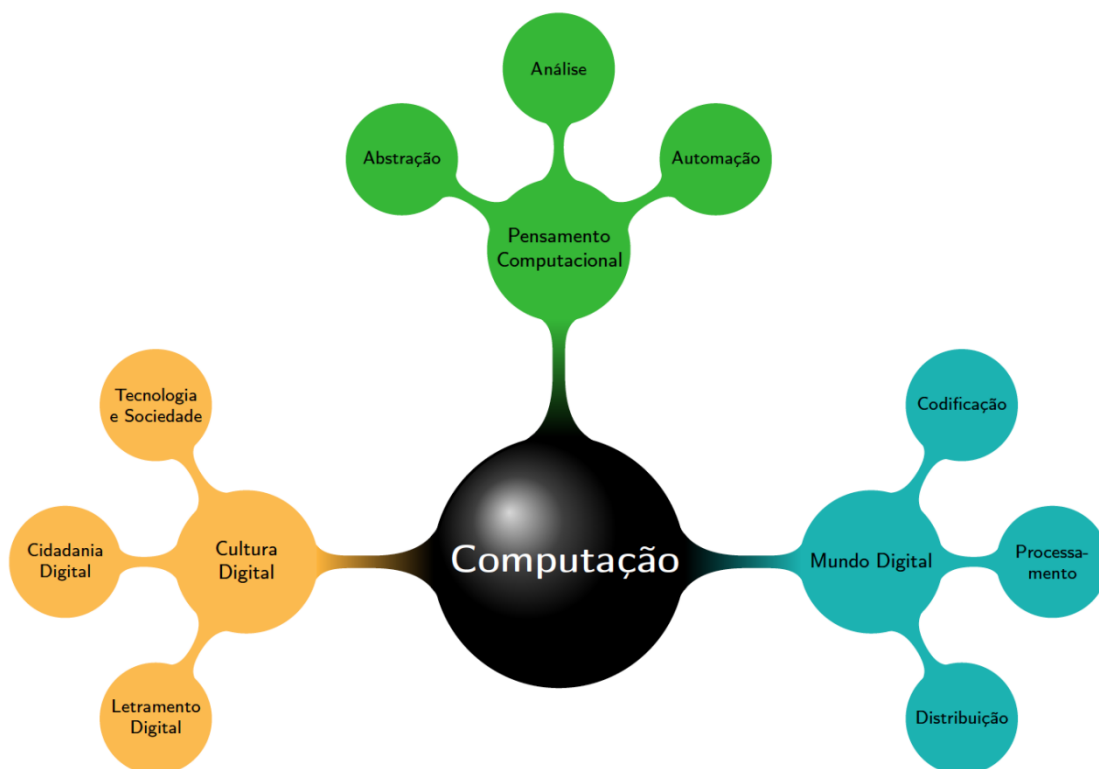
É importante frisar que Pensamento Computacional não é “sinônimo de programação” ainda que Blikstein (2008) aponte que uma das etapas principais do PC pressupõe a programação de computadores a fim de realizar atividades cognitivas de forma automatizada com o intuito de tornar este conhecimento um suporte ao raciocínio humano.

O Pensamento Computacional contribui no preparo dos alunos para a resolução de problemas com criatividade, colaborando com domínios cognitivos tanto

técnicos como robótica, inteligência artificial (IA) e codificação, como não técnicos como na Filosofia, na Lógica e no Direito, por exemplo. Ao ensinar os conceitos essenciais do Pensamento Computacional e da tecnologia digital o professor permite que o aluno utilize estas como transformadoras de práticas sociais uma vez que os indivíduos que entendem a natureza dos algoritmos correm risco muito menor de serem manipulados por eles (OECD, 2018).

Considerado pela Sociedade Brasileira de Computação (2019) como um dos eixos da computação (Figura 1), o Pensamento Computacional é compreendido como um processo sistemático que demanda o domínio de competências diversas e permite ao indivíduo utilizar a informação de forma efetiva por meio de etapas que transcorrem pela abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e algoritmos se relacionando diretamente com os desafios de criar e inovar na contemporaneidade.

Figura 1- Eixos da Computação segundo a SBC



Fonte: SBC, 2019

Brackmann (2017) afirma que os benefícios da introdução ao pensamento computacional vão além de métodos específicos do ensino das Ciências e da

Matemática. Tew *et al.* (2008) *apud* Brackmann (2017) pondera que alunos que tinham dificuldades em outras disciplinas e tiveram contato com conceitos da computação conseguiram relacionar os conceitos com temas diversos trabalhados em outras disciplinas vencendo algumas dificuldades e refletindo em um rendimento superior daqueles considerados, inclusive, os melhores alunos da sala.

Além disso, é importante destacar que as tecnologias e estratégias utilizadas para o desenvolvimento do pensamento computacional são fundamentais no aumento da capacidade de raciocínio lógico e na compreensão de conhecimentos diversos (SONDERMANN, *et al.* 2017).

Portanto, a relevância deste projeto de pesquisa se dá pela possibilidade de discutir alternativas viáveis de trabalho didático-pedagógico utilizando como base o Complemento de Computação à BNCC possibilitando que os docentes compreendam por meio do produto educacional proposto conceitos básicos de Pensamento Computacional, com base em uma estratégia que promova uma cultura de mudança pedagógica e tecnológica nas escolas, melhorando os ambientes educativos (QUADROS-FLORES E RAPOSO-RIVAS, 2017) e fazendo com que os alunos, mediados pelo professor, assumam uma postura ativa em sua própria aprendizagem (VALENTE, 1999).

Após reflexões acerca das observações em campo, busca-se por meio da pesquisa responder a principal pergunta: Como a introdução do Pensamento Computacional contribui para o desenvolvimento da Competência Cultura Digital nos alunos dos anos iniciais do município de Guarapari/ES? A partir desta pergunta nos questionamos também: Como são utilizados os recursos tecnológicos, computadores e dispositivos móveis, pelos alunos dos anos iniciais do ensino fundamental de uma escola no município de Guarapari/ES?; Qual a importância atribuída pela Base Nacional Comum Curricular à introdução ao Pensamento Computacional nos anos iniciais? Se existe esta importância, como são estruturados estes programas de ensino e como são desenvolvidos pelas unidades escolares? e também: Quais são os entraves ou possibilidades na introdução do Pensamento Computacional nos anos iniciais do ensino

fundamental? De que forma a habilidade do Pensamento Computacional se manifesta nas crianças dos anos iniciais do ensino fundamental e de que maneira tais habilidades podem ser propulsoras do uso mais criativo e ativo das tecnologias educacionais ou digitais?

Esta pesquisa objetivou, então, a partir das observações e pesquisas exploratórias iniciais:

1.1. OBJETIVO GERAL:

Verificar de que forma a introdução ao Pensamento Computacional pode contribuir no desenvolvimento da Competência Cultura Digital dos alunos dos anos iniciais do ensino fundamental.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Compreender como são utilizados os recursos tecnológicos, computadores e dispositivos móveis, na prática docente dos profissionais do município de Guarapari/ES;
- Interpretar a importância atribuída na Base Nacional Comum Curricular à introdução ao Pensamento Computacional nos anos iniciais;
- Desenvolver um livro paradidático interativo com sugestões de atividades sobre Pensamento Computacional para utilização pedagógica com alunos dos anos iniciais do ensino fundamental;
- Testar a aplicação do livro paradidático com alunos dos anos iniciais do ensino fundamental.

Para atingir tais proposituras, o presente trabalho está organizado dessa forma: o próximo e segundo capítulo desta pesquisa pretende elucidar acerca do histórico das tecnologias educacionais na Educação em uma tentativa de compreender os marcos de acontecimentos que contribuíram na visão que hoje temos de tecnologias educacionais assim como o surgimento das discussões

sobre a introdução da Computação na Educação Básica no Brasil. O terceiro capítulo, traz em seu conteúdo a revisão de literatura em um diálogo com os pares de pesquisa sobre Pensamento Computacional nos anos iniciais do ensino fundamental produzidas no Brasil, assim como também o diálogo com produtos educacionais inspiradores sobre esta temática. O quarto capítulo apresenta o referencial teórico desta pesquisa, em um esforço de aprofundamento teórico sobre como ocorre o desenvolvimento e se constrói o conhecimento com base nos conceitos da Epistemologia Genética de Jean Piaget, assim também como se processa o aprendizado pela perspectiva construcionista proposta por Seymour Papert. O quinto capítulo esclarece a metodologia de pesquisa, assim como suas etapas metodológicas e instrumentos utilizados na coleta e análise dos dados. O sexto capítulo elucida acerca dos procedimentos, métodos e recursos adotados para o planejamento e elaboração do produto educacional proposto pela pesquisa. O sétimo capítulo descreve por meio de um estudo de caso, como ocorreu a aplicação e validação do produto educacional elaborado a partir desta pesquisa. O oitavo capítulo consiste na análise dos dados obtidos por meio das categorias elencadas e à luz do referencial teórico. Por fim, o nono capítulo, apresenta as considerações finais da pesquisa a partir das vivências do estudo de caso e da análise de dados.

2. UMA TENTATIVA DE ENTENDER COMO CHEGAMOS ONDE ESTAMOS

Valente (1999) afirma que o ensino de computação no Brasil começa a ser delineado a partir de desenvolvimento de softwares educacionais em instituições acadêmicas do país durante a década de 1970. A universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) foram pioneiras na utilização do computador no ensino da física. Já a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) usou tal pioneirismo com foco no ensino de Química. Ainda na década de 70, a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), por sua vez, foi berço de um projeto de criação de um software educativo para o ensino de programação tendo como fundamental colaborador o professor José Armando Valente em parceria com outros pesquisadores.

Já como marcos na década de 1980, pode-se citar “I Seminário Nacional de Informática na Educação” que ocorreu na Universidade de Brasília (UnB) que permitiu o compartilhamento de trabalhos entre pesquisadores brasileiros e também internacionais. Aconteceu também “II Seminário Nacional de Informática na Educação” na Universidade Federal da Bahia (UFBA) iniciando reflexões mais aprofundadas sobre projetos envolvendo informática educativa em escolas do país. Tais eventos culminaram no projeto EDUCOM, parceria das instituições: Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) (VALENTE, 1999).

Nesse contexto, em 1986, é criado o Centro de Informática do MEC (CENFOR) por meio do qual foram executadas pesquisas com a finalidade de elaboração de programas educacionais envolvendo o uso de tecnologias nas redes públicas de ensino. Ainda naquele ano, surge o “Comitê Assessor de Informática na Educação” criado pelo Ministério da Educação (CAIE/MEC), dentro do qual se recomendou o “Programa de Ação Imediata em Informática na Educação de 1º e 2º graus”, por meio do qual foi incentivado o desenvolvimento dos Centros de Informática Educativa (CIEd) em diversas unidades federativas nos anos 1988 e 1989. Tais centros tiveram a responsabilidade de expandir a utilização da

informática nas escolas públicas brasileiras e esses esforços de pesquisadores brasileiros a favor da implementação da informática educativa no país gerou um reconhecimento internacional por meio do convite da Organização dos Estados Americanos (OEA) para que o Brasil assumisse a coordenação de um projeto em cooperação com outros países da América Latina. Motivado por este convite, aconteceu a “Jornada de Trabalho Luso Latino-Americana de Informática na Educação” na cidade de Petrópolis/RJ com participação de pesquisadores de diversos países como Portugal e alguns países africanos (VALENTE, 1999).

Em 1989 surge o “Programa Nacional de Informática Educativa” (PRONINFE) que objetivava ampliar o alcance da informática educativa no país por meio de projetos e atividades pautadas em sólidas fundamentações pedagógicas. O PRONINFE buscava promover a utilização da informática como ferramenta educacional, visando melhorar a qualidade do ensino e proporcionar aos estudantes novas formas de aprendizado e interação com o conhecimento. Para isso, o programa desenvolveu projetos e atividades que exploravam as potencialidades da informática como suporte para o ensino e a aprendizagem. Uma das principais premissas do PRONINFE era a necessidade de uma fundamentação pedagógica sólida para o uso da informática educativa. Isso significa que o programa reconhecia que a tecnologia por si só não garantia a melhoria da educação e incentivava a integração adequada às práticas pedagógicas, alinhando aos objetivos educacionais e às necessidades dos estudantes. Dessa forma, o PRONINFE contribuiu para fortalecer a relação entre a informática e a educação, promovendo a reflexão sobre a utilização das tecnologias no contexto escolar. O programa estimulou a formação de professores, incentivando-os a explorar as possibilidades pedagógicas oferecidas pela informática, e proporcionou o acesso a recursos tecnológicos nas escolas, permitindo que os alunos pudessem vivenciar experiências educacionais enriquecedoras para a época (VALENTE, 1999).

Em 1990 emerge no MEC o 1º Plano de Ação Integrada (PLANINFE) que abrangia ações de implementação da informática educativa no país com foco na formação de professores e servidores das Secretarias da Educação. O PLANINFE reconheceu a importância de preparar os educadores e gestores

escolares para o uso adequado da informática como recurso educacional. Para isso, foram traçadas estratégias que envolviam a formação dos professores no uso das tecnologias, buscando desenvolver habilidades e competências necessárias para sua aplicação em sala de aula. Além da formação de professores, o plano também contemplou a capacitação de servidores das Secretarias da Educação. Isso se deu em função da necessidade de promover uma articulação eficaz entre os órgãos governamentais e as escolas, visando à implementação das políticas de informática educativa de forma coordenada e abrangente. O PLANINFE teve como propósito principal criar uma cultura de integração da informática nas práticas educativas, indo além da mera aquisição de equipamentos tecnológicos. O plano enfatizou a importância de estabelecer diretrizes pedagógicas claras e proporcionar suporte técnico para as escolas, de modo a garantir que a utilização da informática ocorresse de forma efetiva e alinhada aos objetivos educacionais. Ao considerar tanto a formação dos professores como a capacitação dos servidores das Secretarias da Educação, o plano buscou promover uma abordagem abrangente e integrada, visando a uma maior efetividade das ações desenvolvidas no âmbito da informática educativa (VALENTE, 1999).

No ano de 1997, por meio da Portaria nº 522, de 9 de abril de 1997, foi criado o Programa Nacional de Informática na Educação (ProInfo) com objetivo de fomentar o uso pedagógico das tecnologias da informática e das comunicações nas escolas públicas estaduais e municipais em articulação com as Secretarias da Educação distrital, estaduais e municipais. O ProInfo foi concebido como uma estratégia para ampliar o acesso das escolas públicas às tecnologias educacionais, visando proporcionar aos alunos e professores um ambiente educacional enriquecido e alinhado com as demandas da sociedade contemporânea. O programa buscava fomentar a utilização pedagógica da informática, não apenas como um recurso isolado, mas integrado às práticas de ensino e aprendizagem em todas as disciplinas (BRASIL, 1997).

Uma das características fundamentais do ProInfo foi sua articulação com as Secretarias da Educação distrital, estaduais e municipais. Essa colaboração permitiu que o programa fosse implementado de forma descentralizada,

considerando as especificidades e necessidades de cada região, além de facilitar o acompanhamento e a avaliação dos resultados alcançados. Além disso, o ProInfo proporcionou a instalação de laboratórios de informática nas escolas públicas, equipados com computadores, periféricos e acesso à internet, promovendo assim a inclusão digital e tecnológica dos estudantes e professores. O programa também se preocupou em fornecer conteúdos educacionais digitais, softwares educativos e capacitação para os docentes, a fim de potencializar o uso pedagógico das tecnologias nas escolas (BRASIL, 1997).

Ao promover a inserção das tecnologias de informação e comunicação no contexto educacional, o ProInfo teve um papel fundamental na democratização do acesso à informática e na promoção da inclusão digital nas escolas públicas brasileiras. O ProInfo representou, portanto, um importante avanço nas políticas públicas de informática educativa, destacando-se pela sua abrangência, pelo estímulo à formação docente e pela ênfase na integração das tecnologias no currículo escolar. Ao investir na utilização pedagógica das tecnologias da informação e comunicação, o programa buscou fortalecer a educação e preparar os estudantes para os desafios do mundo contemporâneo cada vez mais digital (BRASIL, 1997).

Na virada do milênio, nos anos 2000, a necessidade de acessibilidade foi uma motivação para a criação do “Projeto de Informática na Educação Especial” (PROINESP), ação executada a partir de uma parceria da Federação Nacional das Associações de Pais e Amigos dos Excepcionais (FENAPAES), com as Sociedades Pestalozzi, Institutos de Cegos e com a Secretaria de Educação Especial (SEESP) do MEC, objetivando possibilitar uma infraestrutura adequada aos institutos de Educação Especial e formar os professores dessas instituições para o uso de recursos informáticos (VALENTE, 1999).

Ainda no início da primeira década do século XXI, o Plano Nacional de Educação (PNE) 2001-2011 foi aprovado pela Lei nº 10.172, em 9 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001). Esse plano desempenhou um papel orientador para as diferentes esferas da educação, contribuindo para o desenvolvimento de

políticas públicas envolvendo as tecnologias educacionais nas escolas brasileiras (SAVIANI, 2018).

O documento apresentou a modalidade de educação a distância (EaD) juntamente com as tecnologias educacionais. Embora na época em que o documento foi elaborado, a internet e as tecnologias digitais e móveis não fossem tão prevalentes na realidade brasileira, o PNE de 2001-2011 já abordava a importância da TV, do rádio e dos programas educativos (SAVIANI, 2018).

Mesmo diante das limitações da época, o PNE 2001-2011 trouxe uma visão precursora ao reconhecer a necessidade de um novo paradigma para a EaD e a utilização das tecnologias nas escolas. Embora o acesso generalizado aos programas ainda fosse dificultado pela falta de uma rede informatizada, o plano estabeleceu as bases para o desenvolvimento futuro. O plano reconheceu o papel essencial da TV Escola, ao mesmo tempo em que apontava os novos desafios que surgiam, destacando a necessidade de treinamento dos professores para utilizar de forma sistemática a televisão, o vídeo, o rádio e o computador, que eram instrumentos pedagógicos de grande importância naquele momento. Além disso, ressaltava a importância da parceria entre o Ministério da Educação, a União e os estados no desenvolvimento da informática nas escolas de ensino fundamental e médio. Dessa forma, o PNE 2001-2011 contribuiu para estabelecer diretrizes e incentivos para que as instituições de ensino recebessem os equipamentos multimídia necessários, capacitando os professores para utilizá-los de forma efetiva (SAVIANI, 2018).

Ao integrar a informática na formação regular dos alunos, o PNE 2001-2011 reconhecia o potencial das tecnologias educacionais para o enriquecimento curricular e a melhoria da qualidade do ensino presencial. O plano ressaltava ainda que essas tecnologias não deveriam substituir as relações de comunicação e interação entre educadores e alunos, mas sim auxiliá-las. Assim, o PNE 2001-2011 desempenhou um papel fundamental ao estabelecer diretrizes e promover políticas públicas que impulsionaram o uso das tecnologias educacionais nas escolas brasileiras. Essas políticas tiveram um impacto significativo ao longo dos anos, promovendo a modernização e a atualização das práticas educacionais.

Com base nas diretrizes do PNE 2001-2011, diversas iniciativas foram implementadas para proporcionar o acesso às tecnologias educacionais. Foram estabelecidos programas de capacitação de professores, visando a utilização eficaz dos recursos tecnológicos em sala de aula. Além disso, houve investimentos na infraestrutura das escolas, ampliando a disponibilização de equipamentos como computadores, tablets e acesso à internet.

Já o Plano Nacional de Educação (PNE) para o período de 2014 a 2024 foi sancionado em junho de 2014 pela Lei nº 13.005 (BRASIL, 2014) e desempenhou um papel fundamental no desenvolvimento de políticas públicas relacionadas às tecnologias educacionais nas escolas brasileiras

As metas e estratégias do PNE 2014-2024 abrangem todos os níveis, modalidades e etapas de ensino e dentre as estratégias destacadas, a de número 2.6 visa o desenvolvimento de tecnologias pedagógicas que integram o tempo e as atividades didáticas entre a escola e a comunidade, levando em consideração as especificidades da educação especial, das escolas rurais e das comunidades indígenas e quilombolas.

No que diz respeito à acessibilidade, a estratégia 4.6 busca manter e expandir programas que garantam o acesso e a permanência de alunos com deficiência nas instituições públicas. Isso inclui a adequação arquitetônica, oferta de transporte acessível, disponibilização de material didático adequado e principalmente de recursos de tecnologia assistiva, até então ainda não valorizada no Plano Nacional de Educação do decênio anterior.

Para as salas de aula, o PNE 2014-2024 listou diversas estratégias, como a divulgação e o fomento às tecnologias educacionais, além da formação inicial e continuada de professores em todos os níveis de ensino. O plano reconheceu que as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) estão presentes tanto entre os mais jovens quanto entre os mais velhos, destacando a importância de oferecer apoio e assistência para a inclusão digital de cidadãos de faixas etárias diversas, conforme estabelece a estratégia 9.12, que defende a inclusão das necessidades dos idosos buscando erradicar o analfabetismo fornecendo acesso a tecnologias educacionais.

Por meio das estratégias estabelecidas, o plano buscou promover a integração das tecnologias no ambiente escolar, considerando a diversidade de contextos e necessidades. Ao valorizar também a formação de professores e a capacitação tecnológica, o PNE 2014-2024 reconheceu a importância de preparar os educadores para o uso eficaz das tecnologias educacionais em sala de aula. Isso contribuiu para a atualização dos métodos de ensino, incentivando práticas pedagógicas inovadoras e o aproveitamento dos recursos multimídia disponíveis, reconhecendo que o aprendizado e o acesso à tecnologia são necessidades que se estendem além do ambiente escolar (BRASIL, 2014).

É importante citar que nos primeiros meses de 2020, muitas dessas questões envolvendo as tecnologias digitais e suas relações com a escola foram intensificadas devido à crise global desencadeada pela pandemia da COVID-19. Isso levou o mundo a adotar medidas de distanciamento físico, resultando em novos hábitos, como o trabalho remoto (home office) e a suspensão das aulas presenciais nas escolas, que passaram a ocorrer em ambientes virtuais, predominantemente por meio da Educação a Distância ou ensino remoto.

Na educação, houve uma demanda urgente por soluções imediatas para o desenvolvimento das atividades educacionais formais durante a pandemia. Isso levou à adoção de estratégias alternativas que passaram a fazer parte das rotinas escolares, a fim de evitar a suspensão do ano letivo e manter os vínculos na comunidade escolar. A transição para o ensino mediado por tecnologia, contudo, se mostrou carente de compreensões adequadas sobre educação online por parte das instituições de ensino. Isso resultou em uma apropriação equivocada de termos e recursos digitais, com muitas escolas adotando o ensino mediado por tecnologia sem uma compreensão completa das especificidades desses formatos de mediação pedagógica (SANTANA E SALES, 2020).

Nesse contexto, é importante citar a contribuição da última Conferência Nacional de Educação (CONAE) na temática da inclusão e fortalecimento da utilização das tecnologias na Educação. A CONAE é um espaço democrático aberto no qual o Poder Público se articula com a sociedade para que todos possam participar do desenvolvimento da Educação Nacional. Por meio da CONAE, o Fórum Nacional da Educação (FNE) e o MEC buscam garantir um espaço

democrático de discussão e preservação da qualidade social da Educação Pública (CONAE, 2022).

A IV CONAE foi realizada em Brasília nos dias 29 e 30 de novembro e 1º de dezembro de 2022, tendo como tema: "Inclusão, Equidade e Qualidade: compromisso com o futuro da educação brasileira". Seu documento referência traz o segundo eixo com o tema "Uma escola para o futuro: tecnologia e conectividade a serviço da educação" para estabelecer o PNE 2024 – 2034 em busca de uma escola para o futuro que assegure o acesso a inovação, tecnologias e oferta de educação aberta e a distância. Dentro deste segundo eixo, a Conferência foi pautada em discussões sobre a importância da inclusão digital e de conectividade das escolas, dos recursos educacionais abertos e da inserção das tecnologias educacionais de maneira efetiva no currículo escolar. O documento norteador da CONAE também reitera a importância de atentar-se para o fato de que a BNCC alerta que é necessário incentivar os alunos a assumirem um papel ativo e autoral na utilização das tecnologias durante seu processo de aprendizagem, o que resulta em uma transformação sistêmica na educação que afeta todas as etapas do processo educativo e que essa transformação requer uma mudança de paradigma e um impulso à inovação (CONAE, 2022).

A Conferência discutiu ainda que para a integração das novas tecnologias seja realmente efetiva a uma inovação educacional, é necessário ir além da simples substituição de cadernos e lousas por dispositivos digitais, utilizando as tecnologias de forma a romper com um ensino meramente enciclopédico, passivo e impessoal. O documento norteador da CONAE alerta ainda para a importância de se discutir no PNE 2024-2034 a importância da introdução ao Pensamento Computacional, uma vez que a habilidade de pensamento computacional influencia a maneira como os estudantes pensam, organizam conceitos, resolvem problemas e se comunicam e interagem com o mundo ao seu redor envolvendo o desenvolvimento de competências relacionadas à compreensão e decomposição de problemas, identificação de padrões, codificação, abstração e criação de algoritmos.

Atualmente, muitas pesquisas acontecem em território nacional, refletindo em propostas diversas para a introdução da computação na educação básica.

Raabe, Couto e Blikstein (2020) afirmam que entre as principais destacam-se o Construcionismo e Letramento Computacional, o Pensamento Computacional, as Demandas de Mercado e a Equidade e Inclusão. Ainda segundo os autores:

Cada uma das quatro abordagens apresentadas vem de uma cultura diferente. A primeira abordagem vem de uma cultura educacional em que os envolvidos pesquisavam questões ligadas à aprendizagem com o computador. A segunda abordagem surge de uma cultura computacional em que cientistas da computação percebem sua relevância para a sociedade. A terceira abordagem possui uma cultura de mercado de empresas de tecnologia e está preocupada com o avanço econômico e a demanda por profissionais. A quarta abordagem advoga a necessidade da equidade de oportunidades. [...] Considerando as semelhanças, todas as abordagens buscam ampliar o conhecimento dos estudantes acerca do potencial do computador para resolver problemas. As quatro abordagens utilizam o termo pensamento computacional (ainda que com enfoques diferentes) para simbolizar as habilidades cognitivas que estão associadas a programação, desenvolvimento de algoritmos e resolução de problemas (RAABE, COUTO, BLIKSTEIN, 2020 p. 34).

Outro marco importante a se citar é a popularização dos cursos de Licenciatura em Computação, a partir da construção do Currículo de Referência dos Cursos de Licenciatura em Computação em 2002 pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC) com o objetivo de formar egressos com domínio dos conhecimentos básicos da computação, capazes de investigar temas ligados ao Pensamento Computacional como complexidade e abstração além de conscientes sobre segurança em rede, de forma a conseguir relacionar estes temas à realidade da educação básica em cooperação com os demais docentes na construção de estratégias e narrativas significativas nos espaços educativos (LINHARES, SANTOS, 2021). Todavia, ainda é incerto o futuro desses egressos, uma vez que não existem políticas públicas educacionais federais, estaduais ou municipais que estabeleçam a possibilidade de contratação efetiva desses profissionais para atuação nas escolas públicas nacionais.

Nessa tentativa de compreender o histórico do cenário em que se insere essa pesquisa, é necessário conhecer e compreender também alguns movimentos legais por meio de documentos oficiais normativos que interpretam e dão importância à computação na educação básica.

No texto atual da BNCC (2017) a palavra computação é indicada apenas quatro vezes no capítulo que dispõe sobre a Base no ensino médio. Já o termo

Pensamento Computacional é escrito nove vezes em todas as suas quase seiscentas páginas do documento. Dessas nove vezes, quatro delas estão escritas no capítulo que descreve a área de matemática para os anos finais do ensino fundamental; já as cinco outras ocorrências se dão na parte do texto em que se elencam a progressão das aprendizagens essenciais do ensino fundamental para o Ensino Médio e, no capítulo que descreve a área de matemática e suas tecnologias para o Ensino Médio. Tendo isso em vista pode-se afirmar que existem muitas lacunas no texto oficial da base sobre a importância da computação na educação básica, principalmente se formos falar dos anos iniciais do ensino fundamental, cuja palavra computação e o termo pensamento computacional nem sequer são citados dentre as habilidades, competências ou objetos de conhecimento para esta etapa da escolarização. Observa-se também tais citações serem tratadas sempre e exclusivamente no campo da matemática enquanto pesquisadores, como Blikstein (2008), defendem que o Pensamento Computacional é uma competência útil também em outras áreas do conhecimento como as ciências naturais ou humanas, não sendo uma habilidade específica da matemática, apesar de se relacionar constantemente com ela.

A partir deste contexto, é escrita a Resolução CNE/CP nº 4, de 17 de dezembro de 2018, responsável por complementar a BNCC, e seu texto também se delibera a responsabilidade de elaboração de normas sobre computação na educação básica ao CNE para orientação sobre processos referentes à aprendizagem de computação nas escolas brasileiras.

Em busca deste objetivo, foi deliberada pela Câmara de Educação Básica (CEB) a criação de uma comissão para elaboração das normas específicas sobre computação. Tal deliberação teve como instrumentos legais a Indicação CNE/CEB nº 3/2019 e a Portaria CNE/CEB nº 9, de 11 de dezembro de 2019. Devido a substituição decorrente dos membros da comissão, tais instrumentos foram posteriormente revogados e substituídos pelas Portarias CNE/CEB nº 5, de 10 de agosto de 2020, CNE/CEB nº 8, de 14 de dezembro de 2020 e CNE/CEB nº 4, de 25 de fevereiro de 2021. Outra ação relevante do CNE foi a criação da Comissão da Base Nacional Comum Curricular por meio da Portaria

CNE/CP nº 15/2016, posteriormente alterada pelas Portarias CNE/CP nº 9/2017 e CNE/CP 38 nº 11/2017.

A partir disso, surgiu o projeto de Resolução CNE que definiu normas sobre computação na Educação Básica em complemento à BNCC, com sugestão de início de implantação para o ano de 2023 contendo Unidades Temáticas, Objetos de Conhecimento e Habilidades a serem desenvolvidas em todos os anos do ensino fundamental e também contendo quatro competências específicas compreendidas como importantes no ensino médio elencadas aos seus respectivos objetos de conhecimento e habilidades.

Esse projeto de Resolução em seu texto base previu também a importância da formação de professores e da ampliação de cursos de Licenciatura em Computação para a efetiva implementação de tal proposta.

Segundo o documento, a Computação na Educação Básica é composta por três áreas fundamentais: Cultura Digital, que refere-se à compreensão dos impactos da revolução digital e dos avanços tecnológicos na sociedade contemporânea e envolve o desenvolvimento de uma atitude crítica, ética e responsável em relação às múltiplas formas de mídia e conteúdo digital abrangendo o uso eficiente, contextualizado e crítico das diferentes tecnologias digitais; Mundo Digital, que engloba os artefatos digitais, tanto físicos (como computadores, celulares e tablets) quanto virtuais (como internet, redes sociais, programas e armazenamento em nuvem), também incluindo a compreensão de formas de processamento, transmissão e distribuição seguras e confiáveis de informações; e, Pensamento Computacional, que refere-se ao conjunto de habilidades necessárias para compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e soluções de forma metódica e sistemática, envolvendo a capacidade de criar e adaptar algoritmos, utilizando os fundamentos da computação para impulsionar e aprimorar a aprendizagem, bem como o pensamento criativo e crítico em diversas áreas do conhecimento.

O normativo também menciona que o Ministério da Educação será responsável por definir políticas para a formação dos professores, apoio ao desenvolvimento de currículos e recursos didáticos alinhados com as competências e habilidades,

bem como a implementação de uma política de avaliação diferenciada da tradicional (BRASIL, 2022).

A partir disso, foi publicada a Resolução nº 1, de 4 de outubro de 2022, apresentando as normas sobre a inclusão da Computação na Educação Básica como complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC). O documento estabelece que os processos e aprendizagens relacionados à Computação devem ser implementados considerando a BNCC, a legislação e as normas educacionais. Além disso, ressalta a importância da formulação dos currículos levando em conta as tabelas de competências e habilidades anexas, assim como a necessidade de uma formação inicial e continuada dos professores nesse contexto. Afirma ainda que os Estados, Municípios e o Distrito Federal têm a responsabilidade de estabelecer parâmetros e abordagens pedagógicas para a implementação da Computação na Educação Básica, observando os dispositivos da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), determinando que os Estados, Municípios e o Distrito Federal devem iniciar a implementação das diretrizes estabelecidas na resolução até um ano após a sua homologação.

O Ministério da Educação (MEC), por sua vez, em conjunto com os Estados, Municípios e o Distrito Federal, torna-se responsável por definir políticas relacionadas à formação dos professores para o ensino de Computação na Educação Básica, ao desenvolvimento de currículos compatíveis com as competências e habilidades previstas e ao desenvolvimento de recursos didáticos adequados além de definir uma política de avaliação para o Ensino de Computação na Educação Básica e assessorar os sistemas e redes de ensino visando a implementação e continuidade da proposta (BRASIL, 2022).

Dentro desse contexto, em cada etapa de ensino, as escolas devem atender a certas premissas. Por exemplo, na educação infantil, é importante criar e testar algoritmos brincando com objetos relacionados ao conhecimento de si mesmo e do corpo, tanto de forma individual quanto em grupo; No ensino fundamental, destaca-se a importância de compreender a computação como uma área de conhecimento que contribui para a compreensão do mundo atual, capacitando o aluno a ser um agente ativo, capaz de gerar reflexões críticas e compreender os impactos sociais, ambientais, culturais, econômicos, científicos, tecnológicos e

éticos; No ensino médio, o foco está no desenvolvimento de projetos para investigar desafios do mundo contemporâneo, construir soluções e tomar decisões éticas, democráticas e socialmente responsáveis, envolvendo a articulação de conceitos, experiências, procedimentos e linguagens específicas da computação de forma colaborativa uma vez que o desenvolvimento do Pensamento Computacional possibilita explorar experiências lúdicas e interativas por meio do diálogo entre os alunos, promovendo uma aprendizagem ativa e significativa (BRASIL, 2022).

3. REVISÃO DE LITERATURA (DIÁLOGO COM OS PARES) – ESTADO DA ARTE

Para iniciar uma revisão sistemática de literatura, pensou-se em uma questão básica para orientar nossa pesquisa de revisão bibliográfica: quais produções acadêmicas (teses/dissertações e artigos) com tema Pensamento Computacional contribuem para explorar a temática da dinâmica de aprendizagem dos alunos dos anos iniciais?

Para explorar tal questão buscou-se analisar pesquisas acadêmicas publicadas na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), no portal EDUCAPES e no Google Acadêmico assim como também nos repositórios da UFES e do IFES.

A escolha por estes acervos se deu pelos seguintes motivos: na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), no portal EDUCAPES e no Google Acadêmico estão localizados o maior número de pesquisas por sua abrangência, já nos repositórios da UFES e do IFES por serem repositórios do nosso Estado de atuação profissional.

A partir disso, estabeleceu-se no protocolo de pesquisa alguns critérios, de acordo com nossos procedimentos metodológicos, que discorreremos a seguir:

- 1 - Realizar o levantamento na base de dados das publicações na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), nos repositórios da UFES e do IFES e no Google Acadêmico;
- 2 - Utilizar na busca os descritores 'pensamento computacional' e 'anos iniciais' e 'ensino fundamental';
- 3 - Identificar pelos resumos pesquisas em que o descritor 'Pensamento Computacional' e 'Anos iniciais' esteja contemplado;
- 4 - Identificar pesquisas em que os descritores 'anos iniciais' e 'ensino fundamental' estejam contemplados no texto da pesquisa uma vez que em um primeiro momento observamos serem inexistentes as pesquisas cujos títulos, palavras-chaves ou resumos contemplassem de uma única vez os três descritores;

5 - Delimitar o tempo da pesquisa no período de 2010 a 2021 uma vez que era nosso desejo compreender como esse tema tem sido discutido na última década;

6 – Delimitar a pesquisa no idioma português, uma vez que era nosso desejo compreender como esse tema tem sido discutido em contexto nacional;

7 - Selecionar fontes para análise que expressam trabalhos de natureza empírica cujo foco seja a aprendizagem do Pensamento Computacional nos anos iniciais do ensino fundamental;

8 – Analisar primeiro teses e dissertações, em seguida artigos em periódicos ou anais de eventos e, por último, as demais produções encontradas sobre o tema.

É importante citar que, a partir de uma primeira análise, percebeu-se que não são muitas as pesquisas desenvolvidas no Brasil sobre o Pensamento Computacional com foco nos anos iniciais do ensino fundamental. Partindo dessa constatação, iniciou-se por analisar teses e dissertações disponíveis nos repositórios citados no protocolo de pesquisa e, em seguida, partiu-se para a análise de outros tipos de publicações entre elas artigos em periódicos ou anais de eventos científicos.

