



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CÂMPUS UNIVERSITÁRIO DE PALMAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO NA AMAZÔNIA – PGEDA**

ANA PÂMELA GUIMARÃES PEREIRA

**ENTRE RIOS E BANZEIROS: NAVEGANDO PELA EDUCAÇÃO DIGITAL EM
UMA ESCOLA RIBEIRINHA DA AMAZÔNIA PARAENSE INTERCONECTADA
EM COMPLEXIDADE**

**PALMAS – TO
2025**

ANA PÂMELA GUIMARÃES PEREIRA

**ENTRE RIOS E BANZEIROS: NAVEGANDO PELA EDUCAÇÃO DIGITAL EM
UMA ESCOLA RIBEIRINHA DA AMAZÔNIA PARAENSE INTERCONECTADA
EM COMPLEXIDADE**

Tese apresentada à banca avaliadora do Programa de Pós-Graduação em Educação na Amazônia (EDUCANORTE) – Doutorado em Educação na Amazônia, polo Universidade Federal do Tocantins-UFT.

Linha de pesquisa: Saberes, Linguagem e Educação

Orientadora: Profa. Dra. Maria José de Pinho

**PALMAS – TO
2025**

ANA PÂMELA GUIMARÃES PEREIRA

**ENTRE RIOS E BANZEIROS: NAVEGANDO PELA EDUCAÇÃO DIGITAL EM
UMA ESCOLA RIBEIRINHA DA AMAZÔNIA PARAENSE INTERCONECTADA
EM COMPLEXIDADE**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação na Amazônia, polo da Universidade Federal do Tocantins (UFT), como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Educação.

Presidente da Banca:

Dra. Maria José de Pinho
(Orientadora)

Banca Examinadora:

Profa. Dra. Edna Liz Prigol
(Examinadora Externa - UNIARP)

Prof. Dr. Gilson Cruz Junior
(Examinador Externo -UFOPA)

Profa. Dra. Gilcilene Dias da Costa
(Examinadora Interna – UFPA/PGEDA)

Prof. Dr. José Ricardo e Souza Mafra
(Examinador Interno - UFOPA/PGEDA)

Profa. Dra. Marlene Zwierewicz
(Suplente - Examinadora Externa - UNIARP)

Prof.Dr. Haleks Marques Silva
(Suplente - Examinador Externo – Eje -TRE/TO)

Data: 07/11/2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

P436e Pereira, Ana Pâmela Guimarães.

Entre rios e banzeiros: navegando pela educação digital em uma escola ribeirinha da Amazônia paraense interconectada em complexidade. / Ana Pâmela Guimarães Pereira. – Palmas, TO, 2025.

281 f.

Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Palmas - Curso de Pós-Graduação (Doutorado) em Educação na Amazônia - PGEDA, 2025.

Orientadora : Maria José de Pinho

1. Educação. 2. Educação Digital. 3. Epistemologia da Complexidade. 4. Escola Ribeirinha da Amazônia Paraense. I. Título

CDD 370

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Aos meus pais

À minha mãe, Maria Vaneci Guimarães Pereira (in memoriam),

e ao meu pai, José.

que gostaram de mim do jeito mais bonito que há:

com confiança, com presença, com afeto.

De vocês, recebi o chão firme para viver,

a coragem para me mostrar ao mundo,

a liberdade de ser: sem medo de errar,

sem medo de parecer ridícula.

Porque, mesmo diante das incertezas da vida,

sempre soube: fui e sou muita amada <3

AGRADECIMENTOS

À minha família: meu pai e minhas irmãs, Ana Jéssica e Patrícia, meu farol em meio às marés da vida.

À minha irmã da ligação de emergência, Ana Karina, presença constante e essencial.

Aos meus amores caninos de quatro patas: Sarah, Logan, Estrela, Django, Nala, Lara Croft e Doutora, que estiveram sempre presentes com seus lambeijos.

Aos afetos e amizades que resistem ao tempo, com atenção a Ivan Mielo e Talita Ananda, vocês foram o recreio no cotidiano exigente da pesquisa.

À Universidade Federal do Oeste do Pará (Ufopa), minha casa de trabalho, pela concessão do afastamento e pelo auxílio financeiro que permitiram a realização da etapa empírica.

À banca avaliadora professoras e professores que me honraram com seu olhar escutante e leitura atenta, minha profunda estima: Profa. Edna Prigol, Prof. José Mafra, Prof. Gilson Cruz, Profa. Gilcilene Dias, Prof. Haleks Marques e Profa Marlene Zwierewicz.

Ao grupo de pesquisa RIEC, com quem compartilhei mais do que ideias, compartilhamos fé, angústias e esperanças nas sextas-feiras de encontro. Em especial, minha gratidão a Sonia, Luciane e Frank, pela amizade tecida com raízes profundas em terras tocantinenses.

À minha orientadora, Profa. Maria José de Pinho, que me acolheu de forma generosa desde o primeiro instante. Não é toda orientadora que abre as portas de casa às 3h da manhã, numa quarta-feira, de maio, para receber uma orientanda recém-chegada de um voo noturno. Esse gesto diz muito sobre a pessoa e a profissional que é.

À querida Comunidade de Maripá, com seus professores sempre bem-humorados e receptivos; e, em especial, à sua diretora, cuja presença e dedicação marcaram profundamente esta experiência.

E, por fim, à escola pública, ao Programa Bolsa Família e ao Reuni, sem esses investimentos públicos, minha trajetória não teria sido possível. Sou, com orgulho, fruto de uma política educacional que gera sementes e colhe frutos ao longo da vida. Esta tese é um gesto de devolução à sociedade, uma forma de retribuir tudo o que me foi oferecido.

E é isso, pessoal.

**Quem sabe, em algum lugar, nas ruínas dos dados digitais, alguém
ainda terá acesso a esta mensagem e ela lhe restituirá a esperança
ao cantar:**

“Tudo, tudo, tudo é teu, é só querer (você quer?)
E, com um sorriso, é fácil de viver.
É muito importante; bastante gargalhadas,
hahaha... e já...
não te dói mais nada ?

.
.

Música “Tudo, Tudo” - Chiquititas, 1997”

RESUMO

A Complexidade refere-se a um pensamento tecido de relações, cuja sua própria constituição integra contribuições da teoria dos sistemas, da teoria da cibernética e da teoria da informação. Ajuda a enxergar e abraçar a complexidade do real com variados saberes, com diferentes entendimentos da vida e com conhecimento que não negligencia a esfera imaginária, como entrelaçado em nosso universo de investigação. Com isso, esta pesquisa foi desenhada para responder à seguinte problemática: Como a Epistemologia da Complexidade pode contribuir para o redimensionamento da Educação Digital no contexto da escola ribeirinha da Amazônia paraense? Por sua vez, nesta tese, o objetivo geral é analisar como a interconexão da Epistemologia da Complexidade pode contribuir para o redimensionamento da educação digital no contexto da escola ribeirinha da Amazônia paraense. Logo, o foco investigativo concentrou-se na comunidade amazônica de Maripá, situada na Reserva Extrativista Tapajós-Arapiuns, no Município de Santarém, estado do Pará. Metodologicamente, assumiu a abordagem qualitativa, de natureza aplicada e de procedimentos com práticas de pesquisa participante. A produção de dados se imprime das percepções dos professores e, por vezes, da pesquisadora. A pesquisa foi desenvolvida em duas fases. A primeira envolveu aproximações com a técnica da observação participante incluindo atividades realizadas em encontros estratégicos. A segunda fase compreendeu sessões orientadas pelas etapas do Desenho de Pensar (*Design Thinking*), que possibilitaram a compreensão das percepções e interações dos participantes, além da aplicação de um questionário complementar. Na análise dos dados, recorreu-se ao software ATLAS.ti, na primeira fase em conduta de análise primária, e à Análise Textual Discursiva (ATD) em convergência ao software na segunda. Ambos os procedimentos contribuíram para organizar e interpretar os achados com base em cinco pressupostos, sendo três alinhados aos princípios da Epistemologia da Complexidade: 1) recursividade - reconfiguração viva; 2) dialógico - razão e emoção; 3) Hologramático. E dois pressupostos relativos à transdisciplinaridade e ao desfecho experiencial: 4) Processo-Projeto e a atitude transdisciplinar; e 5) (RE) dimensionar do ser digital. O universo investigado foi sustentado pelo aporte teórico da Epistemologia da Complexidade, conforme proposto por Edgar Morin, seus interlocutores e fontes que se basearam no diálogo máquina e ser humano, educação e Tecnologias e Mídias Digitais e por estudos sobre educação na região, alguns a citar: Simondon (2007), Moreira; Shlemmer (2020), Buckingham (2020), Cruz Junior (2020), Andrade (2024). A trajetória das políticas públicas voltadas à tecnologia nas escolas ribeirinhas imprime historicamente que a educação com tecnologias, quando dissociada das condições humanas, culturais e organizativas desses ambientes, tende a não cumprir plenamente seus objetivos. Por outro lado, os resultados da pesquisa, em Complexidade, demonstram que os participantes atuam como sujeitos reflexivos e inventivos, capazes de desenvolver atividades educacionais digitais inovadoras e contextualizadas, mesmo em cenários marcados por limitações estruturais, conectando-se com tecnologias simples, como o celular, aplicativos da web, em germinação da alfabetização digital crítica, interconectada aos saberes locais e à sustentabilidade, elementos que muito podem contribuir para uma realidade sociodigital e pensar da educação do futuro. Delineou-se possibilidades de uma Educação Digital correspondente à realidade complexa da escola situada na floresta, concebida como um processo em rede, que religa saberes e valoriza os conhecimentos revelados e construídos por meio de práticas coletivas, como os *puxiruns*, tão imbricado no ser ribeirinho.

Palavras-chave: Educação; Educação Digital; Educação amazônica (paraense); Saberes; Ribeirinha; Epistemologia da Complexidade.