Partindo deste protocolo de pesquisa foram identificados três trabalhos, entre teses e dissertações, para o diálogo em pares:

Quadro 1 - Diálogo com os pares: Teses e dissertações

Nome do Autor/Orientador	Título do trabalho	Nome do programa	Ano de defesa
- STELLA, Ana Lucia; - BORGES, Marcos Augusto Francisco.	Utilizando o pensamento computacional e a computação criativa no ensino da linguagem de programação Scratch para alunos do ensino fundamental	Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Tecnologia	2016
- GLIZT, Fabiana Rodrigues de Oliveira; - KOSCIANSKI, André.	O pensamento computacional nos anos iniciais do ensino fundamental	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná	2018
- MARTINELLI, Suéllen Rodolfo; - SAKATA, Tiemi Christine.	MultiTACT: uma abordagem para a construção de atividades de ensino multidisciplinares para estimular o Pensamento Computacional no ensino fundamental I	Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação de Sorocaba da Universidade Federal de São Carlos	2019

Fonte: a autora, 2021.

A primeira pesquisa analisada trata-se de uma dissertação publicada no ano de 2016 pela Faculdade de Tecnologia da Universidade Estadual de Campinas intitulada “Utilizando o pensamento computacional e a computação criativa no ensino da linguagem de programação Scratch para alunos do ensino fundamental” escrita pela pesquisadora Ana Lucia Stella orientada por Marcos Augusto Francisco Borges.

Essa pesquisa discorre sobre a utilização de recursos tecnológicos nas práticas das disciplinas da grade curricular do ensino fundamental com foco nos recursos que trabalham a introdução de conceitos de linguagem de programação, apoiando-se em atividades lúdicas a fim de desenvolver o raciocínio lógico das crianças. O trabalho passou por uma fase experimental com um grupo de crianças na faixa etária de 8 e 11 anos, em atividades utilizando o software Scratch¹³ feitas fora do horário da escola em um sistema de cinco dinâmicas que objetivavam incentivar o pensamento computacional e o interesse pela programação de computadores, de forma a compreender o interesse e motivação dos estudantes perante o recurso digital. Os pesquisadores usaram como apoio metodologias de ensino instrucionistas e construcionistas a partir das quais se sugerem desafios divididos em três etapas: a exploração livre dos blocos de comandos; criação de uma fábula animada; e, a reprodução de um cartão de natal. Ao analisar os resultados, os autores apontam evidências de que as crianças aprovaram a participação no projeto e que demonstraram interesse maior pelos blocos de programação além dos recursos de gravação de voz, utilização de imagens e fotos elencando como atividade preferida a criação do cartão de natal, baseada na metodologia instrucionista.

¹³ Scratch é uma linguagem de programação visual e um ambiente de desenvolvimento criado pelo MIT (Massachusetts Institute of Technology) que permite que pessoas de todas as idades criem seus próprios programas interativos, histórias, jogos e animações. O objetivo principal do Scratch é tornar a programação acessível e divertida, especialmente para iniciantes e crianças. Em vez de digitar linhas de código, os usuários do Scratch podem criar programas arrastando e encaixando blocos de construção gráficos, o que torna a programação mais visual e intuitiva. Cada bloco representa uma ação ou comando específico, como mover um personagem, reproduzir um som ou executar uma repetição. Com o Scratch, é possível criar uma ampla variedade de projetos, desde animações simples até jogos complexos. Ele oferece uma interface amigável, com recursos visuais, como um editor de sprites (personagens), editor de cenários, biblioteca de sons e uma área de programação onde os blocos são encaixados para definir o comportamento dos elementos do projeto. Para acessar o Scratch: <https://scratch.mit.edu/>

Essa pesquisa analisada se aproxima deste trabalho uma vez que busca uma abordagem teórico prática do Pensamento Computacional nos anos iniciais do ensino fundamental além de trazer a literatura como suporte em uma das atividades partindo de uma motivação a partir da criação/adaptação de uma história (fábula) tentando aproximar a proposta de atividade em diálogo com um gênero textual. Todavia, a pesquisa se distancia uma vez que as atividades sugeridas são totalmente plugadas, fazendo-se o uso exclusivo do software Scratch e focando no desenvolvimento do raciocínio lógico matemático.

A segunda pesquisa analisada trata-se de uma dissertação publicada no ano de 2018 pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná intitulada “O pensamento computacional nos anos iniciais do ensino fundamental” escrita pela pesquisadora Fabiana Rodrigues de Oliveira Glizt orientada por André Koscianski.

Essa pesquisa discorre sobre a importância do raciocínio lógico em áreas diversas do conhecimento, mas ressalva que este tipo de raciocínio não é encarado como prioridade no processo de ensino. Os pesquisadores destacam as lacunas que existem na formação do raciocínio lógico dos alunos refletindo em reprovações e evasões nas etapas escolares posteriores, como no ensino médio ou superior. Por este motivo justificam a importância de criar estratégias para que este raciocínio seja trabalhado ainda nos primeiros anos de escolarização utilizando o Pensamento Computacional como estrutura para o aprendizado do raciocínio lógico. O trabalho ainda sugere por meio de um produto educacional guia didático atividades lúdicas como conversão de números binários, métodos de ordenação, algoritmos, linguagem de programação e lógica que foram aplicadas em uma turma do ensino fundamental da rede pública municipal de ensino da cidade de Ponta Grossa, Paraná. A fundamentação teórica da pesquisa se baseia nas ideias do construtivismo de Piaget, do construcionismo de Papert, e no método desenvolvido por Polya sobre resolução de problemas. Os autores apresentam evidências por meio dos resultados que quando os alunos têm a oportunidade de se envolver em atividades que abrangem os conceitos computacionais, desenvolvem-se habilidades além do raciocínio lógico, e possibilitam que os estudantes

construam conhecimentos antes delimitados a áreas específicas, como computação e engenharias.

Essa pesquisa analisada se aproxima deste trabalho uma vez que busca uma abordagem teórico-prática do Pensamento Computacional e propõe atividades para os anos iniciais por meio de um produto educacional. Todavia, a pesquisa se distancia uma vez que o foco é exclusivamente no desenvolvimento do raciocínio lógico e de habilidades matemáticas por meio do PC. Além disso, as atividades sugeridas são independentes uma da outra não partindo de uma contextualização ou tema gerador e dentre elas observamos o uso apenas de atividades desplugadas não incluindo nenhuma atividade envolvendo tecnologias digitais.

A terceira pesquisa analisada trata-se de uma dissertação publicada no ano de 2019 pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação de Sorocaba da Universidade Federal de São Carlos intitulada “MultiTACT: uma abordagem para a construção de atividades de ensino multidisciplinares para estimular o Pensamento Computacional no ensino fundamental I” escrita pela pesquisadora Suéllen Rodolfo Martinelli orientada por Tiemi Christine Sakata.

Essa pesquisa discorre sobre a importância de desenvolver a competência do “pensar computacional” como “ferramentas mentais” para resolver problemas diversos por meio dos quatro pilares: reconhecer padrões, aplicar do raciocínio algorítmico, saber abstrair e decompor problemas em situações diversas que envolvem a solução de problemas em várias áreas do conhecimento. A pesquisa apresenta também como o Pensamento Computacional é explorado na Educação Básica de diversos países, em especial os o continente europeu. As pesquisadoras ainda se atentam para o fato de que no Brasil, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) adota o termo Pensamento Computacional como parte das normas estipuladas pelo documento influenciando na formação de currículos das escolas do país. Todavia, reiteram para o fato que não existe um consenso na literatura sobre as habilidades que definem o PC e como tal raciocínio deve ser estimulado principalmente em relação à diversidade e diferentes realidades das escolas brasileiras. Partindo desses pressupostos a pesquisa se delinea em seu objetivo que é compreender o que é necessário entender e como desenvolver atividades de ensino que estimulem o Pensamento

Computacional em crianças dos anos iniciais do ensino fundamental, no contexto de escolas localizadas no interior paulista. As pesquisadoras utilizam dois estudos de caso e, durante esses estudos foram ministradas por elas formações continuadas para professores dos anos iniciais do ensino fundamental sobre PC e possibilidades de aplicação nessa etapa de escolarização. Os participantes da formação elaboraram práticas de ensino com o objetivo de desenvolver habilidades do PC e da BNCC. As atividades foram analisadas pelas pesquisadoras por meio de uma perspectiva qualitativa, centrada nos processos de investigação da Teoria Fundamentada. As autoras explicam que os resultados da pesquisa nortearam a formalização da Abordagem MultiTACT, que visa auxiliar os professores na criação e aplicação de atividades de ensino que possibilitem o fomento às habilidades do PC e da BNCC. Tal abordagem reúne recomendações e procedimentos que visam orientar o desenvolvimento de atividades de ensino multidisciplinares sobre Pensamento Computacional por parte do docente.

Essa pesquisa analisada se aproxima deste trabalho uma vez que busca uma abordagem teórico-prática do Pensamento Computacional nos anos iniciais do ensino fundamental além de trazer a problemática da incompletude da BNCC frente às lacunas de proposições de conteúdos e procedimentos metodológicos para o desenvolvimento do Pensamento Computacional na Educação Básica. A abordagem MultiTACT validada por esta pesquisa contribui para nossa reflexão acerca da elaboração das atividades para os capítulos didáticos do nosso produto educacional. Todavia, a pesquisa se distancia uma vez que o foco da pesquisa é direcionado à formação continuada dos professores que atuam nas séries iniciais e não na aprendizagem dos alunos. Se distancia, ainda, por não se concretizar em um produto educacional didático e sim em uma abordagem para desenvolvimento de atividades.

Para continuar a revisão de bibliografia, foram selecionadas por aproximação teórica e metodológica as seguintes pesquisas, entre artigos em periódicos ou anais de congresso, para o diálogo em pares:

Quadro 2 - Diálogo com os pares: Artigos científicos

Nome dos Autores	Título do trabalho	Periódico / Evento de publicação	Ano de publicação
- MARQUES, Monica; - CAVALHEIRO, Simone; - FOSS, Luciana; - AVILA, Christiano; - BORDINI, Adriana.	Uma Proposta para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional Integrado ao Ensino de Matemática	Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)	2017
- ARAÚJO, Luciana; - SILVEIRA, Hietor Ugarte Calvet da; - MATTOS, Mauro.	Ensino do pensamento computacional em escola pública por meio de uma plataforma lúdica	Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação	2018
- FREITAS, Myllena - MORAIS, Pauleany.	Possibilidade de desenvolvimento do Pensamento Computacional por meio do Code.Org: aplicado ao ensino fundamental (Anos Iniciais)	Anais do Workshop de Informática na escola	2019
- CASTILHO, Marcos; - GREBOGY, Elaine; - SANTOS, Icleia.	O Pensamento Computacional no ensino fundamental I	Anais do Workshop de Informática na escola	2019
- FARIAS, Carina; - CRUZ, Valéria Gabriel da; - FARIAS, Jucimária Santos; - BRAZ, Daniel Costa; - BRITO, Bárbara Maia; - CARVALHO, Angela de Souza.	Estimulando o Pensamento Computacional: uma experiência com ScratchJr	Anais do Workshop de Informática na escola	2019
- KAMINSKI, Márcia Regina; - BOSCARIOLI, Clodis.	Práticas de computação desplugada como introdução ao desenvolvimento do pensamento computacional nos anos iniciais do ensino fundamental	Revista de Educação, Ciência e Tecnologia	2020
- PESCADOR, Cristina M.; - SCHMIDT, Sintian; - BONA, Aline Silva de.	A construção do Pensamento Computacional nos anos iniciais do ensino fundamental: uma análise cartográfica	Revista Ciranda	2020
- NUNES, Natália Bernanrdo; - BONA, Aline Silva de; -KOLOGESKI, Anelise Lemke; - BATISTA, Vithória da Silveira; - ALVES, Lucas Pinheiro.	(DES)PLUGA: O Pensamento Computacional Aplicado em Atividades Inovadoras	Revista Contexto & Educação	2021

Fonte: a autora, 2021.

O primeiro trabalho analisado trata-se de um artigo publicado no ano de 2017 nos Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), intitulado “Uma Proposta para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional Integrado ao Ensino de Matemática” escrito pelos pesquisadores Monica Marques, Simone Cavalheiro, Luciana Foss, Christiano Avila e Adriana Bordini.

O trabalho discorre sobre o Pensamento Computacional como uma metodologia capaz de desenvolver habilidades necessárias à resolução de problemas trazendo uma perspectiva bidirecional entre o PC e a Matemática. O trabalho ainda propõe um modelo conceitual para a elaboração de atividades matemáticas que impulsionam o desenvolvimento do Pensamento Computacional.

Esse trabalho analisado se aproxima desta pesquisa uma vez que busca uma abordagem teórico-prática do Pensamento Computacional nos anos iniciais do ensino fundamental. Todavia, o artigo se distancia uma vez que foca exclusivamente nos conceitos lógicos-matemáticos ao propor um modelo conceitual para elaboração de atividades matemáticas para desenvolvimento do Pensamento Computacional.

O segundo trabalho analisado trata-se de um artigo publicado no ano de 2018 nos Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação, intitulado “Ensino do pensamento computacional em escola pública por meio de uma plataforma lúdica” escrito pelos pesquisadores Luciana Araújo, Heitor Ugarte Calvet da Silveira e Mauro Mattos.

O trabalho discorre sobre o desenvolvimento do Pensamento Computacional com a utilização de uma plataforma digital. A plataforma em questão é dividida em níveis e composta por exercícios que envolvem comandos sequenciais e de repetição. Esta é composta por personagens que interagem no cenário e tem por objetivo desenvolver habilidades de programação e do pensamento computacional de forma lúdica ainda nas primeiras fases no ensino fundamental.

Esse trabalho analisado se aproxima desta pesquisa uma vez que busca uma abordagem teórico-prática do Pensamento Computacional nos anos iniciais do ensino fundamental. Se aproxima também ao propor o desenvolvimento do PC com a utilização de um produto (software) em fase experimental. Todavia, o artigo se distancia uma vez que foca exclusivamente na utilização do software experimental (Furbot) que propõe trajetórias baseadas em atividades matemáticas.

O terceiro trabalho analisado trata-se de um artigo publicado no ano de 2019 nos Anais do Workshop de informática na escola promovido pela Sociedade

Brasileira de Computação (SBC) intitulado “Possibilidade de desenvolvimento do Pensamento Computacional por meio do Code.Org: aplicado ao ensino fundamental (Anos Iniciais)” escrito pelas pesquisadoras Millena Freitas e Pauleany Moraes.

O trabalho apresenta uma análise de uma pesquisa-ação sobre o desenvolvimento do Pensamento Computacional nos anos iniciais do ensino fundamental por meio da contribuição de atividades práticas sobre os conceitos de lógica de programação com uso do sistema Code.Org.

Esse trabalho analisado se aproxima desta pesquisa uma vez que busca uma abordagem teórico prática do Pensamento Computacional nos anos iniciais do ensino fundamental além de trazer uma pesquisa de metodologia pesquisa-ação. Todavia, o artigo se distancia uma vez que foca exclusivamente nos conceitos lógicos-matemáticos na utilização de atividades plugadas de programação por meio do sistema Code.Org.

O quarto trabalho analisado trata-se de um artigo publicado no ano de 2019 nos Anais do Workshop de informática na escola promovido pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC) intitulado “O Pensamento Computacional no ensino fundamental I” escrito pelos pesquisadores Marcos Castilho, Elaine Grebogy e Icleia Santos.

O trabalho discorre sobre o resultado de um experimento prático do Pensamento Computacional aplicado em uma escola de ensino fundamental sob uma perspectiva da necessidade de estimular nos alunos o protagonismo e a autoria em sua vida pessoal e coletiva utilizando como recursos atividades desplugadas e também plugadas por meio do sistema Code.Org. e do software logo.

Esse trabalho analisado se aproxima desta pesquisa uma vez que busca uma abordagem teórico prática do Pensamento Computacional nos anos iniciais do ensino fundamental. Todavia, o artigo se distancia uma vez que foca exclusivamente nos conceitos lógicos-matemáticos ao propor atividades desplugadas e plugadas por meio do sistema Code.Org. e do software logo.

O quinto trabalho analisado trata-se de um artigo publicado no ano de 2019 nos Anais do Workshop de informática na escola promovido pela Sociedade

Brasileira de Computação (SBC) intitulado “Estimulando o Pensamento Computacional: uma experiência com ScratchJr” escrito pelos pesquisadores Carina Farias, Valéria Gabriel da Cruz, Jucimária Santos Farias, Daniel Costa Braz, Bárbara Maia Brito e Angela de Souza Carvalho.

O trabalho discorre sobre o projeto de extensão Scratch Day, realizado em duas escolas públicas no estado da Bahia, cujo objetivo foi estimular o raciocínio lógico e o Pensamento Computacional por meio de conceitos iniciais de programação com o uso da ferramenta ScratchJr e por meio de conceitos de computação desplugada e Storytelling.

Esse trabalho analisado se aproxima desta pesquisa uma vez que busca uma abordagem teórico prática do Pensamento Computacional nos anos iniciais do ensino fundamental. Também se aproxima por envolver uma narrativa, ou uma prática de *storytelling* na manipulação do software ScratchJr. Todavia, o artigo se distancia uma vez que foca exclusivamente no desenvolvimento do raciocínio lógico apesar de utilizar atividades plugadas e desplugadas em sua proposta.

O sexto trabalho analisado trata-se de um artigo publicado no ano de 2020 na Revista de Educação, Ciência e Tecnologia intitulado “Práticas de computação desplugada como introdução ao desenvolvimento do pensamento computacional nos anos iniciais do ensino fundamental” escrito pelos pesquisadores Márcia Regina Kaminski e Clodis Boscaroli.

O trabalho discorre sobre as possibilidades de utilização da computação desplugada como abordagem complementar às práticas com tecnologias digitais na introdução ao Pensamento Computacional nos anos iniciais do ensino fundamental de forma a permitir a progressão e continuidade dos conceitos pelos aprendizes.

Esse trabalho analisado se aproxima desta pesquisa uma vez que busca uma abordagem teórico prática do Pensamento Computacional nos anos iniciais do ensino fundamental. Todavia, o artigo se distancia uma vez que foca exclusivamente na proposta de atividades unicamente desplugadas no desenvolvimento do raciocínio lógico dos alunos.

O sétimo trabalho analisado trata-se de um artigo publicado no ano de 2020 na Revista Ciranda intitulado “A construção do Pensamento Computacional nos anos iniciais do ensino fundamental: uma análise cartográfica” escrito pelos pesquisadores Cristina M. Pescador, Sintian Schmidt e Aline Silva de Bona.

O trabalho discorre sobre uma investigação sob a ótica do método cartográfico em uma prática pedagógica realizada com alunos do 2º ano do ensino fundamental em uma escola da rede pública do interior do Rio Grande do sul. No laboratório de informática as crianças foram motivadas a resolver problemas envolvendo robôs programáveis e atividades do site “Hora do Código”. De tal análise as autoras observam que houve o desenvolvimento do processo de aprendizagem autônomo, evidências de abstração nas resoluções das atividades além da expressão coletiva da ação/pensamento ao compartilhar as soluções com os colegas de classe.

Esse trabalho analisado se aproxima desta pesquisa uma vez que busca uma abordagem teórico prática do Pensamento Computacional nos anos iniciais do ensino fundamental. Todavia, o artigo se distancia pela utilização do método cartográfico além do foco na utilização de robôs e em atividades prontas do site do site “Hora do Código”.

O oitavo trabalho analisado trata-se de um artigo publicado no ano de 2021 na Revista Contexto e Educação intitulado “(DES)PLUGA: O Pensamento Computacional Aplicado em Atividades Inovadoras” escrito pelos pesquisadores Natália Bernardo Nunes, Aline Silva de Bona, Anelise Lemke Kologeski, Vithória da Silveira Batista e Lucas Pinheiro Alves.

O trabalho discorre sobre uma pesquisa-ação envolvendo revisão de literatura, elaboração, testagem, validação, correção e desenvolvimento de atividades plugadas e desplugadas envolvendo os conceitos do Pensamento Computacional.

Esse trabalho analisado tem grande importância e se aproxima desta pesquisa uma vez que busca uma abordagem teórico prática do Pensamento Computacional nos anos iniciais do ensino fundamental, propondo atividades para além do desenvolvimento do raciocínio lógico matemático e adentrando em disciplinas de humanidades como História e Artes além de utilizar a metodologia

da pesquisa-ação em sua proposta. Todavia, o artigo se distancia uma vez que não há o foco exatamente nos anos iniciais do ensino fundamental e sim a possibilidade de adaptação dessas atividades. Além disso, o artigo também se distancia por não apresentar uma proposta envolvendo literatura e narrativas.

A partir dessa revisão de literatura, conclui-se que muitos são os esforços dos pesquisadores brasileiros sobre a temática do Pensamento Computacional com foco nos alunos dos anos iniciais do ensino fundamental, e que apesar de apresentarem em sua base um referencial teórico semelhante, a criatividade e diversidade em métodos, estratégias, produtos e atividades propostas como sugestões demonstram como a pesquisa se manifesta de maneira singular de acordo com as especificidades das perguntas e da diversidade de pensamentos dos pesquisadores. Conclui-se também, que ainda há muito o que investigar nessa temática e que ainda existem muitas lacunas a serem preenchidas acerca das possibilidades da introdução ao Pensamento Computacional nos anos iniciais, reiterando a relevância e a importância de cada vez mais pesquisadores se debruçarem sobre essa área.

Além dos trabalhos já citados, executou-se uma busca sobre o estado da arte em outros trabalhos que não se encaixam nos protocolos de pesquisa da revisão de literatura, mas que compreendemos como fundamentais por aplicar métodos que selecionamos previamente para desenvolver nosso produto educacional frente aos resultados de pesquisa para servir como umas de nossas inspirações durante este processo. Dentre os trabalhos destacados estão desde livros como blogs, projetos e outros esforços criativos que envolvem o trabalho da aprendizagem do Pensamento Computacional que listamos a seguir:

Quadro 3 - Diálogo com os pares: Produtos

Nome do Autor	Título do trabalho	Tipo do trabalho	Ano de publicação
Jeremy Kubica	Computational Fairy Tales (Contos de Fadas Computacionais)	Blog	2012
Carlos Bueno	Lauren Ipsum: Uma História Sobre Ciência da Computação e Outras Coisas Improváveis	Livro infantil	2016

Rosie Dickins	Computadores e programação: Brincar e aprender	Livro infantil	2016
Linda Liukas	Olá Ruby – Uma aventura pela Programação	Livro infantil	2019
Laboratório de Inovação Tecnológica na Educação (LITE) da Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI)	RoPE – Robô Programável Educativo	Projeto / Brinquedo	2017
Rozelma Soares de França e Patrícia Tedesco	Sertão.bit: um livro-jogo de difusão do pensamento computacional	Livro-jogo	2019

Fonte: a autora, 2021.

O primeiro trabalho analisado trata-se do blog “*Computational Fairy Tales*” (Contos de Fadas Computacionais) (Figura 2) escrito por Jeremy Kubica (Figura 2). O blog conta com um acervo de narrativas baseados em contos de fadas tradicionais que ensinam por meio da história vários conceitos de computação. Dentre as narrativas podemos encontrar algumas bem curiosas como: “*Hunting Dragons with Binary Search*” (Caçando Dragões com pesquisa), “*Goldilocks and the Two Boolean Bears*” (Cachinhos dourados e os dois ursos booleanos), “*The Tortoise, the Hare, and 50000 Ants*” (A tartaruga, a lebre e as 50000 formigas), etc. As narrativas do blog são divididas em algumas categorias: Programação básica, algoritmos, estruturas de dados básicas, lógica booleana, conceitos de CS de alto nível, estruturas de dados: algoritmos, gráficos, cordas, programação orientada a objetos, programação prática, ponteiros e memória, complexidade computacional / notação Big-O, problemas NP-Hard. Algumas das narrativas foram organizadas posteriormente em um livro intitulado “*Computational Fairy Tales*” (Contos de fadas computacionais). A autora ainda escreveu mais dois títulos: “*Best Practices of Spell Design*” (Melhores práticas de design de feitiços) e “*The CS Detective: An Algorithmic Tale of Crime, Conspiracy, and Computation*” (O detetive de CS: um conto algorítmico de crime, conspiração e computação). Tanto o blog quanto os livros estão disponíveis apenas no idioma inglês.

Figura 2 - Blog “Computational Fairy Tales”

Computer science concepts as told through fairy tales.
By Jeremy Kubica

Home Posts by Topic **Stories by Level** Characters FAQ Books

Stories by Level

Update: Jeremy Kubica's third book of humorous explanations of computer science, [The CS Detective](#), is now available! Details on all three books [here](#).

Computational Fairy Tales includes over 70 stories that are written for a variety of audiences, from someone with absolutely no programming experience to people with significant computer science backgrounds. Below is an attempt to categorize the stories by level. Feedback and suggestions welcome. And, of course, all stories are suitable for people that have a significant programming background and happen to like the stories.

Also see the [Stories by Topic](#).

Beginner: Focuses on general concepts (e.g., very high level algorithms) and simple

COMPUTATIONAL FAIRY TALES BOOK
Computational Fairy Tales is available in book form! For more details about this and other books see [the book page](#).

BLOG ARCHIVE
▼ 2011 (74)
▼ March (6)
[Caching and the Librarian of Alexandria](#)
[Pointers and Walk-In Closets](#)
[Hunting Dragons with Binary Search](#)
[Computer Memory and Making Dinner](#)

Fonte: KUBIKA, 2012

Esse blog analisado se aproxima do produto proposto por esta pesquisa uma vez que busca ensinar conceitos sobre Pensamento Computacional utilizando como suporte a literatura por meio histórias narrativas e conceitos cotidianos. Todavia, o blog se distancia por propor narrativas um pouco mais densas que julgamos serem ideais a partir dos anos finais do ensino fundamental por exigirem um nível de maturidade em leitura mais avançado. Se difere também ao incluir conceitos avançados computação, indo além dos pilares do pensamento computacional. Outro distanciamento se dá pelo motivo do blog não sugerir atividades e focar apenas nas narrativas como recurso para a aprendizagem dos conceitos.

O segundo trabalho analisado trata-se do livro “Lauren Ipsum: Uma História Sobre Ciência da Computação e Outras Coisas Improváveis” de Carlos Bueno (Figura 3). O livro conta a história de Lauren, uma aventureira perdida em Usuariolândia. Na narrativa, Lauren é desafiada a resolver vários quebra-cabeças para encontrar o caminho de volta para casa enquanto percorre caminhos diversos e faz amigos como um Caixeiro-Viajante que a ensina conceitos da computação sem que a personagem principal perceba isso.

Figura 3 - Capa do livro infantil “Lauren Ipsum – Uma história sobre Ciência da Computação e outras coisas improváveis”



Fonte: BUENO, 2016.

Esse livro analisado se aproxima do produto proposto por esta pesquisa uma vez que busca uma abordagem teórico prática do Pensamento Computacional para crianças utilizando como suporte a literatura por meio de uma história narrativa e por meio de conceitos da computação empregados em tarefas cotidianas. Todavia, o livro se distancia por não conter sugestões de atividades.

O terceiro trabalho analisado trata-se do livro “Computadores e programação: Brincar e aprender” de Rosie Dickens (Figura 4). O livro não traz uma narrativa, mas sim um texto dissertativo lúdico sobre computadores e conceitos básicos de programação planejado para crianças com suporte de páginas pop-up como janelas simulando um computador por dentro e demais recursos visuais. O texto traz ainda fatos curiosos sobre a história das invenções e sugestões de práticas para o avanço no aprendizado dos conceitos.

Figura 4 - Design interno do livro Infantil “Computadores e programação: Brincar e aprender”



Fonte: DICKENS, 2016

Esse livro analisado se aproxima do produto proposto por esta pesquisa uma vez que busca uma abordagem teórico prática do Pensamento Computacional para crianças com proposta de atividades como a produção de um desenho animado. Todavia, o livro se distancia por não apresentar uma narrativa.

O quarto trabalho analisado trata-se do livro “Olá, Ruby – Uma aventura pela programação” de Linda Liukas (Figura 5). O livro conta a história de Ruby, uma garota com muita imaginação chamada que percorre inúmeros obstáculos para encontrar cinco cristais. Os obstáculos que Ruby encontra no livro são baseados em conceitos básicos da linguagem da programação computacional. Além dos capítulos de narrativas, o livro é composto ainda por capítulos de atividades que envolvem conceitos da programação como decomposição, identificação de padrões, booleanos, cadeias de caracteres, algoritmo, estrutura de dados, laços de repetição, entre outros. O livro ainda sugere que crianças, pais e professores visitem o site helloruby.com/br para encontrar mais atividades. Linda Liukas, autora do livro, é coautora do currículo de computação da Finlândia e escreveu também outros títulos como “Hello Ruby: Journey Inside the Computer” e “Hello Ruby: Expedition to the Internet” cujas traduções para o idioma português não estão disponíveis.

Figura 5 - Capa do livro “Olá Ruby – Uma aventura pela programação”



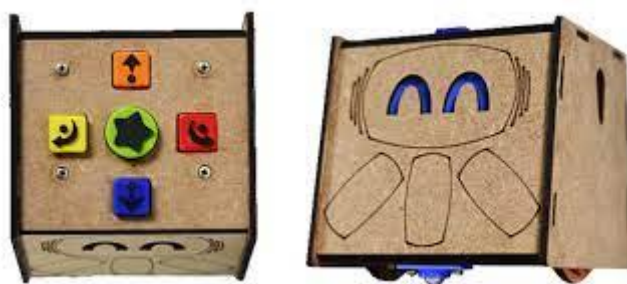
Fonte: LIUKAS, 2019

Esse livro analisado se aproxima do produto proposto por esta pesquisa uma vez que busca uma abordagem teórico prática do Pensamento Computacional para crianças utilizando como suporte a literatura por meio de uma história narrativa e por meio de conceitos cotidianos. Se aproxima também por trazer atividades

contextualizadas com a história. Todavia, o livro se distancia por incluir em sua perspectiva conceitos diversos da computação, indo além dos pilares do pensamento computacional.

O quinto trabalho analisado trata-se do projeto “RoPE – Robô Programável Educacional” do Laboratório de Inovação Tecnológica na Educação (LITE) da Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI) (Figura 6). Tal recurso se apresenta em formato de brinquedo de programar que permite que crianças a partir de três anos de idade tenham contato com o Pensamento Computacional por meio de botões coloridos em sua cabeça que representam a trajetória que o brinquedo deve seguir.

Figura 6 - RoPE – Brinquedo de Programar



Fonte: LITE; UNIVALI, 2017

Esse projeto analisado se aproxima do produto proposto por esta pesquisa uma vez que busca uma abordagem teórico prática do Pensamento Computacional para crianças bem pequenas. Todavia, o projeto se distancia por se tratar de um brinquedo pedagógico e não um livro literário.

O sexto trabalho analisado trata-se do livro-jogo “sertão.bit: um livro-jogo de difusão do pensamento computacional” de Rozelma Soares de França e Patrícia Tedesco (Figura 7) sendo um produto de tese de doutorado da Rozelma França. Em contexto do agreste nordestino, texto adaptado de "A história de Lampião Júnior e Maria Bonitinha" de Januária Cristina Alves. O enredo conta a história de Virgulino Ferreira, o Lampião, quando criança e narra situações diversas nos quais Lampião Júnior e sua turma se envolvem para resolver um problema do sertão: a profecia de que o sertão iria virar mar. O livro-jogo traz ainda, além das

narrativas, desafios diversos que trabalham o pensamento computacional com recursos digitais como o *MakeyMakey*¹⁴ e analógicos, como no próprio papel.

Figura 7 - Livro-jogo: sertão.bit: um livro-jogo de difusão do pensamento computacional



Fonte: FRANÇA, 2019

Esse livro-jogo analisado se aproxima do produto proposto por esta pesquisa uma vez que busca uma abordagem teórico prática do Pensamento Computacional para crianças utilizando como suporte a literatura por meio de uma história narrativa e por meio de conceitos cotidianos resolvendo problemas com desafios envolvendo tanto atividades plugadas quanto desplugadas. Se aproxima também por trazer atividades contextualizadas com a história. Todavia, o livro-jogo se distancia por incluir em sua perspectiva desafios incluindo hardware como *MakeyMakey*, além de trazer os desafios em capítulos unidos à história.

A partir dessa pesquisa em produtos, concluímos que muitos são os esforços artísticos e intelectuais desdobrados sobre o tema Pensamento Computacional com foco em crianças, e que cada produto possui sua singularidade artística capaz de despertar a curiosidade e o interesse do público infantil de forma lúdica e educativa, inspirando a produção de outros produtos com o mesmo objetivo.

¹⁴ O *MakeyMakey* é um kit simplificado para que objetos cotidianos virem touchpads, composto por placa de circuito, garras jacaré e um cabo USB. Essa placa conecta-se ao seu computador fazendo com que os mais inusitados objetos condutivos fechem circuitos, realizando as ações programadas.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

Uma vez que o produto educacional desta pesquisa se materializa em um livro paradidático sobre Pensamento Computacional para crianças, fez-se necessário um aprofundamento teórico sobre como ocorre o desenvolvimento e se constrói o conhecimento com base nos conceitos da Epistemologia Genética de Jean Piaget, assim também como se processa o aprendizado pela perspectiva construcionista proposta por Seymour Papert.

Jean Piaget (1978) utilizou seus esforços em pesquisas a fim de explicar como o conhecimento se origina. Para Piaget (1978), o conhecimento pode ser identificado de três formas distintas: físico, lógico matemático e social. Segundo ele, a aprendizagem ocorre utilizando meios (objetos) e ocorre por meio da relação direta com o objeto da aprendizagem. O enfrentamento e o contato com esses meios acabam por dar início a um conflito cognitivo em que o equilíbrio dependerá de uma nova organização das estruturas cognitivas. Dessa forma, um novo aprendizado se incorpora aos conhecimentos que já existem.

Seymour Papert foi um matemático sul-africano fundador do laboratório de inteligência artificial *do Massachusetts Institute of Technology* (MIT) tendo sido pioneiro das pesquisas sobre utilização do computador na Educação. Porém, antes de se mudar para os Estados Unidos da América e iniciar seu pioneirismo nas pesquisas sobre computação na educação, trabalhou em colaboração com Piaget no Centro de Epistemologia Genética em Genebra entre os anos de 1958 a 1963. Por sua vivência, o Construcionismo, teoria de Papert, é inspirado no construtivismo de Piaget, e parte da necessidade de compreender o aluno como sujeito de sua própria aprendizagem. Papert critica o instrucionismo, segundo o qual definia como o ensino baseado na instrução, sem a participação ativa dos indivíduos (PAPERT, 1993).

Papert (1986) reflete sobre o processo de inclusão da computação em processos educacionais de escolas a partir de uma inquietação neste cenário, que mostrava cada vez mais ações baseadas em uso mecânico do computador. Dessa forma, seus estudos e proposições são o resultado de um vislumbre de um cenário no

qual o uso de computadores passa a ser baseado na ideia das máquinas como sendo objetos-de-pensar-com, sendo suporte para que os sujeitos dos processos educativos tenham oportunidade de desenvolver pensamentos, amplificando seus processos de reflexão. Em outras palavras, o computador se mostra como um objeto necessário na possibilidade de inserir os sujeitos do processo educativo no que ele chama de 'micromundos' nos quais eles testam hipóteses, refletem sobre resultados que podem ser alcançados, além de permitir a adaptação de ideias durante resoluções de problemas diversos, trazendo possibilidades de reflexões sobre seu próprio pensamento.

Rocha, Basso e Notare (2020) afirmam que os objetos-de-pensar-com são objetos que fornecem suporte ao sujeito a fim de pensar, aprender e refletir sobre conceitos diversos. Os autores afirmam que ao planejar e executar um projeto no Scratch, por exemplo, o sujeito utiliza o computador como um objeto-de-pensar-com, utilizando a linguagem computacional como forma de se comunicar, observar e refletir sobre os conceitos e possibilidades. Essa forma de pensamento envolve a descrição analítica que auxilia nos processos de abstração reflexionante, fazendo que tais sujeitos cheguem ao entendimento baseado em abstração refletida.

Papert (1980) introduziu a concepção de Pensamento Computacional há 40 anos em seu livro "Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas", explorando o impacto potencial dos computadores na maneira como as pessoas pensam e aprendem. Naquela época, Papert não se concentrou apenas na máquina (codificação), mas sim no desenvolvimento do Pensamento Computacional, que ele denominou de pensamento processual. Em suas palavras:

o pensamento processual é uma ferramenta intelectual poderosa [...]. A apropriação cultural da presença do computador dará origem à alfabetização em computação. Essa frase é frequentemente entendida como saber programar ou ter conhecimento dos usos variados do computador. Mas a verdadeira alfabetização em computação não é apenas saber como fazer uso de computadores [...]. É saber quando é apropriado fazê-lo (PAPERT, 1980, p. 155).

O autor demonstra uma clara intenção ao enfatizar a diferenciação entre o pensamento processual (Pensamento Computacional) e o conhecimento de

programação ou uso de ferramentas computacionais. Uma década mais tarde, Papert defendeu a perspectiva de que o computador era uma máquina de aprender para as crianças. É claro que um computador por si só não garante aprendizado, mas as possibilidades que ele oferece podem ser aproveitadas para aprimorar o processo de aprendizagem.

A abstração é um dos pilares do Pensamento Computacional e é apresentada pelos estudiosos da área como elemento essencial no seu desenvolvimento. Wing (2024) explica que a abstração é um aparato que indica o entendimento das propriedades que são comuns em conjuntos de objetos. Rocha, Basso e Notare (2020) utilizam uma perspectiva piagetiana para compreender de que forma a abstração como pilar do Pensamento Computacional se aproxima dos demais conceitos de abstração. Os autores explicam que para a Computação, a abstração se relaciona diretamente ao operacional, em sua utilização no procedimento de criar soluções para problemas diversos.

Becker (2012) afirma que abstrair, é o mesmo que extrair informações de algo. Ou seja, abstrair se relaciona diretamente com características invisíveis ou visíveis, como no caso de reconhecer quais características são comuns a um grupo de coisas. Sobre isso, Piaget (1977) afirma que os esquemas que os sujeitos possuem permitem que a abstração se torne possível, pois são os esquemas que possibilitam que os sujeitos retirem informações relevantes de diferentes instrumentos de análise. Piaget (1977) reitera ainda que as abstrações que se apoiam sobre ações que o sujeito efetua sobre objetos materiais, são denominadas como abstrações empíricas. Já as ações apoiadas em características não observáveis diretamente, as quais envolvem atividades cognitivas, são denominadas abstrações reflexionantes.

A abstração reflexionante, trazida por Piaget (1977), envolve sentidos que se concluem: o reflexionamento que consiste na mudança de um pensamento de um patamar inferior para um patamar considerado superior conclui na reflexão que envolve a reorganização desse pensamento em um patamar superior. Segundo o autor, ao final do processo de abstração reflexionante, se houver uma tomada de consciência sobre o processo, a abstração passa a se chamar de refletida. Esse conceito é semelhante ao conceito de pensamento

computacional, que se concentra em como as pessoas podem usar a lógica e a resolução de problemas para resolver problemas e compreender sistemas complexos. Ambas as abordagens enfatizam a importância da reflexão e da compreensão dos processos mentais subjacentes para o aprendizado eficaz.

O conceito de abstração reflexionante de Piaget (1977) é baseado na ideia de que o desenvolvimento cognitivo ocorre através da interação do indivíduo com o ambiente, e que essa interação é guiada por processos mentais ativos, como a reflexão e a autorregulação. Piaget acreditava que a reflexão é essencial para a aquisição de novos conhecimentos, pois permite que as pessoas sejam capazes de questionar suas crenças e compreensões existentes.

Considerando o Pensamento Computacional como uma habilidade de usar a lógica, a resolução de problemas e a modelagem para compreender sistemas complexos, especialmente sistemas computacionais, pode-se dizer que ambos os conceitos de abstração reflexionante e PC tem como base a capacidade de refletir sobre seu próprio pensamento. Dessa forma, pode-se dizer que os objetos-de-pensar-com (como o computador) podem ser suporte para a construção do conceito de abstração reflexionante pelo sujeito, permitindo-o pensar sobre o pensar e ampliar suas reflexões.

Vicari, Moreira e Menezes (2018), em seus estudos sobre Pensamento Computacional estudam a obra "*Morphisms and Categories*" de Piaget (1992), e fazem um paralelo sobre como a obra auxilia na composição do que chamamos hoje Pensamento Computacional. Esse livro de Piaget é uma publicação póstuma e inacabada e baseia-se em manuscritos originais dos anos 80, sendo publicado pela primeira vez em 1990, na França. Os autores explicam que este trabalho de Piaget aborda dois pontos relevantes: a partir de qual idade o PC deve ser desenvolvido e como a Teoria das Categorias, um fundamento importante da Ciência da Computação, pode ser incorporada ao PC.

A Teoria das Categorias criada por S. Eilenberg e S. Mac Lane em 1945 é um formalismo que unifica diversas estruturas matemáticas, podendo ser vista como uma estrutura em si mesma ou como uma formalização dessas estruturas influenciando em várias áreas de pesquisa, incluindo a Ciência da Computação. A interação entre a Ciência da Computação e a Teoria das Categorias é

impulsionada, em parte, pela expressividade dessa teoria. Ela proporciona uma visão abrangente dos problemas, sem se preocupar com detalhes irrelevantes, e oferece operações poderosas para tratar os problemas em um nível mais elevado. Nesse trabalho, Piaget (1978) descreve os resultados de suas experiências com crianças, demonstrando que a ideia de composição, característica da Teoria das Categorias, é intuitiva para os seres humanos desde o nascimento.

De fato, os indivíduos naturalmente tendem a pensar em propriedades simples de esquemas e, em seguida, em operações similares aplicadas a esquemas compostos, formando assim uma cadeia de composições de propriedades. Com base nos resultados de Piaget, pode-se inferir que não apenas a noção de composição é intuitiva, mas também o pensamento geral da Teoria das Categorias é intuitivo nos seres humanos, podendo ser observado no raciocínio infantil. No entanto, por algum motivo, esse tipo de raciocínio é suprimido durante a infância e gradualmente se perde, tornando-se até antinatural à medida que o processo de aprendizagem progride. Essas evidências reforçam a importância de abordar o PC o mais cedo possível no desenvolvimento escolar (VICARI, MOREIRA E MENEZES, 2018).

Papert (1992) em seus estudos explica a complexidade do Pensamento Computacional por meio da manipulação de computadores quando nos traz que esse envolvimento ativo com as máquinas por uma perspectiva construcionista pode oferecer às crianças o acesso a micromundos dentro dos quais as crianças que Papert observava utilizavam e modelavam a matemática além de também outros conhecimentos.

Papert (1992) ainda afirma que é muito mais relevante ensinar o processo de pensamento científico por meio do Pensamento Computacional do que os conteúdos científicos de forma isolada. Segundo o autor, a complexidade deste tipo de pensamento é tão multimodal que não pode simplesmente ser entregue de forma pronta ou transmitida de uma pessoa para outra. Esse pensamento complexo que se manifesta pelo Pensamento Computacional, para Papert (1992), sob uma perspectiva construcionista é internalizado pelos indivíduos por meio da reconstrução pessoal das informações que lhe são transmitidas.

Papert (1992) explica que o pensamento concreto, abstrato e o desenvolvimento intelectual precisam ser compreendidas dentro de um contexto apoiado pela teoria de Piaget que divide tal desenvolvimento a grosso modo em três grandes estádios. Piaget (2007) esclarece que o primeiro estágio do desenvolvimento intelectual consiste no estágio sensório-motor que equivale ao período pré-escolar e reflete em habilidades pré-lógicas no desenvolvimento do raciocínio das crianças. O segundo estágio, por sua vez, se refere às operações concretas que são desenvolvidas no período escolar e se manifesta no desenvolvimento de pensamentos que vão muito além das situações imediatas. Já o estágio de operações formais é identificado no estágio da adolescência se desdobrando no decorrer da vida dos indivíduos e se manifesta em pensamentos baseados em lógica, dedução, indução e pelos princípios de desenvolvimento de teorias por meio de testes de verificação e refutação. Compreender essas diferentes maneiras pelas quais se manifestam o pensamento segundo Piaget (2007) é fundamental para entender que é preciso adequar as práticas de cognição a cada faixa etária ou estágio do desenvolvimento e também para compreender a complexidade do pensamento. Assim sendo, o movimento dialógico presente na compreensão do Pensamento Computacional torna sua importância ainda mais relevante, na possibilidade de utilização de seus conceitos como ferramentas pela superação do desafio de contemplar a realidade complexa.

Todavia, é importante citar que nem somente de convergências se dá a relação de Papert (1986) e seus estudos sobre computação em relação às teorias de Piaget. Apesar de ter sido seguidor de suas ideias, e ter a epistemologia genética de Jean Piaget como uma das raízes de seus estudos, Papert (1986) diverge e discorda de Piaget em alguns pontos como no caso dos estágios do desenvolvimento.

Piaget (2007) afirma que o desenvolvimento infantil tem uma sequência universal cuja época de início pode sofrer oscilações de acordo com a influência cultural. Segundo Piaget (2007) a partir dos processos de acomodação e assimilação que acontecem em interação ativa com o ambiente o sujeito passa pelos períodos sensório-motor, pré-operatório, operatório concreto e operatório formal.

Papert (1986), por sua vez, não concorda exatamente com a necessidade exata dessa sequência de estádios, e utiliza como argumento o fato da teoria de Piaget trazer como estudo uma sociedade pré-computadorizada. Para ele, o computador seria o recurso que, se incorporado à sociedade, levaria a um desenvolvimento cognitivo diferente do observado por Piaget.

Ele (Piaget) diferencia o pensamento "concreto" do pensamento "formal". O pensamento concreto já se encontra em formação quando a criança entra no primeiro ano escolar, aos seis anos, e é consolidado nos próximos anos. O pensamento formal não se desenvolve antes dos doze anos, ou por volta dos doze anos, e, como sugerem alguns pesquisadores, algumas pessoas nunca desenvolvem o pensamento formal de maneira completa. Eu não aceito por completo a distinção de Piaget, mas estou convencido de que ela está suficientemente próxima da realidade para nos auxiliar a compreender a ideia de que as consequências para o desenvolvimento intelectual provocadas por uma inovação poderiam ser qualitativamente maiores que os efeitos quantitativos acumulados de milhares de outras inovações. Minha suposição é que o computador pode concretizar (e personalizar) o formal. Sob este prisma, o computador não é somente mais um instrumento educacional poderoso. Ele é único a nos permitir os meios para abordar o que Piaget e muitos outros identificam com o obstáculo que deve ser transposto para a passagem do pensamento infantil para o pensamento adulto. Eu acredito que o computador pode nos permitir mudar os limites entre o concreto e o formal. Conhecimentos que só eram acessíveis através de processos formais podem agora ser abordados concretamente (PAPERT, 1986, p.37).

Papert (1986) afirma ainda que, nessa sociedade computadorizada, a noção de número não precederia necessariamente a noção combinatória. Porém, apesar de divergir de Piaget em alguns aspectos ele também se contradiz ao mostrar preocupação no desenvolvimento prévio da parte gráfica da linguagem, segundo ele, capaz de permitir que o pensamento ganhe vida, aceitando implicitamente a procedência das operações formais sobre as concretas. A influência de Piaget sobre o trabalho de Papert se dá, principalmente, na concepção construtivista, na qual o sujeito tem seu papel ativo e seu protagonismo valorizado no processo de aquisição do conhecimento.

A computação e o Pensamento Computacional são modulares, ou seja, os comandos são organizados em processos de forma crescente de complexidade, assim como o processo de aquisição de habilidades de computação é executado pelo sujeito de forma ativa, na medida em que este mesmo constrói seu processo de aprender a programar.

Papert (1994) explica que a maneira ideal de ensinar envolve a produção máxima de aprendizagem com a utilização mínima de ensino. Tal visão de aprendizagem proposta por Papert (1994) valoriza o aprender fazendo, e ao valorizar tal perspectiva, valoriza o interesse e o ritmo de cada aprendiz, de acordo com suas individualidades.

Piaget (1978) explica que é necessário haver uma conexão entre o nível de desenvolvimento dos alunos com o que o professor pretende ensinar, uma vez que as informações e conteúdos devem estar em consonância com as condições intelectuais de assimilação. Nesse caso, o uso de materiais, e ferramentas apropriados, assim como o uso de tecnologias digitais acrescido às práticas pedagógicas, acabam sendo condição importante no processo cognitivo das crianças da geração Alpha.

Vale ressaltar que mesmo tendo sido mencionado por Papert na década de 1980, o termo “Pensamento Computacional”, acabou por se popularizar em 2006, após publicação do artigo “*Computational Thinking*” no número 3 da edição 49 do periódico “*Communications of the ACM*” por Jannet Wing, professora de Ciência da Computação e chefe do Departamento de Ciência da Computação na Universidade de *Carnegie Mellon, Pittsburgh, PA*.

Wing afirma que:

Pensamento computacional é usar raciocínio heurístico na descoberta de uma solução. É planejar, aprender e agendar na presença da incerteza. É pesquisar, pesquisar e pesquisar mais, resultando em uma lista de páginas da web, uma estratégia para vencer um jogo ou um contraexemplo. Pensamento computacional é usar quantidades imensas de dados para aumentar a velocidade da computação. É fazer concessões entre tempo e espaço e entre poder de processamento e capacidade de armazenamento (WING, 2006, p.3).

A *International Society for Technology in Education (ISTE)* em parceria com a *Computer Science Teachers Association (CSTA)* afirma que o PC é um processo que envolve resolução de problemas e atitudes como confiança em lidar com a complexidade, tolerância para as ambiguidades, persistência ao lidar com problemas difíceis e complexos e a capacidade de trabalhar com outros para alcançar um objetivo comum (CSTA/ISTE, 2011).

O desenvolvimento do Pensamento Computacional, torna-se uma ferramenta ou instrumento para a busca de soluções, e envolve diretamente a linguagem e a solução de problemas, não sendo um conhecimento exclusivo da matemática, mas sim uma habilidade útil nas demais áreas do conhecimento como na arte, na linguagem, no aprendizado de idiomas, dentre outras áreas epistemológicas (WING, 2006).

Lemos (2013) afirma que o pensamento computacional pode ser visto como uma nova maneira de olhar para as ciências naturais, que incluem áreas de estudo como a biologia, a química e a física, oferecendo uma perspectiva diferente e pode ser usado para criar éticas e estéticas mais diversificadas e complexas, estando integrado à própria ciência natural. Segundo o pesquisador, o Pensamento Computacional traz novas ideias e desafios que são empolgantes para os cientistas uma vez que permite que se crie “[...] dispositivos intelectuais que a fazem propor novos problemas, e que fazem dessa proposição de novos problemas o que há para fazer de interessante no trabalho científico, hoje.” (LEMOS, 2013, p. 16).

Barr e Stephenson (2011) e CSTA/ISTE (2009), alertam para a necessidade de compreender o Pensamento Computacional de forma multi, inter e transdisciplinar¹⁵. Reiteram ainda que é possível e imprescindível compreender esse conhecimento para além da matemática. Barr e Stephenson (2011) e CSTA/ISTE (2009) sugerem alguns tipos de atividades para o desenvolvimento do PC possíveis de execução de acordo com alguns campos de conhecimento e disciplinas de humanidades de acordo com a tabela abaixo:

¹⁵ De acordo com Japiassú (1976), a multidisciplinaridade envolve a participação conjunta de diversas disciplinas em torno de uma temática comum. No entanto, geralmente ocorre pouca cooperação e diálogo entre as disciplinas, resultando em uma fragmentação na aplicação dos conteúdos aprendidos. A pluridisciplinaridade, por sua vez, é um estágio mais avançado, permitindo um nível maior de interação e conexão entre disciplinas, embora ainda de forma hierárquica e linear. O terceiro estágio de interação entre as áreas de conhecimento é a interdisciplinaridade, conforme Japiassú (1976), caracterizada pela presença de uma base comum de princípios compartilhados por um conjunto de disciplinas interconectadas. Isso introduz a noção de finalidade e resulta em um diálogo mais sofisticado e uma cooperação mais robusta entre as disciplinas. Por fim, a transdisciplinaridade representa um estágio mais avançado do que a interdisciplinaridade. A abordagem proposta nesse nível de interação pressupõe várias hipóteses e levanta uma série de questões sobre sua implementação no processo de ensino e aprendizagem. Japiassú (1976) a define como uma coordenação de todas as disciplinas e interdisciplinas em um sistema de ensino inovador, baseada em princípios gerais.

Quadro 4 - Relação entre disciplinas de humanidades e atividades que envolvem PC

Estudos sociais	Linguagens / Artes
Estudar estatísticas de guerras ou dados populacionais;	Identificar padrões em diferentes tipos de frases;
Identificar as tendências dos dados estatísticos;	Representar padrões de diferentes tipos de frases;
Resumir e representar tendências	Escrever um rascunho;
Resumir fatos;	Uso de metáforas e analogias;
Deduzir conclusões dos fatos;	Escrever uma história com diversas vertentes;
Utilizar planilhas eletrônicas;	Escrever instruções;
Incentivar uso de jogos que utilizem bases históricas.	Utilizar o corretor ortográfico;
-	Encenação de uma história.

Fonte: As autoras, 2021.

Lemos (2013) postula que este

seria um desafio imposto à arquitetura das disciplinas escolares, que viria “de dentro” dos próprios conteúdos, e não “de fora”, ou seja, das concepções de currículo. Aprender-se-ia sobre as máquinas computacionais nas aulas de filosofia, literatura ou língua portuguesa (ao estudarmos a questão da lógica e do significado), nas aulas de psicologia ou estudos sociais (ao investigarmos a produção dos agenciamentos maquínicos); aprender-se-ia sobre a linguagem e sobre os agenciamentos de enunciação nas aulas de matemática, ou nas aulas de informática/computação. Deixar-se-ia de esperar que os computadores não falhassem, ou que eles viessem a falar a nossa língua, e nós a deles. Deixar-se-ia de acreditar na transcendência das línguas, e de esperar que elas sejam precipuamente plataformas de entendimento e memória dos fatos (LEMOS, 2013, p. 6-7).

Dessa forma há que se refletir que vários conceitos do Pensamento Computacional como Coleção de Dados, Análise de Dados, Representação de Dados, Abstração, Algoritmos e Procedimentos, Automação, Paralelismo e Simulação podem ser trabalhadas no ensino de humanidades, em disciplinas diversas.

É importante refletir que Papert (1986) nos alerta para a “matofobia” como sendo o conhecido medo pela matemática e critica a “separação esquizofrênica de nossa cultura entre ‘humanas’ e ‘ciências’”. (PAPERT, 1986, p. 58) e sugere que o computador possa ser uma força motriz na união dessas culturas distintas:

Já sugeri que o computador pode atuar como uma força para destruir a divisão entre as “duas culturas”. Sei que o humanista pode achar questionável que uma “tecnologia” possa mudar seus pressupostos

sobre que tipo de conhecimento é relevante para a sua perspectiva de compreensão das pessoas. E, para o cientista, a diminuição do rigor pela intromissão do "tolo pensamento humanista pode ser não menos ameaçador. Entretanto, acho que a presença do computador pode plantar sementes que conseguiriam gerar uma cultura epistemológica menos dissociada. (PAPERT, 1986, p. 58-59).

Papert (1986) alerta ainda sobre a importância do computador na união dessas duas culturas, reiterando que o amor e a habilidade pela linguagem podem ser mobilizados para favorecer o desenvolvimento matemático enquanto o amor pela lógica também pode favorecer o desenvolvimento da linguagem.

Ao considerar que o Pensamento Computacional é a “nova alfabetização” como defende Wing (2006) por se constituir no indivíduo como uma base para o aprendizado das diversas linguagens de programação existentes, objetivando possibilitar um real domínio das máquinas e computadores de maneira crítica e autônoma, pode-se afirmar que o aprendizado do Pensamento Computacional é tão importante quanto a alfabetização e o aprendizado da matemática:

Pensamento computacional é uma habilidade fundamental para todos, não somente para cientistas da computação. À leitura, escrita e aritmética, deveríamos incluir pensamento computacional na habilidade analítica de todas as crianças (WING, 2006, p. 02).

Por se tratar de uma habilidade humana, e não de computadores, o Pensamento Computacional pode ser compreendido como uma tecnologia/ferramenta do homem (PAPERT, 1993) que se manifesta de forma ainda mais concreta na manipulação de computadores e máquinas por permitir materiais de construção ainda mais poderosos. Com o uso dessa habilidade, os indivíduos são capazes de comandar máquinas, comunicar-se com elas e também de projetá-las, além de ser capaz de construir soluções, invenções ou dispositivos diversos utilizando os conhecimentos adquiridos das ciências e das tecnologias como ferramentas de construção de soluções e modelos para as mais diversas áreas do conhecimento e também para seu cotidiano.

Além de criticar o instrucionismo ao propor o construcionismo, Papert (1993) também menciona que a construção do conhecimento se dá de maneira muito mais eficaz quando os indivíduos constroem e também compartilham coisas de forma pública:

A construção que tem lugar “na cabeça” acontece muitas vezes mais felizmente quando é alicerçada por uma construção pública, “no mundo” – um castelo de areia ou um bolo, uma casa de Lego [...], um

programa de computador, um poema ou uma teoria sobre o universo. Parte do que eu quero dizer com “no mundo” é que o produto pode ser mostrado, discutido, examinado, testado e admirado (PAPERT, *apud*. BLIKSTEIN, 2016, p. 840).

E é exatamente nessa perspectiva que Papert (1993) defende o uso das tecnologias na escola por meio do Pensamento Computacional: não como uma forma de aperfeiçoamento da instrução tradicional, mas como ferramentas emancipadoras, capazes de criar ambientes nos quais os indivíduos tenham capacidade de tornar suas ideias mais concretas. O Pensamento Computacional, mediado pelas tecnologias digitais, torna-se uma dessas ferramentas capazes de permitir que os indivíduos: leiam melhor o mundo ao seu redor; compartilhem entre si o mundo descoberto; compreendam os padrões e abstraíam as diferenças entre as leituras de outros colegas; produzam saber de forma crítica; aprendam a aprender; aprendam a fazer; aprendam a conviver junto com os demais indivíduos; e aprendam a ser cidadãos críticos em sua sociedade compreendendo-se como parte dessa sociedade e sendo capaz de atuar e nela interferir com autonomia.

Pode-se dizer que ao se adotar uma perspectiva papertiana do uso das tecnologias digitais nas escolas, almeja-se uma tendência subversiva e disruptiva na qual o computador não é mais visto como uma máquina de ensino ou informação, mas sim como um recurso para a construção, para a expressão pessoal e para atuação concreta na resolução dos problemas de sua realidade (BLIKSTEIN, 2016).

Essa abordagem está estreitamente ligada à atual discussão sobre aprendizagem criativa. Compreendendo o mundo em constante mudança, com novos desafios e problemas imprevistos surgindo diariamente, as demandas educacionais estão em constante evolução. Não é mais suficiente que os alunos aprendam apenas a usar tecnologias, memorizar conceitos ou fórmulas. De acordo com as ideias de Resnick (2020), é essencial que as crianças aprendam a desenvolver soluções inovadoras para os problemas inesperados que enfrentarão em suas vidas, desenvolvendo a capacidade de pensar e agir de forma criativa, aplicando o conhecimento com criatividade.

Para ilustrar esse processo, Resnick (2020) descreve a abordagem da aprendizagem criativa, que se baseia em quatro elementos fundamentais

conhecidos como "Os Quatro Ps da Aprendizagem Criativa": Projects (Projetos): Aprendemos melhor quando nos envolvemos ativamente em projetos significativos, criando novas ideias e desenvolvendo protótipos; Peers (Parcerias): A aprendizagem prospera quando ocorre em um ambiente social, com compartilhamento de ideias e colaboração em projetos; Passion (Paixão): Quando as pessoas se envolvem em projetos que despertam seu interesse, elas se dedicam mais, persistem diante dos desafios e adquirem novos conhecimentos ao longo do processo; Play (Pensar Brincando): Aprender envolve experiências divertidas, explorando materiais novos e diferentes, testando limites e assumindo riscos. Resnick (2020) afirma que esses quatro Ps foram inspirados na abordagem construcionista, a qual enfatiza o valor da criação de projetos significativos para os alunos, de maneira divertida e colaborativa.

De acordo com a aprendizagem criativa, cabe analisar o uso das tecnologias na educação, com um olhar para promover um aprendizado significativo e criativo em que os alunos possam produzir conhecimentos com as tecnologias, desenvolvendo, assim, um letramento digital. Castro e Lanzi (2017) afirmam que compreender o uso das novas tecnologias na educação por esta perspectiva é compreender a "utilização da tecnologia a favor da escola e não em substituição a ela" (CASTRO, LANZI, 2017, p. 1500). A adoção dessa perspectiva, segundo os autores, advoga a favor de um ideal de escola capaz de tirar proveito do que os indivíduos produzem em seu desenvolvimento humano.

Resnick (2016) traz uma profunda discussão sobre a forma de entender o uso das tecnologias como apoio à aprendizagem. Baseado nos ensinamentos de Papert, relata a importância de pensar em uma educação que tenha "pisos baixos" e "tetos altos". Ou seja, uma educação eficaz que ofereça não somente maneiras fáceis para iniciantes começarem, mas também maneiras para que eles trabalhem em projetos cada vez mais sofisticados ao longo do tempo. Acrescenta ainda que, para uma visão mais completa precisamos adicionar uma dimensão extra: paredes largas. Não é suficiente fornecer um único caminho a partir de piso baixo ao teto alto; é preciso fornecer paredes largas para que as crianças possam explorar múltiplos caminhos do chão ao teto (RESNICK, 2016). Resnick (2016) relaciona a aprendizagem em paredes largas com o ensino de

programação, por meio da qual as crianças podem desenvolver uma diversidade de projetos, dos mais simples aos mais complexos, baseados em seus próprios interesses.

É importante reconhecer, contudo, que existem diferentes perspectivas e debates em torno do papel e do valor do Pensamento Computacional na educação. Enquanto alguns acreditam que o PC é uma habilidade fundamental que permite aos alunos compreender e resolver problemas de forma abrangente, outros argumentam que ele pode ser superestimado e que há riscos de reduzir o PC a apenas programação.

Os autores Denning (2017), Hemmendinger (2010) e Armoni (2016) expressam preocupações relacionadas ao legado educacional da Ciência da Computação e também à reputação do Pensamento Computacional no contexto da educação básica. Eles argumentam que o PC reduz a Ciência da Computação à programação ou codificação, limitando assim seu escopo e impacto. Esses autores alegam que as afirmações feitas sobre o PC são exageradas, criando expectativas que não podem ser cumpridas. Além disso, eles questionam a falta de evidências que demonstrem a transferência das habilidades de PC para outras áreas de conhecimento.

Tedre (2016) e Denning (2016) afirmam que tem havido críticas direcionadas a muitos defensores contemporâneos do Pensamento Computacional (PC) que continuam a afirmar que essa abordagem melhora as habilidades cognitivas gerais em todas as áreas do conhecimento. Os autores explicam que desde os primeiros estudos, pesquisadores da área educacional têm buscado evidências sobre isso, porém, até o momento, não as encontraram. Koschmann (1997) levantou dúvidas semelhantes e desacreditou as alegações que estabeleciam uma analogia entre o aprendizado de programação e o aprimoramento das habilidades de pensamento em crianças. Ele destacou que o Pensamento Computacional pode ser útil em disciplinas como engenharia ou matemática, e que a abordagem pode transformar a forma como os alunos abordam problemas nesses domínios, mas segundo o autor, isso não pode ser considerado uma transferência de habilidades; trata-se, na realidade, da aplicação direta da computação em diferentes áreas.

Em seus estudos, Papert (1986) também já alertava sobre opiniões divergentes (críticas e céticas) que surgiam envolvendo a presença do computador tanto na Educação quanto na vida das pessoas. De acordo com Papert (1986), os céticos não acreditam que a presença do computador pudesse causar mudanças nas formas como as pessoas pensam e aprendem e afirmou que os céticos têm uma perspectiva limitada sobre a educação e consideram o uso de computadores apenas como uma máquina de instrução programada. Como resultado, concluíram que, embora os computadores possam trazer algumas melhorias na aprendizagem escolar, não levarão a mudanças fundamentais. Papert (1986) argumentou que essa visão dos céticos decorre de uma falta de compreensão sobre a natureza da "aprendizagem piagetiana" à medida que as crianças crescem. Ele sugeriu que se alguém entender o desenvolvimento intelectual das crianças, assim como o desenvolvimento moral e social, como uma derivação direta do ensino deliberado, provavelmente subestimarão o potencial efeito da presença massiva de computadores e outros meios interativos sobre elas. Em contraste, os críticos, Segundo Papert (1986) acreditam que a presença de computadores fará diferença e temem que a maior interação e comunicação por meio dos computadores pudessem diminuir as interações humanas e resultar em fragmentação social. Além disso, à medida que o conhecimento de como usar um computador se torna cada vez mais necessário para o sucesso econômico e social, os críticos alertam que os menos privilegiados podem ficar em uma posição ainda mais desvantajosa, exacerbando as diferenças de classe existentes. Quanto aos efeitos políticos dos computadores, as preocupações dos críticos se assemelham às imagens distópicas de um mundo orwelliano¹⁶, no qual os computadores domésticos são parte de um sistema complexo de vigilância e controle mental. Papert (1986) compreendeu que alguns desses receios eram exageros de problemas já existentes na sociedade contemporânea, enquanto outros eram problemas genuinamente novos como a influência do processo de raciocínio supostamente mecanizado dos

¹⁶ Papert se refere a uma visão de mundo baseada nos ideais de George Orwell, pseudônimo do escritor Eric Arthur Blair (1903-1950) que ganhou renome por sua criação literária distópica, retratando um futuro totalitário em seu célebre livro "1984". Orwell era firmemente contrário a todas as formas de opressão e dedicou grande parte de sua vida à luta contra forças antidemocráticas. Sua inquietação era também voltada para a compreensão de como essas ideologias se disseminavam. Um dos seus mais perspicazes insights residia na percepção da influência crucial da linguagem na moldagem de nossos pensamentos e opiniões.

computadores sobre a forma como as pessoas pensam. No entanto, mesmo diante dessas preocupações, Papert expressou seu otimismo sobre os efeitos dos computadores na sociedade, principalmente na possibilidade que eles criam na estimulação do pensar sobre o pensar.

Em resumo, embora o crítico e eu acreditemos que trabalhar com computadores pode ter grande influência na maneira de pensar das pessoas, dediquei toda a minha atenção ao estudo de como essa influência poderia ter direções mais positivas. Eu vejo dois tipos de contra-argumentos que podem ser usados para rebater minha argumentação contra os críticos. O primeiro tipo questiona minha convicção de que ser um epistemólogo é uma coisa boa para as crianças. Muitos dirão que um pensamento demasiadamente analítico e verbalizado é contraproducente, mesmo se ele é deliberadamente escolhido. O segundo tipo de objeção questiona minha afirmação de que é provável que o computador influencie um tipo de pensamento mais reflexivo e autoconsciente (PAPERT, 1986, p. 45-46).

Para que o Pensamento Computacional seja um instrumento propício para o pensar sobre o pensar (PAPERT, 1986), é importante refletir sobre o fundamental papel do professor no processo de aprendizagem-ensino ao qual concordamos. Papert (PRIOLLI; RAMOS, 1995), afirma que o professor e a escola, por meio da tecnologia e suas ferramentas, têm a função de se envolver com seus alunos ao pesquisar formas de se relacionar com seu próprio aprendizado, além de verificar quais materiais à disposição podem ser propulsores de aprendizagens.

O educador deve atuar como um antropólogo. E, como tal, sua tarefa é trabalhar para entender que materiais dentre os disponíveis são relevantes para o desenvolvimento intelectual. Assim, ele deve identificar que tendências estão ocorrendo no meio em que vivemos. Uma intervenção significativa só acontece quando se trabalha de acordo com essas tendências. Em meu papel de educador-antropólogo eu vejo novas necessidades sendo geradas pela penetração dos computadores na vida das pessoas (PAPERT, 1986, p. 50).

No contexto construcionista, reconhece-se que o professor desempenha o papel de facilitador, criando um ambiente favorável à aprendizagem, no qual o aluno pode avançar em seu próprio ritmo através de construções significativas. Esse processo é facilitado pelo uso de materiais acessíveis, que permitem a construção de conteúdos relevantes, os quais são compartilhados entre os participantes.

Sobre isso, Castro e Lanzi (2007) defendem que na escola o professor deve adotar o papel de parceiro mais experiente e precisa ter a consciência da importância de um planejamento baseado na reflexão de forma a agir pelas dúvidas dos alunos ao permitir que eles se tonem autônomos nas apropriações de conhecimentos relacionados à utilização de ferramentas digitais favorecendo o fomento da criatividade no processo de aprendizagem. Segundo os autores, os educadores devem entender que não adianta somente os educandos terem acesso à tecnologia para suas apropriações subjetivas. Os professores devem permitir acesso a situações planejadas envolvendo atividades e projetos que compreendem o uso das ferramentas digitais conectadas a um contexto que permitam o desenvolvimento tanto individual quanto coletivo.

É importante reiterar que o que se sugere nesse trabalho é o trabalho com o Pensamento Computacional em paralelo ao desenvolvimento de habilidades promovidas pelas disciplinas de humanidades ou exatas e não a substituição das aulas de humanidades ou exatas em detrimento da implantação de um currículo de computação nas escolas assim como fez o Ministério da Educação Australiano, que em 2015, coordenados pelo ministro da educação Christopher Pyne, avançou em um processo de substituição de disciplinas de história e geografia por aulas de programação de computadores em consonância com práticas de outros países como os Estados Unidos da América e também países do Reino Unido que justificaram tal substituição com objetivos de desenvolver habilidades em engenharias, ciências e matemática. Santos (2016) afirma que é importante atentar-se para o fato de que em 2015, cerca de dois meses anteriores ao anúncio oficial de reestruturação curricular do Reino Unido na substituição de disciplinas de humanidades para dar espaço ao ensino de Computação, o então ministro brasileiro da Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República (SAE) participou de reuniões com pautas referentes ao currículo da Educação Básica e destacou, na ocasião, que a ideia do Brasil é debater essas experiências classificadas como umas das mais interessantes do mundo.

É necessário atentar-se para essas tendências e coletivamente posicionar-se contra a diminuição de carga horária ou exclusão de disciplinas de humanidades na Educação Básica, caso contrário, o que se poder vislumbrar é o uso acrítico

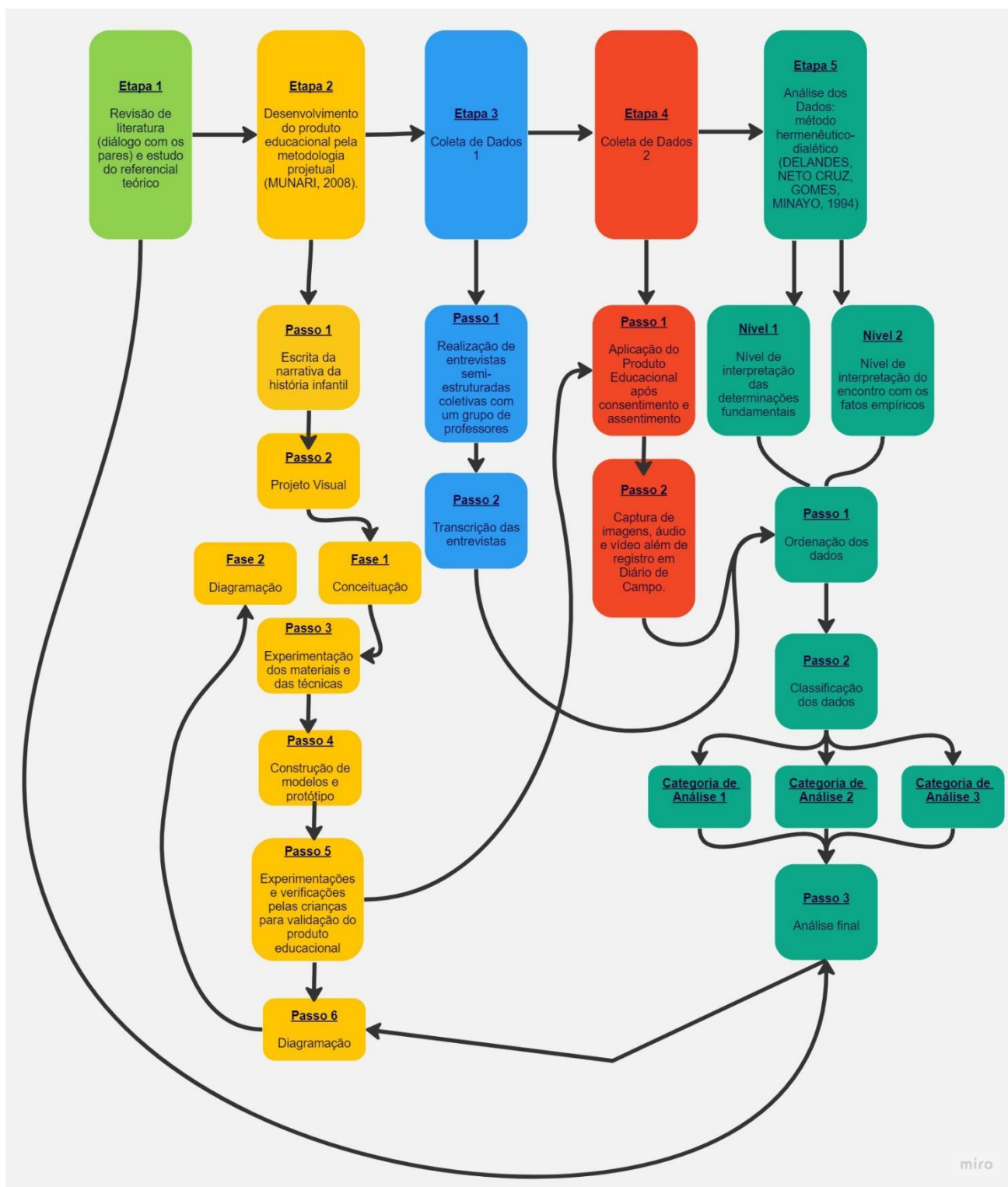
das tecnologias, fator que só interessa as classes dominantes e que pouco favorece para o uso das tecnologias para a Educação.