ABSTRACT

Complexity refers to a mode of thinking woven from relationships, whose very constitution integrates contributions from systems theory, cybernetics theory, and information theory. It helps us to perceive and embrace the complexity of reality through diverse knowledge systems, various understandings of life, and knowledge that does not neglect the imaginary dimension, as it is interwoven into our universe of investigation. Accordingly, this research was designed to respond to the following question: How can the Epistemology of Complexity contribute to the reframing of Digital Education in the context of riverine schools in the Amazon region of Pará, Brazil? In this sense, the general objective of this thesis is to analyze how the interconnection of the Epistemology of Complexity can contribute to the reframing of digital education in the context of Amazonian riverine schools. The investigative focus was placed on the Amazonian community of Maripá, located in the Tapajós-Arapiuns Extractive Reserve, in the municipality of Santarém, state of Pará. Methodologically, the research adopts a qualitative approach, with an applied nature, and procedures rooted in participatory research practices. Data production stems from the perceptions of teachers and, at times, from the researcher herself. The research was developed in two phases: The first phase involved participant observation techniques, including activities carried out during strategic meetings. The second phase consisted of sessions guided by the stages of Design Thinking, which enabled a deeper understanding of participants' perceptions and interactions, complemented by the application of a questionnaire. For data analysis, the study utilized the ATLAS.ti software during the first phase for preliminary coding, and Discursive Textual Analysis (DTA) in convergence with the software in the second phase. Both procedures contributed to organizing and interpreting the findings based on five assumptions, three of which are aligned with the principles of the Epistemology of Complexity: Recursivity the notion of living reconfiguration; Dialogic the articulation between reason and emotion; Hologrammatic principle. And two other assumptions related to transdisciplinarity and experiential outcomes: Process-Project and the transdisciplinary attitude; (Re)framing of the digital self. The investigated universe was supported by the theoretical foundation of the Epistemology of Complexity, as proposed by Edgar Morin, his interlocutors, and other sources grounded in the dialogue between machine and human being, education and Digital Media and Technologies, and studies on education in the Amazon region, such as: Simondon (2007), Moreira; Shlemmer (2020), Buckingham (2020), Cruz Junior (2020), Andrade (2024). The trajectory of public policies aimed at technology in riverine schools historically shows that education with technologies, when disconnected from the human, cultural, and organizational conditions of these environments, tends not to fully achieve its goals. On the other hand, the research results, in the light of Complexity, demonstrate that participants act as reflective and inventive subjects, capable of developing innovative and contextualized digital educational activities, even in settings marked by structural limitations. They engage with simple technologies, such as mobile phones and web apps, in the germination of a critical digital literacy interconnected with local knowledge and sustainability elements that can greatly contribute to a socio-digital reality and to reimagining the education of the future. This study outlines possibilities for a Digital Education aligned with the complex reality of schools situated in the forest, conceived as a networked process that reconnects knowledges and values those revealed and built through collective practices, such as the puxiruns a practice deeply embedded in the riverine way of being.

Keywords: Education; Digital Education; Amazonian Education (Pará); Knowledge Systems; Riverine; Epistemology of Complexity.

LISTA DE FIGURAS¹

Figura 1 - Contrastes tecnológicos e nostalgia digital	31
Figura 2 - Remixagem de cenas contidas no filme "De Volta para o Futuro"	35
Figura 3 - Cena do filme "The Matrix" (1999)	38
Figura 4 - Mapa de Concorrência (cultura digital e educação)	41
Figura 5 - Conjecturas do futuro elaboradas por artistas no início do século XX.....	48
Figura 6 - Colagem das experiências com letras feitas em barcos na região	50
Figura 7 - A sistêmica teórica da pesquisa	62
Figura 8- Prancha de imagens da Escola Municipal de Educação Infantil e Ensino Fundamental Santa Terezinha	68
Figura 9 - Frameworks da pesquisa	72
Figura 10 - Remixagem das percepções dos artistas sobre o mundo	78
Figura 11 - Concepções sobre as tecnologias com base em Veraszto (2009)	90
Figura 12 - Concepções quanto ao componente tecnológico em sociodigital.....	91
Figura 13 - Laço espiralado de uma Aprendizagem Complexa em Educação Digital.....	102
Figura 14 - Poesia Concreta de Augusto Campos e a fluidez com as mídias digitais.....	104
Figura 15 - Lacunas na inclusão digital (pautas interrogativas), segundo Lemos (2003).....	114
Figura 16 - BNCC computacional em seus de três eixos	115
Figura 17 - Dimensão das Instituições Federais da Região Norte.....	119
Figura 18 - Interconexão da Educação Digital em Complexidade.....	131
Figura 19 - Os três princípios que se interrelacionam dentro outros existentes na Complexidade.....	132
Figura 20 - Os princípios da Complexidade.....	149
Figura 21 - Dimensão triple da ética complexa.....	150
Figura 22 - O rol da Autoética.....	151
Figura 23 - Diferentes formas de olhar a realidade	153
Figura 24 - Mosaico com diferentes ângulos da Escola pesquisada.....	173

¹As figuras desta tese apresentam descrições breves e contextualizadas como recurso de acessibilidade, com o objetivo de favorecer a compreensão do conteúdo visual por todos os leitores, em especial pessoas com deficiência visual ou com limitações de acesso às imagens.

Figura 25 - Mapa em que a escola se insere - Regiões (Alto, Médio e Baixo Tapajós) e (Alto, Médio e Baixo Arapiuns)	175
Figura 26 - Vista panorâmica da comunidade em que se localiza a escola pesquisada	177
Figura 27 - Comunicação da Direção Escolar às lideranças comunitárias sobre a estadia da pesquisadora para realização da pesquisa.....	184
Figura 28 - Registros de memória escolar e do Projeto Político-Pedagógico e afins.....	185
Figura 29 - Espaço da secretaria e da Biblioteca Vagalume na Escola.....	188
Figura 30 - Instalações do laboratório de informática GESAC na escola.....	189
Figura 31 - Três cenas de atividade da escola em aplicação de pesquisa de campo	191
Figura 32 - Registro da atividade “intuitiva” desenvolvida com os participantes.....	199
Figura 33 - Modelo de Projeto Canvas.....	202
Figura 34 - Registros dos Modelos de Projeto Canvas elaborados pelos professores participantes.....	203
Figura 35 - Conexões advindas do Modelo de Projeto Canvas em análise por ATLAS.TI...	206
Figura 36 - Nuvem de palavras constituídas do resultado Modelo de Projeto Canvas em análise por ATLAS.TI.....	208
Figura 37 - Atividades escolares desenvolvidas em 2024 e produzidas em Canva	211
Figura 38 - Etapas do Desenho de Pensar aplicadas na pesquisa.....	214
Figura 39 - Fluxograma visual do processo de Análise Textual Discursiva (ATD)	216
Figura 40 - Diagrama com as temáticas recorrentes.....	219
Figura 41 - Diagrama de Conexões entre Sonhos e Pesadelos - Fase de Descoberta (DP)....	224
Figura 42 - Nuvem de palavras da etapa de Ideação de DP	228
Figura 43 - Mapa de códigos temáticos relacionados à Parte II do Questionário (Pergunta1) (ATLAS.ti)	233
Figura 44 - Mapa de impressões vinculado aos princípios da Complexidade	235
Figura 45 - Redimensionar para (Re)Existir: A Epistemologia da Complexidade como Caminho para a Educação Digital na Amazônia Ribeirinha	239

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Elementos de Educação Digital na era sociodigital	45
Quadro 2 - Agrupamento de trabalhos apresentados na ANPEd -Norte de 2016 a 2024.....	52
Quadro 3 - Agrupamento de trabalhos apresentados edição ANPEd Nacional de 2017 a 202.....	55
Quadro 4 - Pesquisa Participante no foco investigado	71
Quadro 5 - Panorama dos participantes da pesquisa	181
Quadro 6 - Parâmetros para registros em diário de campo.....	182
Quadro 7 - Roteiro de observação na pesquisa	182
Quadro 8 - Elementos do Pensamento Computacional (PC).....	198
Quadro 9 - Orientações para atividade desplugada “atividade intuitivamente”	198
Quadro 10 - Principais recursos técnicos do software.....	205
Quadro 11 - Etapas do Desenho de Pensar na educação	210
Quadro 12 - Perguntas complementares ao Desenho de Pensar.....	212
Quadro 13 - Elementos de ATD com adoção do ALTAS.ti: com indicação do corpus de análise para pesquisa	216
Quadro 14 - Resultado da fase da “Intepretação” do Desenho do Penar	226

SUMÁRIO

1	(RE) INTRODUÇÃO DA PESQUISADORA.....	16
1.1	NOTA INTRODUTÓRIA.....	16
1.2	FICÇÕES E ARRANJOS DE UMA MÁQUINA VIVENTE E SEU IMAGINÁRIO ...	17
1.3	REBOBINANDO A FITA DA PESQUISADORA: MEMÓRIAS E NOVAS TESSITURAS	20
1.4	O ELEMENTO CURIOSO DA EPISTEMOLOGIA	22
1.5	ESTRUTURA DA TESE	28
2	PLATAFORMA DA PESQUISA.....	30
2.1	DE VOLTA PARA O FUTURO?	30
2.2	NOVOS CENÁRIOS?.....	36
2.3	QUAL A NOSSA PAUTA PARA O SÉCULO XXI?.....	39
2.4	PARA ONDE ESSA BAJARA NOS LEVARÁ?	48
2.5	(RE)CAPITULAÇÃO DA SEÇÃO	63
3	FRAMEWORKS DA PESQUISA	64
3.1	VISUALIZANDO BRECHAS À PROBLEMATIZAÇÃO DA TESE	64
3.2	DEMARCAÇÃO METODOLÓGICA EM SENTIDO ESPIRAL	67
3.2.1	(RE)configurando o software	69
3.2.2	Computando e cogitando	69
3.2.3	Retornando.....	70
3.2.4	(RE)complexificando	70
3.3	(RE)CAPITULAÇÃO DA SEÇÃO	72
4	O PRESENTE FUTURO E O PASSADO PRESENTE NAS INTERCONEXÕES: EDUCAÇÃO, TECNOLOGIA E CULTURA	74
4.1	A HERANÇA CARTESIANA E MECANICISTA.....	74
4.2	NA TERRA DE OZ: PERSPECTIVAS RACIONAIS E A COMPLEXIDADE HUMANA.....	80
4.3	CONVERSAÇÕES TECNOLÓGICAS.....	84
4.4	EMARANHAMENTOS DE QUESTÕES À REDE CONECTIVA COMPLEXA	93
4.5	TECNOLOGIA E SUAS OUTRAS DIMENSÕES.....	103
4.6	O DIGITAL QUE CONECTA E APROXIMA TAMBÉM EXCLUI.....	109
4.7	DE QUAL CULTURA FALAMOS?.....	119
4.8	EDUCAÇÃO E O SER: UM CENÁRIO FLUTUANTE	124

4.9	(RE) CAPITULAÇÃO DA SEÇÃO	134
5	OS CAMINHOS E IMBRICAMENTOS DA COMPLEXIDADE	136
5.1	ATRAVÉS DA PORTA DA COMPLEXIDADE EM EDGAR MORIN	136
5.2	A ECOLOGIA DO MUDAR DE VIA?	144
5.3	EDUCAÇÃO DO FUTURO	153
5.3.1	O reconhecimento da condição de homo complexus em atores educacionais (professor e estudante)	158
5.3.2	Propósito de linguagens variadas	159
5.3.3	Valorização do conflito	159
5.3.4	Planejamento flexível	160
5.3.5	Aprendizagem em desenvolvimento ético	161
5.3.6	Reforma do pensamento	161
5.3.7	Transdisciplinaridade	162
5.3.8	Cultura do Estado Poético	163
5.3.9	Uma nova política de civilização	164
5.4	O (RE)INICIAR DA MÁQUINA PARA (RE)COMEÇO E RETORNO PARA UMA TECNOLOGIA NO MODO COMPLEXO	165
5.5	(RE)CAPITULAÇÃO DA SEÇÃO	169
6	UM POUCO DE BANZEIRO	171
6.1	UMA ESCOLA DOS POVOS DOS RIOS: UM CONVITE À CONVIVÊNCIA	171
6.2	O RIO QUE NOS UNE EM UMA PESQUISA PARTICIPANTE	178
6.2.1	(RE)configurando o software: organização e dinamização do grupo de professores	180
6.2.2	Computando e cogitando	192
6.2.3	Computando e organizando as informações no software ATLAS. TI	204
6.3	(RE)TORNANDO	209
6.3.1	Formato do Desenho de Pensar aplicado à pesquisa	211
6.4	CONTRIBUIÇÕES DA ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA PARA A PESQUISA	215
6.5	(RE)CAPITULAÇÃO DA SEÇÃO	217
7	(RE)COMPLEXIFICANDO O DIGITAL NA EDUCAÇÃO AMAZÔNICA (PARAENSE)	218
7.1	PRESSUPOSTO: RECURSIVIDADE E RECONFIGURAÇÃO VIVA	218
7.2	PRESSUPOSTO DIALÓGICO: RAZÃO E EMOÇÃO	222
7.3	PROCESSO-PROJETO E A ATITUDE TRANSDISCIPLINAR	227

7.4 O PRESSUPOSTO HOLOGRAMÁTICO.....	232
7.5 (RE)DIMENSIONAR DO SER DIGITAL	234
CONFLUÊNCIAS.....	240
POST SCRIPTUM.....	247
REFERÊNCIAS.....	248
ANEXOS	273
APÊNDICE	278

1 (RE)INTRODUÇÃO DA PESQUISADORA

A pesquisa clássica descreve o mundo “lá fora” como algo objetivo e independente do sujeito que o observa. Agora, nós somos desafiados a pensar na necessidade de uma teoria do observador como um ser vivo incluído, implicado na ação de observar

(Von Foerster, 2003).

1.1 NOTA INTRODUTÓRIA

Nesta seção inicial, propõe-se desenhar o deslocamento do paradigma cartesiano marcado pela linearidade, pela fragmentação e pela objetividade para abertura epistemológica no Pensamento Complexo, que articula razão, emoção, imaginação e sensibilidade como dimensões importantes do processo de produção do conhecimento. Esse redirecionamento epistêmico implica uma reorganização textual em formato aberto, a qual abraça a possibilidade de reconstruções criativas sem comprometer a rigorosidade científica. Contendo a incorporação da subjetividade da pesquisadora, expressa por suas vivências, inquietações e escolhas, que ilustra uma postura de conhecimento humano coerente com a proposta complexa de reintegrar o sujeito ao seu próprio processo de conhecer. A escrita de si, nesse contexto, não é apenas acessório narrativo, mas parte constitutiva de uma ciência situada e comprometida com a diversidade das formas de saber.

Sob a lente da Complexidade, a pesquisa científica recusa a lógica binária que separa sujeito e objeto, razão e emoção, ciência e arte. Ao desatar com essa dicotomia, abre-se espaço para a articulação com o conceito de ecologia de saberes², a qual pressupõe a valorização dos diversos modos de conhecer e de existir, promovendo o diálogo entre conhecimentos acadêmicos, tradicionais e vivenciais, os quais são componentes estruturantes para demonstração do aspecto relacional entre ser humano e máquina, tal como intencionado

²De acordo com Maria Cândida Moraes, diretora institucional do Centro de Estudos e Pesquisas Edgar Morin, a **ecologia de saberes** destaca a importância da pluralidade dos conhecimentos e a necessidade de um diálogo entre saberes científicos, humanísticos, acadêmicos e populares. Esse entendimento promove uma aliança solidária entre seres, povos e a natureza, conforme detalhado em seu texto “Ecologia dos Saberes” do “Dicionário rumo à civilização da religião e ao bem viver de 2021”. Disponível em <https://encr.pw/ecologiadesaberes>. Acesso em: 17 jan. 2025.

nesta pesquisa. Essa relação é apoiada no imaginário, uma permissão existente no referencial da Complexidade.

No Pensamento Complexo, o imaginário não é oposto à razão, mas complemento fecundo para compreender as relações interdependentes que constituem a vida, o conhecimento e a existência. Esse entrelaçamento é destacado nesta seção introdutória com a proposta de contextualizar a pesquisa, com uso de referências fílmicas, ficcionais e metafóricas em esforço epistemológico, metodológico e ontológico. Acreditando que, dessa forma, amplia-se o campo de leitura e entendimento das interfaces tecnológicas, desfamiliarizando de seu caráter meramente instrumental.

1.2 FICÇÕES E ARRANJOS DE UMA MÁQUINA VIVENTE E SEU IMAGINÁRIO

A materialização daquilo que indicamos como elementos ficcionais e simbólicos começa com um par de tênis *All Star*, figuradamente trazido da investigação iniciada durante o período de mestrado interseccionada entre tecnologia e educação (Pereira, 2019)³, contendo, mesmo que sucintamente, o *cyberpunk*, subgênero da ficção científica (FC). Referenciando o romance "Neuromancer" (1984), de William Gibson, em exploração ao conceito de ciberespaço e à capacidade da ficção em percepção do futuro digital possível.

McCarron (2016) destaca o subgênero *cyberpunk* e levanta questões filosóficas contemporâneas, especialmente relacionadas à dicotomia entre mente e corpo proposta por Descartes, na qual, a mente é concebida como algo puro e separado do corpo, considerado apenas um acidente, desvinculado da pureza essencial da mente. Em contraste, o *cyberpunk* enfatiza a interação entre humanos e máquinas como algo inseparável e conflituoso, porém essencial na narrativa desse gênero. Ele sugere, ainda, que esse subgênero desafia as hierarquias para além das fronteiras mecanicistas, estabelecendo comunicação entre humanos, androides, animais e outros seres.

Ursula Le Guin, em sua obra "A Mão Esquerda da Escuridão" (1968), argumenta que toda ficção é uma metáfora, e a ficção científica, em particular, é uma metáfora que utiliza novas imagens provenientes de elementos dominantes de nossa vida contemporânea, como a

³Publicação de manuscrito proveniente da dissertação, organizada pelo PPGE/ICED/UFOPA, em parceria com a Editora Universitária. Mais detalhes nas produções acadêmicas de egressos disponível em: https://sigaa.ufopa.edu.br/sigaa/public/programa/secao_extra.jsf?lc=pt&id=850&extra=-1225941986

ciência, em todas as suas formas, a tecnologia e as perspectivas relativista e histórica. O que distingue a ficção científica das formas mais antigas de ficção é precisamente o uso dessas novas metáforas. A viagem espacial, por exemplo, é uma metáfora, assim como a sociedade alternativa, a biologia alternativa e o próprio futuro, o qual, na ficção, funciona como uma metáfora. A questão que se coloca é: uma metáfora de quê?

Nas análises de McLuhan (1911-1980), um teórico nos estudos de comunicação, as interrogativas ultrapassam meras afirmações científicas, atuando como sondagens dos comportamentos e tentativas de antecipação do futuro, particularmente dentro da cultura digital. As obras de McLuhan foram essenciais para elucidar a relação entre tecnologia e cultura, influenciando profundamente o gênero da ficção científica, especialmente o *cyberpunk*. Ele ofereceu uma nova perspectiva para escritores e teóricos explorarem as temáticas desse subgênero. Na sua análise, "cyber" conecta-se tanto à cibernética de Norbert Wiener quanto ao conceito grego de governança, destacando as bases filosóficas e literárias do termo. Por outro lado, "punk" alude ao movimento musical e ideológico, destacando a contracultura, a resistência e as subculturas tecnológicas urbanas (Pereira, 2004; Gomes; Londero; Do Nascimento, 2009).

Influenciados pela cibernética, artistas de diversas áreas, já na década de 1950, começaram a integrar tecnologias informáticas, principalmente na criação e exibição de imagens, influenciando o trânsito entre literatura e cinema. Segundo Barbrook (2009), essa era caracterizada como uma visão futurista e fetichista da tecnologia como redentora da humanidade. Para Rabello (2014), não há uma separação clara entre produção científica e artística, especialmente ao correlacionar aspectos conceituais e investigativos com a representação ficcional. Esse período demonstra como ciência e arte, por meio de um dinamismo teórico e experiencial, podem questionar, conceituar e desafiar paradigmas existentes.