5. METODOLOGIA

A proposta de pesquisa aqui apresentada, em sua abordagem se manifesta em forma de pesquisa qualitativa, em sua natureza, de forma aplicada, e em seus objetivos se apresenta de forma exploratória (GIL, 2002). Quanto aos procedimentos, a metodologia se mostra como uma pesquisa do tipo estudo de caso, tendo em vista que se aplicou um produto criado e que não existe em outro lugar. O estudo de caso, segundo Gil (2002, p.54), consiste "no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento". De acordo com Yin (2015), o estudo de caso é apropriado quando a questão de pesquisa busca responder a perguntas sobre como ou por que um fenômeno social funciona. Também é relevante quando é necessária uma descrição abrangente e detalhada de um fenômeno social. Esse método é especialmente adequado para examinar eventos contemporâneos nos quais comportamentos relevantes não podem ser manipulados. Uma vez que existia o acesso ao grupo de educadores e crianças e não se tinha o controle sobre suas interações com o produto educacional, escolheu-se o estudo de caso como uma ferramenta para esta pesquisa. Segundo Yin (2015), o estudo de caso tem como objetivo investigar minuciosamente um fenômeno contemporâneo, especialmente quando os limites entre o evento e o contexto não podem ser claramente definidos, como é o caso desta pesquisa.

Para a realização da pesquisa, foram propostas algumas etapas metodológicas e para melhor organização dividimos o trabalho em cinco etapas/momentos (Figura 8).

Figura 8 - Fluxograma das etapas da Pesquisa



Fonte: Elaborado pelas autoras na ferramenta Miro, 2023

Etapa 1 - Em um primeiro momento foi realizada uma revisão de literatura (diálogo com as pesquisas da área) sobre Pensamento Computacional nos anos iniciais da educação básica realizando um levantamento de dados de publicações¹⁷ nas plataformas do IFES, UFES, EDUCAPES e BDTD e Google Acadêmico utilizando os descritores "Pensamento Computacional", "anos iniciais", "ensino fundamental" entre os anos de 2010 e 2021. Além disso, nessa etapa, foi realizada a seleção e estudo do referencial teórico.

Etapa 2 - Em um segundo foi desenvolvido o produto educacional. O desenvolvimento do produto se apoiou na metodologia projetual (MUNARI, 2008). Esta metodologia, que se aplica exclusivamente à etapa de desenvolvimento do produto, orienta que o mesmo não deve ser criado a partir de uma ideia repentina, improvisação ou inspiração sem método, mas sim partindo da importância da criatividade e da utilização de um método bem estabelecido na construção de um projeto.

Munari (2008) escreve análises partindo do pressuposto de que todas as ideias formuladas, nascem de conhecimentos e objetos pré-existent na humanidade. O autor ainda afirma que o conhecimento coletivo move as pessoas, mesmo que as pessoas não percebam este movimento. Por este motivo, Munari (2008) defende que é possível humanizar as coisas sem coisificar a humanidade, uma vez que "é justamente esse aspecto de projetar que leva em conta todos os sentidos do observador, pois quando ele se encontra perante o objeto ou experimenta, sente-o com todos os sentidos" (MUNARI, 2008, p.373).

Munari (2008) também alerta que a construção de um produto envolve fundamentos interdisciplinares fundamentais. Dentre esses fundamentos o autor cita a Biônica, que analisa formas orgânicas da natureza e os processos de vida a fim de descobrir processos, técnicas e novos princípios aplicáveis à tecnologia; a Proxêmica, que analisa observações sobre o uso humano do espaço e suas relações; e a Ergonomia, que analisa a relação das pessoas, sua anatomia e a relação delas com seu espaço, gerando reflexões sobre o uso do produto e sua acessibilidade.

¹⁷ O protocolo de pesquisa pode ser visualizado no capítulo 3 – Revisão de literatura.

O método projetual pressupõe a existência de um problema, ou seja, uma necessidade não solucionada a fim de presumir sua possível solução. No caso desta pesquisa, partiu-se da problemática da inclusão de normas específicas sobre computação na educação básica na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) a fim de verificar os possíveis impactos da introdução do Pensamento Computacional no desenvolvimento da competência Cultura Digital dos alunos dos anos iniciais do ensino fundamental.

O método projetual, nas palavras de Munari (2008), significa “não [...] mais do que uma série de operações necessárias, dispostas em ordem lógica, ditada pela experiência. Seu objetivo é o de atingir o melhor resultado com o menor esforço” (p.10), fazendo também uma referência ao método cartesiano, sugerido por René Descartes, que exige algumas regras básicas como: não se deve descartar possibilidades de dúvida uma vez que nada é puramente verdadeiro; o problema deve ser dividido em menores partes para melhor resolvê-lo; os pensamentos devem ser ordenados do simples ao mais composto; e deve-se enumerar cada etapa de forma completa e sem omissões.

Munari (2008) resume o método projetual a partir do seguinte esquema: Problema: envolve a definição do problema e os componentes do problema; Criatividade: envolve a coleta de dados e análise de dados; Materiais e Tecnologia; Experimentação; Modelo; Solução; Desenho Construtivo; e Verificação. Porém, o autor alerta para o fato de que o esquema do método não é fixo e completo, tampouco definitivo, podendo o pesquisador adaptá-lo de acordo com suas necessidades se partindo sempre de evidências objetivas.

Sendo assim, partiu-se do problema para análise da solução que pretendíamos viabilizar. Para isto, foi feita uma coleta e posterior análise de dados sobre produtos semelhantes que já existem nesta temática, a fim de compreender o histórico das produções e, em seguida, praticar a ideação de um produto educacional. Aqui tomou-se como parâmetro de inspiração o livro “Olá Ruby – Uma aventura pela programação” de Linda Liukas, que descreve a jornada de uma menina chamada Ruby na busca por cristais enquanto a autora sugere atividades para trabalhar conceitos de Computação com as crianças.

Por meio das inspirações surgidas a partir das pesquisas de produtos, foi idealizado e elaborado um livro paradidático interativo sobre Pensamento Computacional para uso no quinto ano do ensino fundamental utilizando como suporte a literatura. O produto idealizado consiste em um livro contendo: capa, folha de rosto, apresentação / carta aos professores, prólogo, seis capítulos de narrativas, seis capítulos contendo atividades plugadas e desplugadas baseadas nos quatro pilares do Pensamento Computacional, toolkit de imagens para atividades, acessibilidade em Libras e narração e audiodescrição dos cenários e elementos em áudio de forma a também atender pessoas com deficiência como as surdas e cegas. Pela metodologia projetual, esta etapa de desenvolvimento do produto se organizou em seis passos:

Passo 1 - O primeiro passo para a construção do modelo do produto foi a escrita da narrativa da história infantil, inspirada em um evento pessoal da pesquisadora e baseada nos princípios da teoria literária: a ação, o tempo, as personagens, o espaço, o ponto de vista do foco narrativo por um narrador onisciente,¹⁸ e pelos recursos narrativos como os diálogos (MOISÉS, 2014). Para a narrativa, utilizou-se personagens redondas¹⁹ protagonistas e coadjuvantes, atentando-nos também ao tempo cronológico e psicológico das ações. Foi atribuída atenção especial aos espaços, em relação à tipologia dos espaços físicos e psicológicos da narrativa (MOISÉS, 2014).

Passo 2 - Por se tratar de um projeto envolvendo literatura infantil, é importante refletir sobre a leitura que as crianças fazem do conjunto de uma obra pois, para além do que está escrito, as crianças observam muito as ilustrações e os suportes visuais assim como também as multimídias. Por este motivo, paralelo à escrita da narrativa, o desenvolvimento do produto envolveu um projeto visual em parceria com a pesquisadora Marina Araújo Ferraz Feitosa, designer pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). O projeto visual do

¹⁸ O narrador onisciente é um tipo de narrador que demonstra possuir todos os dados sobre a história contada. Quando este tipo de narrador é presente, a narrativa é apresentada na 3ª pessoa.

¹⁹ “As personagens redondas são aquelas que não mantêm suas características, seus comportamentos e suas crenças durante o romance. Elas mudam ou se transformam ao longo da trama. Normalmente, são personagens com uma maior complexidade do que as personagens planas, adquirindo uma maior dimensão. Possuem tridimensionalidade. Afinal, além da altura e largura, também apresentam profundidade.” (MOISÉS, 2014, p. 139-142).

produto passou por duas fases: conceituação (criação de personagens, cenário base e elementos de apoio ou 'toolkit') que aconteceu antes da qualificação da pesquisa e durante a construção dos modelos; e diagramação, que aconteceu ao final do processo de construção.

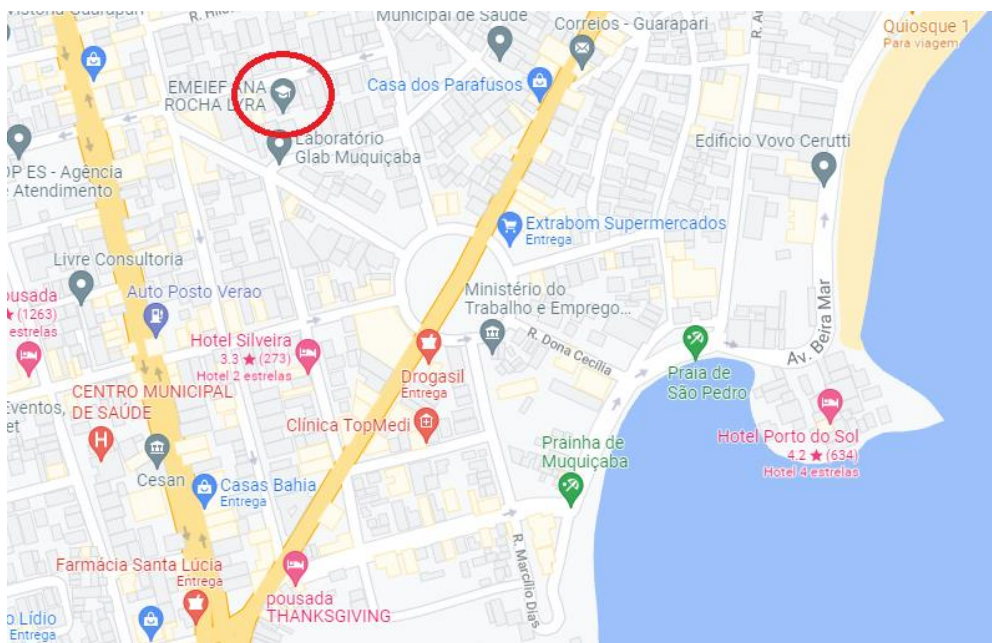
Passo 3 - Após escrita da narrativa, foi feita a coleta de dados referentes aos materiais e às tecnologias que estavam à disposição. As pesquisadoras experimentaram os materiais e técnicas disponíveis, a fim de obter novos dados que estabeleceram relações úteis aos capítulos de atividades do produto, baseados nos quatro pilares do Pensamento Computacional (decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmo) utilizando como suporte o Complemento de Computação à BNCC;

Passo 4 - Após experimentação das tecnologias e técnicas, as pesquisadoras construíram modelos que foram trabalhados posteriormente em soluções e em desenhos construtivos (ou protótipo) a fim de submetê-los a experimentações e verificações diversas.

Passo 5 - Tais experimentações e verificações para validação do produto educacional aconteceram com a aplicação do produto em uma turma de cerca de 30 alunos do 5º ano do ensino fundamental em uma escola urbana da rede pública escolar de Guarapari-ES ²⁰ (Figura 9) e a coleta de dados foi executada pela técnica observação participante por meio do estudo de caso (DELANDES, NETO CRUZ, GOMES, MINAYO, 1994) e registrada com instrumentos como diário de campo, e gravações em vídeo dos momentos de aplicação do produto com os alunos. Optou-se por escolher a escola municipal "Ana Rocha Lyra" pela abertura que a escola possui para receber pesquisadores e também pela afinidade da pesquisadora com a equipe pedagógica por já ter atuado como parte do corpo docente em anos anteriores.

²⁰ A rede pública escolar da cidade de Guarapari/ES conta com 64 escolas sendo 42 escolas urbanas e 22 escolas campesinas. Com base no sistema de gestão do município (Tecsistema SchoolWeb), em novembro de 2021, ao todo são 20.420 alunos na rede municipal. Quarenta e uma (41) escolas municipais contam com laboratórios de informática equipados com computadores e 48 escolas do ensino possuem kits de robótica como recurso pedagógico disponível ao corpo docente e discente. Todas escolas municipais, inclusive as campesinas, contam com pelo menos uma rede de acesso de internet.

Figura 9 - Captura da localização da escola municipal "Ana Rocha Lyra"



Fonte: Google Maps, 2021

Passo 6 – O último passo do desenvolvimento do produto consistiu na diagramação e projeto visual final após análise dos dados e validação do produto educacional.

Etapa 3 - Em um terceiro momento, foi executada a coleta de dados por meio de entrevistas semiestruturadas coletivas com um grupo de professores regentes de classe dos anos iniciais do ensino fundamental lotados em uma escola urbana da rede escolar de Guarapari/ES. Por meio das entrevistas, buscamos “obter informes contidos nas falas dos atores sociais” (DELANDES et. al., 1994, p. 57). Nas questões das entrevistas semiestruturadas buscou-se compreender de que forma estes professores costumavam utilizar os recursos tecnológicos, computadores e dispositivos móveis em sua prática docente na escola.

Etapa 4 – Em um quarto momento prosseguiu-se com a coleta de dados durante a pesquisa de campo e aplicação do livro paradidático em contexto escolar, com o objetivo de validar o Produto Educacional resultante dessa pesquisa, empregando diversos instrumentos como a captura de imagens, áudio e vídeo, e anotações contextuais realizadas pelas pesquisadoras em um diário de campo. Essas abordagens permitiram a obtenção de informações abrangentes e contextuais para análise e validação do Produto Educacional em questão.

Etapa 5 - Por fim, os dados colhidos pelas verificações foram analisados por uma proposta de interpretação qualitativa denominada método hermenêutico-dialético, de forma a situar as falas dos atores sociais em seu contexto para melhor compreendê-la (DELANDES, NETO CRUZ, GOMES, MINAYO, 1994). Por este método, as pesquisadoras consideram a análise de dados por meio de dois níveis de interpretação: o primeiro nível, que pressupõe a análise da conjuntura socioeconômica e política a qual faz parte o grupo participante e; o segundo nível, que pressupõe a análise dos encontros e dos fatos surgidos na investigação.

Para uma melhor compreensão do processo de análise dos dados dessa pesquisa, fornecemos a seguir uma síntese do método hermenêutico-dialético de acordo com Minayo (1996):

O método hermenêutico-dialético envolve dois níveis de interpretação:

- I. Nível das determinações fundamentais: Diz respeito ao contexto sócio-histórico dos grupos sociais, que serviu como item fundamental para a análise. Nessa primeira etapa de interpretação, conduzimos a análise dos dados por meio de determinações inerentes à realidade em que vivem os sujeitos da pesquisa levando em consideração as perspectivas de cada participante e traçando o perfil dos sujeitos da pesquisa à luz de suas características fundamentais;
- II. Nível do encontro com os fatos empíricos: Se baseia no encontro com os fatos que surgem durante a pesquisa de campo, envolvendo o estudo da realidade em toda a sua dinâmica durante validação do Produto Educacional. Essa etapa de interpretação foi realizada por meio da participação ativa da pesquisadora com os sujeitos da pesquisa nos encontros.

Além disso, foram seguidos os seguintes passos na análise dos dados:

- 1) Ordenação dos dados: Transcrição das entrevistas e dos áudios dos encontros além da leitura das anotações das observações realizadas durante a pesquisa de campo em diário de campo da pesquisadora.
- 2) Classificação dos dados: De acordo com Minayo (1996), é necessário compreender que os dados não existem por si só e sim são construídos

por meio do questionamento embasado em fundamentos teóricos. O processo de classificação dos dados permitiu a identificação de fatos relevantes com base nas ações dos sujeitos da pesquisa durante sua participação na validação do Produto Educacional. Após a condensação dos dados, as estruturas relevantes identificadas na entrevista com os professores e nos encontros com as crianças foram classificadas em categorias que foram o fio condutor da análise:

- a. Percepção dos professores: Os entraves e possibilidades que os professores percebem para a introdução do Pensamento Computacional nos anos iniciais do ensino fundamental;
 - b. Os encontros com as crianças: As habilidades que envolvem o Pensamento Computacional vivenciadas e demonstradas de forma heurística pelas crianças durante a validação do Produto Educacional;
 - c. Crianças autoras e criadoras: A tecnologia educacional empregada como uma ferramenta de expressão, em contraste com seu uso meramente para consumo.
- 3) Análise final: Essa etapa estabeleceu a conexão entre os dados coletados e os referenciais teóricos da pesquisa, assim como também foi feito na análise de cada categoria. Foi nessa fase que compreendemos como as categorias analisadas contribuíram para a resposta de nossas perguntas de pesquisa e nos fez refletir que outros desdobramentos a pesquisa e o Produto Educacional podem apresentar.

Esse método escolhido para a análise dos dados não se concentra em técnicas de manipulação de materiais, mas sim na compreensão de si mesmo. Ele representa um caminho do pensar. Segundo Gadamer, *apud* Minayo (2010), a hermenêutica busca compreender o sentido que ocorre na comunicação entre seres humanos dentro de um determinado grupo social, em um determinado momento histórico e em condições sociais específicas, levando em consideração que os indivíduos nunca estão fora da história, mas sim fazem parte dela, sujeitos aos conceitos e preconceitos de sua época. Comparado a outros métodos de análise de materiais, a abordagem hermenêutico-dialética se

destaca e se mostra eficiente, especialmente por validar a análise no contexto adequado.

O método hermenêutico-dialético tem como objetivo compreender o texto em si mesmo. Ele busca situar a linguagem dentro de seu contexto, a fim de entendê-la a partir de sua própria essência e dentro das especificidades históricas em que é produzida. Minayo (2010) destaca que a abordagem hermenêutico-dialética:

Leva a que o intérprete busque entender o texto, a fala, o depoimento como resultado de um processo social e de um processo de conhecimento, ambos frutos de múltiplas determinações, mas com significado específico. Esse texto é a representação social de uma realidade que se mostra e se esconde na comunicação, onde o autor e o intérprete são parte de um mesmo contexto ético-político e onde o acordo subsiste ao mesmo tempo em que as tensões e perturbações sociais (MINAYO, 2010, p. 227-228).

Por fim, a seleção da abordagem hermenêutico-dialética como uma via de pensamento para a interpretação dos dados colhidos reitera a nossa convicção de que a pesquisa não é vista como um destino final e imutável, mas sim como um ponto de chegada que, de maneira dialética, se transforma também em ponto de partida para novas perspectivas investigativas.

6. PLANEJAMENTO E CRIAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Como produto educacional resultante da pesquisa planejou-se um livro paradidático interativo com sugestões de atividades sobre Pensamento Computacional para uso didático no quinto ano do ensino fundamental utilizando como suporte a literatura. O produto idealizado consiste em um livro contendo: capa, folha de rosto, apresentação e carta aos professores, prólogo, seis capítulos de narrativas, seis capítulos contendo atividades plugadas e desplugadas²¹ baseadas nos quatro pilares do Pensamento Computacional, toolkit de imagens para atividades²² e recursos de acessibilidade, como tradução em Libras e recursos auditivos de audiodescrição para fins de utilização no ensino fundamental de forma a contribuir com o ensino do Pensamento Computacional nos anos iniciais da Educação Básica.

6.1. PRODUTO EDUCACIONAL: “COMO ASSIM, VÔ?”: UM LIVRO PARA LER E SE DESAFIAR

Compreendendo a necessidade de estratégias e materiais didáticos que possam acompanhar a tendência crescente da implementação juntamente à BNCC de um currículo de Computação na Educação Básica proposto pela SBC (2019), e sua forma interdisciplinar de manifestação e tendo em vista as limitadas obras em Língua Portuguesa que abordam a temática do Pensamento Computacional que podem ser utilizadas como recursos nessa implementação do currículo na BNCC, o "Como assim, vô?", foi projetado observando-se as habilidades previstas pelo Complemento de Computação à BNCC (2022), tendo como foco alunos dos quintos anos do ensino fundamental.

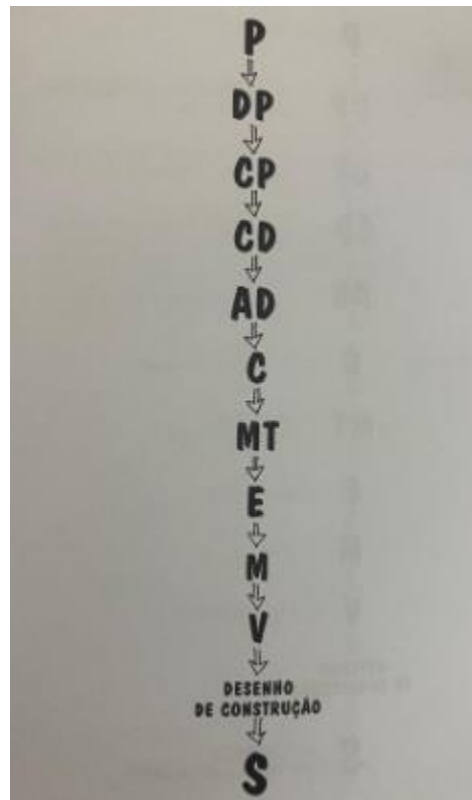
Ao planejar a construção de um livro paradidático pela metodologia projetual (MUNARI, 2008), é preciso seguir uma sequência lógica que envolve o problema, a definição do problema, os componentes do problema, a coleta de dados, a

²¹ Aqui consideramos como atividades plugadas, aquelas mediadas pelo computador ou dispositivos móveis. Já as atividades desplugadas, são aquelas que trabalham os conceitos da computação de forma analógica, ou seja, sem a utilização de dispositivos ou recursos digitais.

²² Aqui consideramos como toolkit de imagens para atividades, um kit de imagens que servirão como ferramentas para a realização de algumas atividades propostas no livro paradidático. Tal kit de imagens pretende ser um suporte para o processo de ensino-aprendizagem dos pilares do pensamento computacional: decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmo.

análise dos dados, a criatividade, os materiais e técnicas que serão utilizados, a experimentação de materiais e técnicas para a geração de modelos que devem ser levados à verificações para a execução de um posterior desenho de construção que se materializará em uma solução, conforme o seguinte esquema (Figura 10): P →DP →CP →CD →AD →C →MT →E →M →V →DC →S (MUNARI, 2002):

Figura 10 - Esquema da Metodologia Projetual



Fonte: Munari, 2008

- P: O problema consiste em projetar um livro paradidático com narrativa e sugestões de atividades que levem a criança a desenvolver noções de Pensamento Computacional.
- DP: Definição do problema: Um livro paradidático interativo com capítulos de narrativas e capítulos com sugestões de atividade de fácil circulação e longo alcance em divulgação. Usar, se possível, formato digital e impresso. Terá dimensões adequadas para um público da faixa etária de 10 anos, assim como a linguagem.
- CP: Componentes do problema: modulação de páginas em um livro que será dividido em duas partes (narrativa e atividades), emprego de

linguagem simples, utilização de tecnologias digitais intuitivas e interativas, fácil armazenamento e envio, segurança em servidores para hospedagem de links, ilustrações e diagramação infantil e alegre, toolkit de elementos para as atividades, tutoriais.

- CD: A coleta de dados sobre livros interativos e livros infantis sobre a temática computacional forneceu-nos muitas informações. Existem livros sobre computadores que exploram a temática de forma desplugada como “Computadores e programação: Brincar e aprender” de Rosie Dickins e “Lauren Ipsum: Uma História Sobre Ciência da Computação e Outras Coisas Improváveis” de Carlos Bueno. Existem também livros que exploram o tema Pensamento Computacional com sugestões de interações digitais como “Olá Ruby, uma aventura pela programação” de Linda Liukas.
- AD: A análise dos dados coletados revela que nenhum dos livros pesquisados tem a proposta do trabalho com o Pensamento Computacional utilizando seus pilares como bases de atividades desplugadas e, também, em integração com recursos digitais e dotados de algum tipo de acessibilidade.
- C: Criatividade: um ponto positivo em comum dos dados das obras analisadas é seu cuidado gráfico com o trabalho de conceituação e diagramação. Entre os pontos negativos pode-se destacar o formato comercial único impresso, impossibilitando a livre circulação e democratização do acesso às obras. Outro ponto negativo é a ausência de acessibilidade nas obras analisadas. Portanto, o ideal seria produzir um livro paradidático com flexibilidade de formatos, para uso e vinculação digital seja em dispositivos móveis ou projetores digitais, ainda, incluindo possibilidades de materialização em formato físico via impressão comum ou em brochura por gráfica. O livro deve conter materiais de apoio ou “toolkit” que devem se materializar em formatos de imagem digitais que também podem ser impressos para que as atividades previstas com uso desses elementos também possam ser utilizadas de forma analógica. Na edição do livro paradidático os elementos foram adicionados em páginas posteriores para que possam ser impressas de forma independente ao livro, possibilitando que os indivíduos possam escolher ou utilizar o livro e

seus elementos totalmente digital, ou totalmente impresso, ou até mesmo parte digital e parte impressa. Além disso, deve conter acessibilidade em Libras e audiodescrição. O elemento modulado poderia ter as dimensões 23 centímetros de altura e 19 centímetros de largura sendo que se em formato impresso o spread tenha as dimensões de 23 centímetros de altura e 37 centímetros de largura.

- MT: Materiais e técnicas: o elemento será modulado em diagramação com ilustrações e elementos de apoio criados em parceria com a design Marina Araújo Ferraz Feitosa. As atividades plugadas do livro paradidático devem utilizar recursos de fácil manipulação ou caso se apresentem um pouco mais complexas, devem vir seguidas de tutoriais didáticos com imagens e/ou vídeos. A interatividade do livro paradidático foi feita por meio de QRcodes hospedados em servidores seguros, que, no formato digital do livro podem ser clicáveis funcionando também como hiperlinks. Dentre os recursos utilizados para a interatividade elenca-se o Jamboard, e o Microsoft MakeCode Arcade.
- E: Experimentação: os materiais e técnicas foram testados pelas pesquisadoras.
- M: Modelo: A narrativa foi articulada às atividades em um protótipo.
- V: Verificação: O protótipo foi testado pelas pesquisadoras.
- DC: Desenho de Construção: O protótipo foi organizado em forma de livro, diagramado e testado com o público-alvo.
- S: Solução: Após todas as etapas anteriores e ajustes de acordo com as verificações, o produto tornou-se solução.

Kaplún (2003) afirma que para a construção de um material educativo o pesquisador necessita estar atento a três eixos principais: o conceitual, o pedagógico e o comunicacional.


O eixo conceitual para além de outros fatores também se relaciona aos conteúdos. A criação de um material requer pesquisas temáticas e diagnósticas. As pesquisas temáticas se referem ao conhecimento que se deve ter acerca do conteúdo em questão com estudos e leituras sobre o que estudiosos de referência escreveram sobre o assunto. Aqui elenca-se como pesquisadores

referência ao Pensamento Computacional Papert (1992), Wing (2006), Brackmann (2017), Raabe (2020), Blikstein (2008) e Liukas (2019).

Kaplún (2003) afirma ainda que é fundamental no processo de criação o conhecimento dos contextos pedagógicos e dos sujeitos a quem se destinam os materiais de forma a compreender como pensam, o que querem e o que ignoram facilitando o eixo comunicacional do processo. O eixo pedagógico é, dessa forma o principal articulador de um material educativo pois é por meio dele que é proporcionado ao sujeito um caminho a percorrer e descobrir.

Sobre os sujeitos dessa pesquisa, pode-se afirmar que fazem parte da geração Alpha, que já nascem pertencentes ao mundo conectado. Esses sujeitos geralmente não separam a vida real da digital, demonstrando novas formas de relacionar-se entre si, de novas maneiras de aprender sobre o mundo à sua volta utilizando as tecnologias de forma confortável e autônoma. Os alunos dessa geração costumam enxergar as tecnologias para além de ferramentas, mas sim como parte de suas vidas (PRENSKY, 2005). Em outras palavras, para eles é impossível imaginar um mundo onde não existem as tecnologias digitais. (Quadro 5)

Quadro 5 - Persona

		
<p>Nome: Clara</p> <p>Idade: 10 anos</p> <p>Função: Estudante</p> <p>Pensamento: "Utilizar computadores nas tarefas da escola é bem fácil e bem divertido"</p> <p>Onde mora: Guarapari / ES</p>		
<p>Comportamento:</p> <p>Mora em Guarapari / ES com os pais ou responsáveis. Geralmente estuda por um período e em outro período costuma estar envolvido em pelo menos uma atividade envolvendo dispositivos digitais.</p>	<p>Dores:</p> <p>Em seus anseios envolvendo meios digitais, não se sente compreendido pela família.</p> <p>Sente um choque de geração entre seus pais, em grande parte Millenials.</p>	<p>Necessidades e Desejos:</p> <p>Gostaria de usar mais tecnologia na escola.</p> <p>Gostaria de produzir mais conteúdos com auxílio de seus pais e professores;</p> <p>Gosta de pensar em desafios envolvendo novas tecnologias e robótica.</p>

Fonte: as autoras, 2021.

A partir desse ponto é necessário pensar em itinerários pedagógicos que devem ser seguidos na proposição do material partindo da identificação das ideias construtoras dos sujeitos, apresentando o contraste entre ideias, apresentando uma introdução aos conceitos de forma gradual e atividades que possibilitem a aplicação dos conceitos (KAPLÚN, 2003).

Os itinerários pedagógicos pensados para a construção do livro foram baseados nos quatro pilares do Pensamento Computacional e também pensando nas habilidades previstas para o 5º ano, segundo o Complemento de Computação à BNCC.

Paralelo aos demais eixos, se mostra tão importante quanto, o comunicacional que se manifesta como um veículo ou modo concreto de percorrer os itinerários propostos. Para isso, possuir um repertório cultural é importante e assim como também possuir a capacidade de brincar com palavras, imagens, personagens, canções e poemas (KAPLÚN, 2006).

O eixo comunicacional desse produto educativo é mediado por um narrador onisciente neutro com linguagem clara e objetiva. Os “Poeminhas de Ada” também são elementos comunicativos que, por meio de rimas, tentam estabelecer com o leitor uma comunicação criativa.

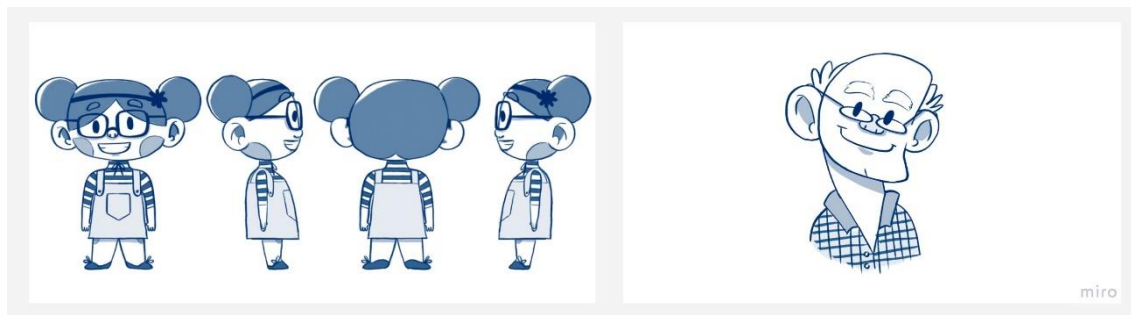
6.2. CONCEITO E CONCEPÇÃO DO MATERIAL EDUCATIVO

"Como assim, vô?" foi idealizado para ser um recurso de apoio no ensino dos pilares do Pensamento Computacional. Para isso, explora a narrativa infantil sobre uma menina e seu avô, que habitam um lugar mágico entre as montanhas.

Buscou-se elaborar personagens redondas (Figura 11) como é o caso de Ada, cuja personalidade e características foram inspiradas por Ada Lovelace, a primeira programadora da história da humanidade. Na narrativa, as autoras utilizam da licença poética para criar situações que embora cotidianas, apelam para a criatividade, para o mágico e para a aventura. A obra faz referência à relação de Ada, sua cachorra Inês e seu avô Lino, que juntos, devem resolver um grande problema. Nessa jornada, o leitor deve ajudar a Ada, utilizando ou

não computadores, a auxiliar seu avô Lino em uma plantação de bananeiras. Todos os capítulos foram produzidos de forma a fazer conexão com atividades relacionadas aos quatro pilares do pensamento computacional.

Figura 11 - Conceituação dos Personagens do Produto Educacional



Fonte: Acervo pessoal, 2022

Inicialmente, foi criada uma matriz denominada Matriz CSD²³ (Figura 12), com o intuito de reunir as certezas, suposições e dúvidas pertinentes ao tema em discussão. Essa matriz tem como objetivo estruturar o conhecimento prévio de criação, desdobrando o assunto, a fim de orientar a busca por informações que embasem as decisões que foram tomadas pelas autoras. A ferramenta de UX²⁴ em questão é uma abordagem que visa identificar e explorar as Certezas, Suposições e Dúvidas relacionadas ao problema em discussão.

²³ A matriz CSD é uma ferramenta desenvolvida pela Livework, uma consultoria especializada em design de serviço. Essa ferramenta é altamente benéfica para auxiliar projetos de design na fase de descoberta e exploração de hipóteses. A sigla CSD representa Certezas, Suposições e Dúvidas. Os designers utilizam essa ferramenta para identificar e alinhar as Certezas (informações já conhecidas), Suposições (ideias que precisam ser confirmadas) e Dúvidas (questões que precisam ser respondidas) relacionadas ao desafio enfrentado na elaboração de um projeto. A matriz CSD desempenha um papel fundamental na etapa de descoberta, sendo especialmente útil quando se inicia um projeto sem saber por onde começar. Ao compreender as certezas, dúvidas e suposições, é possível estabelecer um ponto de partida sólido. Geralmente, as equipes de projeto começam utilizando a matriz CSD, seguida por pesquisas preliminares e entrevistas aprofundadas para obter informações mais detalhadas.

²⁴ UX, ou User Experience, refere-se à experiência geral que um usuário tem ao interagir com um produto, serviço ou sistema e envolve todos os aspectos da interação do usuário, incluindo a usabilidade, a acessibilidade, a eficiência, a satisfação e as emoções despertadas durante a utilização. O objetivo do UX é projetar e aprimorar a experiência do usuário, garantindo que suas necessidades, expectativas e objetivos sejam atendidos de forma eficiente e agradável. Para alcançar isso, são considerados diversos elementos, como a interface do usuário, o fluxo de interação, a arquitetura da informação e a linguagem visual. Os profissionais de UX utilizam técnicas e métodos, como pesquisas de usuários, testes de usabilidade, prototipagem e análise de dados, para compreender as necessidades dos usuários e otimizar a experiência proporcionada pelo produto ou serviço. Dessa forma, o UX busca criar soluções que sejam intuitivas, eficazes, agradáveis para os usuários.