Segundo Kellner (2001), a ficção *cyberpunk* possibilita reflexões proveitosas sobre a realidade e a condição humana num mundo tecnológico, questionando a essência da humanidade e a identidade em contextos em que os limites entre seres humanos e tecnologia se confundem. A obra de William Gibson, por exemplo, não oferece respostas diretas, mas provoca reflexões sobre autenticidade, identidade e realidade em um ambiente de crescente

simulação tecnológica. Castanheira (2018) complementa que a ficção científica funciona como um meio vital para questionar normas e explorar alternativas de vida, oferecendo uma oportunidade para renegociar a realidade através da imaginação coletiva. Combinada a essa perspectiva, Prigol (2024)⁴ enfatiza que a capacidade imaginativa humana é elemento central para lidar com as transformações tecnológicas e sociais, pois permite a criação de narrativas capazes de reinterpretar o presente e projetar futuros possíveis.

Em relação às recombinações imaginativas, o cinema opera nesse contexto ao se referir à estratégia de mesclar elementos visuais, históricos e técnicos de maneira inovadora com o intuito de explorar novas potencialidades estéticas e narrativas. No livro "Le Cinéma ou l'Homme Imaginaire. Essai d' Anthropologie Sociologique" (1956), conforme Morin, o cinema, embora moderno, tem suas raízes na pré-história, época em que os humanos já criavam narrativas a partir de imagens em cavernas. A evolução tecnológica, sobretudo após a invenção da fotografia, tornou possível a projeção de imagens em movimento, realizando o antigo anseio humano por criar duplos imaginários. O cinema, assim, facilita a interação cognitiva e emocional dos seres humanos com o mundo, misturando real e imaginário e enriquecendo nossa experiência com a realidade. Morin destaca que o ser humano possui simultaneamente uma faceta imaginária e outra prática (*homo faber*), com o cinema agindo como um fomento que confunde essas dimensões, atribuindo qualidades do imaginário à realidade, e vice-versa (Morin, 2014).

Desafiando a visão convencional de máquinas artificiais como simples meio industrial, Edgar Morin propõe uma perspectiva em que essas coexistem e interagem profundamente com os seres humanos, refletindo sobre o "complexo real-irreal" nas narrativas cinematográficas (Morin, 2014). Ele sugere que as máquinas artificiais, em um estado de ambivalência, desafiam a noção de controle absoluto do homem sobre suas criações, evoluindo de meros recursos para entidades que também nos moldam, transformando-nos em "máquinas biológicas" (Morin, 2016), seres viventes.

Filmes como "Blade Runner" (1982) exemplificam vividamente as fronteiras turvas entre humanos e máquinas, apresentando androides e inteligências artificiais quase

⁴ Informação explicativa da professora Edna Liz Prigol da Universidade Alto Vale do Rio do Peixe, atuando como avaliadora no texto de qualificação Entre rios e banzeiros: navegando pela educação digital em uma escola da Amazônia paraense interconectada em complexidade [link da sessão < <https://meet.google.com/rtw-ddez-ybw>], Programa de Pós-Graduação em Educação na Amazônia – PGEDA, Polo Palmas, 28 nov. 2024.

indistinguíveis de seres biológicos. Contrariando visões distópicas, a distinção real entre máquinas artificiais e humanos já reside em nossa capacidade imaginativa e subjetividade. O gênero *cyberpunk* nos convida a repensar nossa relação com as máquinas e a reconhecer as mudanças que as tecnologias e mídias digitais impõem à nossa compreensão de vida. Segundo Lemos (2004), elementos, como internet, ciberespaço, vírus, *hacking*, megacorporações, vigilância e grupos ciberativistas, anteriormente ficcionais, são agora parte da realidade contemporânea, colocando o ser humano diante da escolha entre a pílula azul e a vermelha, simbolizando a aceitação ou rejeição dessa nova realidade.

1.3 REBOBINANDO A FITA DA PESQUISADORA: MEMÓRIAS E NOVAS TESSITURAS

Assim, prezado leitor, iniciemos este roteiro com um “era uma vez”, equiparando a tradição dos contos e narrativas cinematográficas, como meio para apresentar a origem da pesquisadora: quem sou, de onde venho e o que me constitui. Servindo como um portal para adentrar a universo onde se entrelaçam experiências e sentidos. No desenvolvimento desta tese, desenvolvida em um Programa de Pós-Graduação em Educação, reafirma-se a convicção de que a educação é a semente mais potente para cultivar metamorfoses profundas. E, conforme Galeano (2016), utilizando-se da memória para representar o ponto de partida mais adequado para o desejo de aventura e profundidade.

Desse filme, em vida que se faz de histórias, remontando às origens familiares, temos uma personagem cujos pais se conheceram em um campo de futebol de bairro, conhecido como Morango, o qual, mais tarde, abrigou o campus da Universidade Federal do Pará (UFPA) como parte da estratégia de interiorização da instituição federal, visando à sua expansão para além da capital paraense. Posteriormente, essas mesmas instalações foram designadas para abrigar a Universidade Federal do Oeste do Pará (Ufopa), criada após o desmembramento da UFPA e da Universidade Federal Rural da Amazônia (Ufra), tornando-se uma das unidades da Ufopa localizada em Santarém.

Assim, diante da aparente natureza "extraordinária" das coincidências, deixo de lado a explicação racional para esses eventos. No entanto, ressaltando que o código genético da personagem se faz do pai, um jovem lanterneiro com espírito insubmisso e admirador de Raul Seixas, que partiu do interior de Óbidos em busca de trabalho em Santarém, nunca mais retornando. Já a mãe, descendente de quilombolas, buscou uma nova figura materna na cidade para prosseguir com seus estudos. Como primogênita desse casal, fui batizada com o nome

inspirado na série "Dallas", devido à protagonista chamada Pâmela que, segundo meu pai, possuía um forte poder de expressão. A ênfase nessa curiosidade, contribui para que eu aprecie profundamente meu nome, que mescla com o Ana tradicional nas mulheres da minha família paterna.

O nome que me inscreveu sempre me colocou no início da chamada escolar, situando-me frequentemente na posição de ser a primeira a responder às atividades. Essa rotina teve seu início em uma pequena escola próxima à minha casa, chamada Gente Miúda, onde minha professora era carinhosamente conhecida como "Tia Ana". Posteriormente, frequentei o Colégio Caixinha do Saber, onde adquiri uma valiosa bagagem da educação básica, talvez por que, no ensino, deixavam a gente confiante demais em nossos pensamentos. Lá, vivenciei experienciando, como a atividade do disco de Newton, a confecção de um pavão em origami e apresentações de seminários sob patins e outros temas. No entanto, o que realmente marcou essa fase foi a sugestão da professora Andreia para que minha mãe me presenteasse com um diário, com o objetivo concentrador de minha energia “conversadeira”, mas, ao mesmo tempo, tímida. Sim, queridos telespectadores, como diz a música da Pitty, "eu sou uma contradição".

O ato de escrever ajudou nas minhas habilidades de comunicação e na arte de performar minha interioridade. Não que eu viesse a ser uma escritora renomada, com um estande no festival de livros de Paraty; de início, o diário serviu para liberar a memória do meu "disco rígido", que é o meu cérebro. As linhas que comecei a escrever entre 9 e 10 anos não eram roteiros de filmes, como "A Pequena Espiã", da Sessão da Tarde, que conta a história de uma jovem criativa de 11 anos que decide se tornar espiã e começa a escrever um diário, registrando os segredos da vizinhança. Em vez disso, refletiam minhas próprias experiências como uma criança tagarela, cuja constante conversação na sala de aula levava a distrações.

Foi por meio dessas linhas que desbloqueei recordações e recortes do passado, enquanto escrevia no presente e deixava anotações no rodapé. Ao revisitar esses escritos, lembro-me de uma atividade em sala de aula em que nos perguntaram sobre nossas aspirações profissionais, e minha resposta foi que gostaria de ser uma Power Ranger Rosa. Desse exercício, recordo-me das páginas que redigi aos dez anos de idade, impregnadas das memórias das repetidas estadias na residência de minha avó, situada na comunidade quilombola de Bom Jardim. Lembro-me de sentar-me sob a luz da lamparina enquanto ouvia os relatos sobre o lobisomem, supostamente um vizinho, ou as narrativas acerca da lenda da mulher sapo. Além disso, lembro-me de auxiliar minha avó no processo de produção de

farinha e de fazer companhia no roçado de mandioca, oportunidade que também contribuía para a confecção de vassouras a partir da folhagem da plantação. As recordações incluem os banhos no igarapé, a vista dos igapós cheios de açaí e as crenças de que somente poderíamos nadar em determinados rios se portássemos um dente de alho nas mãos.

Avançando, quando volto às páginas da educação básica, registro ótimos professores do fundamental ao médio que guardo os nomes com carinho na estante do entusiasmo ilimitado e estímulo imaginativo. Entre eles, destaco, no ensino fundamental, a professora Célia, de Estudos Amazônicos; a professora Paixão, de Língua Portuguesa; e a professora Cicita, que lecionava matemática. No ensino médio, recordo a professora Eliana, de Inglês; professora Lurdinha, de História; a professora Athenea, de Língua Portuguesa; a professora Rosário, de Matemática; e o professor Rui, de Química. Embora, na época, pudesse não compreender totalmente, mas a empolgação desses professores em demonstrar seus conhecimentos estimulavam minha inquietude. E, das coincidências da vida, que provavelmente não requerem qualquer novo tipo de explicação, muitos deles, depois, tornaram-se meus colegas de trabalho.

O software de fábrica que me modela, com sua capacidade notável de consumir filmes e séries, sempre me instigou a adotar, ao final do período escolar, a narrativa do filme "Curtindo a Vida Adoidado" como um manifesto em forma de carta de amor aos adeptos das escapadelas escolares. Essa experiência, embora concretizada, não diminuiu meu apreço pela educação, como demonstrado pela minha dedicação aos estudos e pelo desempenho exemplar, refletido nos boletins escolares. Entretanto, paralelamente, ao flertar em compor o grêmio estudantil, ou sem habilidades musicais, mas grande entusiasta dos grupos de rock que eram formados no interior da escola, fui perfilada como uma adolescente de ar rebelde.

Aspectos que não soam uma mera confissão, mas configuram-se como um pacto autobiográfico, conforme destacado por Philippe Lejeune (2008), favorecem a compreensão dos microfundamentos sociais do indivíduo. Assim, da transição do ensino médio para a faculdade, uma nova etapa na vida dessa personagem principal se iniciava.

1.4 O ELEMENTO CURIOSO DA EPISTEMOLOGIA

A curiosidade que carrego desde a infância permanece sem dúvida em alguma mochila pronta para ousar viajar. Essa disposição para explorar o desconhecido sempre me esperta, a exemplo, em 2015, quando decidi visitar a Chapada dos Guimarães, impulsionada pela cena impactante da novela "Fera Ferida", em que uma onça atravessa a imponente paisagem do

Parque Nacional do mesmo nome. A região que capturou minha imaginação, antes mesmo de eu aprender a escrever meu próprio nome, deixou uma marca indelével na minha memória, despertando um fascínio quase ilusionista. Essa lembrança da infância notabilizou minha busca por experienciar pessoalmente lugares que haviam me encantado visualmente. Agora, procuro imortalizar essas experiências de vez em quando por alguma rede social pessoal, destacando como as imagens podem influenciar e transformar nossos interesses e trajetórias futuras.

Em uma breve rebobinada na fita para assegurar sentido, destaco o meu pertencimento à geração cuja trajetória educacional começou com apresentações em cartolina, enquanto, paralelamente, aventurava-se nos primórdios da informática. Aprendendo em cursos oferecidos pela sede comunitária do bairro, em que o deslumbramento por manipular o *Paint* e descobrir suas funções simples me traziam grande euforia. Esse entrelace de experiências analógicas e máquina trivial estavam me vestindo sem que eu tivesse, naquele momento, plena consciência de minha própria imagem refletida no espelho.

No entanto, foi ao ingressar no curso de Licenciatura Plena em Pedagogia na UFPA, em 2007, no campus de Santarém, que minha percepção evoluiu de uma consciência ingênua à curiosidade epistemológica, construindo uma aprendizagem com base em teóricos. Embora não negue a influência dos seminários e trabalhos em grupo durante meus anos de ensino fundamental e médio, foi na universidade que comecei a compreender o movimento humano em busca de ser mais. Ainda que eu, com 18 anos, distante da maturidade neurológica que os neurocientistas apontam ser alcançada aos 25 anos, já navegava pelas imprecisões e pelas escolhas, entendendo que esses passos fazem parte essencial do dinamismo da vida.

Estando na universidade, os desafios foram renovados. A luta para garantir um horário nos computadores da biblioteca e a oportunidade de como foi criar meu primeiro e-mail, um balizar simbolizando a transição para um mundo cada vez mais digitalizado. Mas, desse período, uma das ocasiões mais marcantes ocorreu na tarde em que acontecia o curso, na primeira sala, no primeiro pavilhão, deparando com a ementa disciplinar das "Novas Tecnologias e Trabalho Docente", ministrada pelo professor Edilan Quaresma.

Os textos e as atividades de imediato beliscaram minha inquietude intelectual. Nesse intervalo de tempo, eu já explorava o Blogger, uma plataforma que nos oferecia a possibilidade de documentar nossa vida cotidiana em um espaço virtual próprio. Nesse ambiente, eu alternava entre escrever linhas em um diário tradicional e digitar na tela do computador, uma prática que ressoava as vivências e as aspirações diárias. Foi nesse contexto que o professor Edilan viu uma oportunidade de enriquecimento acadêmico e propôs a mim a

criação de um blog para a disciplina. Essa iniciativa não só expandiu minha habilidade de expressão digital como também me permitiu explorar as dimensões práticas das teorias discutidas em sala de aula.

No âmbito do Núcleo Eletivo de nossa grade curricular, quando chegou o período de matrícula, deparei-me com duas opções: "Educação Ambiental" e "Tecnologias Informáticas e Educação". Sem hesitar, optei pela segunda, decisão que desencadeou minha primeira apresentação oral em evento acadêmico, materializada em um banner intitulado "Novas Tecnologias no Contexto Escolar". Dentro dessas efusivas experiências, a universidade efetivamente se consolidou minha segunda residência, representando um espaço de crescimento contínuo que explorei ao máximo.

Além das salas de aula, experienciei o voluntariado no Grupo de Estudos Afro (GeAfro); atividades extensionistas no quilombo Pérola do Maicá; colaboração em projetos como a "Agenda Cidadã"; e, durante o período em que a UFPA atravessava a transição para a Ufopa, estagiei no setor de gestão de pessoas que, posteriormente, evoluiu para se tornar a Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas. Naquele tempo, ainda sem um sistema interno automatizado como atualmente é mantido na Universidade.

O trabalho de conclusão de curso foi outro momento de *breakdown*. Sob a orientação do padre e professor Carlos Moreira, as sessões de orientação ocorriam todas as terças-feiras, após a missa que ele celebrava. As orientações eram um pacote completo: acadêmico, confissão espiritual e bênção. O meu trabalho de conclusão absorveu a prática pedagógica em um grupo de inclusão social organizado na Universidade Estadual do Pará (Uepa) com pessoas idosas em atividades físicas. Já naquele momento, deixava-me pistas de meus argumentos alicerçados na observação científica.

Entre a conclusão da universidade e o véu de incerteza que se estendia além, havia uma tendência, quase inadvertida, de meus rompantes aventureiros, ponderados na criação de alternativas seguras. Foi nesse casamento de preocupação que, no segundo ano da faculdade, em 2008, resolvi participar do concurso público municipal. Essa decisão me permitiu, ao sair da Universidade, assumir uma posição como servidora na Unidade Municipal de Educação Infantil/Floresta. Do ano da prova para minha convocação, passaram-se três anos, tempo suficiente para minha formação acadêmica. Logo, inegavelmente, dentro das minhas crenças, soou como acontecimento da sorte.

Esse ponto do enredo marca início de um novo capítulo, a saída de um universo que já estava acostumada a ser parte daquele todo, mas, em exercício de autocrítica, era imprescindível alçar voo. A mudança de papel de estudante para profissional não apenas

alterou minha rotina diária, mas também meu entendimento sobre o impacto social de minha carreira, crescimento pessoal e profissional, diante dos novos arranjos que se apresentavam além dos muros da universidade.

Havia comigo as idealizações e utopias de uma estudante recém-graduada, alimentando a esperança de transformar o mundo ao mergulhar em um sistema intrincado, composto por múltiplos elementos. Mas, ainda bem, com o tempo, uma sensação de incompletude foi me remodelando ao conjunto de conhecimentos vivenciados nas diferentes disciplinas acadêmicas, atreladas ao contato do chão escolar. Ah, como eu apreciava o período da festa junina e dos jogos! Na função de coordenação, encontrava justificativa perfeita para empolgação, expressando jubilosamente em estar, ser e vivenciar em conexão com todos que faziam parte daquele sistema. Foi durante esse período que iniciei minha especialização em Coordenação Pedagógica, culminando na elaboração de um artigo intitulado "Meios de Comunicação como Mediadores de Práticas Pedagógicas na Educação Infantil". Após dois anos trabalhando na prefeitura, fui aprovada no concurso na Ufopa como técnica, o que me levou de volta à universidade em 2013, não somente como estudante.

Contudo, ainda assim, como uma voz lá no meu inconsciente, tinha na superfície a familiaridade daquele espaço que ocupava; entretanto, dentro das misturas, das ações e das paixões da educação infantil, remetia o efeito da estranheza, diante disso, conjuntamente, busquei e comecei a trabalhar, em 2015, no ensino superior na rede privada como professora. Esse período resultou em intensas sessões de escrita no meu diário, repletas de questionamentos investigativos, juntamente a muitas dúvidas, mas que me conduziram à prática de planejar projetos, aulas e moderações de rodas de discussão. Essas experiências reforçavam minha timidez ao assumir uma sala de mar de gente; todavia, paradoxalmente, proporcionava um alívio ao permitir que escapasse um pouco dos meus próprios pensamentos introspectivos.

No mesmo ano, ao assumir a disciplina de "Tecnologias Educacionais", encontrei-me superficialmente com a obra moriniana "Cabeça Bem-Feita", a qual aproximava para a problemática do consumo indiscriminado de informações na internet e para a necessidade de uma filtragem mais indagativa. O encontro com os escritos de Edgar Morin foi retomado em 2017, durante o mestrado em educação na Ufopa, em que o professor, em perspectiva da corporeidade, questionava-nos sobre o amanhã e propôs a realização de um círculo epistemológico para discutir o livro "Os Sete saberes necessários à Educação do Futuro". No mestrado, também expandi o olhar da tecnologia e da educação ao focar nos desafios dos espaços educacionais fora das áreas urbanas (em áreas ribeirinhas), uma direção instigada por

meu orientador controverso, professor Doriedson, quem me incentivava singularmente a explorar novos horizontes além de meu ambiente habitual.

Cabe destacar que, durante a pandemia, a instituição onde trabalhava como professora me convidou para gravar aulas em estúdio, proporcionando-me a sensação de ser uma VJ da MTV. Está no ensino superior, já munida com um mestrado, colocou-me em uma roda gigante de maior clareza tanto na construção quanto na reconstrução do conhecimento que compartilhava.

Ao retomar o nome de Edgar Morin, reconheço que minha aproximação inicial com o Pensamento Complexo se dava por meio de referências pontuais, como já havia mencionado em minha dissertação de mestrado ao citar a professora Maria Cândida Moraes. Em sua análise, Moraes destaca que muitas propostas de inserção de tecnologias na educação ainda se apoiam em uma lógica tradicionalista, que separa sujeito e objeto do conhecimento, perpetuando práticas pedagógicas fragmentadas. Assim, embora recursos, como quadros digitais ou plataformas online, estejam presentes, muitas vezes são utilizados sem alterar o modelo transmissivo de ensino, limitando seu potencial transformador.