Figura 12 - Matriz CSD

Matriz CSD											
Certezas (O que eu sei com certeza?)				Suposições (O que eu suponho saber?)				Dúvidas? (O que eu não sei mas gostaria de saber?)			
A competência Cultura Digital é destacada na Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017).	Existe um currículo de Computação na Educação Básica proposto pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC, 2018).	A Educação é um dever do Estado e da família e deve ter por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 1996).	O pensamento humano se organiza na educação de acordo com as possibilidades promovidas pelas tecnologias computacionais de sua época (POGGIORI e SANTARELLA, 2010).	De recursos tecnológicos nas escolas são utilizados em sua maioria em planilhas e formas recorrentes de apresentar conteúdos.	Grande parte dos professores não possuem conhecimentos específicos sobre Computação.	Os professores não conhecem o Currículo de Computação na Educação Básica proposto pela SBC.	Atividades curriculares nacionais de Garantias curriculares utilizando estratégias utilizadas no pensamento Computacional?	Como são avaliados os alunos em relação ao pensamento computacional? Há algum instrumento de avaliação que avalie o pensamento computacional? Como são avaliados os professores em relação ao pensamento computacional? Há algum instrumento de avaliação que avalie o pensamento computacional?	Qual o conteúdo e a carga horária de uma disciplina de pensamento computacional? Há algum instrumento de avaliação que avalie o pensamento computacional? Como são avaliados os alunos em relação ao pensamento computacional? Há algum instrumento de avaliação que avalie o pensamento computacional?	Como são avaliados os alunos em relação ao pensamento computacional? Há algum instrumento de avaliação que avalie o pensamento computacional? Como são avaliados os professores em relação ao pensamento computacional? Há algum instrumento de avaliação que avalie o pensamento computacional?	Como são avaliados os alunos em relação ao pensamento computacional? Há algum instrumento de avaliação que avalie o pensamento computacional? Como são avaliados os professores em relação ao pensamento computacional? Há algum instrumento de avaliação que avalie o pensamento computacional?
Avanços tecnológicos trazem a realidade virtual e realidade aumentada de maneira que possibilitam aos alunos a chance de aprender através de experiências imersivas.	Os alunos de hoje são Nativos Digitais (Prensky, 2001).	Os conteúdos curriculares de pensamento computacional são desenvolvidos de maneira que possibilitem o desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 1996).	Os alunos, mediadores pelo professor, devem adquirir uma postura ativa em sua própria aprendizagem (VALENTE, 2010).	Uma estratégia possível de ser utilizada em sala de aula é a utilização de jogos digitais e aplicativos educacionais.	Uma estratégia possível de ser utilizada em sala de aula é a utilização de jogos digitais e aplicativos educacionais.	Uma estratégia possível de ser utilizada em sala de aula é a utilização de jogos digitais e aplicativos educacionais.	Uma estratégia possível de ser utilizada em sala de aula é a utilização de jogos digitais e aplicativos educacionais.	Uma estratégia possível de ser utilizada em sala de aula é a utilização de jogos digitais e aplicativos educacionais.	Uma estratégia possível de ser utilizada em sala de aula é a utilização de jogos digitais e aplicativos educacionais.	Uma estratégia possível de ser utilizada em sala de aula é a utilização de jogos digitais e aplicativos educacionais.	Uma estratégia possível de ser utilizada em sala de aula é a utilização de jogos digitais e aplicativos educacionais.
Na utilização de tecnologias na escola, deve-se utilizar uma abordagem construcionista (PAPERT, 1992).	Na utilização de tecnologias na escola, deve-se utilizar uma abordagem construcionista (PAPERT, 1992).	Existem plataformas digitais que utilizam estratégias de programação como Scratch, Code Org, Blockly.	Atualmente há o Plano Nacional de Educação (PNE) que prevê a formação continuada em tecnologia com o nome Letando, Baseado e Muncando (BRASIL, 2014).								

Fonte: Acervo Pessoal, 2021

Após criação da Matriz CSD²⁵, as autoras iniciaram a fase de definição das atividades a serem utilizadas (Figura 13) que utilizam algoritmos em sua base, mas não se resumem à programação, uma vez que os demais pilares do Pensamento Computacional são também explorados de formas desplugadas ou apoiadas por suportes digitais. A estratégia da narrativa foi pensada de acordo com a possibilidade de comparação das situações vividas pelas personagens da narrativa, em paralelo a problemas cotidianos que também podem ser resolvidos utilizando o Pensamento Computacional.

Cada capítulo de atividade está relacionado a um pilar do pensamento computacional e a uma parte da narrativa, embora alguns capítulos de atividades possam mais páginas ou mais desafios que outros.

Sugere-se que as atividades sejam executadas pelo leitor em paralelo à leitura dos capítulos de narrativas pois as atividades sugeridas trabalham conceitos importantes que complementam sentidos e possibilidades na trajetória dos capítulos seguintes da história. Todavia, a narrativa também pode ser lida de forma linear caso o leitor opte por não realizar as atividades, não comprometendo de nenhuma forma a compreensão da história.

²⁵ Para melhor visualizar a Matriz CSD acesse:
<https://drive.google.com/file/d/11ge2Oh3zVlbAryffk0py9TB44pSETjyV/view?usp=sharing>

O formato escolhido para o livro foi inspirado na publicação "Olá Ruby, uma aventura pela programação" de Linda Liukas em relação à conexão dos capítulos narrativos e de atividades.

Figura 13 - Protótipo inicial do Produto Educacional



Fonte: Acervo pessoal, 2021

O livro possui atividades desplugadas e atividades plugadas incluindo manipulação de recursos digitais e a narrativa é contada de forma linear, porém, a criança é convidada a contribuir, antes de ler o último capítulo, em um final alternativo, explorando o potencial das produções textuais em paralelo a uma experiência de leitura. O último capítulo da narrativa, intitulado "Uma surpresa em dose quádrupla" traz um desfecho para a história, mas não se apresenta como a única possibilidade de final e, considera-se que a partir dessa narrativa, outras podem ser criadas a partir dos conceitos explorados sobre Pensamento Computacional.

As atividades sugeridas tentam ir além da utilização de recursos digitais incluindo possibilidades de criação como na atividade "Levando Inês pra casa". Nessa atividade, as crianças são orientadas a testar algoritmos em códigos executáveis utilizando pseudo linguagem de programação²⁶ em blocos no recurso Microsoft MakeCode Arcade.

É importante citar que por se tratar de um livro paradidático, espera-se que sua utilização seja feita de forma geral em ambiente escolar, permeada por

²⁶ Pseudocódigo é uma representação ampla para escrever algoritmos, empregando uma linguagem simples e compreensível por qualquer pessoa, sem a exigência de conhecimento específico de sintaxe de alguma linguagem de programação de contexto livre.

interações sociais como na relação aluno-aluno ou aluno-professor. Para complementar algumas informações que sejam necessárias às atividades propostas, o livro conta com um glossário e também tutoriais que apoiam as atividades digitais consideradas um pouco mais complexas. Além disso, em cada abertura dos capítulos de atividades, o leitor se depara com os "Poeminhas da Ada", elementos rimados que explicam a essência de cada pilar do Pensamento Computacional.

7. VALIDAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

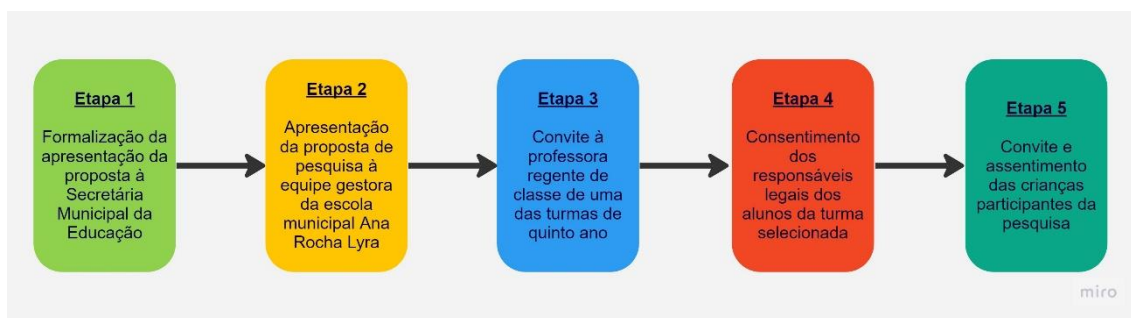
Antes de iniciar a narrativa acerca da validação do produto educacional é importante compreender que o percurso investigativo deste estudo de caso, necessitou ser pensado e planejado com base em princípios éticos que envolvem o compromisso da pesquisadora em relação à ética com os sujeitos dessa pesquisa, como também com a análise e divulgação dos dados relevantes à comunidade científica.

Para nortear este processo de validação, toma-se como base o texto "Ética e pesquisa em educação: subsídios" elaborado pela Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, principalmente no que se refere aos princípios sugeridos na garantia da segurança e bem-estar dos participantes da pesquisa em qualquer processo de pesquisa envolvendo seres humanos. Tais princípios envolvem a necessidade de consentimento dos participantes acerca dos objetivos e procedimentos da pesquisa assim também como os possíveis desconfortos e benefícios que a pesquisa pode ocasionar. O documento orienta também, que a decisão dos participantes sobre autorizar ou não sua participação deve ser respeitada.

Nesse processo, o pesquisador conta com o consentimento e assentimento dos participantes para a execução da pesquisa, neste caso, para a validação do produto educacional. Coutinho (2019) afirma que o consentimento é um aceite oral ou escrito de maneira livre esclarecida pelo sujeito participante da pesquisa ou seu responsável, enquanto o assentimento diz respeito ao aceite do participante de acordo com procedimentos diferenciados quando os sujeitos são crianças impossibilitadas de consentir.

Para fundamentar tal validação do produto, adotou-se um fluxograma de procedimentos (Figura 14) de forma a iniciar o processo de maneira ética envolvendo vários sujeitos e etapas.

Figura 14 - Fluxograma de procedimentos para validação do Produto Educacional no Estudo de Caso



Fonte: Elaborado pelas autoras na ferramenta Miro, 2023

A primeira etapa consistiu na formalização da apresentação da proposta à Secretaria Municipal da Educação por meio de carta de apresentação (Apêndice A). A segunda etapa, consistiu na apresentação da proposta de pesquisa à equipe gestora da escola municipal Ana Rocha Lyra, por meio de reuniões e esclarecimentos. A terceira etapa partiu do convite da pesquisadora à professora regente de classe de uma das turmas de quinto ano da escola, por meio de reuniões e esclarecimentos sobre o tema da pesquisa e sobre o produto educacional. A quarta etapa objetivou obter o consentimento dos responsáveis legais dos alunos da turma selecionada pelo Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice B), no qual os responsáveis puderam autorizar a participação ou não de seus filhos na validação do produto educacional. A quinta etapa se manifestou a partir do Termo de Assentimento (Apêndice C) apresentado às crianças participantes da pesquisa pela pesquisadora, no qual as crianças tiveram a decisão de participar ou não do processo de validação, ou também como em caso de aceite a ciência da possibilidade de deixar de participar da validação no momento em que preferir. O Termo de Assentimento para apresentação às crianças foi elaborado em formato de quadrinhos a fim de aproximar a fala da pesquisadora à linguagem das crianças de forma lúdica.

7.1. DELIMITANDO O CONTEXTO DA VALIDAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

A validação do produto educacional se deu no município de Guarapari, situado no Estado do Espírito Santo. Mediante a autorização da Secretaria Municipal da Educação de Guarapari (SEMED), assim como da equipe gestora da escola iniciou-se o ponto de partida para a validação do produto educacional dessa pesquisa.

7.1.1. Primeiro contato com a escola

No início do mês de março de 2022 foi iniciado o primeiro contato com a escola para apresentação da proposta de validação do produto educacional. A escola selecionada se localiza no contexto urbano. A escola (Figura 15) é estruturada em dois andares, dotada de quatorze salas de aulas, um laboratório de informática, um auditório, quadra de esportes, biblioteca, sala de professores, sala pedagógica, sala de coordenadores, direção, secretaria e banheiros. A construção é cercada por muros de vidros que permitem uma ampla visualização tanto da escola por quem passa na rua, quanto das ruas por quem está no interior da escola. Ao redor da escola pode-se encontrar um comércio local com padaria, bar, restaurante e lojas de utilidades.

Figura 15 - Sede da Escola Municipal Ana Rocha Lyra



Sobre o contexto socioeconômico da escola, segundo relatório gerado pelo questionário socioeconômico do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) do ano de 2021, a escola encontra-se no nível V. Neste nível, os estudantes apresentam um desempenho socioeconômico que está significativamente acima da média nacional do Índice de Nível Socioeconômico (Inse). (BRASIL, 2023). A maioria dos estudantes relatou possuir em sua residência os seguintes itens: uma geladeira, dois ou mais celulares com acesso à internet, um veículo, uma mesa de estudos, conexão wi-fi, TV com acesso à internet, garagem, forno de micro-ondas, máquina de lavar roupa e freezer. Embora algumas respostas não tenham alcançado uma maioria, indicaram que parte dos estudantes afirmou possuir um ou dois banheiros, uma ou duas televisões, dois ou mais quartos para dormir, um aspirador de pó, um computador, além de informações sobre a escolaridade da mãe (ou responsável) variando entre ensino médio e ensino superior completo, e do pai (ou responsável) entre ensino fundamental completo e ensino médio completo (BRASIL, 2023).

8. RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS

No decorrer da coleta dos dados e após compilação das gravações dos encontros, procedeu-se à transcrição das falas presentes nos áudios e vídeos e combinaram-se essas transcrições com o referencial teórico estudado. Quando apropriado e conforme necessário, empregou-se o método hermenêutico-dialético, conforme descrito por Delandés, Neto Cruz, Gomes e Minayo (1994). Esse método nos permitiu analisar as perspectivas e interpretações dos participantes, considerando as influências sociais e históricas que moldam suas experiências.

Com base nessa perspectiva, optou-se por abordar nosso objeto de pesquisa considerando todas as implicações históricas, socioculturais, políticas, econômicas e educacionais, a fim de vivenciar uma experiência no contexto em que os atores da pesquisa se encontram.

A escolha do método de análise se deu pois acredita-se que é possível alcançar um conhecimento que se aproxime o máximo possível da realidade por meio de uma prática dialética interpretativa, que reconhece os fenômenos sociais como resultados e efeitos da atividade criadora, tanto imediata quanto institucionalizada. Assim, essa abordagem coloca a prática social, a ação humana, como centro da análise, considerando-a como resultado de condições prévias, externas, mas também como práxis (MINAYO, 1994).

Nesse contexto e com base na observação participante com os sujeitos da pesquisa (alunos do 5º ano), selecionou-se três categorias principais de análise para este estudo que serão analisadas durante descrição do caso:

- 1) Percepção dos professores: Os entraves e possibilidades que os professores percebem para a introdução do Pensamento Computacional nos anos iniciais do ensino fundamental;
- 2) Os encontros com as crianças: As habilidades que envolvem o Pensamento Computacional vivenciadas e demonstradas de forma heurística pelas crianças durante a validação do Produto Educacional;

- 3) Crianças autoras e criadoras: A tecnologia educacional empregada como uma ferramenta de expressão, em contraste com seu uso meramente para consumo.

8.1. PERCEPÇÃO DOS PROFESSORES

Em um primeiro contato, a pesquisadora reuniu-se com a equipe gestora da escola fazendo uma breve apresentação sobre o Programa de Mestrado em Ensino de Humanidades (PPGEH) do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), sobre a linha de pesquisa Práticas Pedagógicas em Ensino de Humanidades e sobre a linha temática Tecnologias Digitais, à qual esta pesquisa encontra-se articulada. Foi apresentado também de forma sintética o tema da pesquisa, assim como seus objetivos.

Foi perceptível em um primeiro momento o tom de estranhamento da equipe gestora em escutar, segundo elas, pela primeira vez sobre uma proposta envolvendo Pensamento Computacional. A equipe mostrou-se desde o primeiro momento muito empolgada e disposta a entrar nesse universo e em abraçar a pesquisa por meio da proposta de validação com os alunos da turma do quinto ano do ensino fundamental. Após demonstrado interesse e aceite pela equipe da escola, foi esclarecida a metodologia e a frequência que a pesquisadora necessitaria acessar a turma escolhida para a validação.

A partir deste instante, a equipe gestora da escola escolheu a turma do quinto ano B para a validação do produto educacional, com argumento de que a professora regente de classe da referida sala de aula, adorava trabalhar com projetos e novidades, além de ser uma docente muito engajada com pesquisas. Nesse instante a escola foi informada sobre a necessidade de uma reunião de pais para apresentação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE B) e informou que por coincidência naquela semana estava agendado um plantão pedagógico para que os responsáveis por essa turma pudessem ter uma devolutiva sobre a avaliação das crianças e que este seria o momento adequado para a reunião dos responsáveis com a pesquisadora.

Em seguida, a pesquisadora foi apresentada à professora regente de classe, que ouviu atentamente os objetivos da pesquisa e as características sobre o produto educacional. A conversa com a professora regente de classe se deu na sala de professores em um momento de planejamento escolar, de forma coletiva, juntamente com outros cinco professores regentes de classe que também estavam em seu momento de planejamento.

O momento foi oportuno para o desenvolvimento da entrevista semiestruturada (Apêndice D) com estes professores que mostraram o interesse em dialogar, curiosos sobre uma pesquisa sobre Pensamento Computacional. A pesquisadora entregou aos professores, incluindo a professora do quinto ano B um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e explicou que ao entrevistá-los eles também seriam interpretados como participantes da pesquisa. Os professores assinaram o termo, e, em uma conversa informal a pesquisadora perguntou se os docentes já conheciam o termo Pensamento Computacional. Por unanimidade eles negaram.

Pesquisadora: Mesmo não conhecendo o termo vocês conseguem sugerir sobre o que se trata?

Professora 1: Imagino que seja algo relacionado a como os computadores pensam.

Professora 2: Não sou muito tecnológica, mas já ouvi falar que as máquinas não “pensam” se é que entendem.

Tal cena foi um despertar para que a pesquisadora explicasse às professoras que o Pensamento Computacional é na verdade uma forma de pensar de humanos, baseada em conceitos da Ciência da Computação.

Pesquisadora: Não necessariamente precisamos de computadores para desenvolver Pensamento Computacional, mas é claro que utilizando computadores temos um recurso muito potente para esse desenvolvimento. Vocês utilizam computadores nas aulas com seus alunos. De que forma e como utilizam?

Professora 2: Nas aulas semanais sempre utilizo joguinhos de coordenação motora. As crianças amam e como minha turma é de primeiro ano, já percebi melhora de como eles pegam no lápis, na escrita mesmo no papel. As aulas na informática ajudam muito.

Professora 3: Eu gosto daqueles joguinhos matemáticos, sabe, das quatro operações. Minha turma é de quarto ano, eles se acabam pra calcular e acertar no jogo, mas na sala não se empolgam tanto com os cálculos, então acho produtivo.

Professora 5: Trabalho com o quinto ano, e já tentei explorar produção de texto. Eles não se empolgaram muito. Até que gostam de digitar,

mas já queriam mudar logo para o jogo. Gostam mesmo é dos jogos, essas crianças.

Professora 1: Eu sempre deixo no final da aula eles explorarem aqueles joguinhos que eles gostam. As meninas gostam daqueles de trocar roupas das bonecas e de maquiagem, os meninos daqueles de corrida ou de montagem. Vi até eles jogando uns de fazer café. Incrível como esses joguinhos eles acham sozinhos, nem precisamos orientar. Mas tento sempre planejar a aula na informática com jogos mais educativos, mas no final não tem jeito, eles gostam mesmo é desses joguinhos. Eu não ligo, pelo menos eles distraem e voltam mais relaxados para a aula.

Professora 5: Já fiz uma prática com eles utilizando cartazes virtuais no Canva, foi muito legal. Produzimos cartazes contra o bullying. Acho que foi a prática que mais gostei e deu certo não envolvendo jogos diretamente.

Apesar de se manifestar em forma de uma conversa informal, as perguntas da entrevista tiveram por objetivo compreender de que forma os professores utilizam as tecnologias em suas aulas e tal diálogo foi fundamental na análise e compreensão de que no grupo de docentes entrevistado, os jogos educativos digitais são o recurso mais utilizados por eles no laboratório de informática.

Levando em consideração o diálogo a partir da entrevista, é possível inferir que os professores enfrentam desafios para reconhecer a tecnologia como uma potencial forma de expressão para os alunos. Essa percepção está alinhada ao pensamento de Papert (1985), que nos oferece reflexões e experiências sobre o uso da tecnologia como um meio de expressão humano, em vez de ser vista como um objetivo em si mesma. Resnick (2021) destaca que, ao longo da história, muitos educadores utilizaram a informática e o ensino de programação como um fim em si mesmos, em vez de encará-los como meios para os estudantes expressarem sua criatividade e explorarem suas paixões, conceitos que Seymour Papert chama de "ideias poderosas".

Ainda que a utilização de jogos seja a maioria das práticas observadas, os professores entrevistados demonstraram possuir a consciência que os recursos disponíveis envolvendo computadores vão muito além dos jogos. Todavia, o conhecimento prévio dos professores sobre Pensamento Computacional se mostrou muito frágil ou quase nulo, demonstrando o quanto o tema deve ser esclarecido no cotidiano real das escolas de ensino fundamental.

A partir dessa observação, percebe-se que a falta de conhecimento sobre o Pensamento Computacional é o principal entrave para a introdução de seus conceitos nos anos iniciais do ensino fundamental. Tendo isso em vista, pode-se afirmar que a qualificação do professor é de extrema importância em um contexto no qual ele precisa compreender o que deve ser aprendido e como deve ser ensinado (SHULMAN, 2014). Shulman (2014, p. 205) também enfatiza de forma clara o papel do professor em contextos mais "ativos", afirmando que mesmo em abordagens centradas no aluno, o professor necessita estar munido de toda informação fundamental para a integração dos diversos recursos aos seus próprios objetivos pedagógicos. Por esse motivo, faz-se necessária e urgente uma ação formativa concreta sobre Pensamento Computacional para os professores dos anos iniciais do ensino fundamental.

Outro obstáculo mencionado pelos professores está ligado a ausência de “tempo” dentro do currículo para execução de atividades que envolvem o Pensamento Computacional. Dentro desse contexto, surgem comentários que destacam esse Pensamento:

Professora 1: Me preocupo em como integrar o Pensamento Computacional de forma adequada, considerando a carga horária já existente e os demais conteúdos que precisamos ensinar.

Professora 2: Encontrar espaço para o Pensamento Computacional sem sobrecarregar os alunos e sem negligenciar outras disciplinas é um desafio.

A partir dessas falas, pode-se observar a ausência de compreensão das professoras de que o Pensamento Computacional não é conteúdo, tampouco uma disciplina, e que a proposta de sua introdução no currículo não é ser “algo a mais” a ser incluído. Deve-se compreender que é necessária a reflexão e discussão entre os docentes sobre o Pensamento Computacional sob uma abordagem multi, inter e transdisciplinar como a proposta por Barr e Stephenson (2011) e CSTA/ISTE (2009) ampliando as possibilidades de explorar o Pensamento Computacional, promovendo uma compreensão mais abrangente e contextualizada desse conhecimento, não limitando seu desenvolvimento a uma única disciplina, mas sim integrando-o de maneira produtiva nas diversas áreas do conhecimento.

Após conversa com os professores, o retorno à escola se deu no dia agendado para a reunião com os responsáveis. Durante a reunião, a pesquisadora foi apresentada aos responsáveis pelos alunos e esclareceu a importância das crianças no processo de pesquisa, no que se refere a validação do produto educacional. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi lido em voz alta e em seguida entregue aos pais, para que eles pudessem levar para casa e assiná-lo com mais tranquilidade, uma vez que a reunião também tinha outros objetivos como a discussão sobre a avaliação formativa das crianças. Todos os pais consentiram com a participação dos seus filhos, não esboçando qualquer dúvida sobre a aplicação do produto educacional proposto.

A quantidade de 31 termos foram recolhidos pela professora durante a semana e entregues à pesquisadora.

8.2. OS ENCONTROS COM AS CRIANÇAS

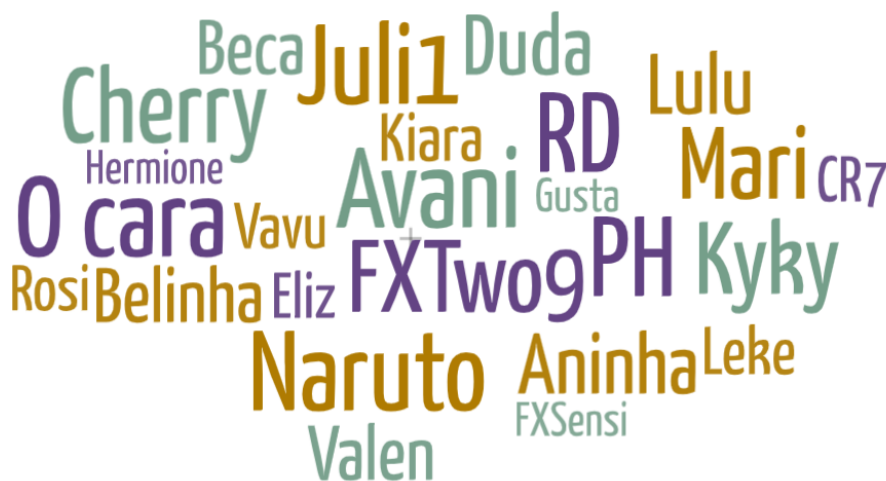
O início do contato da pesquisadora com as crianças de uma turma do quinto ano se deu na sala de aula regular em uma manhã de quarta-feira. É importante citar que os momentos de encontros com as crianças se deram duas vezes na semana, em sala de aula regular e também no laboratório de informática da escola, cada encontro com cinquenta minutos de interação, totalizando oito encontros. De início, a pesquisadora é recebida com olhares de curiosidade, uma vez que não fazia parte da rotina escolar a professora regente chegar acompanhada de outra pessoa em sala de aula. A professora percebendo a ansiedade e curiosidade das crianças apresentou a pesquisadora às crianças explicando ser uma professora que estava desenvolvendo uma pesquisa na escola. Em seguida deu a palavra à pesquisadora que iniciou sua apresentação pessoal, perguntando o nome de cada criança e explicando, em seguida, que estava em processo a construção de um "livro", que para ser concluído, necessitava de ajuda delas. As crianças demonstraram adorar a novidade em serem participantes de um processo como a construção de um livro. A partir da observação do aceite das crianças em participar da pesquisa, a pesquisadora mostrou em um projetor multimídia o Termo de Assentimento (Apêndice D) tendo o cuidado de explicar que mesmo participando, caso se sentissem desconfortáveis, a qualquer momento poderiam deixar de participar. As crianças

assentiram e a partir desse momento a pesquisadora entregou a cada uma das crianças uma folha em papel sulfite e solicitou que guardassem bem e prestassem atenção pois a folha seria necessária em um momento breve.

8.2.1. Escolhendo codinomes para a pesquisa

A pesquisadora sugeriu que cada criança dobrasse a folha de papel sulfite ao meio e escrevesse seu nome completo. Em seguida perguntou o que eles achavam de escolher um codinome para serem representados na pesquisa. A sugestão de escolha de um codinome gerou bastante entusiasmo, e as crianças perguntam se poderiam escolher realmente o nome que desejassem. Com a afirmativa da pesquisadora, cada criança começou a escrever abaixo do seu nome o codinome que a representava. Foi interessante e curioso perceber que entre lápis apontados para o queixo e cabeça, as crianças rascunhavam e por vezes apagavam o codinome escolhido, pois desejavam escolher um codinome bem legal que as representasse. Por fim, os codinomes escolhidos são apresentados na imagem a seguir: (Figura 16)

Figura 16 - Nuvem de palavras - Codinomes escolhidos pelos sujeitos da pesquisa



Fonte: A autora, 2023.

Há que se destacar uma observação nessas escolhas: a presença da cultura pop e geek²⁷ em apelidos como Naruto²⁸, FXTwo9 e FXSensi (usuários de jogadores profissionais do jogo Free Fire²⁹), culturas tão presentes no cotidiano dos alunos da Geração Alpha. O caso do codinome Hermione, personagem da saga Harry Potter escrita no final dos anos noventa e início dos anos dois mil pela escritora britânica J.K. Rowling, justifica-se pelo fato de que essas crianças da Geração Alpha, são em grande parte filhos da geração Millennials que em sua adolescência consumiu em massa os livros e filmes da saga, assim como a própria aluna explicou que conheceu a personagem assistindo aos filmes com sua mãe. Os sujeitos que escolheram nomes próprios como codinomes explicaram que escolheram nomes de parentes, ou até mesmo apelidos que usam em casa, no convívio familiar.

8.2.2. Lendo a História e participando das atividades

Após escolha dos codinomes, a pesquisadora mostrou no projetor multimídia o protótipo do livro, iniciando pela capa, solicitando que as crianças lessem o título “Como assim Vô” e sugerissem do que se tratava a história.

Pesquisadora: Mesmo não conhecendo a história, vocês conseguem me dizer do que se trata pelo título?

Lulu: Uma história sobre um avô? (em tom interrogativo)

FXTwo09: Claro né, com certeza tem um avô na história. (se dirigindo à Lulu)

Hermione: Acho que é sobre um avô que faz coisas malucas. (risos da turma)

Sentindo como as expectativas fluíram sobre a história, a pesquisadora sugeriu uma leitura coletiva com a turma, optando por não ler a folha de apresentação no momento inicial, iniciando por “Antes de mais nada” (Figura 17).

²⁷ Geek é um termo de origem inglesa que se popularizou como gíria, utilizado para descrever indivíduos que possuem interesses peculiares ou excêntricos em áreas como tecnologia, eletrônica, jogos eletrônicos ou de tabuleiro, histórias em quadrinhos, mangás, animes, livros, filmes e séries.

²⁸ Naruto é uma renomada série de mangá criada por Masashi Kishimoto, na qual é narrada a trajetória de Naruto Uzumaki, um habilidoso ninja que anseia por reconhecimento e almeja o posto de Hokage, o líder da sua vila.

²⁹ Free Fire é um popular jogo eletrônico mobile de ação-aventura, pertencente ao gênero battle royale. Foi criado pelo estúdio vietnamita 111dots Studio e publicado pela Garena. O jogo passou por uma fase de testes beta abertos em novembro de 2017 e foi oficialmente lançado para dispositivos Android e iOS em 4 de dezembro de 2017.

Figura 17 - Página do Produto Educacional - Antes de mais nada...



Fonte: A autora, 2023.

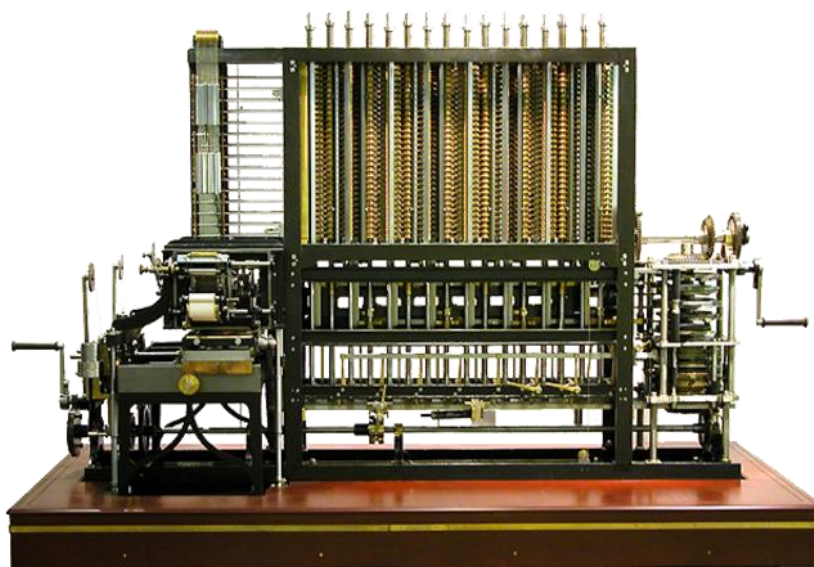
Os sujeitos leram coletivamente a curiosidade sobre Ada Lovelace e em seguida, a pesquisadora mostrou imagens da Ada Lovelace (Figura 18) no projetor multimídia, assim como imagens da máquina de Babbage (Figura 19).

Figura 18 - Quadro Ada de Lovelace



Fonte: Revista Galileu, 2018.

Figura 19 - Máquina de Babbage



Fonte: Glossário UFRGS, 2018.

Lulu: Que engraçado esse computador antigo.

FXTwo09: Com certeza não tinha jogos.

Pesquisadora: Os primeiros computadores serviam mais para calcular.

Belinha: Que sem graça. Parece uma máquina de bordados.

Pesquisadora: Ainda assim era um avanço muito grande pra época que eles viviam. E os computadores foram mudando muito até se tornarem aos que conhecemos hoje. Na minha infância, por exemplo, de jogos mesmo só tinha um joguinho de cartas de baralho, e internet não era tão fácil acessar.

FXTwo09: Nossa tia! Você é velha. (mais risos da turma)

No clima descontraído que a própria turma criou para o momento, os sujeitos foram questionados se possuíam acesso a computadores. A turma respondeu que possuía uma aula semanal de cinquenta minutos no laboratório de informática da escola, e cerca da metade da turma também afirmou que possuía computador em casa e em sua totalidade pelo menos um smartphone ao qual possuíam acesso.

Em seguida, a pesquisadora retomou a leitura coletiva, apresentando as personagens do livro paradidático: Ada, Vovô Lino e Inês; assim como também o mapa do Vale Veranil entre as Montanhas Invernais, local fictício no qual se passa a história, seguida da leitura do Prólogo (Figura 20), que consiste em uma

apresentação básica das características das personagens e do local fictício em que se passa a narrativa, assim como dos fatos que levaram as personagens a residir no local fictício apresentado.

Figura 20 -Página do Produto Educacional – Prólogo



Fonte: A autora, 2023.

Gusta: Tia, na casa do meu avô também tem um pomar. Dá até pra subir nas jabuticabeiras.

Pesquisadora: Eu também subia em jabuticabeiras quando era criança, muito bom comer fruta tirada direto do pé, não é mesmo

Gusta: Sim, uma delícia!

Kiara: Lá em casa tem um pé de manga.

Vavu: Lá na rua também tem pé de manga. O vizinho plantou. Quando dá manga a gente 'cata'.

A estratégia de leitura coletiva com pausas para momentos de discussão sobre a temática foi importante na medida em que os sujeitos da pesquisa se envolviam com o tema da história, sem se preocupar com os conceitos que estariam por vir. Contribuir com suas vivências sobre os temas que aos poucos surgiam na leitura foi relevante na construção de sentidos ocultos à história, que coletivamente foram aos poucos significados, assim como foi fundamental para que os sujeitos se sentissem verdadeiramente participantes e não apenas ouvintes como em uma contação de histórias. À medida em que liam, e

participavam com suas vivências, as crianças começaram a se apegar à narrativa e se interessar por ela.

Após ler o prólogo, foi executada a leitura coletiva do capítulo 1 da narrativa, intitulada “Uma descoberta curiosa” (Figura 21). O primeiro capítulo traz a apresentação de características marcantes do Vale Veranil (um local onde fazia calor, mesmo com chuva) e das Montanhas Invernais (um local onde sempre fazia frio, mesmo em dias ensolarados). O capítulo traz ainda características mais profundas das personagens, em especial do avô Lino. O ponto principal do capítulo, todavia, é a problemática apresentada, na qual o avô Lino precisa plantar bananeiras e solicita ajuda da sua neta Ada. Além de trazer a problemática, a narrativa apresenta uma curiosidade sobre o processo do ciclo de crescimento das bananeiras uma vez que essa planta cresce por rizomas, que brotam sempre um ao lado do outro.

Figura 21 - Página do Produto Educacional - Capítulo 1 "Uma Descoberta Curiosa"



Fonte: A autora, 2023.

Para explicar melhor o processo do ciclo das bananeiras, em parceria com a pesquisadora, a professora planejou uma aula de ciências sobre o assunto, utilizando o vídeo “Nem tudo nasce da semente” do Show da Luna.³⁰ (Figura 22).

³⁰ <https://www.youtube.com/watch?v=0nMmWgETnMY&t=4s>

Figura 22 - Crianças assistindo ao episódio do programa "Show da Luna"



Fonte: Acervo pessoal, 2022.

Após a aula ministrada pela professora, a pesquisadora teceu comentários sobre o problema apresentado na história:

Pesquisadora: Por isso o avô Lino tem um problema, plantar uma bananeira não é a mesma coisa que plantar um pé de manga, por exemplo. E ainda que o avô Lino quisesse plantar um pé de manga, ainda assim seria um problema a ser resolvido, pois ele não pode simplesmente jogar o caroço de manga lá e esperar que cresça do nada. Pra plantar é preciso entender algumas coisas.

Gusta: É verdade, a gente até plantou feijão aqui na escola, mas ele morreu, sabe, depois de germinar.

Aproveitando o momento de diálogo, a pesquisadora explicou que o livro que estavam construindo juntos e validando na escola, era um livro diferente. Antes de continuar a história, e saber como Ada poderia ajudar o avô Lino a resolver o seu problema, seria preciso pular para uma página de atividades e desafios, pra só depois continuar a narrativa. A pesquisadora leu em seguida o “Poeminha da Ada” sobre o pilar decomposição, e explicou que antes de entender as partes do problema do avô Lino, eles deveriam decompor uma planta em partes. Foi orientado que cada um desenhasse em uma folha de papel sulfite ou em folha de caderno uma planta de sua preferência. A atividade ilustra um exemplo de possibilidade para o desenvolvimento da habilidade (EF15CO04) “Aplicar a

estratégia de decomposição para resolver problemas complexos, dividindo esse problema em partes menores, resolvendo-as e compondo suas soluções” prevista no eixo Pensamento Computacional do Complemento de Computação à BNCC.