Ao finalizar minha dissertação de mestrado, percebi que, nas experiências com professores de Juruti (PA), as possibilidades de remixagem e a inserção de recursos digitais e abertos eram limitadas por fatores que iam além da infraestrutura, revelando impasses que extrapolam a simples “pedagogia do equipamento”, sendo o reconhecimento do tipo paradigma que nos habita.

A filiação acadêmica à Complexidade se formalizou sob a orientação da professora Maria José de Pinho, através do edital do Doutorado em Educação da Amazônia 2021, para a turma de 2022, polo Palmas, e tendo a Complexidade em seu foco de temática. Com a aprovação, inseri-me em um grupo de pesquisa bastante consolidado, o Grupo de Pesquisa em Rede Internacional Investigando Escolas Criativas (Riec/TO), deixando-me em uma latência de insegurança. No entanto, por vezes, a professora se expressando em “sou apenas uma curiosa” e sua energia, como costuma citar, “é no andar da carruagem que se ajeitam as abóboras”, redirecionou-me para uma faceta que eu talvez tivesse esquecido, o da extroversão, em meio a muitos protocolos de validação acadêmica necessários.

Nos encontros semanais do grupo, realizados todas as sextas-feiras, lembro-me de uma ocasião em que socializei para estudo a imagem da Estrela da Morte, de "Star Wars", pintada ao estilo de Van Gogh, questionando se uma imagem criada por IA poderia ser considerada arte. Deslanchei onde antes havia insegurança. Na troca com os colegas e com a professora, seus acenos de concordância me fizeram perceber que minha construção de pensamento fazia

sentido. Naquele momento houve um estalo cognitivo que compreendia o proposto teórico mobilizando referências do cinema e de outras vivências culturais.

Dos estudos da complexidade, enxerguei que seu alcance transpõe o espaço acadêmico, integrando-se a outras conexões da vida. Essa compreensão se percebe no exercício da recursividade e hologramática como formas de notar o que está além das aparências. Um exemplo dessas revisões foi minha participação na comissão do “Prêmio Cine Mais Cultura: Protagonismo Amazônico no Cinema”, em que aprofundei a leitura de narrativas míticas amazônicas traduzidas pela linguagem cinematográfica, ampliando minha consciência e compreensão do mundo.

Voltei (!?) Após a qualificação, realizada em 29 de novembro de 2024, retorno às memórias deixadas neste "meu era uma vez", querido leitor. Neste movimento de retomada, sigo sem jamais abandonar a curiosidade de criança que me empurrou até aqui: a curiosidade da pergunta (!?)

Movida pela curiosidade e pelas possibilidades dos avanços tecnológicos, realizei uma experiência de remixagem entre dois sistemas: o biológico (minha própria subjetividade) e o artificial (a máquina). Aproveitando os recursos variados das Inteligências Artificiais Generativas (IAgen), como o ChatGPT, propus um exercício ao questioná-la: “Quem sou eu para você?” A resposta que recebi foi: "Para mim, Ana Pâmela Guimarães Pereira é a pessoa com quem estou dialogando agora e, a partir de dados abertos, sei que você é: 1) Doutoranda em Educação na Amazônia (PGEDA/UFT); 2) Mestre em Educação pela Universidade Federal do Oeste do Pará (Ufopa)..."

Preferi, no entanto, acrescentar mais textura às palavras da máquina, incorporando dimensões que envolvem experiências e afetos vivenciados ao longo dessa temporada, como destacado nos agradecimentos desta tese. Incluindo, o desdobramento empírico da pesquisa, compreendido que ser pesquisadora na Amazônia Paraense é narrar o mundo com a voz da floresta, das águas, das pessoas e das tecnologias que os configuram.

Apreendi também que despedir-se de quem nos ensinou é sempre um gesto dolente, mas também um generoso encontro, quando esses mestres se colocam à disposição do nosso processo avaliativo e formativo. Assim foi com a banca formada para esta pesquisa, à qual registro lembranças: ao professor Gilson Cruz, pelas aulas em “Estudos Culturais”; ao professor Mafra, que, em uma aula do mestrado sobre a Revolução Russa, mencionou o Kraftwerk; à professora Edna Prigol, que me levou a refletir sobre a complexidade em um congresso em Maceió; ao professor Halecks, cuja palavra afável na avaliação foi essencial; e à

professora Gilcilene, na disciplina Linguagem, Educação e Relações com o Saber, pelas valiosas contribuições que aprimoraram as decisões desta pesquisa.

Contudo, mais difícil do que se despedir de quem nos ensinou é despedir-se das versões antigas de nós mesmos, como aquela Ana Pâmela que chegou ao início do doutorado. Trata-se de um gesto árduo, mas absolutamente necessário. Nesse percurso, reconheço em mim o que Grossi (2004) nomeia como "a dor da tese", que se manifesta não apenas no desafio intelectual da escrita, mas também em níveis afetivos, físicos e subjetivos. No meu caso, essa dor se entrelaça com as crises da fibromialgia, uma condição que, por vezes, se intensifica no processo criativo e emocional da produção acadêmica.

Nessas “dores”, o papel da orientação é marcante e é com gratidão que menciono sem cansar minha querida orientadora, professora Maria José, cuja presença firme e sensível foi essencial. Em momentos-chave, pude aportar em suas orientações e cuidado. Lembro-me com nitidez do nosso primeiro abraço, em uma madrugada de maio de 2023, por volta das três horas da manhã, quando desembarquei em Palmas pela primeira vez. Fui acolhida, em silêncio e presença, gesto que não é comum, mas que revela a generosidade de quem sabe orientar com rigor e, ao mesmo tempo, com humanidade. Ela soube equilibrar o acolher e o apertar, sempre na medida certa.

A beleza de revisitar memórias e escrever sobre si, no processo doutoral, revela que o rigor acadêmico não exclui a sensibilidade, ao contrário, pode ser exercido com criatividade, respeitando os modos próprios de ser e expressar. Escrever sobre si é, sobretudo, um ato de percepção e compromisso ético com o saber. E só agora, após anos de caminhada acadêmica, percebo a importância das narrativas pessoais como forma de nomear contextos e sentimentos por vezes em modo mudo, mas fundantes na construção do aprender. Contar nossa própria versão da história, especialmente no campo da educação, é expandir as possibilidades de enredos de vida, transformando dados em futuros e futuros em histórias que merecem ser contadas.

1.5 ESTRUTURA DA TESE

A presente tese adota uma composição inspirada na lógica narrativa, remetendo-se à estrutura das histórias ficcionais. Assim, esta introdução assume a forma de um prólogo, responsável por instaurar o tom do percurso investigativo e delinear seus primeiros contornos. A narrativa avança com a apresentação da personagem-pesquisadora, por meio de uma escrita

(auto)biográfica que se entrelaça à noção de vida e às “escritas de si”, recuperando vivências formativas e epistemológicas que constituem a reintrodução do sujeito na pesquisa.

Na segunda seção, denominada “Plataforma da Pesquisa”, apresenta-se o terreno contextual da investigação, composto por dados e levantamentos que subsidiam a identificação do campo pesquisado. Em seguida, no terceiro momento, intitulado “*Frameworks* da Pesquisa”, o universo investigativo é estruturado, trazendo à tona os principais elementos que sustentam a tessitura do texto: **os objetivos, a metodologia e a questão central orientadora**. Componentes que reforçam a justificativa de se pensar a relação entre educação e tecnologia a partir da Epistemologia da Complexidade.

O quarto movimento desenvolve a trama investigativa ao expor desafios e tensões teóricas, propondo uma releitura da educação com tecnologias. Desafiando os limites do paradigma cartesiano-newtoniano, ao considerar o conhecimento como um processo contextual, subjetivo, histórico e sistêmico.

A quinta seção posiciona o referencial teórico da tese, ancorado no Pensamento Complexo, e explora as possibilidades de convergência com a educação digital. A sexta seção, intitulada “Um Pouco de Banzeiro”, apresenta a caracterização dos participantes e do espaço investigado, descrição de todas as etapas existentes na composição empírica, bem como a justificativa para as técnicas e instrumentos utilizados e produção de dados decorrentes das primeiras impressões da observação participante.

A sétima seção apresenta as interpretações da pesquisa participante, desenvolvida com base na técnica do Desenho do Pensar e do questionário, aplicado ao contexto da educação digital na Amazônia paraense. São discutidas a pluralidade dos achados, bem como suas possíveis aplicações. A análise contempla também a comparação com a literatura da área. A seção se encerra com “Confluências” (considerações), que articulam uma revisão do processo investigativo, das contribuições alcançadas, das potencialidades identificadas, além de apontar direções para futuras pesquisas.

2 PLATAFORMA DA PESQUISA

Qual é a razão da escolha do título desta pesquisa, incluindo o termo "banzeiro"⁵? Qual é a relevância desta busca? Que tipo de sociedade e de educação se desenvolvem em um contexto de tecnologias e mídias digitais (TMDs) cada vez mais intuitivas e de redes progressivamente mais multifacetadas, mas, ao mesmo tempo, excludentes? Qual é o papel e a importância da educação digital a partir do Pensamento Complexo nesse cenário? E de que forma ela se configura na Amazônia?

Essas questões que esta seção tenta desenvolver e que se apoia no rastreamento de dados para contextualizar e correlacionar o trabalho adicionados a metáforas ficcionais. Ainda, os subsegmentos desta seção estão organizados em forma de perguntas, pois elas possibilitam a problematização e refletem a curiosidade epistemológica, essenciais para uma pesquisa rigorosa.