Por unanimidade a planta escolhida pela turma foi a bananeira (Figura 24), devido a aproximação com a história que acabara de começar a ser contada. Após desenhada a representação da planta, os alunos a desmembraram em partes conforme os comandos. Parte dos alunos resolveu decompor a planta em raiz, caule e folhas. Outra parte da turma escolheu decompor a planta em caule, folhas e frutos.

Figura 23 - Aluno desenha uma bananeira



Fonte: Acervo pessoal, 2022.

No encontro seguinte, a pesquisadora iniciou o momento de interação com uma roda de conversas, lembrando o que ocorreu no primeiro capítulo da história. As crianças se mostraram empolgadas e com expectativas em prosseguir e descobrir o que mais aconteceria na narrativa. Em seguida, foi executada a leitura coletiva do capítulo 2 da narrativa, intitulado “Plantando bananeiras andantes” (Figura 25). O segundo capítulo elucida sobre o ciclo de uma plantação, considerando que o plantio é apenas a primeira etapa a ser executada, seguidas de demais etapas como a adubação, a poda, e a colheita, por exemplo. Durante a narrativa do capítulo, são apresentados diferentes tipos

de banana e suas características distintas, preparando o ambiente narrativo para a problemática da plantação desses diferentes tipos de bananas no ambiente fictício criado para ambientar a história.

Figura 24 - Página do Produto Educacional - Capítulo 2 "Plantando Bananeiras Andantes"



Fonte: A autora, 2023.

Cabe lembrar que o Vale Veranil apresenta como principal característica o calor enquanto as Montanhas Invernais são caracterizadas pelo clima frio. A narrativa se expande, apresentando padrões entre os tipos de bananeiras e introduzindo o conceito de reconhecimento de padrões, um dos pilares do Pensamento Computacional. No diálogo seguinte, as crianças demonstraram compreender que existem diversos tipos de bananas e que cada uma possui suas peculiaridades:

Lulu: Minha mãe cozinha banana da terra. As outras bananas não se cozinha (sic).

Pesquisadora: Exatamente. Não é que não se pode cozinhar, só não são adequadas, acabam sendo utilizadas em receitas, mas de outras formas.

FXTwo09: Minha mãe faz a banana da terra na air fryer.

Juli1: A minha faz bolo com banana. Não sei qual banana é.

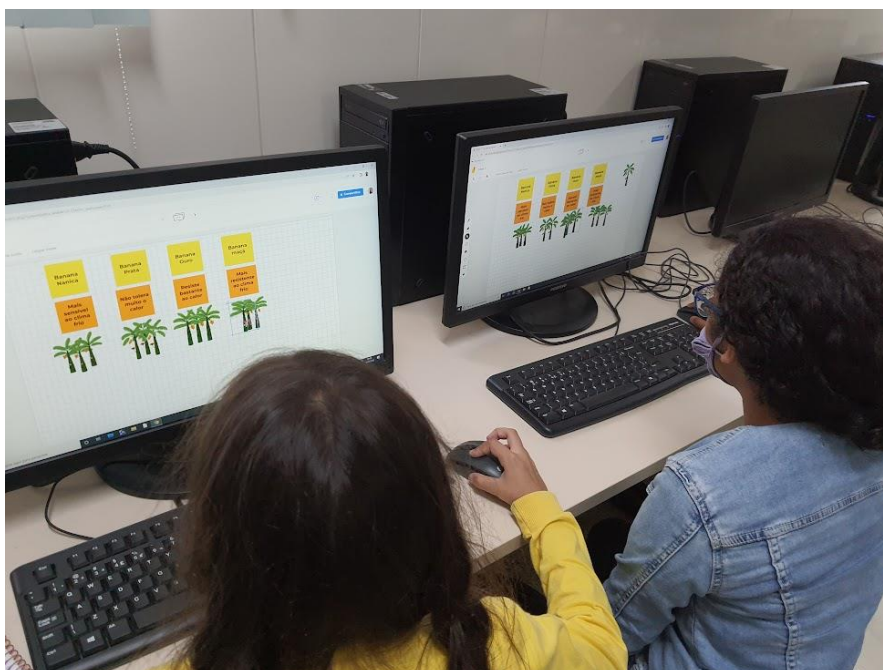
Após a leitura coletiva do segundo capítulo, a pesquisadora leu o “Poeminha da Ada” sobre o pilar reconhecimento de padrões, e explicou que antes de plantar as bananeiras, era necessário reconhecer os padrões entre elas e separá-las de acordo com as características citadas na história. Esta atividade é apresentada de maneira plugada e desplugada no produto educacional. Todavia, optou-se por utilizar na prática com os alunos a atividade plugada, uma vez que pretendia-se observar de que forma os alunos lidariam com o recurso envolvendo a informática. Em um primeiro momento, os alunos observaram o layout da ferramenta Jamboard e antes mesmo que a pesquisadora pudesse explicar a turma já se expressava e dialogava sobre os procedimentos necessários para cumprir com o que seria proposto. A atividade exigia que os alunos percebessem os quatro tipos de bananeiras representadas pelas ilustrações (Figura 26) e a partir disso arrastá-las para aninhá-las à coluna que se refere a sua característica principal (Figura 27). A atividade contempla a habilidade (EF15CO01) “Identificar as principais formas de organizar e representar a informação de maneira estruturada ou não estruturada” prevista no eixo Pensamento Computacional do Complemento de Computação à BNCC.

Figura 25 - Design de bananeiras do Produto Educacional



Fonte: A autora, 2023.

Figura 26 - Alunos participando de atividade no Jamboard



Fonte: Acervo pessoal, 2022.

Os alunos reuniram os grupos de bananeiras conforme as orientações, sem demonstrar dificuldade com o uso dos periféricos do computador.

Essa prática elucidada sobre o que diz Piaget sobre a seriação operatória, adquiridas no estágio operatório concreto, as quais as crianças, sujeitos dessa pesquisa, se encontram:

Dessa seriação operatória, adquirida cerca dos 7 anos, deriva correspondências seriais (fazer corresponder a badamecos de tamanhos diferentes, bengalas igualmente diferentes e mochilas igualmente seriáveis) ou seriações de duas dimensões (dispor numa matriz folhas de árvores que diferem, ao mesmo tempo, pelo tamanho e pela tonalidade da cor, mais ou menos escura). Esses sistemas são também adquiridos desde os 7 ou 8 anos. (PIAGET, 2007, p. 93)

Esta prática também nos fez recordar um estudo de caso que Papert (1986) menciona em seu livro “Logo: Computadores e Educação” no qual a aluna Jenny ao fazer poesia concreta com o computador viu-se na necessidade de classificar palavras para “ensinar” seu computador a fazer sentenças de palavras que fossem lógicas no idioma inglês. Nesse estudo de caso, Papert observou que Jenny aprendeu gramática sem que o objetivo da ação fosse este, ao reconhecer

padrões entre as palavras de uma determinada classe. Assim como Jenny, as crianças participantes dessa pesquisa também começaram a compreender que classificar é uma tarefa importante de organização.

Ainda sobre a classificação, Piaget (2007) explica que suas raízes existem desde o período sensório-motor, no qual as crianças pequenas conseguem "juntar o que é parecido". Piaget (2007) menciona três etapas de apropriação da habilidade de classificação: na primeira etapa os sujeitos menores começam a criar coleções de figuras, dispondo-se de objetos de acordo com suas semelhanças ou diferenças individuais; na segunda etapa, as crianças utilizam de coleções não figurais, ou seja, de pequenos conjuntos sem formas espaciais que podem diferenciar-se em subconjuntos; e, na terceira etapa as crianças iniciam a etapa de classificações operatórias na qual começam a compreender que os subconjuntos podem compor conjuntos maiores e ainda assim conservar-se como unidade de si próprios. Ainda sobre isso, Piaget (2007), explica que as relações que são estabelecidas entre a criança e o meio por meio da habilidade de classificação são responsáveis pelo aprendizado do conceito de número:

Dito isto, poder-se-ia supor, com a teoria dos conjuntos e com os lógicos Frege, Whitehead e Russell, que o número procede simplesmente do estabelecimento de uma correspondência termo a termo entre duas classes ou dois conjuntos. Mas existem duas estruturas de correspondências: qualificadas, fundadas na semelhança dos elementos (por exemplo, nariz e nariz, testa e testa etc, na correspondência entre o modelo e a cópia) e as correspondências "quaisquer" ou "um a um". Ora, só estas conduzem o número porque já encerram a unidade numérica. Resta, portanto, explicá-lo geneticamente, sem cair num círculo vicioso. De acordo com esse ponto de vista, o número resulta, em primeiro lugar, de uma abstração das qualidades diferenciais, que tem como resultado tornar cada elemento individual equivalente a cada um dos outros (PIAGET, 2007, p. 95).

Isto ainda nos faz refletir sobre um experimento de pensamento combinatório que menciona Papert (1986), no qual as crianças são solicitadas a criar todas as combinações possíveis de contas de cores variadas, o que revela que a maioria delas é incapaz de realizar essa tarefa de forma sistemática e precisa antes de atingir a 5ª ou 6ª série. Essa dificuldade levanta questionamentos sobre a complexidade da estrutura lógica envolvida e que pode estar relacionada a um mecanismo neurológico que não amadurece antes da puberdade. Porém, Papert (1986) ainda diz que para alguém familiarizado com computadores e

programação, essa tarefa não possui nada de formal ou abstrato. Segundo ele, em uma cultura orientada por computadores, isso seria tão concreto quanto combinar talheres na mesa de jantar uma vez que nossa cultura é rica em pares, duplas e correspondências um-a-um de diversos tipos, e possui uma linguagem ampla para descrever todas essas relações.

No encontro seguinte, os alunos receberam a pesquisadora com empolgação, animados em conhecer o que viria na história. Em seguida, foi feita a leitura coletiva do capítulo 3 da narrativa, intitulado “Mas não é só plantar...” (Figura 28). O terceiro capítulo é mais curto que os anteriores e conclui a ideia central do segundo capítulo, reforçando a problemática da plantação de bananeiras, uma vez os tipos de terrenos representados no livro pelo Vale Veranil e pelas Montanhas Invernais, também possuem características de climas próprios, assim como os tipos de bananeiras também possuem características distintas. Assim sendo, a plantação exige raciocínio lógico, para alocar cada tipo de planta ao terreno em que é adequado seu plantio.

Figura 27 - Página do Produto Educacional - Capítulo 3 "Mas não é só Plantar..."

MAS NÃO É SÓ PLANTAR...

A menina achou tudo aquilo muito incrível! Depois de ter organizado cada muda em seu lugar de acordo com seus padrões, chamou vovô Lino, bem orgulhosa:

— Olha, vó! Tudo separado! As bananeiras que gostam de calor, separei de um lado, as que gostam do frio separei do outro lado! — falava a menina, aos pulos. — Agora, fica bem mais fácil te ajudar a plantar!

Vovô Lino, satisfeito com a empolgação da menina, se apressou a elogiar:

— Muito bem, menina! Agora que as mudas estão separadas, o que acha que devemos fazer?

Ada adorava quebra cabeças gigantes e esse era apenas um outro tipo de quebra-cabeças. Depois de pensar bastante, resolveu que, para ajudar o avô, ela precisava observar o que cada tipo de banana tinha em comum pra decidir em que terreno plantar.

Qual tipo de banana eles poderiam plantar no Vale Veranil e qual tipo eles poderiam plantar nas Montanhas Invernais? Ela se perguntava.

Será que você também pode ajudar a Ada a descobrir em qual terreno plantar cada bananeira? Vá até a **página 57** do livro de atividades!

<p>BANANA MAÇÃ</p> <p>Resistente ao frio Muito usada para fazer bolos</p>	<p>BANANA PRATA</p> <p>Resiste ao calor e aos períodos de seca Ótima na vitamina</p>
<p>BANANA NANICA</p> <p>Sensível ao frio Usada para fazer doces</p>	<p>BANANA OURO</p> <p>Não tolera calor nem escassez de água Doce e pequena</p>

Fonte: A autora, 2023.

Beca: Nossa, eu não tinha pensado que era preciso analisar tanto essas coisas pra plantar as bananeiras!

Naruto: É mesmo, se você plantar a bananeira errada no lugar errado, ela não vai crescer direito e pode até morrer.

Pesquisadora: A história já nos forneceu muitas informações sobre as bananeiras e sobre os terrenos que existem. Com base nisso já conseguimos saber onde plantar cada muda. E muito além do que conta a história, muitos fatores que determinam qual é o melhor tipo de bananeira para cada tipo de terreno, como a umidade, a temperatura, a acidez do solo, entre outros. É preciso estudar bem esses fatores para fazer a escolha certa.

Aninha: É verdade, mas agora eu entendi que plantar bananeiras é muito mais do que só colocar a muda no chão e esperar crescer.

Pesquisadora: Fico feliz em ver que vocês estão interessados! Vamos fazer uma atividade usando o computador?

Após a leitura coletiva do terceiro capítulo, a pesquisadora leu o “Poeminha da Ada” sobre o pilar Abstração e explicou que para finalmente escolher o terreno para plantar as bananeiras, era necessário utilizar a habilidade de abstração, para focar nos detalhes relevantes dos principais cenários da história. O Vale Veranil, tem como principal característica ter um clima quente, enquanto nas Montanhas Invernais prevalece o clima frio. Nesta etapa, optou-se por dividir os alunos em dois grupos para verificar de que forma se daria a atividade “Plantando Bananeiras” tanto da forma plugada, como de forma desplugada.

No primeiro grupo, os alunos acessaram a ferramenta Jamboard, para executar a atividade “Plantando Bananeiras”. (Figura 29) No exercício dessa atividade plugada, o objetivo, além de verificar se, por meio da abstração, as crianças conseguiriam informar os locais nas quais cada muda se adequaria melhor, é desafiar o aluno a compreender melhor ações do computador e estratégias que podem ser adotadas para duplicação das imagens, como o clique no botão direito do mouse para duplicar o objeto ou o uso do comando pelo teclado para copiar e colar (Ctrl+C e Ctrl+V). Durante a atividade, foi possível perceber a colaboração entre as crianças, uma vez que alguns descobriram de forma mais autônoma como duplicar os objetos pretendidos.

FXSensi: É mais rápido com o mouse.

O cara: Prefiro copiar com o teclado.

Lulu: Me ensina aqui.

FXSensi: Dessa forma, só clicar aqui com esse outro botão.

Figura 28 - Alunos participando de atividade no Jamboard



Fonte: Acervo pessoal, 2022.

No segundo grupo, a atividade foi apresentada aos alunos em forma impressa (Figura 30), com objetivo de verificar se, por meio da abstração, as crianças conseguiriam informar os locais nas quais cada muda se adequaria melhor. Por meio da manipulação dos itens apresentados, os alunos dialogavam sobre as possibilidades, e aos poucos alocavam cada tipo de bananeira ao terreno adequado.

Figura 29 - Alunos participando de atividade desplugada



Fonte: Acervo pessoal, 2022.

Com as duas experiências, pode-se perceber que é possível executar a atividade exercitando habilidades relacionadas à abstração, ou até mesmo a outros pilares do Pensamento Computacional de forma desplugada, porém, ao utilizar computadores, é notável que tais conceitos e habilidades são acompanhadas por outras que envolvem o Mundo Digital (um dos eixos da Computação) em contato e interação com a máquina e seus componentes.

Ainda neste capítulo de atividades, é proposta a atividade “Elaborando um mapa”. Tal atividade sugere que as crianças elaborem um mapa do bairro onde moram, utilizando a habilidade de abstração para registro do que é relevante nessa composição. (Figura 31)

Figura 30 - Mapa desenhado por um aluno



Fonte: Acervo Pessoal, 2022.

É possível observar que as crianças utilizaram como referência a suas próprias casas, além de pontos de referência comerciais como guia dos mapas. A habilidade de abstração é notada, ao contemplar algumas das produções, uma vez que foi perceptível o esforço de ignorar alguns pontos para focar em detalhes importantes que podem ajudar na orientação de quem visualiza o mapa.

FXSensi: Eu adorei fazer o mapa do nosso bairro!

Valen: Eu também gostei, mas tive que pensar pra decidir o que colocar no mapa e o que não colocar.

Leke: É verdade. Tinha tanta coisa que eu queria mostrar!

Belinha: Eu tentei me concentrar nos lugares mais importantes, como a minha casa, a igreja, a padaria e o mercado.

Pesquisadora: Essa é uma boa estratégia. Ao pensar nos pontos mais relevantes do bairro, você ajuda quem está olhando o mapa a se orientar melhor.

Aninha: Eu tive que excluir algumas coisas que eu queria colocar no mapa, porque senão ia ficar muito confuso.

Belinha: Eu também excluí algumas coisas, como a casa dos meus amigos que moram mais longe. Eu achei que não era tão importante mostrar isso.

Kyky: Eu também tive que escolher o que colocar e o que não colocar. Eu acabei focando mais nas ruas principais do bairro.

Pesquisadora: Vocês fizeram um excelente trabalho! É muito importante saber identificar o que é mais relevante e o que pode ser deixado de fora para que o mapa fique claro e fácil de entender.

CR7: Agora estou pensando em fazer um mapa do meu bairro quando eu for para casa, pra ver se eu faço diferente do que fiz agora.

Essa prática elucida sobre o que diz Piaget sobre habilidades de representação, adquiridas no estágio operatório concreto, as quais as crianças, sujeitos dessa pesquisa, se encontram. Piaget explica que antes de atingir esse estágio, as crianças não conseguem representar de forma bidimensional ou tridimensional os espaços em que estão contidos:

Desde 1 ano e meio a 2 anos, a criança, portanto, está de posse de um grupo prático de deslocamentos, que lhe permitem reencontrar-se, com rodeios e desvios, em seu apartamento ou em seu jardim. Vimos igualmente crianças de 4-5 anos, que fazem, todos os dias, sozinhas, um trajeto de dez minutos de casa à escola e vice-versa. Mas se se lhes pedir que representem esse trajeto por um conjunto de pequenos objetos tridimensionais de papelão (casas, igreja, ruas, rio, largos etc.) ou que indiquem o plano da escola, como se vê pela entrada principal ou do lado do rio, não alcançam reconstituir as relações topográficas que utilizam incessantemente em ação: as suas lembranças, de certo modo, são motoras e não chegam, simplesmente, a uma reconstituição simultânea de conjunto. O primeiro obstáculo à operação consiste, pois, na necessidade de reconstruir nesse plano novo, que é o da representação, o que já fora adquirido no da ação (Piaget, 2007, p. 86).

No encontro que se seguiu, a pesquisadora foi recepcionada pelos alunos, que questionavam se a história iria continuar. Em seguida, foi feita a leitura coletiva do capítulo 4 da narrativa, intitulado “Problema, probleminha ou problemão?” (Figura 32). O quarto capítulo também é curto, e narra a etapa de plantação das bananeiras por Ada e Lino, enquanto o avô Lino elucida sobre outros detalhes

importantes à plantação, como a adubação, uma vez que apenas plantar não é suficiente para uma futura colheita produtiva.

Figura 31 - Página do Produto Educacional "Problema, Probleminha ou Problemão?"



Fonte: A autora, 2023.

Após a leitura coletiva do quarto capítulo, a pesquisadora leu o “Poeminha da Ada” sobre o pilar Algoritmo e explicou que em várias atitudes cotidianas utiliza-se algoritmos e lógica, uma vez que existem ordem de etapas que não podem ser alteradas, assim como não se pode colher antes de plantar.

Em seguida, foi proposto aos alunos que escrevessem sua rotina diária de forma ordenada. (Figura 33)

Aninha: Achei que ia ser mais simples, mas quando comecei a lembrar tudo o que faço, foi trabalhoso colocar as coisas em ordem, porque tem muita coisa que eu faço todos os dias.

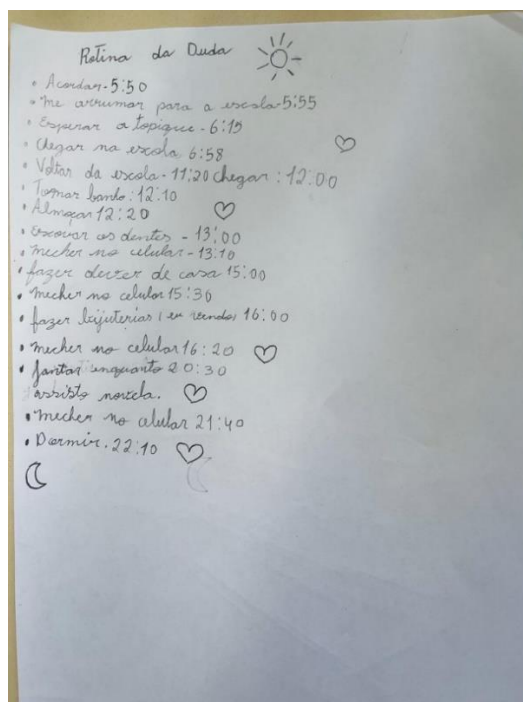
Pesquisadora: Exatamente! É importante lembrar que existem etapas que precisam ser seguidas em certa ordem para que tudo funcione bem.

Belinha: Eu achei legal pensar na minha rotina dessa forma, porque agora eu consigo visualizar melhor o que eu faço durante o dia.

Kyky: Eu também! E agora eu sei que preciso acordar mais cedo para conseguir fazer tudo o que eu quero fazer.

Pesquisadora: Que legal, pessoal! É muito importante saber organizar a rotina para que tudo funcione bem. E lembrando sempre que existem etapas que precisam ser seguidas para se obter um resultado positivo, assim como na plantação das bananeiras da Ada e do avô Lino.

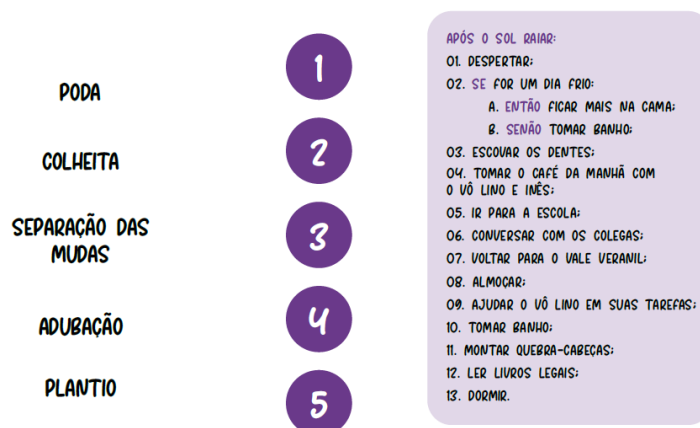
Figura 32 - Rotina de um aluno



Fonte: Acervo pessoal, 2022.

É importante citar que neste capítulo de atividades, o modelo do protótipo do Produto Educacional não previa as atividades “Ligue as etapas da plantação” e “Rotina com condicional”, (Figura 34) todavia, elas foram incluídas no produto educacional após análise dos momentos com os alunos, como atividades possíveis de serem realizadas.

Figura 33 - Atividades "Ligue as etapas da Plantação" e "Rotina com Condicional"



Fonte: A autora, 2023.

8.3. CRIANÇAS AUTORAS E CRIADORAS

Em novo encontro com as crianças, foi feita a leitura coletiva do capítulo 5 da narrativa, intitulado “Um novo problema” (Figura 35). Neste capítulo, após desfecho do problema inicial que era a plantação de bananeiras, a narrativa apresenta o leitor a um novo problema encontrado por Ada em sua jornada: o desaparecimento da cadela Inês. Esse capítulo é especial, pois ao final dele, sugere-se que a criança, com base em algumas pistas lógicas apresentadas, crie um final para a história.

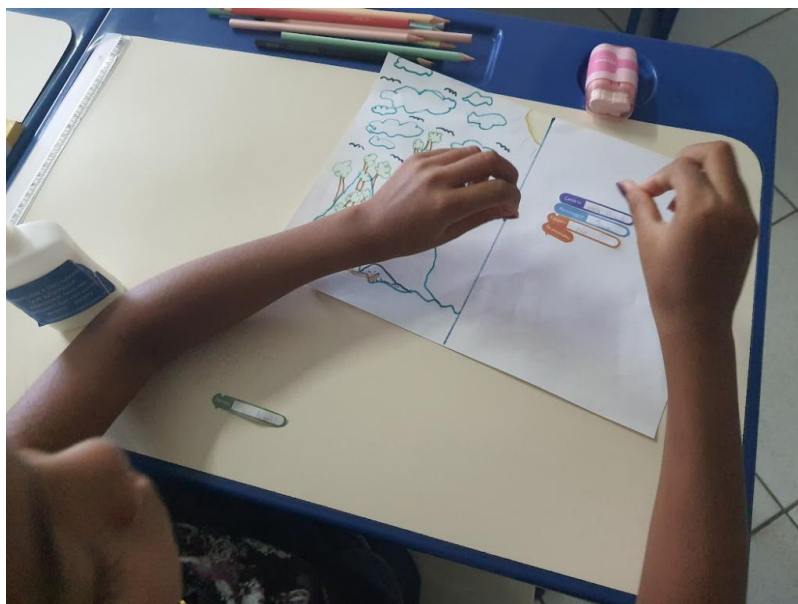
Figura 34 - Página do Produto Educacional - Capítulo 5 "Um novo Problema"



Fonte: A autora, 2023.

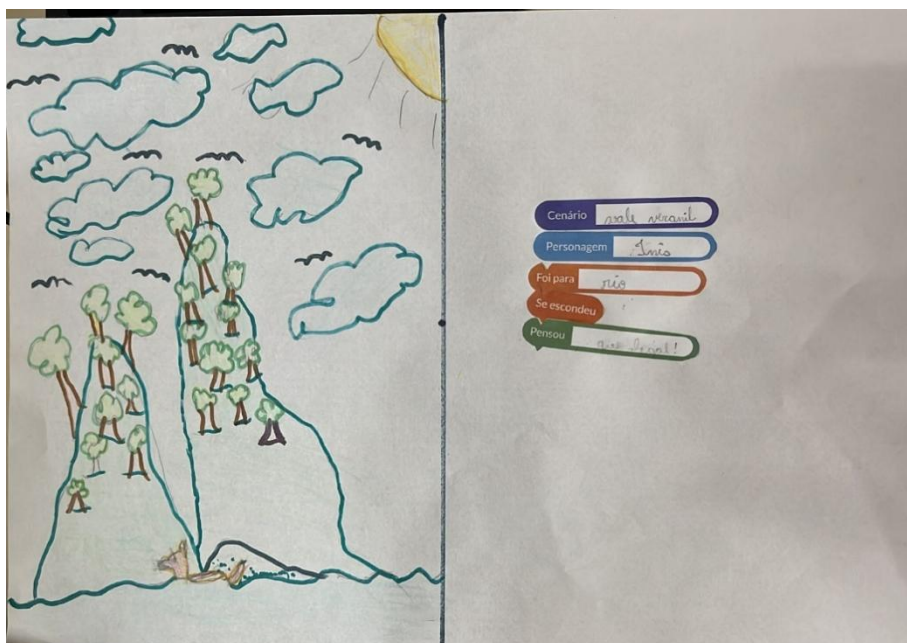
Para isso, a atividade direcionada compõe-se de recursos auxiliares como blocos de programação, os quais direcionam a criação das crianças. Foi solicitado que, com o uso dos blocos elas criassem um final para a história, explicando onde estaria Inês (Figuras 36 e 37). Em seguida, foi solicitado que as crianças desenhassem seu final. Tal atividade, também foca na habilidade de compreensão do algoritmo.

Figura 35 - Aluno criando final alternativo com blocos condicionais



Fonte: Acervo pessoal, 2022.

Figura 36 - Final alternativo criado por aluno com blocos condicionais



Fonte: Acervo pessoal, 2022.

Permitir que as crianças criem um final alternativo para a história, antes de ler o desfecho, é possibilitar que elas participem do processo de autoria, trabalhando

sua autonomia e criatividade. Após a realização da atividade, as crianças socializaram suas histórias, e se encantaram com as possibilidades criadas.

Aninha: Eu adorei criar um final para a história da Inês! Foi muito legal poder imaginar o que teria acontecido com ela.

Avani: Eu também gostei muito! Foi legal usar os blocos do Scratch para criar a história.

Valen: E o legal é que cada um criou uma história diferente. Isso mostra como cada um tem sua própria imaginação.

Naruto: Eu gostei de desenhar meu final também. Foi legal poder mostrar para os outros como eu imaginei a história.

Kyky: Foi muito bom participar e ter a oportunidade de criar algo novo a partir da história que lemos.

Pesquisadora: Que bom que vocês gostaram da atividade! Foi muito legal ver como cada um de vocês pensou em um final diferente para a história da Inês. E é isso que torna a nossa imaginação tão especial e única!

A atividade do final alternativo condiz com o que defende Resnick (2020) sobre o processo criativo em função da espiral da aprendizagem criativa. (Figura 38)

Figura 37 - Espiral da Aprendizagem Criativa



Fonte: RESNICK, 2020.

Resnick (2020) defende que a espiral de aprendizagem criativa impulsiona o pensamento criativo. À medida que as crianças do jardim de infância avançam na espiral, elas aprimoram suas habilidades como pensadoras criativas. Elas aprendem a gerar suas próprias ideias, testá-las, experimentar alternativas, buscar opiniões de outras pessoas e criar novas ideias com base em suas experiências.

Após o jardim de infância, porém, muitas escolas se afastam da espiral de aprendizagem criativa. Os alunos acabam passando a maior parte do tempo sentados em suas cadeiras, realizando atividades de preenchimento e ouvindo lições, sejam ministradas por um professor na sala de aula, sejam apresentadas em vídeos no computador. Na maioria dos casos, as escolas priorizam a transmissão de instruções e informações, deixando de apoiar os estudantes no processo de aprendizagem criativa (RESNICK, 2020). Papert (1986) explica esse fenômeno quando diz:

Já observamos que as tendências mais conservadoras infiltradas no uso de computadores em educação também ocorreram quando do aparecimento de outras novas tecnologias. A primeira utilização de uma nova tecnologia acontece naturalmente de maneira muito semelhante à que acontecia antes de seu aparecimento (PAPERT, 1986, p.55).

Sobre isso, é importante reiterar que apenas ter um computador presente em sala de aula, não é condição para uma aprendizagem significativa ou criativa. Os métodos e técnicas empregados com o uso do computador é que serão primordiais nesse trabalho. Não adianta dispor de recursos altamente tecnológicos, se as práticas didáticas continuam sendo aplicadas de maneira conservadora e, por este motivo, atividades que permitem a criação e o pensar sobre o pensar por parte do aluno devem ser valorizadas, e foi exatamente isso que buscamos ao elaborar as práticas do Produto Educacional.

Ainda no mesmo encontro, e após a socialização dos finais das histórias criadas pelos alunos, foi executada a leitura coletiva do capítulo 6 da narrativa, intitulado “Surpresa em dose quádrupla” (Figura 39). Neste capítulo, acontece a conclusão do problema apresentado no texto anterior, uma vez que traz o desfecho do desaparecimento de Inês, mostrando que ela na verdade acabara de ter filhotes. A leitura deste capítulo após a atividade de produção, foi significativa, uma vez que as crianças puderam imaginar e criar, antes de descobrir o final oficial.

Figura 38 - Página do Produto Educacional - Capítulo 6 "Surpresa em dose quádrupla



Fonte: A autora, 2023.

Valen: Eu gostei muito do final da história, foi uma surpresa muito legal ver que a Inês tinha tido filhotes.

Aninha: É verdade, eu não imaginava que seria isso o final. Mas acho que isso mostra como as coisas podem ser surpreendentes e que nem sempre o que a gente espera é o que acontece.

Em outro momento, a pesquisadora voltou à escola e em uma conversa informal perguntou às crianças o que elas tinham achado de todo o processo envolvendo o livro, e explicou que tinham ainda uma atividade para desenvolver envolvendo a história. A pesquisadora perguntou o que os alunos achavam de criar um jogo cujo objetivo seria levar Inês até sua casinha. As crianças ficaram empolgadas com a ideia e seguindo os comandos da pesquisadora começaram a explorar a ferramenta Microsoft MakeCode Arcade.

A escolha do Microsoft MakeCode Arcade como recurso para a atividade de programação se deu por diversos motivos. O MakeCode Arcade é um editor de código voltado para a criação de jogos retrô de Arcade, tanto para navegadores quanto para consoles portáteis. Ele oferece uma série de vantagens e recursos que o tornam uma opção interessante para ensinar programação às crianças.

Uma das principais vantagens do MakeCode Arcade é a sua interface intuitiva e amigável, especialmente para iniciantes na programação. Ele utiliza uma abordagem baseada em blocos, o que significa que os alunos podem programar arrastando e encaixando blocos que representam diferentes comandos e ações. Essa linguagem em blocos é visual e simplificada, facilitando o entendimento dos conceitos de programação por parte das crianças (BALL et al., 2019).

A linguagem em blocos do MakeCode Arcade é muito similar ao Scratch, uma das plataformas mais populares de introdução à programação para crianças. Ambas permitem que os alunos criem programas de forma visual e interativa, utilizando blocos que representam diferentes comandos. No entanto, o MakeCode Arcade oferece recursos específicos voltados para a criação de jogos retro, o que pode ser mais atraente para crianças interessadas nesse tipo de contexto (BALL et al., 2019).

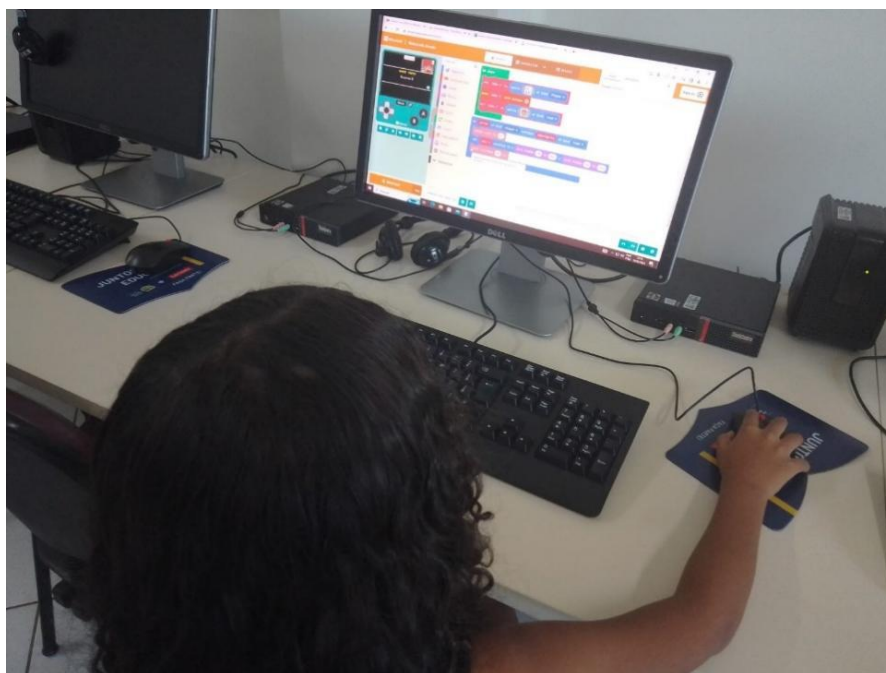
Outra vantagem do MakeCode Arcade é a sua flexibilidade. Além da programação em blocos, ele também permite que os alunos escrevam código em JavaScript ou Python, o que possibilita uma transição gradual para linguagens de programação textual mais avançadas. Isso oferece aos alunos a oportunidade de desenvolver suas habilidades de codificação em um ambiente familiar e amigável, ao mesmo tempo em que introduz conceitos mais avançados (BALL et al., 2019).

A pesquisadora explicou a interface da ferramenta, de forma com que as crianças compreendessem que era necessário dar comandos à máquina para que ela pudesse seguir o que elas pretendiam. Essa e outras atividades referentes ao capítulo 4 contemplam a habilidade (EF15CO02) “Construir e simular algoritmos, de forma independente ou em colaboração, que resolvam problemas simples e do cotidiano com uso de sequências, seleções condicionais e repetições de instruções” prevista no eixo Pensamento Computacional do Complemento de Computação à BNCC.