2.1 DE VOLTA PARA O FUTURO?

Há um crescimento perceptível no reaparecimento de elementos proeminentes de décadas passadas, evidenciado pela popularidade de vinis, estilos musicais e até teclados acopláveis a tablets e a telas que simulam tanto a aparência quanto o som de máquinas de escrever. Facilmente verificável com um simples toque na palma da mão utilizando um dispositivo móvel e acessando a um buscador web. Hans Ulrich Gumbrecht em “Nosso amplo presente. O tempo e a cultura contemporânea”, de 2015, trabalha a transformação das concepções atuais de tempo. Segundo ele, vivemos um "presente ampliado" em que o passado não desaparece, mas permanece como presença constante no cotidiano, destacado pela globalização e pelas “tecnologias eletrônicas de comunicações”. A nostalgia se torna um fenômeno difuso e estrutural, não mais apenas emocional. O passado é consumido como estética e experiência, influenciando o imaginário contemporâneo. O futuro perde sua

⁵“Banzeiro” é um termo regional da Amazônia utilizado para descrever o movimento das águas causado por forças naturais, resultando em ondulações no rio. Fora da região amazônica, o fenômeno é mais comumente denominado "onda", sendo o termo "banzeiro" pouco conhecido em outros estados. Disponível em: <https://portalamazonia.com/amazonia/portal-amazonia-responde-o-que-sao-os-banzeiros/>. Acesso em: 17 jan. 2025.

potência utópica e se torna cada vez mais indecifrável, o que reforça o retorno ao passado como referência de valor marcante e afetivo. O autor completa:

poderá não haver remédio fácil para esta situação de entropia histórica, mas muitos de nós encontram algum alívio na produção de ambientes historicamente coerentes. Por exemplo, no Brasil existe uma linha aérea regional cujas cabines e uniformes tentam imitar tão bem quanto possível o estilo Pan Am dos anos 1950 (Gumbrech, 2015, p. 52).

Na figura 1, a imagem apresenta cinco composições visuais que justapõem tecnologias analógicas e digitais.

Figura 1 - Contrastes tecnológicos e nostalgia digital



Fonte: Produção Nossa (2025).

Tecnologia e nostalgia tornam-se cada vez mais imbricadas no cenário contemporâneo. De um lado, as interfaces tecnológicas ampliam admiravelmente a capacidade de registro e preservação da memória; de outro, diante de um futuro marcado por crises ecológicas globais e transformações aceleradas, um palco para incertezas. Residindo com mais dificuldade em definir com clareza as expressões culturais atuais, como a arquitetura, a literatura ou a música “do nosso tempo”. Nessa direção, observa-se uma tendência ao apego às lembranças e às experiências do passado que parecem oferecer maior consistência e segurança simbólica, reforçando a ocupação da nostalgia.

Essa manifestação nostálgica, vinculada à concepção de tempo, esse “sentimento”, aponta a necessidade de atenção às ressonâncias tecnológicas e às escolhas midiáticas, sejam elas ancoradas no passado ou no presente. As interfaces tecnológicas não operam apenas como dispositivos funcionais, mas como espaços simbólicos e políticos, onde ocorrem adesões, recusas e reinvenções com impactos futuros. As Tecnologias e Mídias Digitais (TMDs), cada vez mais ubíquas e diversas, consolidam-se como elementos estruturantes da vida, influenciando modos de pensar, agir e aprender.

Nesse cenário, o que concerne à educação? Exigir uma pedagogia que inclua pergunta, colaboração, curiosidade e criticidade às formas culturais de vivenciar o tempo e o digital, como parte da percepção, experiência e aprendizagem atual. Sobre isso, David Buckingham (2020) reconhece um discurso comum na crítica educacional: a ideia de que a escola é resistente a mudanças. No entanto, ele desafia esse senso comum ao afirmar que a educação também muda, embora em ritmos distintos; e que a resistência ao digital na escola talvez não esteja ligada apenas à lentidão institucional, mas a algo mais profundo: a maneira como entendemos e ensinamos cultura e o conteúdo advindo dos dispositivos tecnológicos.

Ao considerar a educação para além da estrutura escolar convencional, destacam-se os aportes de José Carlos Libâneo e Demerval Saviani que, desde a década de 1980, analisam as práticas docentes a partir de termos que empregam como “tendências”, “concepções” e “teorias” pedagógicas, ancoradas na temporalidade e na espacialidade social. Esses estudos revelam como crenças ideológicas sustentam e legitimam diferentes modelos educativos (Libâneo, 2006; Saviani, 2008), derivando um universo paradigmático.

O termo “paradigma”, embora habitualmente utilizado em ambientes humanísticos e educacionais, tem seu desenvolvimento nas obras do filósofo e físico Thomas Kuhn (1996), é definido como um conjunto de pressupostos compartilhados por praticantes da ciência. Inicialmente vinculado ao conhecimento científico, o conceito foi estendido para outras áreas das ciências humanas. Autores como Paulo Freire e Edgar Morin assinalam a importância do conceito ao aplicá-lo em suas obras, mostrando que determinados modelos paradigmáticos influenciam diretamente nas formas de conceber, de produzir e de legitimar o conhecimento.

Ao debruçarmo-nos sobre os paradigmas na educação, surge uma questão cardinal presente desde os primórdios do pensamento pedagógico: quais sujeitos são considerados dignos de acesso à educação e à humanização? Ao longo da história, o conhecimento foi reservado a grupos vistos como livres e aptos à liderança, enquanto mulheres, trabalhadores manuais e pessoas em situação de servidão foram sistematicamente excluídos. Essa visão revela a base dos paradigmas pedagógicos historicamente dominantes, sustentados por estruturas excludentes e discriminatórias. Paulo Freire contrapõe essa prática segregacionista em sua obra "Pedagogia do Oprimido" (Brauer; Maximina, 2021).

Freire indica uma nova leitura que consiste na identificação da exclusão que marginaliza os "outros" no âmbito educacional. Com isso, assumindo a postura de recusar a perpetuar o paradigma hegemônico com interesses dominantes, a qual se caracteriza em uma prática adestradora. Conforme ressaltado por Gadotti (1999), Freire assume o papel de crítico

de uma sociedade que se distancia da humanidade, buscando a necessidade das relações plurais e integrando-se nas condições de contexto.

Os paradigmas são compreendidos como conjuntos de conceitos-mestres que privilegiam determinadas relações em detrimento de outras e exercem influência direta sobre a lógica do discurso e a produção do conhecimento (Morin, 1996). Por sua vez, temos Edgar Morin, ao deliberar sobre a educação do futuro, destaca que o conhecimento carrega em si o potencial para o erro e para a ilusão, aspectos que não devem ser ignorados, mas sim reconhecidos como componentes essenciais dentro do corpus de saberes necessários à educação no século XXI. Essa propensão ao equívoco não é superficial, mas profundamente enraizada na zona invisível dos paradigmas, as quais moldam a maneira como a realidade é percebida e interpretada. Assim, o chamado “jogo da verdade e do erro” exige reconhecimento e negociação constante, pois é continuamente desafiado pelos limites impostos pelos próprios paradigmas que adotamos (Morin, 2011).

Observa-se que Paulo Freire e Edgar Morin rompem com o paradigma tradicional ao valorizarem a construção do conhecimento contextualizado, relacional e complexo em contraposição às condutas reducionistas que ainda permeiam a educação e a compreensão do mundo. Utilizando uma metáfora, os paradigmas funcionam como lentes: assim como os óculos corrigem a visão do míope, os paradigmas permitem e orientam a maneira como percebemos a realidade.

O conceito de paradigma tem sido continuamente revisitado em um contexto de rupturas, transformações e reestruturações globais. Esse cenário impulsiona debates sobre crises paradigmáticas, refletindo a instabilidade nos fundamentos que orientam a compreensão contemporânea da condição humana. Diante disso, reexaminar os paradigmas que sustentam as práticas escolares implica retomar uma pergunta fundamental: para que serve a educação?

Em termos sucintos, espera-se que a educação prepare os sujeitos para participarem engajados na sociedade. No entanto, esse propósito exige uma formação conectada com o tempo presente cada vez mais permeado por Tecnologias e Mídias Digitais (TMDs) que perpassam todas as dimensões da vida econômica, política, cultural e relacional. Assim, formar indivíduos críticos e conscientes requer uma educação com tecnologias, uma educação digital bordada à realidade contemporânea multidimensional, o que consistir refletir a respeito dos paradigmas que orientam nossa compreensão da tecnologia e suas implicações na educação, visto que o social e o digital estão intimamente interligados, de maneira que não é possível separá-los, pois um define e influencia o outro de forma contínua. As tecnologias

são, portanto, condicionadas pelas relações de domínio na sociedade, ao mesmo tempo em que reestruturam o próprio tecido social. Essa interdependência configura uma relação iterativa e imbricada na cultura, em que a interface digital atua como uma janela a qual dilui a realidade em fluxos informacionais, posteriormente registrados, consumidos e ressignificados.

Assim, a cultura e o digital assumem um caráter recombinate, estruturada a partir de três princípios fundamentais: a liberação do polo da emissão, a conexão em rede e a reconfiguração de formatos midiáticos e práticas sociais. Dentro de uma “abordagem fenomenológica do social, esse tripé (emissão, conexão, reconfiguração) resulta em uma transformação social na percepção do espaço e do tempo” (Lemos, 2010, p. 01).

Embora essas leis não tenham sido inicialmente concebidas para enfrentar fenômenos como as fakes news, elas oferecem subsídios importantes para compreender como a cultura e as tecnologias emergentes vêm transformando a dinâmica informacional. A rápida disseminação de conteúdos por meio das redes sociais e outras plataformas digitais tem facilitado a propagação de notícias falsas, intensificada pela polarização social e pela tendência dos usuários de compartilharem informações que confirmam suas visões de mundo. Esse cenário levanta sérias preocupações quanto ao futuro da sociedade diante da desinformação em larga escala.