Em uma prática guiada, as crianças completaram a missão de criar um jogo, seguindo as instruções da pesquisadora, e se empolgaram com o resultado, ao perceberem que com as instruções exatas ao computador, o cachorrinho poderia

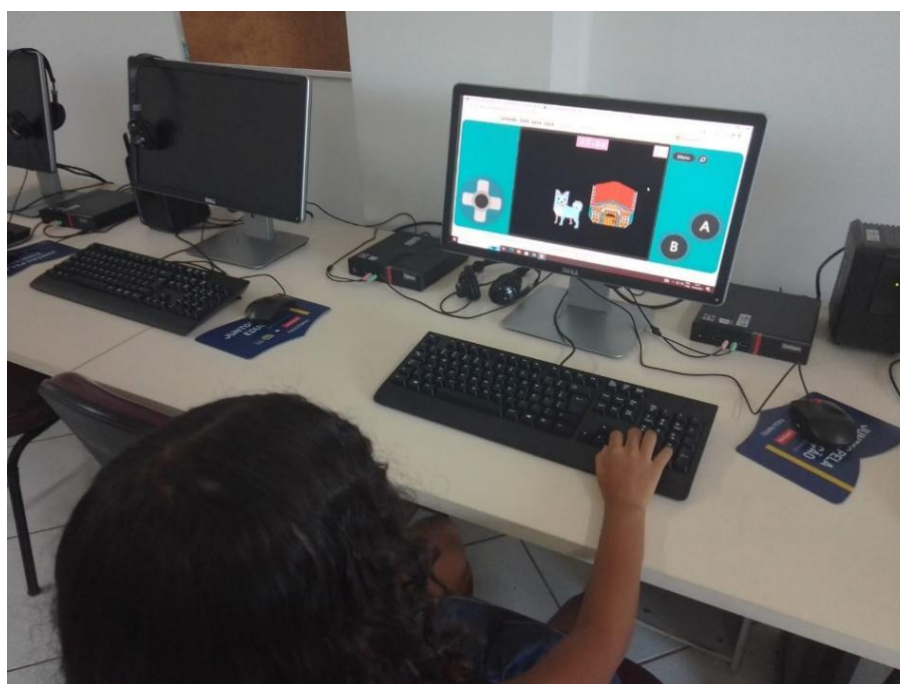
ser movido com as teclas direcionais do teclado até sua casinha. (Figuras 40 e 41).

Figura 39 - Aluna criando game no Microsoft MakeCode Arcade



Fonte: Acervo pessoal, 2022.

Figura 40 - Aluna jogando game criado no Microsoft MakeCode Arcade



Fonte: Acervo pessoal, 2023.

Valen: Nossa, eu adorei criar um jogo! Foi muito legal ver que eu posso dar comandos para o computador fazer o que eu quero.

Juli1: É verdade! Eu nunca imaginei que fosse possível criar um jogo assim.

Cr7: Eu gostei muito de usar as teclas do teclado para controlar o cachorrinho e levar ele até a casinha. Foi bem divertido!

Pesquisadora: Que bom que vocês gostaram! O Microsoft MakeCode Arcade é uma ferramenta muito interessante. Vocês conseguiram entender os conceitos básicos de como dar comandos à máquina para que ela faça o que vocês querem?

Belinha: Sim, eu acho que entendi. É tipo quando a gente dá uma ordem para o cachorro fazer alguma coisa, só que agora a gente está dando ordens para o computador fazer o que a gente quer.

Mari: Eu já estou pensando em criar outros jogos agora.

Cabe ressaltar que o tutorial sobre como criar o jogo na plataforma foi incluído via hiperlink e QRCode na página de atividades referente a este capítulo no Produto Educacional de forma a garantir que os educadores que terão acesso ao livro paradidático junto às crianças possam auxiliá-las a criar o jogo proposto e a partir dele criar outros jogos de interesse das crianças.

Isso nos fez refletir sobre o que Liukas (2016) afirma:

ensinamos às nossas crianças como o corpo humano funciona, ensinamo-lhes como o motor a combustão funciona e até dizemo-lhes que se quiserem realmente ser astronautas, poderão ser. Mas então quando uma criança vem até nós perguntar: "Então, o que é o algoritmo 'bubble sort'?" Ou: "Como o computador sabe o que acontece quando clico em 'play', como ele sabe qual vídeo exibir? Ou: "Linda, a Internet é um lugar?" Nós adultos, ficamos estranhamente calados. "É mágica" dizem uns, "é muito complicado", dizem outros. Mas se não lhe dermos ferramentas para construir computadores, só estaremos educando consumidores, em vez de criadores (LIUKAS, 2016, transcrição de fala).

Tal fala nos remete a uma reflexão sobre o tipo de conhecimento que ensinamos às crianças, destacando a disparidade entre a forma como ensinamos sobre assuntos mais tradicionais, em comparação com o silêncio e a falta de orientação quando se trata de tecnologia. Ao abordar questões como o algoritmo "bubble sort", o funcionamento do computador ao clicar em "play" ou a natureza da Internet, a fala de Liukas (2016) ilustra como os adultos muitas vezes falham em

fornecer respostas adequadas e compreensíveis para essas perguntas. Em vez disso, eles recorrem a respostas vagas ou declaram que é algo mágico ou muito complicado para ser explicado. Cabe, portanto, aos professores a responsabilidade de atualizar-se para fornecer às crianças as ferramentas e os recursos adequados para que possam se tornar criativas, inovadoras e capazes de compreender e contribuir para o mundo digital em que vivem.

Considerando que a Competência Cultura Digital no contexto da BNCC compreende a habilidade de "[...] utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais" (BRASIL, 2017, p. 9). Ao analisar a participação das crianças na validação do produto educacional proposto, pode-se afirmar que a introdução do Pensamento Computacional contribui para o desenvolvimento da Competência Cultura Digital nos alunos dos anos iniciais do município de Guarapari/ES uma vez que estimula nos alunos a reflexão sobre as próprias ações e sobre o próprio pensar, permitindo que compreendam a possibilidade de também criar e se expressar por meio da tecnologia ao invés de assumir uma postura apenas de expectadora e consumidora de mídias.

Sobre isso Papert (1986) afirma que:

"Vila Sésamo"³¹ pode oferecer explicações melhores ou mais envolventes que as que a criança recebe dos pais ou de professores de pré-primário, mas a criança continua ainda na posição de ouvinte das explicações. Em contraste, quando a criança aprende a programar, o processo de aprendizagem é transformado. Em particular, o conhecimento é adquirido para um propósito pessoal reconhecível. A criança faz alguma coisa com ele. O novo conhecimento é uma fonte de poder e é experienciado como tal a partir do momento que começa a se formar na mente da criança (PAPERT, 1986, p. 37).

Nessa fala, Papert (1986) destaca a diferença entre o aprendizado passivo, em que a criança apenas recebe explicações, e o aprendizado ativo, por meio da programação e do Pensamento Computacional. Segundo ele, quando uma criança aprende a programar, o processo de aprendizagem é transformado, pois

³¹ Vila Sésamo é uma série infantil que resulta de uma coprodução brasileira entre a TV Globo e a TV Cultura, baseada no programa de televisão infantil norte-americano popularmente conhecido como Sesame Street, que foi lançado em 12 de outubro de 1972. A partir de 2017, uma nova versão foi produzida com o nome de Sésamo.

o conhecimento adquirido tem um propósito pessoal reconhecível. A criança passa a utilizar esse conhecimento para criar algo e isso lhe confere uma sensação de poder e autonomia, exatamente como propõe a BNCC na Competência Cultura Digital.

Essa abordagem ressalta a importância de proporcionar às crianças oportunidades de aprender de forma prática e envolvente, onde elas possam aplicar o conhecimento de maneira significativa. A programação, aqui entendida como uma das possibilidades de trabalho envolvendo o Pensamento Computacional, nesse contexto, permite que as crianças se tornem criadoras e solucionadoras de problemas, desenvolvendo habilidades cognitivas, lógicas e criativas.

Considerando que os recursos digitais e tecnológicos são utilizados por grande parte dos professores com perspectiva instrucionista, conforme ficou evidente a partir da entrevista estruturada realizada nesta pesquisa, há que se considerar que é importante repensar e propor novas estratégias metodológicas envolvendo o aprendizado e ensino.

As estratégias como as propostas pelos pilares do Pensamento Computacional, por exemplo, são importantes especialmente quando se trata de lidar com problemas que envolvem sistematização. Sem recursos como estes as crianças podem sentir dificuldades de compreensão sobre o assunto. Papert (1986, p.39) explica que “sem o incentivo ou os materiais para construir formas poderosas e concretas para se pensar problemas que envolvem sistematização, as crianças são forçadas a abordá-los de maneiras tateantes e abstratas.”

Após executar a atividade, a pesquisadora entregou uma lembrança às crianças e agradeceu pela participação na pesquisa. (Figura 42)

Figura 41 - Dia de encerramento dos encontros com as crianças



Fonte: Acervo pessoal, 2022.

8.4. ANÁLISE FINAL - UM MICROMUNDO NO MACROMUNDO DIGITAL – OUTROS DESDOBRAMENTOS DA PESQUISA E DO PRODUTO EDUCACIONAL

É importante citar que mesmo que não tenha sido uma intenção inicial das pesquisadoras, o Mundo de Ada acabou por se tornar um micromundo. Segundo a visão de Seymour Papert, um micromundo é um ambiente projetado para permitir que os alunos explorem conceitos e ideias de forma interativa e prática. Ele acredita que os micromundos fornecem um contexto rico e significativo para a aprendizagem, onde os alunos podem construir seu próprio conhecimento e engajar-se ativamente na resolução de problemas.

Esses ambientes são projetados para representar e simular situações reais ou abstratas, permitindo que os alunos interajam com elementos e conceitos específicos. Os micromundos são criados para serem intuitivos e acessíveis, visando proporcionar aos alunos uma experiência de aprendizagem imersiva e envolvente. O Vale Veranil entre as Montanhas Invernais, o Mundo da Ada, acaba por se tornar um micromundo uma vez que de forma envolvente e imersiva situa os alunos a explorar conceitos de maneira muito interativa.

Dentro de um micromundo, os alunos têm a oportunidade de explorar e experimentar, testar hipóteses, fazer descobertas e observar as consequências de suas ações. Eles podem manipular objetos virtuais, alterar parâmetros, resolver problemas.

Papert (1986) defende que os micromundos oferecem um ambiente de aprendizagem poderoso, onde os alunos podem construir suas próprias representações mentais do mundo, desenvolver habilidades de pensamento abstrato e adquirir competências específicas relacionadas ao contexto do micromundo. Ele acredita que esse tipo de abordagem estimula a curiosidade, a motivação intrínseca e o prazer de aprender, tornando a educação mais significativa e relevante para os alunos e foi exatamente isso que percebemos ao observar as crianças em imersão no mundo da Ada: vivendo e resolvendo seus problemas, utilizando o computador de maneira eficaz ao que era pretendido e expressando-se por meio da linguagem de forma crítica e criativa.

Refletindo sobre isso, surgiram indagações e ideias que extrapolaram o universo literário trazendo a reflexão sobre como este micromundo, o universo da Ada e seu avô, poderia estar presente em diversos espaços virtuais.

Tendo essas indagações em vista, inicialmente, foi criado um site³², descrito a seguir.

Na página inicial do site (Figura 43) é possível visualizar uma descrição da ação contada pela personagem Ada, que elucida ao leitor sobre o produto educacional da pesquisa e sobre o público-alvo ao qual ele se destina.

³² <https://mundodaada.wixsite.com/mundoada>

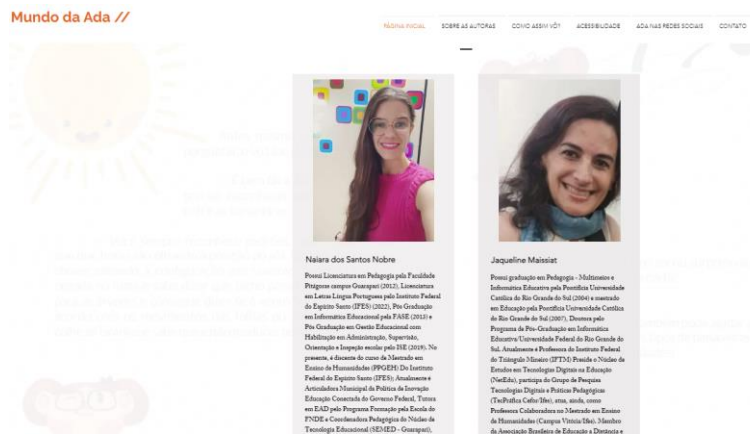
Figura 42 - Site “Mundo da Ada - Página Inicial



Fonte: <https://mundodaada.wixsite.com/mundodaada>

Na página “Sobre as autoras” (Figura 44) é possível encontrar uma breve descrição sobre as pesquisadoras, assim como a área de formação e atuação profissional.

Figura 43 - Site "Mundo da Ada" - Página: Sobre as autoras”



Fonte: <https://mundodaada.wixsite.com/mundodaada>

Na página “Como assim, Vô” (Figura 45) é feita uma breve descrição do produto Educacional, assim como também é disponibilizado o download do livro ao clicar sobre o ícone de capa.

Figura 44 - Site "Mundo da Ada" - Página de Download do Produto Educacional "Como Assim, Vô?"



Fonte: <https://mundodaada.wixsite.com/mundodaada>

Na página “Acessibilidade” (Figura 46) é disponibilizado o vídeo em Libras com narração além de um arquivo com audiodescrição produzidos com o objetivo de tornar o livro acessível às crianças deficientes auditivas e visuais.

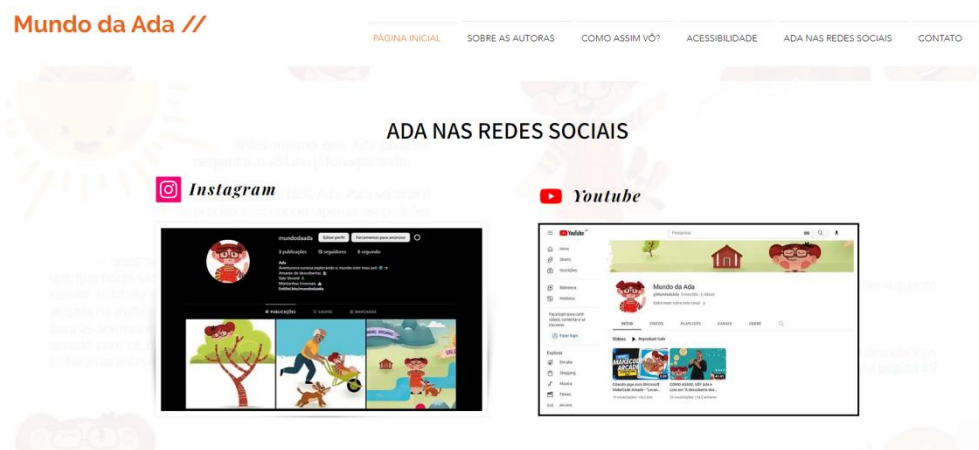
Figura 45 - Site "Mundo da Ada" - Página "Acessibilidade - Tradução em Libras e Audiodescrição"



Fonte: <https://mundodaada.wixsite.com/mundodaada>

Na página “Ada nas redes sociais” (Figura 47) o internauta é direcionado a outras duas páginas que dão acesso ao Canal da Ada no Youtube e a página da personagem no Instagram.

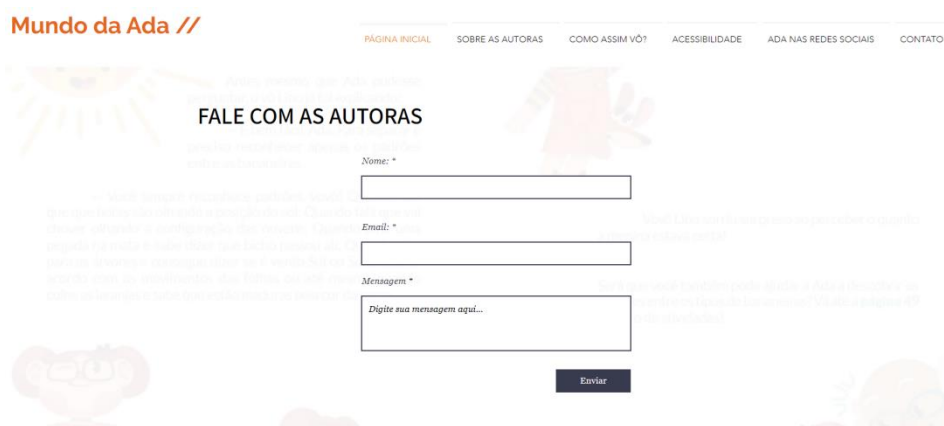
Figura 46 - Site "Mundo da Ada" - Página "Ada nas redes Sociais"



Fonte: <https://mundodaada.wixsite.com/mundodaada>

Na página “Fale com as autoras” (Figura 48) é possível visualizar e preencher um formulário de diálogo formal com as pesquisadoras.

Figura 47 - Site "Mundo da Ada" - Página "Fale com as autoras"



Fonte: <https://mundodaada.wixsite.com/mundodaada>

A acessibilidade é um tema de extrema relevância na sociedade atual, pois busca garantir que todas as pessoas, independentemente de suas habilidades

físicas, sensoriais ou cognitivas, tenham igualdade de oportunidades e possam participar plenamente em todas as áreas da vida. No contexto educacional, a acessibilidade desempenha um papel fundamental na inclusão de alunos com deficiência, permitindo que eles tenham acesso a recursos pedagógicos de forma adequada. A disponibilização de recursos acessíveis, como o livro paradidático criado a partir dessa pesquisa, em formatos adaptados às necessidades dos alunos com deficiência auditiva e visual, é essencial para promover a sua participação e aprendizagem.

Ao disponibilizar os recursos de acessibilidade do livro para download, o site criado possibilita que o material seja acessado por um número maior de pessoas, independentemente de sua localização geográfica. Isso é especialmente importante considerando que nem todas as instituições de ensino possuem recursos adequados para atender às necessidades específicas dos alunos com deficiência, principalmente se tratando da introdução ao Pensamento Computacional.

Sobre isso, o vídeo em Libras com narração é uma forma eficiente de tornar o conteúdo do livro acessível para crianças com deficiência auditiva e visual. A Libras (Língua Brasileira de Sinais)³³ é a língua natural das pessoas surdas no Brasil, e disponibilizar o livro nesse formato permite que elas compreendam a história e participem ativamente da atividade de leitura.

No contexto do livro paradidático mencionado, a inclusão da audiodescrição³⁴ amplia ainda mais a acessibilidade para o público deficiente visual. A

³³ A língua nativa da comunidade surda brasileira, conhecida como Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), obteve o seu reconhecimento oficial em abril de 2002 através da Lei Nº 10.436, popularmente conhecida como Lei de LIBRAS. O primeiro artigo dessa lei estabelece o seguinte: “Art. 1º[A LIBRAS] É reconhecida como meio legal de comunicação e expressão a Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS e outros recursos de expressão a ela associados.”

³⁴ Trata-se da descrição de elementos visuais presentes em um conteúdo, como imagens, gráficos e ilustrações, de forma a permitir que pessoas cegas ou com baixa visão compreendam essas informações por meio do áudio. Considerada uma forma de tradução recente, a audiodescrição (AD) é uma modalidade de tradução audiovisual que acompanha os avanços tecnológicos, de acordo com Franco (2007). Sua principal função é fornecer acessibilidade para pessoas com deficiência visual, especialmente aquelas que são cegas ou têm baixa visão. A AD descreve elementos visuais presentes em obras como livros ilustrados, especialmente os direcionados ao público infantil e juvenil. Turchi (2002) destaca a importância da interação entre ilustração, texto e design na construção do significado das obras literárias de literatura infantojuvenil durante o processo de aquisição da linguagem pela criança. A imagem visual e a palavra estão estreitamente ligadas, e essa relação é um aspecto fundamental na literatura infantil contemporânea (TURCHI, 2002, p. 27). No entanto, a inclusão da AD em textos literários,

audiodescrição fornece descrições detalhadas das imagens presentes no livro, permitindo que as crianças com deficiência visual tenham uma compreensão completa da história. Ao disponibilizar a audiodescrição, o site torna possível que as crianças com deficiência visual tenham acesso ao mesmo conteúdo que as crianças sem deficiência, possibilitando que elas acompanhem a narrativa, compreendam as nuances da história e se envolvam de maneira significativa.

É importante destacar que a audiodescrição deve ser realizada de maneira cuidadosa e detalhada, transmitindo todas as informações visuais relevantes de forma clara e objetiva. Isso inclui a descrição de personagens, ambientes, expressões faciais, ações e qualquer elemento visual que contribua para a compreensão da história. Por este motivo, contou-se com a participação na pesquisa dos pesquisadores do Projeto “Olhos Meus”³⁵ representado por Dolores Daniela Affonso e sua equipe de audiodescritores do CEFET/RJ campus Nova Friburgo.

Dessa forma, ao disponibilizar o livro paradidático em um site com recursos acessíveis, como o vídeo em Libras com narração e audiodescrição, a pesquisa demonstra a importância de considerar a acessibilidade na produção de materiais educacionais ao promover a inclusão e permitir que todas as crianças tenham a oportunidade de participar plenamente das atividades educacionais, explorar seu potencial e desenvolver suas habilidades de forma igualitária.

O site do Produto Educacional foi criado na plataforma Wixsite devido à sua intuitividade de uso e boa flexibilidade de edição. A escolha dessa plataforma permitiu que os responsáveis pela pesquisa desenvolvessem um site de maneira

eventos culturais e produtos didáticos em geral ainda é incipiente no Brasil. Apesar dos primeiros passos para sua implementação terem sido dados nos anos 2000, de acordo com Costa (2011), as iniciativas para disponibilizar esse recurso ainda são insuficientes diante da demanda existente, considerando os mais de 6,5 milhões de brasileiros com deficiência visual de acordo com o IBGE no presente ano desta pesquisa, mesmo após a promulgação da Lei Brasileira de Inclusão (Lei nº 13.146/2015), no início de 2015, que garante no artigo 68 que o poder público deve adotar mecanismos de incentivo à produção, edição, difusão, distribuição e comercialização de livros em formatos acessíveis, incluindo publicações governamentais ou financiadas com recursos públicos, a fim de garantir o direito de acesso à leitura, à informação e à comunicação para pessoas com deficiência (BRASIL, 2015).

³⁵ Para saber um pouco mais sobre este projeto acesse a rede social Facebook, através do link: <https://www.facebook.com/olhosmeus.cefet/>

fácil e rápida, sem a necessidade de conhecimentos avançados em programação ou design web (DELGADO et al., 2020).

A plataforma Wixsite é conhecida por sua interface amigável e recursos intuitivos, o que possibilita que usuários sem experiência prévia em desenvolvimento de sites possam criar e personalizar suas próprias páginas da web de forma simples. Ela oferece uma ampla variedade de modelos pré-fabricados que podem ser facilmente personalizados com arrastar e soltar elementos, permitindo a criação de um design único e adequado às necessidades do projeto. Além disso, a plataforma Wixsite oferece uma série de recursos e ferramentas adicionais que podem ser integrados ao site, como formulários de contato, galerias de imagens, blogs e até mesmo uma loja virtual, dependendo das necessidades do Produto Educacional. Isso possibilita a criação de um site completo e funcional, capaz de atender às demandas de divulgação e interação com o público. O Wixsite também oferece opções de otimização para mecanismos de busca (SEO)³⁶, permitindo que o site seja mais facilmente encontrado pelos usuários interessados nos conceitos do Pensamento Computacional. Isso é especialmente importante para garantir a visibilidade do projeto e atrair um público mais amplo e diversificado (DELGADO et al., 2020).

Foi criado também um canal no Youtube³⁷ “Mundo da Ada” (Figura 49), no qual foi disponibilizado o vídeo em Libras com narração. Para além do vídeo, refletimos sobre as possibilidades futuras de produções audiovisuais envolvendo Ada e seu universo, para engajar ainda mais as crianças no aprendizado de Computação.

³⁶ SEO, abreviação de Search Engine Optimization (Otimização para Mecanismos de Busca), refere-se a um conjunto de estratégias e técnicas utilizadas para otimizar sites, blogs e páginas da web, com o intuito de melhorar sua posição nos resultados orgânicos dos buscadores, como o Google. Essas estratégias visam aumentar o tráfego e a autoridade digital dos conteúdos online.

³⁷ <https://www.youtube.com/@MundodaAda>

Figura 48 - Canal no Youtube - Mundo da Ada



Fonte: Youtube, 2023.

A criação de vídeos pode ser uma forma poderosa de despertar o interesse das crianças pelo Pensamento Computacional. Essas produções audiovisuais podem abordar diferentes aspectos do universo da Ada, como a resolução de problemas, a criatividade, a colaboração e o uso da tecnologia de maneira responsável. Os futuros vídeos podem apresentar histórias envolventes com a Ada como personagem central, demonstrando como ela utiliza o Pensamento Computacional para superar desafios e resolver problemas. Pode-se explorar a criação de animações, tutoriais interativos, vídeos educativos e até mesmo desafios práticos para as crianças realizarem em casa ou na escola. Além disso, é possível incentivar a participação ativa das crianças por meio de comentários, sugestões e compartilhamento de suas próprias experiências relacionadas ao Pensamento Computacional. Essa interação cria uma sensação de comunidade e colaboração, estimulando o engajamento e a aprendizagem contínua. A produção de vídeos envolvendo Ada e seu universo no canal "Mundo da Ada" pode desempenhar um papel fundamental na disseminação dos conceitos do Pensamento Computacional. Compartilhamentos, curtidas e comentários podem aumentar a visibilidade do canal e expandir seu alcance, atingindo um número ainda maior de crianças e professores interessados em aprender e ensinar Computação.

Além disso, refletiu-se sobre o impacto da presença da Ada em redes sociais digitais como por exemplo o possível alcance de suas publicações na socialização e divulgação do Produto Educacional. A partir disso, foi criado o perfil da Ada no Instagram³⁸ (Figura 50), a fim de formular postagens futuras que possam disseminar ainda mais os conceitos do Pensamento Computacional para crianças e professores em todo território nacional.

Figura 49 - Perfil da Ada no Instagram



Fonte: Instagram, 2023.

O Instagram é conhecido por sua capacidade de compartilhar conteúdo visualmente atraente e envolvente, tornando-se uma ferramenta ideal para alcançar um público amplo e diversificado³⁹. A presença da Ada nas redes

³⁸ <https://www.instagram.com/mundodaada/>

³⁹ De acordo com dados divulgados pela Comscore, uma empresa de análise de mídia, o Instagram é a rede social mais popular no Brasil, com uma média mensal de 14,44 horas de uso por parte do público brasileiro. Em segundo lugar encontra-se o YouTube, com uma média

sociais digitais oferece a oportunidade de interação direta com o público, permitindo que os seguidores enviem perguntas, comentários e compartilhem suas próprias experiências relacionadas ao Pensamento Computacional. Essa interação pode ser viável para criar uma comunidade engajada e colaborativa em torno do tema, proporcionando um espaço para troca de conhecimentos e ideias entre crianças, professores e outros entusiastas.

No perfil da Ada, as postagens podem abordar diferentes aspectos do Pensamento Computacional, como resolução de problemas, lógica, algoritmos e abstração, de maneira acessível e divertida para crianças e professores. Isso pode ser feito através de ilustrações, vídeos curtos, histórias interativas e desafios relacionados ao pensamento computacional.

É importante citar que de acordo com a política de idade mínima do Instagram, apenas usuários com 13 anos ou mais podem criar uma conta na plataforma. Tal política, é baseada em preocupações legais, de privacidade e de segurança. Essa restrição visa proteger os usuários mais jovens e garantir que eles tenham a maturidade necessária para lidar com os desafios e riscos associados ao uso das redes sociais. Portanto, para viabilizar o acesso das crianças aos conteúdos do perfil, é necessário um processo de avaliação e mediação docente, no qual os educadores assumem a responsabilidade de revisar e selecionar os conteúdos apropriados para as crianças, avaliando os materiais disponibilizados no perfil e verificando se eles estão alinhados com os objetivos educacionais ou adequados para a sua turma. Além disso, a presença e a participação dos professores nesse processo permitem que eles desempenhem um papel orientador das crianças sobre o uso responsável das redes sociais. Os professores podem discutir os conceitos apresentados no perfil da Ada, promover discussões sobre privacidade on-line, segurança digital e ética na internet, ajudando as crianças a desenvolver habilidades críticas necessárias para uma participação segura e construtiva no Mundo Digital.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa se iniciou propondo como objetivo geral verificar de que forma a introdução ao Pensamento Computacional poderia contribuir no desenvolvimento da Competência Cultura Digital dos alunos dos anos iniciais do ensino fundamental. Após diálogo com os pares de pesquisa e estudo sobre o referencial teórico, pode-se perceber que a Cultura Digital é uma competência ampla que envolve a compreensão e o domínio do universo digital, estando presente de maneira transversal em diversas áreas do currículo e, que aqueles que possuem habilidades no uso de tecnologias digitais estão mais bem preparados para enfrentar os desafios do mundo atual. Nessa perspectiva, o Pensamento Computacional, um dos eixos da Computação, se apresenta como um potencial recurso na criação de procedimentos cognitivos capazes de propor novos problemas, compreender conceitos matemáticos, além de desenvolver habilidades sociais e novas maneiras de utilizar as tecnologias digitais de forma crítica e criativa.

Ao fornecer às crianças ferramentas e recursos concretos para pensar e abordar problemas complexos, estamos oferecendo a elas uma base sólida para o desenvolvimento de habilidades de pensamento crítico e sistêmico e essas habilidades são essenciais em um mundo cada vez mais complexo e tecnológico. Ao envolver as crianças em atividades práticas que permitem a exploração e a construção de soluções tangíveis, é possível formar possibilidades de enfrentar desafios de forma mais eficaz, e, o Pensamento Computacional é fundamental na construção dessas possibilidades.

Por meio de um estudo de caso pode-se compreender que os recursos tecnológicos, computadores e dispositivos móveis, na prática docente dos profissionais do município de Guarapari/ES são utilizados em grande parte de maneira instrucionista e que a introdução ao Pensamento Computacional é compreendida pelos docentes dos anos iniciais como um desafio que necessita de estratégias concretas de formação continuada para ser vencido.

Pode-se compreender a importância atribuída na Base Nacional Comum Curricular à introdução ao Pensamento Computacional nos anos iniciais ao

considerar e analisar o Complemento de Computação à BNCC, assim também como pode-se refletir que é preciso ter em mente que a criação de novos materiais didáticos, estratégias metodológicas e novas pesquisas e reflexões acerca do Pensamento Computacional na Educação Básica são necessidades do contexto educacional brasileiro, que ainda precisa experienciar, amadurecer e compartilhar cada vez mais práticas didáticas exitosas sobre o referido tema.

Assim sendo, a criação do produto educacional oriundo dessa pesquisa, bem como sua validação em contexto educacional em uma escola pública trouxe a reflexão sobre como ainda é novo esse campo de pesquisa na etapa dos anos iniciais em nosso país, como é importante o trabalho dos pesquisadores na tentativa de criação de materiais didáticos adequados à faixa etária dos anos iniciais do ensino fundamental e, principalmente a importância da acessibilidade, a fim de contemplar todos os tipos de crianças, independentemente de suas necessidades educacionais especiais.

Ao fim da pesquisa conclui-se que, afinal, que o produto educacional criado não está de fato 'pronto' ou 'acabado'. Conseguimos imaginar facilmente trabalhos futuros como um possível volume dois do livro paradidático que poderia se chamar "Ada e Lino em Uma aventura de pesca pela praia" ou "Ada e Lino em O resgate dos animais silvestres" imaginando diversos conceitos de Computação ou da Ciência que podem ser trabalhados a partir de novas narrativas. Essa pesquisa, portanto, não chegou ao fim, mas sim deu início a novas perspectivas e tentativas de criar materiais didáticos adequados, prudentes, sinceros, viáveis e principalmente poéticos para utilização na educação básica.

Por mais que o Pensamento Computacional tenha sua origem na matriz conceitual da Computação, ou seja, na Matemática, pode-se refletir que as Ciências Humanas desempenham um papel fundamental ao contribuir para a compreensão e o debate acerca do Mundo Digital e da Cultura Digital, os dois outros eixos da Computação. Nas Ciências Humanas, surgem discussões sobre os efeitos da tecnologia no indivíduo e na sociedade, incluindo seu impacto no comportamento, na geração de conflitos e na formação e transformação de culturas e esse diálogo é fundamental também com as crianças. Além disso, questionamentos éticos sobre o que é considerado adequado (ou não) também são abordados.

Pode-se considerar que ao se empoderar do Pensamento Computacional, as crianças não apenas constroem conhecimento técnico, mas também desenvolvem competências essenciais para o século XXI, como pensamento crítico, resolução de problemas e trabalho em equipe. Dessa forma, ao aprender conceitos do Pensamento Computacional por meio da história que nos propomos criar, as crianças podem se tornar protagonistas do próprio aprendizado, explorando o conhecimento de forma ativa e significativa.

Diante da conclusão dessa pesquisa sobre o impacto da introdução do Pensamento Computacional na Competência Cultura Digital dos alunos dos anos iniciais do ensino fundamental, torna-se essencial vislumbrar e discutir possíveis direções para trabalhos futuros nesse campo de estudo e prática educacional. Uma abordagem promissora seria a ampliação da pesquisa empírica. Essa expansão poderia envolver um número mais significativo de escolas e regiões, permitindo uma análise mais abrangente sobre a introdução do Pensamento Computacional nos anos iniciais do ensino fundamental.

É crucial também direcionar esforços para o desenvolvimento e avaliação de uma variedade de materiais didáticos. Diferentes recursos pedagógicos e estratégias podem ser criados e testados, a fim de avaliar sua eficácia no ensino do Pensamento Computacional e, por consequência, na promoção da Competência Cultura Digital.

A formação dos professores é outro ponto de extrema relevância. Programas de formação continuada e capacitação devem ser planejados e implementados, oferecendo aos docentes ferramentas e orientações para uma introdução eficaz do Pensamento Computacional em suas aulas anos iniciais. Essa formação deve abordar estratégias pedagógicas inovadoras e práticas de ensino alinhadas à cultura digital.

Além disso, é fundamental direcionar esforços para tornar o ensino do Pensamento Computacional mais acessível. Estratégias específicas devem ser pesquisadas e desenvolvidas para garantir que crianças com necessidades educacionais especiais possam participar plenamente desse processo de aprendizagem. A inclusão é um princípio chave a ser considerado.

O desenvolvimento de novas narrativas e projetos educacionais é uma vertente criativa e promissora. A criação de histórias e projetos educacionais baseados em narrativas pode tornar o aprendizado do Pensamento Computacional mais envolvente e significativo para as crianças. Essas narrativas podem explorar conceitos de Computação, Ciência e Ética, contribuindo para um aprendizado mais contextualizado e atraente.

Além disso, é importante considerar os aspectos socioemocionais. Estudar os impactos emocionais e sociais da introdução do Pensamento Computacional, como o desenvolvimento da autoconfiança, da empatia e da colaboração, pode enriquecer a compreensão dos benefícios desse enfoque educacional, indo além das habilidades puramente técnicas.

Esses caminhos prospectivos representam um horizonte promissor para futuras pesquisas e práticas educacionais, consolidando o Pensamento Computacional como um elemento fundamental para o desenvolvimento da Competência Cultura Digital nas crianças, preparando-as de maneira mais abrangente para os desafios da era digital.

REFERÊNCIAS

ALVES, L. P. (2021). **(DES)PLUGA**: o pensamento computacional aplicado em atividades inovadoras: (dis)plug: computational thinking applied to innovative activities. *Revista Contexto & Educação*, 36(114), 72–88. <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2021.114.72-88>

ARAÚJO, Luciana; SILVEIRA, Heitor Ugarte Calvet da; MATTOS, Mauro. **Ensino do pensamento computacional em escola pública por meio de uma plataforma lúdica**. Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação, [S.l.], p. 589, out. 2018. ISSN 2316-8889. Disponível em: <<https://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/8284>>. Acesso em: 22 jun. 2021. doi:<http://dx.doi.org/10.5753/cbie.wcbie.2018.589>.

ARMONI, M. **Computer science, computational thinking, programming, coding: The anomalies of transitivity in K–12 computer science education**. ACM Inroads, 2015.

BALL, Thomas, et al. **Microsoft MakeCode**: embedded programming for education, in blocks and TypeScript. Proceedings of the 2019 ACM SIGPLAN Symposium on SPLASH-E. 2019.

BARR, V.; STEPHENSON, C. **Bringing computational thinking to K-12: what is involved and what is the role of the computer science education community?** ACM Inroads, v. 2, n. 1, p. 48, 2011.

BECKER, F. **Educação e construção do conhecimento**. 2 ed., Porto Alegre: Penso, 2012.

BLIKSTEIN, P. **Viagens em Troia com Freire**: a tecnologia como um agente de emancipação. *Educ. Pesqui.*, São Paulo, v. 42, n. 3, p. 837-856, jul./set. 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1517-97022016000300837&script=sci_arttext> Acesso em 17 de abril de 2021.

BLIKSTEIN, P. (2008). **O Pensamento Computacional e a Reinvenção do Computador na Educação**. Disponível em: < <http://bit.ly/1XlbnN>>. Acesso em 14 de abril de 2021.

BRACKMANN, Christian Puhlmann. **Desenvolvimento do Pensamento Pomputacional através de atividades desplugadas na educação básica / christian puhlmann brackmann**. -- 2017. 226 f. Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias na Educação, Programa de PósGraduação em Informática na Educação, Porto Alegre, BRRS, 2017. Disponível em: < <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/172208/001054290.pdf?sequence=1&i>> Acesso em 22 de abril de 2021.

BRASIL. Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002. **Lei de LIBRAS**. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, 2002.

BRASIL. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. **Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências.** Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, 2014.

BRASIL. Lei n. 13.146, de 6 de julho de 2015. **Institui a Lei Brasileira de Inclusão da pessoa com Deficiência** (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Presidência da República. Casa Civil. Brasília, DF, 2015.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Saeb 2021: Indicador de Nível Socioeconômico do Saeb 2021**: nota técnica. Brasília, DF: Inep, 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base nacional comum curricular**. Brasília, DF, 2019. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/site/inicio>>. Acesso em 20 de outubro de 2020.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Conselho Nacional de Educação. **Indicação CNE/CEB nº 3/2019**. Brasília: MEC/CNE, 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. LDB. Lei 9394/96 – **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, DF, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação à Distância. **Programa Nacional de Informática na Educação: Diretrizes**. Brasília, SEED/MEC, julho de 1997.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Conselho Nacional de Educação. **Portaria CNE/CEB nº 9, de 11 de dezembro de 2019**. Brasília: MEC/CNE, 2019.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Conselho Nacional de Educação. **Portaria CNE/CP nº 9/2017**. Brasília: MEC/CNE, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Conselho Nacional de Educação. **Portaria CNE/CP 38 nº 11/2017**. Brasília: MEC/CNE, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Conselho Nacional de Educação. **Portaria CNE/CP nº 15/2016**. Brasília: MEC/CNE, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Conselho Nacional de Educação. **Portaria CNE/CEB nº 4, de 25 de fevereiro de 2021**. Brasília: MEC/CNE, 2021.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Conselho Nacional de Educação. **Portaria CNE/CEB nº 5, de 10 de agosto de 2020**. Brasília: MEC/CNE, 2020.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Conselho Nacional de Educação. **Portaria CNE/CEB nº 8, de 14 de dezembro de 2020**. Brasília: MEC/CNE, 2020.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP nº 4, de 17 de dezembro de 2018**. Brasília: MEC/CNE, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP nº 1, de 04 de outubro de 2022**. Brasília: MEC/CNE, 2022.

BUENO. Carlos. **Lauren Ipsum: Uma História Sobre Ciência da Computação e Outras Coisas Improváveis**. São Paulo: Novatec Editora, 2016.

CASTILHO, Marcos; GREBOGY, Elaine; SANTOS, Icleia. **O Pensamento Computacional no Ensino Fundamental I**. In: Workshop De Informática Na Escola, 25. , 2019, Brasília. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019 . p. 461-470. DOI: <https://doi.org/10.5753/cbie.wie.2019.461>.

CASTRO, Rosane Michelli de.; LANZI, Lucirene Andrea Catini. **O futuro da escola e as tecnologias: alguns aspectos à luz do diálogo entre Paulo Freire e Seymour Papert**. Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, Araraquara, v. 12, n. esp. 2, p. 1496-1510, ago./2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.21723/riaee.v12.n.esp.2.10305>. E-ISSN: 1982-5587. Acesso em junho de 2021.

CONFERÊNCIA NACIONAL DE EDUCAÇÃO (CONAE), 2022, Brasília, DF. **Inclusão, equidade e qualidade: compromisso com o futuro da educação brasileira**. Documento-Base. Brasília, DF: MEC, 2022. Disponível em: Documento Referência - CONAE 2022.pdf. Acesso em 10 de julho de 2022.

COSTA, L. M. **Audiodescrição, transformação de imagens em palavras: tradução ou adaptação audiovisual?** Tradução & Comunicação: Revista Brasileira de Tradutores, Rio de Janeiro, n. 22, p. 31-41, set. 2011.

COUTINHO, Ângela Scalabrin. Consentimento e assentimento. In. ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO. **Ética e pesquisa em educação: subsídios**, vol. 1. Rio de Janeiro: ANPED, 2019, p. 62-65. Disponível em: http://www.anped.org.br/sites/default/files/images/etica_e_pesquisa_em_educacao_-_2019_17_jul.pdf. Acesso em 10 de maio de 2022.

CSTA/ISTEA. **Computational Thinking: leadership toolkit**. 2011. Disponível em: <https://csta.acm.org/Curriculum/sub/CurrFiles/471.11CTLeadershipToolkit-SP-vF.pdf>.

DAMIANI, M. F. **Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica**. In: Revista Cadernos de Educação, nº 45, 2013, p. 57-67. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/caduc/article/view/3822/3074>. Acesso em: 24 de abril de 2021.

DELANDES, S.F; NETO CRUZ, O.; GOMES, R.; MINAYO, M. C. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994, p. 31-50.

Disponível em:

<https://wp.ufpel.edu.br/franciscovargas/files/2012/11/pesquisasocial.pdf>

DELGADO, J., et al. **Open educational resources for the strengthening of digital competences in higher education**. EDULEARN20 proceedings. IATED, 2020.

DENNING, P. J. **Remaining trouble spots with computational thinking**. Commun. ACM, 2017.

DICIONÁRIO INTERATIVO DA EDUCAÇÃO BRASILEIRA. Agência Educa Brasil. Disponível em: www.educabrasil.com.br/eb/dic/dicionario.asp?id=49.

DICKINS, Rosie. **Computadores e programação: Brincar e aprender**. São Paulo: Editora Usborne, 2016.

FARIAS, Carina et al. **Estimulando o Pensamento Computacional: uma experiência com ScratchJr**. Anais do Workshop de Informática na Escola, [S.l.], p. 197-206, nov. 2019. ISSN 2316-6541. Disponível em: <<https://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/8506>>. Acesso em: 22 jun. 2021. doi:<http://dx.doi.org/10.5753/cbie.wie.2019.197>.

FRANÇA, R.; TEDESCO, P. **sertão.bit: um livro-jogo de difusão do pensamento computacional**. Recife, 2019. Disponível em: https://c0d2da3d-a83c-4172-b2d3-8122832159cf.filesusr.com/ugd/9579c7_9ba4f13d127c4f8691860b1c6c86b8bc.pdf?index=true acesso em 18 outubro de 2021.

FRANCO, E. Apresentação. **Tradterm**, v. 13, p. 7-10, 2007.

FREITAS, Myllena; MORAIS, Pauleany. **Possibilidade de desenvolvimento do Pensamento Computacional por meio do Code.Org aplicado ao Ensino Fundamental (Anos Iniciais)**. Anais do Workshop de Informática na Escola, [S.l.], p. 1219-1223, nov. 2019. ISSN 2316-6541. Disponível em: <<https://br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/8640>>. Acesso em: 22 jun. 2021. doi:<http://dx.doi.org/10.5753/cbie.wie.2019.1219>.

GIL. Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GLIZT, Fabiana Rodrigues de Oliveira. **O pensamento computacional nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2017. 90 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2017.

JAPIASSU, Hilton. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

JONASSEN, David H. **Supporting communities of learners with technology: a vision for integrating technology with learning in schools**. In: Educational Technology, jul/ago. 1995.

KAMINSKI, Márcia Regina; BOSCARIOLI, Clodis. **Práticas de computação desplugada como introdução ao desenvolvimento do pensamento computacional nos anos iniciais do ensino fundamental.** #Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia - ISSN 2238-8079. Disponível em: <<https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/4152>>. Acesso em: 22 jun. 2021.

KAPLÚN, Gabriel. **Material educativo:** a experiência de aprendizado. Comunicação & Educação, São Paulo, v. 9, n. 27, p. 46-60, maio/ago. 2003.

KOSCHMANN, T. **Review: Logo-as-Latin redux,** " The Journal of the Learning Sciences, vol. 6, no. 4, 1997.

KUBICA, Jeremy. **Computational Fairy Tales (Contos de Fadas Computacionais).** Estados Unidos da América. 2012.

LEMOS, André Souza. **As Duas Faces da Computação–Duas Teorias, Várias Práticas.** Encontro de Práticas Docentes da Licenciatura em Computação: Estágio Supervisionado e Pibid, v. 1, 2013.

LEMOS, André Souza. **Entre Patinho Feio e Bela Adormecida: em busca do sentido de uma Licenciatura em Computação.** Revista Espaço Acadêmico, 2013.

LINHARES, Ana Cristina Oliveira; SANTOS, Kátia Silva. **A Licenciatura em Computação no Brasil:** histórica e contexto atual. Revista Brasileira de Informática na Educação 29 (2021): 188-208.

LIUKAS, L. **Olá, Ruby: uma aventura pela programação.** São Paulo: Companhia das Letras, 2019.

LIUKAS, L. **A delightful way to teach kids about computers.** Palestra proferida no TED Taks, Monterey (California), 2016. Disponível em: https://www.ted.com/talks/linda_liukas_a_delightful_way_to_teach_kids_about_computers. Acesso em: 18 mar. 2021.

MARQUES, Monica et al. **Uma Proposta para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional Integrado ao Ensino de Matemática.** Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE), [S.l.], p. 314, out. 2017. ISSN 2316-6533. Disponível em: <<https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/7560>>. Acesso em: 22 jun. 2021. doi:<http://dx.doi.org/10.5753/cbie.sbie.2017.314>.

MARTINELLI, Suéllen Rodolfo. **MultiTACT:** uma abordagem para a construção de atividades de ensino multidisciplinares para estimular o Pensamento Computacional no Ensino Fundamental I. 2019. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2019. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/11199>> Acesso em 12 de abril de 2021.

MCCRINDLE, Mark. **Generation alpha:** mark mccrindle q & a with the new york times. Baulkham Hills, Australia 2015. Disponível

em:<<http://www.mccrindle.com.au/BlogRetrieve.aspx?PostID=631099&A=SearchResult&SearchID=9919373&ObjectID=631099&ObjectType=55>>. Acesso em 12 de abril de 2021.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento**. Pesquisa qualitativa em saúde. 4 ed. São Paulo: Hucitec-Abrasco, 1996.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis, 29 Ed., Vozes, 2010.

MOISÉS, Massaud. **A Análise Literária**. 19a ed. São Paulo: Cultrix, 2014.

MORETO, Charles. **Gerações de professoras de escolas de classes multisseriadas do campo** / Charles Moreto. – 2015. 379 f. : il. Orientador: Erineu Foerste. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Educação

MUNARI, Bruno. **Das Coisas Nascem Coisas**. 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

NUNES, N. B., DE BONA, A. S., KOLOGESKI, A. L., BATISTA, V. da S., & ALVES, L. P. (2021). **(DES)pluga: o pensamento computacional aplicado em atividades inovadoras: (dis)plug: computational thinking applied to innovative activities**. Revista Contexto & Educação, 36(114), 72–88. <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2021.114.72-88>

OECD. **PISA 2021 MATHEMATICS FRAMEWORK (SECOND DRAFT)**. EDU/PISA/GB(2018). Disponível em: < <https://oecdutoday.com/computer-science-and-pisa-2021/>>. Acesso em 17 de abril de 2021.

PAPERT, Seymour. **Mindstorms. Children, Computers and Powerful Ideas**. New York: Basic books, 1980.

PAPERT, Seymour. **Logo: Computadores e Educação**. São Paulo: Brasiliense: 1986.

PAPERT, S. **TheChildren'sMachine: rethinking school in the age of the computer**. New York: Basic Books, 1992. Disponível em: <<https://learn.media.mit.edu/lcl/resources/readings/childrens-machine.pdf> > Acesso em 20 outubro de 2020.

PESCADOR, C. M., SCHMIDT, S., & BONA, A. S. D. (2020). **A construção do pensamento computacional nos anos iniciais do ensino fundamental: uma análise cartográfica**. Revista Ciranda, 4(2), 95–113. Recuperado de <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/ciranda/article/view/3245> (Original work published 10º de setembro de 2020)

PIAGET, J. **Problemas de psicologia genética**. Rio de Janeiro, Forense, 1973.

PIAGET, J. **Abstração reflexionante: Relações lógico-aritméticas e ordem das relações espaciais**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1977.

PIAGET, J. **Morphisms and Categories: Comparing and transforming**. Laurence Erlbaum Associates, Inc., New Jersey, 1992.

PIAGET, Jean. **A psicologia da criança** / Jean Piaget & Bärbel Inhelder; tradução Octavio Mendes Cajado. - 39 ed. - Rio de Janeiro: Difel, 2007.

POLICARPO, C; SANTAELLA, L. **A estética do conhecimento nas redes digitais**. Dialogia, São Paulo, n. 28, p. 29-45. 2018. Disponível em: <<https://periodicos.uninove.br/index.php?journal=dialogia&page=article&op=view&path%5B%5D=8455&path%5B%5D=3720>> Acesso em 20 outubro de 2020.

PRENSKY, M. **Digital Natives, Digital Immigrants**. MCB University Press, 2001. Disponível em: <<http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>> Acesso em 20 outubro de 2020.

PRIOLLI, Gabriel; RAMOS, Eduardo. **Seymour Papert e Paulo Freire: uma conversa sobre informática, ensino e aprendizagem**. São Paulo: TV PUC-SP, nov. 1995. (Série de vídeos: O Futuro da Escola – Obra de Paulo Freire). Disponível em: <<http://acervo.paulofreire.org:80/xmlui/handle/7891/395>>. Acesso em 04 abri. 2011.

QUADROS-FLORES, P. A. ; RAPOSO-RIVAS, M. **A inclusão de tecnologias digitais na educação: (re)construção da identidade profissional docente na prática**. Revista Practicum. V2(2), julho-dicie), p. 2-17. 2017. Disponível em <https://idp.gteavirtual.org/ojs/index.php/iop/article/view/27/72> > Acesso em 20 outubro de 2020.

RAABE, André et al. **RoPE - Brinquedo de Programar e Plataforma de Aprender**. Anais do Workshop de Informática na Escola, [S.l.], p. 1119-1128, out. 2017. ISSN 2316-6541. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/7349>>. Acesso em: 22 jun. 2021. doi:<http://dx.doi.org/10.5753/cbie.wie.2017.1119>.

RAABE; A.; N. COUTO, E. R.; BLIKSTEIN, P. 2020. Diferentes abordagens para a computação na educação básica. In: A. Raabe, A. F. Zorzo, P. Blikstein (Org.) **Computação na educação básica: fundamentos e experiências**. Porto Alegre: Penso, 2020.

RESNICK, Mitchel. **Jardim de infância para a vida toda** : por uma aprendizagem criativa, mão na massa e relevante para todos [recurso eletrônico] / Mitchel Resnick ; tradução: Mariana Casetto Cruz, Lívia Rulli Sobral ; revisão técnica: Carolina Rodeghiero, Leo Burd.– Porto Alegre : Penso, 2020.

ROCHA, K.C.; BASSO, M. V. A.; NOTARE, M. R. **Aproximações teóricas entre Pensamento Computacional e Abstração Reflexionante**. Revista Novas Tecnologias na Educação –RENOTE, v. 18, n. 2, p. 581-590, dez. 2020.

SANTANA, Camila Lima; SALES, Kathia Marise Borges. "AULA EM CASA: EDUCAÇÃO, TECNOLOGIAS DIGITAIS E PANDEMIA COVID-19." *Educação* 10.1 (2020): 75-92. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/educacao/article/view/9181/4130> Acesso em: 12/09/2023.

SANTOS. Leonardo Bis dos. **Desafios das Humanidades frente à reação conservadora no Brasil**. *Comunicaciones em Humanidades*. Nº 05. 2016. Disponível em: <<http://revistas.umce.cl/index.php/Comunicaciones/article/view/1259>> acesso em 01/09/2021.

SAVIANI, Demerval. **Sistema Nacional de Educação e Plano Nacional de Educação** [livro eletrônico]: significado, controvérsias e perspectivas. Campinas, SP, 2018.

SBC. **Diretrizes para Ensino de Computação na Educação Básica**. 2019. Disponível em: <<https://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/summary/203-educacao-basica/1220-bncc-em-itinerario-informativo-computacao-2>>. Acesso em 20 de outubro de 2020.

SHULMAN, L. S. **Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma**. *Cadernos Cenpec*, v. 4, n. 2, p. 196-229, 2014. Disponível em: <<http://cadernos.cenpec.org.br/cadernos/index.php/cadernos/article/view/293>>. Acesso em: 05 mai. 2023.

SONDERMANN, D., NOBRE, I., MAISSIAT, J., PASSOS, M. (2017). **Tecnologias Educacionais e a Formação Docente: Da teoria às práticas pedagógicas** in Ponte, C., Doderó, J. M., Silva, M. J. (2017) *Atas do XIX Simpósio Internacional de Informática Educativa e VIII Encontro do CIED – III Encontro Internacional*. (205-210) Lisboa: CIED – Centro Interdisciplinar de Estudos Educacionais. Disponível em: <https://repositorio.ipl.pt/handle/10400.21/11958> >. Acesso em 20 de outubro de 2020.

SOSTER, T. **Revelando as essências da Educação Maker: percepções das teorias e das práticas**. Tese (Doutorado em Educação: Currículo), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2018. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/21552>.

STELLA, Ana Lucia. **Utilizando o pensamento computacional e a computação criativa no ensino da linguagem de programação Scratch para alunos do ensino fundamental**. 2016. 1 recurso online (92 p.). Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Tecnologia, Limeira, SP. Disponível em: <<http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/304696>>. Acesso em: 30 jun. 2021.

TURCHI, M. Z. **O estatuto da arte na literatura infantil e juvenil**. In: TURCHI, M. Z.; SILVA, V. M. T. *Literatura Infante-Juvenil: Leituras críticas*. Goiânia: Editora da UFG, 2002.

VALENTE, J. A. **Aprendizagem Ativa no Ensino Superior**: a proposta da sala de aula invertida. Notícias, Brusque, 2013. Disponível em: <<https://www.unifebe.edu.br/site/docs/arquivos/noticias/2014/valente.pdf>>. Acesso em 20 de outubro de 2020.

VALENTE, J. A. (org). **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: UNICAMP/NIED, 1999.

VICARI, R. M.; MOREIRA, A.; MENEZES, P. B. **Pensamento Computacional: Revisão Bibliográfica**. Desenvolvido no âmbito do Projeto UFRGS/MEC. Versão 2, 2018.

WILLIAMS, L. A., KESSLER, R. R. **All I really need to know about pair programming I learned in kindergarten**. ACM Communications. Vol. 43, No. 5, 108-114. 2000.

WING, J. M. (2006). "**Computational Thinking**". Communications of the ACM. March, Vol. 49, No. 13. Disponível em: <<https://www.cs.cmu.edu/~15110-s13/Wing06-ct.pdf>> Acesso em 14 de abril de 2021.

YIN, K. R. **Estudo de Caso**: Planejamento e Métodos. 5ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2015

APÊNDICE A – CARTA DE APRESENTAÇÃO



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CAMPUS VITÓRIA
Av. Vitória, 1729 – Bairro Jucutuquara – Vitória – ES
27 3331-2277

CARTA DE APRESENTAÇÃO

Ref: PPGEH/Ifes.

Do Programa de Pós-graduação em Ensino de Humanidades

Ilma Sra. Tâmil Mardegan,

Secretaria Municipal da Educação

Rua Santa Clara, nº 13, Bairro Sol Nascente, Guarapari - ES - CEP: 29.210-520, Av. Sta Clara, 13, Guarapari - ES, 29210-520

Assunto: Autorização para desenvolvimento de pesquisa de mestrado

Prezada Senhora,

Encaminhamos a Sra. **NAIARA DOS SANTOS NOBRE**, aluna do cursode mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ensino de Humanidades, modalidade profissional, do Instituto Federal do Espírito Santo, para desenvolver o projeto de pesquisa intitulado “**Pensamento Computacional: uma abordagem interdisciplinar nos anos iniciais do ensino fundamental**”, sob a orientação da professora Dra. Jaqueline Maissiat.

O projeto visa a analisar como o pensamento computacional pode influenciar no desenvolvimento da competência Cultura Digital dos alunos dos anos iniciais do ensino fundamental. O público alvo da pesquisa será os os alunos dos 5ºs anos dos anos iniciais do ensino fundamental.

Neste sentido, solicitamos a V.Sa. a autorização para realização desta pesquisa de mestrado na Escola Municipal Ana Rocha Lyra da rede pública de ensino de Guarapari.

Aproveitamos a oportunidade para renovar os votos de elevada estima e consideração. Estamos à disposição para quaisquer esclarecimentos a este respeito.

Atenciosamente,

Prof. Dr. Leonardo Bis das Santos
Coordenador do Mestrado PPGEH
IFES - Campus Vitória
Portaria nº. 187, 28/01/2022

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
 INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
 CENTRO DE REFERÊNCIA EM FORMAÇÃO E EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA
 Rua Barão de Mauá, 30, Jucutuquara, Vitória - ES
 27 3198-0900

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PARTICIPANTES DE PESQUISA

Caro(a) responsável _____,
 solicitamos a autorização de você como responsável legal do(a) participante
 _____ como voluntário(a) da pesquisa:

“Pensamento Computacional – uma abordagem interdisciplinar nos anos iniciais do ensino fundamental” desenvolvida pela pesquisadora Naiara dos Santos Nobre, aluno(a) do Programa do curso de Mestrado Profissional em Ensino de Humanidades – PPGEH, do Instituto Federal do Espírito Santo, orientada pela professora Dra. Jaqueline Maissiat, e-mail: jaquelinemaissiat@iftm.edu.br.

Em qualquer etapa do estudo, terei acesso a pesquisadora, Naiara dos Santos Nobre, através de e-mail naiara.nobre@gmail.com e telefone (27) 99723-4983.

Caso este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido contenha informação que não lhe seja compreensível, as dúvidas podem ser tiradas com o pesquisador que a conduzirá, e apenas ao final, quando todos os esclarecimentos forem dados e você concordar com a realização do estudo, pedimos que **rubrique TODAS as folhas e assine ao final deste documento**, que está em duas vias, uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Esta pesquisa de mestrado tem como objetivo analisar como a habilidade do Pensamento Computacional pode contribuir na competência Cultura Digital dos alunos matriculados nos anos iniciais do ensino fundamental. A pesquisa será realizada com discentes da Secretaria Municipal de Educação de Guarapari (ES), em específico da Escola Municipal Ana Rocha Lyra com atividades a serem realizadas em sala de aula e em laboratório de informática da escola. Nesta pesquisa faremos atividades e acompanhamento em encontros presenciais coletivos com total de 12 horas de duração que serão fotografados, gravados em áudio e em vídeo. Durante a pesquisa os participantes serão convidados a ouvir e contar histórias além de participar de atividades práticas com materiais concretos e digitais.

Etapas da participação do aluno voluntário:

1. Será entregue para cada aluno:
 - a. Termo de assentimento;
 - b. Cópia do produto educacional.
2. O pesquisador explicará o processo de execução do projeto, incluindo as oficinas pedagógicas e, em caso de dúvidas, os alunos poderão interromper a qualquer momento a fim de saná-las.

Riscos da Pesquisa: Toda pesquisa deve prezar pelos aspectos éticos que envolvem a pesquisa e os sujeitos envolvidos nela. Para isso, serão tomadas algumas precauções, que serão descritas a seguir.

Em relação às oficinas propostas, é previsto o risco de o participante sentir-se desconfortável, constrangido ou entediado e não desejar participar das atividades. Todas as atividades serão realizadas de maneira a minimizar este risco, oportunizando os participantes sempre ao diálogo aberto e franco a respeito de todas as atividades e sem obrigá-los, em qualquer momento, a participar. O participante será estimulado a participar e as atividades serão projetadas para que ele se sinta engajado e motivado, mas o participante poderá também, a qualquer tempo, retirar-se da pesquisa caso deseje.

Os dados serão coletados na forma de anotações, fotografias, áudios e vídeos. Os áudios e vídeos serão posteriormente transcritos para análise mas jamais serão utilizados em prejuízo das pessoas envolvidas, inclusive na forma de danos à estima, prestígio ou prejuízo financeiro de qualquer natureza. Aos responsáveis pelos alunos serão solicitados a assinar o Termo de Cessão de Imagem e Voz para Fins Educacionais, padrão do Ifes. Na utilização dos instrumentos de coleta de dados envolvendo os alunos-docentes será garantido o anonimato dos mesmos assegurando o sigilo de suas identidades. Com isso busca-se evitar qualquer tipo de constrangimento aos participantes que, para participar diretamente da pesquisa, devem estar de acordo com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Com o objetivo de manter o sigilo da identidade dos sujeitos será utilizada a substituição de seus nomes por pseudônimos segundo orientação de Gibbs (2009, p. 30-31) que afirma ser em geral, “[...] melhor usar pseudônimos simples em vez de lacunas, asteriscos e números de código, entre outros [...]” para identificar os sujeitos da pesquisa. Será também solicitada, por escrito, a autorização para a realização desta pesquisa ao responsável pelo estabelecimento educacional onde ela irá ocorrer.

Benefícios e direitos da pesquisa: espera-se que os participantes possam reconhecer o contexto da educação para o século XXI, trocar informações sobre o assunto e refletir sobre os aspectos do pensamento computacional em situações práticas e lúdicas.

A principal contribuição deste trabalho é trazer para o contexto formal de educação um tema recente e promissor que é a computação na educação básica. Ao trazer algumas práticas centradas no aluno, espera-se que os participantes possam se reconhecer como protagonistas durante as “oficinas pedagógicas”.

As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre as responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a participação dos alunos. Os dados coletados nesta pesquisa como gravações, entrevistas, fotos e filmagens ficarão armazenados em equipamento do(a) pesquisador(a) sob a responsabilidade do(a) mesmo(a), pelo período de no mínimo 5 anos. Nem você e nem os demais participantes pagarão para participar desta pesquisa, também não receberão nenhum pagamento para a sua participação, pois é voluntária. FICA TAMBÉM GARANTIDA **INDENIZAÇÃO** EM CASOS DE DANOS CAUSADOS DURANTE SUA PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA, DE ACORDO COM A RESOLUÇÃO N. 510/2016 DO CNS E CONFORME DECISÃO JUDICIAL OU EXTRAJUDICIAL.

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DO MENOR COMO VOLUNTÁRIO(A)

Eu, _____,
portador do documento de Identidade _____, CPF
_____, abaixo assinado, responsável legal pelo aluno
_____ após a leitura (ou a escuta
da leitura) deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas
dúvidas com o pesquisador responsável, concordo em autorizar que o participante esteja
presente nos momentos de aplicação do estudo: “Pensamento Computacional – uma
abordagem interdisciplinar nos anos iniciais do ensino fundamental” como voluntário(a). Fui
devidamente informado(a) e esclarecido(a) pelo pesquisador sobre a pesquisa, os
procedimentos neles envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de
minha participação, além da gravação do áudio e fotografias durante a participação que podem
causar algum constrangimento e desconforto. Foi-me garantido que posso retirar o meu
consentimento a qualquer momento, sem que isto me leve a qualquer penalidade e recebi uma
cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido.

Guarapari, _____ de _____ de 20____.

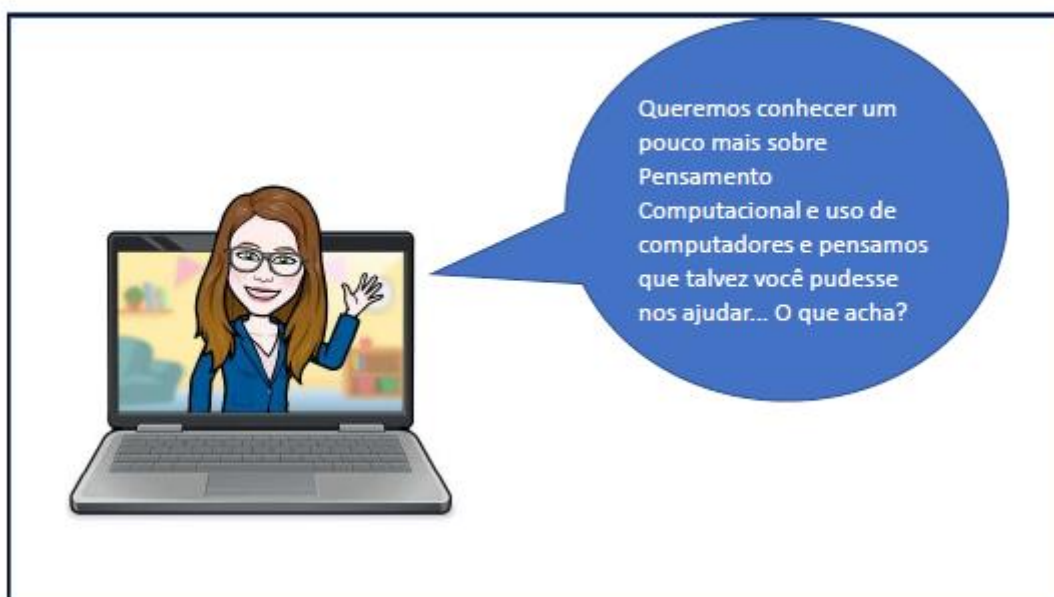
Assinatura do Participante

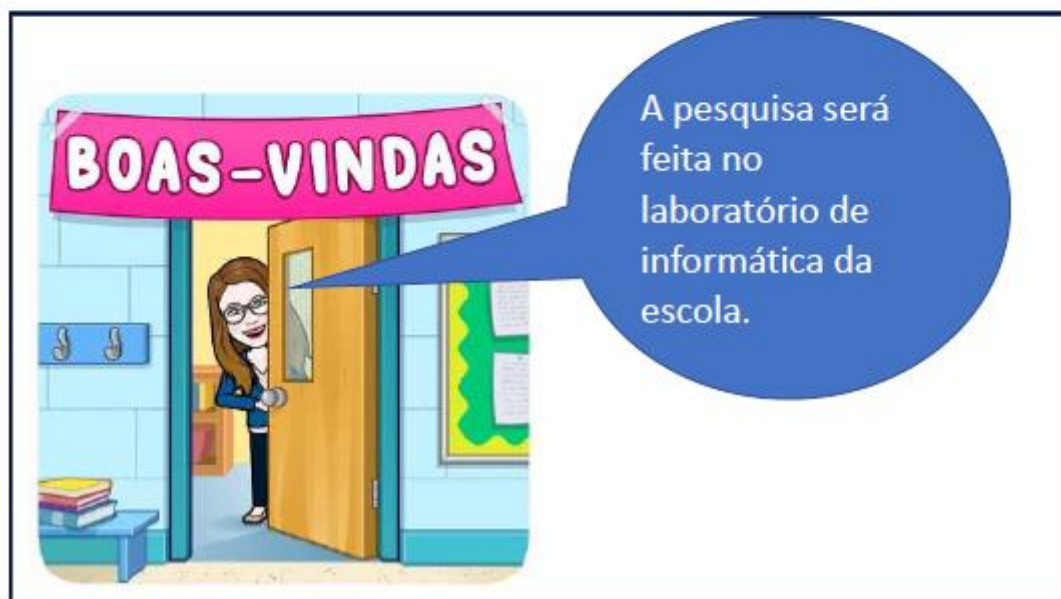
Eu, Naiara dos Santos Nobre, pesquisador(a) responsável pela pesquisa, declaro ter
apresentado o estudo, explicando seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido
da melhor forma possível às questões formuladas pelo participante.

Guarapari, _____ de _____ de 20____.

Assinatura do(a) Pesquisador(a)

APÊNDICE C – TERMO DE ASSENTIMENTO



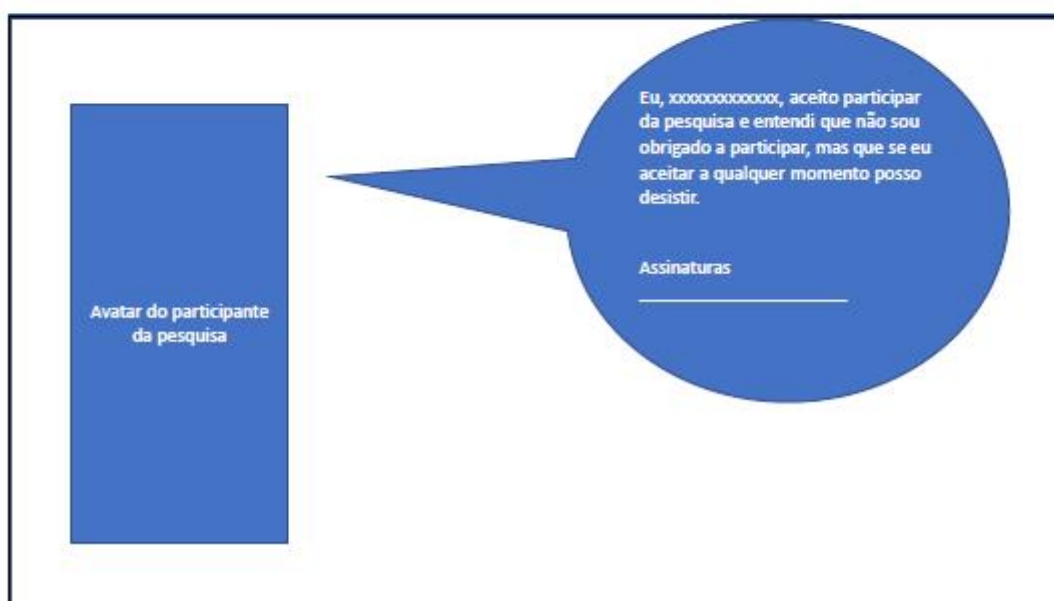
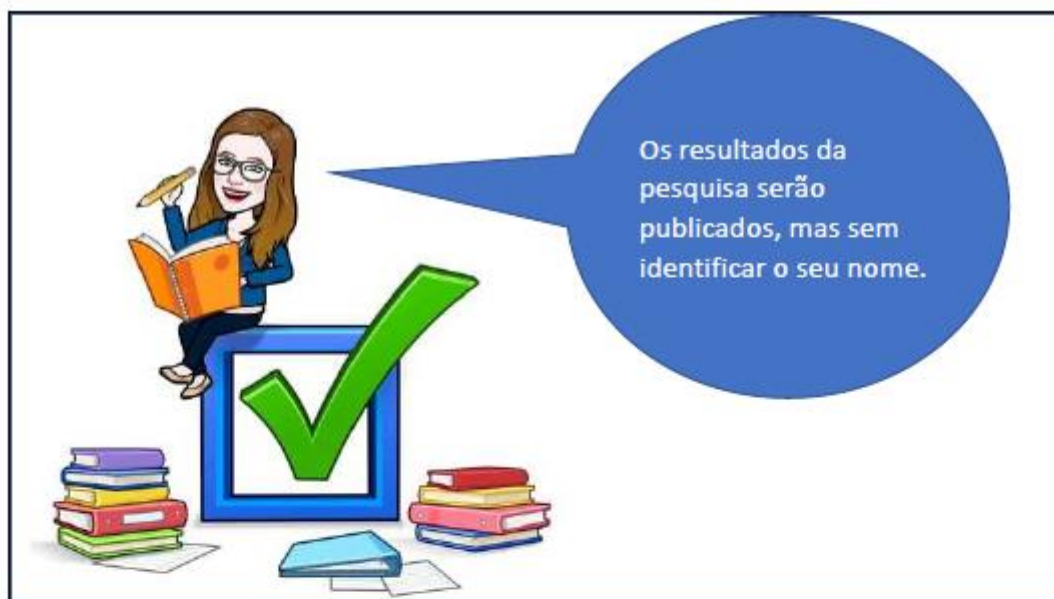












APÊNDICE D - GUIA DE ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA EM GRUPO

Guia de perguntas:

Introdução: Antes de iniciar a entrevista, a pesquisadora agradece aos professores por participarem da pesquisa e explica o objetivo da entrevista.

- 1) Vocês sabem o que é Pensamento Computacional?
- 2) Mesmo não conhecendo o termo vocês conseguem sugerir sobre o que se trata?
- 3) Vocês utilizam computadores nas aulas com seus alunos. De que forma e como utilizam?
- 4) Qual importância vocês acreditam que tem hoje as tecnologias diversas dentro da escola? Porquê?
- 5) Vocês conhecem a proposta da Computação como Complemento à BNCC?
- 6) Vocês têm alguma preocupação sobre a forma como o pensamento computacional pode ser incorporado ao currículo existente? Se sim, quais são essas preocupações? Quais desafios e obstáculos vocês acreditam que podem enfrentar? Como acreditam que podem superá-los?

Conclusão: A pesquisadora agradece aos participantes por compartilharem suas ideias e perspectivas durante a entrevista encorajando-os a fazerem perguntas relacionadas ao tema. A pesquisadora finaliza e agradece a participação de todos ressaltando a importância da entrevista para a pesquisa.