Além disso, o crescente acesso a tecnologias imersivas demonstrado pelo elevado tempo médio de uso de dispositivos móveis no Brasil, que chega a dez horas por dia (Amorim, 2023), somado à expansão da Internet das Coisas (IoT), aponta para uma realidade altamente sociodigitalizada. Como antecipado no relatório “Cisco Visual Networking Index Forecast” (2011), o número de dispositivos conectados já supera o de pessoas, o que contribui para consolidar um cenário em que as relações sociais e os fluxos informacionais se tornam cada vez mais mediados por tecnologias e mídias digitais. Outrossim, com as constantes transformações no âmbito das TMDs, especialmente da Inteligência Artificial Generativa (IAgen), tem-se intensificado a percepção de uma mudança acelerada, reiteradamente acompanhada pela promessa de um futuro iminente e revolucionário. Embora os estudos⁶ sobre o futuro não sejam recentes, na situação atual, faz-se necessário o empreendimento de pesquisas para auxiliar a educação a refletir sobre como as noções de futuro estão

⁶O primeiro volume da revista científica *Journal of Futures Studies* foi publicado em 1996: <https://jfsdigital.org/articles-and-essays/1996-2/vol-1-no-1-november-1996/>. Acesso em: 20 fev. 2025.

condicionando o presente e, sobretudo, quais futuros possíveis estão em processo de construção.

Na oportunidade, adentra-se na ficção científica, enquanto gênero especulativo, que explora narrativas imaginativas geralmente voltadas para projeções de futuro. Nesse contexto, propõe-se em conversação a obra cinematográfica "De Volta para o Futuro", em que o adolescente Marty McFly se envolve em uma aventura extraordinária que desafia a noção de tempo e espaço. A trama se desenrola quando Marty, de forma inadvertida, estabelece uma conexão com o excêntrico cientista "Doc" Brown, inventor de uma máquina do tempo incorporada em um carro DeLorean. Na primeira parte da série, um acidente envia Marty de 1985 para 1955. Nesse passado inesperado, ele se depara com desafios complexos, entre eles, a necessidade de fazer seus futuros pais se apaixonarem para preservar sua própria existência. Enquanto tenta encontrar um caminho de volta para 1985, Marty colabora com uma versão mais jovem do Dr. Brown, explorando as implicações e paradoxos das viagens no tempo.

Na figura 2, cena do filme "De Volta para o Futuro" (Back to the Future), com imagens do carro DeLorean, do cientista Doc Brown, do jovem Marty McFly tocando guitarra e o painel da máquina do tempo marcando o ano de 1955.

Figura 2 - Remixagem de cenas contidas no filme "De Volta para o Futuro"



Fonte: Produção nossa, a partir de imagens adaptadas de domínio público (2025).

Ao longo de suas tentativas de retornar para o presente, o protagonista vivencia diretamente as consequências de suas ações no passado, isso o afetará de maneira substancial e, muitas vezes, inesperada. Esse enredo ressoa com a ideia da circularidade entre as partes e o todo, em que comportamentos individuais e coletivos podem gerar ciclos que reforçarão ou alterarão o estado futuro por entendimento de que tudo está ligado e em sentido espiral. Valida-se a importância de compreender a relação entre os desígnios do passado e os elementos do presente como parte de um movimento circular que se projeta continuamente em direção ao futuro, especialmente no campo da educação. Tal constatação, no entanto, não significa que a esfera educacional não possa ou deva aprender com o passado.

2.2 NOVOS CENÁRIOS?

No século XX, Michel Foucault introduziu o conceito de “Sociedade Disciplinar” para descrever a maneira como o controle era exercido sobre as pessoas por meio da repressão, da vigilância e da imposição de regras, refletindo em uma progressiva extensão dos mecanismos de disciplina nos séculos XVII e XVIII, resultando na formação da sociedade disciplinar (Foucault, 2010). Na sequência, Deleuze (2017) identificou indícios que apontam para o surgimento de uma sociedade de controle em uma nova forma de organização social, caracterizada por um poder constante e por uma comunicação ágil e ininterrupta. Nesse modelo, a vigilância seria exercida por meio da regulação das informações, sendo o computador a máquina que melhor representaria essas novas formas de exercício do poder.

Ao longo dos anos, surgiram novos cenários e reconfigurações impulsionados por avanços tecnológicos inimagináveis. Como o filósofo sul-coreano Byung-Chul Han (1959 -) afirma, vivemos agora em uma sociedade de desempenho, onde o controle não se dá mais pelo físico ou psicológico (panoptismo), mas por meio de objetivos individuais. A vida é transformada em uma série de projetos que devem gerar retorno e lucro, fazendo com que o ser humano se torne “empresa de si” (Dardot; Laval, 2014). Esse foco no desempenho, mensurável em termos de produtividade, contribui para a proliferação de doenças neurológicas e psiquiátricas, uma vez que o sujeito, tratado como uma organização lucrativa, está submetido a falências que podem ser irreversíveis e terminais (Han, 2015). Isso ocorre porque a vida humana não é um sistema de equilíbrio perfeito; ela também é constituída pelo desordenamento, conforme demonstrado na termodinâmica de estruturas dissipativas de Prigogine (1917-2003).

Atualmente, vivencia-se a convergência de diversos sistemas, protocolos e redes, configurando o que Dijck, Poell e Waal (2018) denominam de “sociedade de plataformas”. Para os autores, as plataformas são infraestruturas digitais (re)programáveis que, embora facilitem a vida cotidiana, operam principalmente como espaços produtivos e econômicos, induzindo as pessoas, em seus acessos, a organizarem suas práticas e suas interações de acordo com suas lógicas. Ainda que socialmente sejam vistas como espaços de conexão, expressão e participação, seu caráter econômico é central. A migração para o ambiente digital, especialmente com a intensificação do home office, gerou expectativas de maior produtividade. No entanto, essa transformação pode ter substituído a submissão a supervisores diretos pela submissão de si mesmo, desafiando os limites entre vida profissional e pessoal.

A partir desses e de outros aspectos observados em sistemas vivos de alta produtividade, analisa-se um ser humano progressivamente desvinculado de sua própria natureza, movido pela busca incessante por eficiência e automação, sendo um mundo habitado por esse humano presente na Terra há milhões de anos e que interage com tecnologias por ele mesmo desenvolvidas, ora com o propósito de redefinir sua humanidade, ora para automatizar-se cada vez mais em um processo contraditório e contínuo.

A dinâmica entre humano e máquina, bem como seu impacto, resgata questões que remontam aos estudos pioneiros de cibernética feitos por Wiener em 1950, que já discutia a interação de retroalimentações negativas e positivas entre seres vivos e máquinas automáticas. Adicionalmente, no "Manifesto Ciborgue", de Haraway (2009), enfatiza-se a implicação das tecnologias em nossa corporeidade e nas maneiras pelas quais percebemos e nos relacionamos com nosso entorno.

Em face, as transformações sociais intensificadas pela transformação tecnológica, o pensamento contemporâneo demanda uma postura mais aberta e conectiva às experiências humanas, rejeitando visões dicotômicas, pois, conforme Finkelkraut (1998), a humanidade vive um processo de desumanização sutil, não através da barbárie clássica, mas sim pela perda de referências culturais, históricas e éticas que formavam a identidade humana.

Edgar Morin (1991; 2003) adverte sobre o risco de erosão da essência humana frente às pressões externas, sinalizando a urgência de uma reconexão com nossa natureza. Limitar-se a teorias herdadas do século passado compromete a compreensão dos desafios atuais, como as crises climáticas, os conflitos geopolíticos e as tensões sociais e tecnológicas.

Autores como Rüdiger (2013) e Trivinho (2007) identificam o surgimento de conflitos e formas gradativas de violência decorrentes das rápidas transformações desenhadas pelas Tecnologias e Mídias Digitais. Nos rastros dessas observações, o linguista e filósofo Umberto Eco, na obra "Apocalípticos e Integrados" (2011), discute dois posicionamentos frente à cultura e à tecnologia: os apocalípticos, que veem os meios tecnológicos como ameaças à cultura e à subjetividade; e os integrados, que os acolhem de maneira otimista.

No entanto, não se trata exclusivamente de um grupo ou de outro, mas da convergência de perspectiva que proponha a revisitar os ideais surgidos, que depositam, de alguma forma, crença confiante, a exemplo, no início dos anos 2000, como o ciberativismo e o ativismo digital. Esses movimentos injetaram práticas de resistência, solidariedade e criatividade, com o propósito de consolidar uma nova cultura digital e, conseqüentemente, promover uma educação digital, pois observa-se que, atualmente, apesar do aumento da

conectividade e do amplo acesso à informação, ainda persistem desafios que perpassam a tecnologia, cultura e educação.

Em retrospecto intencional e ficcional, como já visto nos parágrafos antecessores, no final do século passado, o ano de 1999 foi marcado por expectativas e ansiedades relacionadas ao "bug do milênio", que simbolizava tanto a ascensão global da internet quanto o medo de um colapso dos sistemas informatizados devido à mudança dos dígitos de 99 para 00. No campo da arte cinematográfica, o lançamento de "The Matrix" refletiu essas tensões, explorando a distinção entre realidade e ilusão em um contexto em que a internet era vista como uma força transformadora. O filme retratava a humanidade imersa em uma simulação computadorizada, espelhando a crescente digitalização da vida cotidiana e utilizando o efeito "bullet time", que não só redefiniu os padrões cinematográficos, mas também destacou as limitações dos computadores na representação de futuros possíveis.

Na figura 3, “Cena do filme *The Matrix*” (1999), em primeiro plano, o personagem Neo (interpretado por Keanu Reeves) segura um “cookie” nas mãos, olhando para ele com expressão curiosa. À sua frente está a personagem Oráculo, uma mulher entregando o “cookie” a Neo em um ambiente doméstico. A cena sugere, de forma simbólica, que a Oráculo é um programa de computador dentro da Matrix, especialmente pelo gesto de oferecer um “cookie”, termo que também faz referência a arquivos digitais de rastreamento.

Figura 3 - Cena do filme “The Matrix” (1999)



Fonte: Produção nossa, a partir de imagens adaptadas de domínio público (2025).

“The Matrix” foi uma revolução no final do século XX, pois trazia os entusiastas de conceitos ficcionais e imaginativos relacionados à futuridade, à ciência, à tecnologia e, também, fez com que as diversas pessoas que iam ao cinema tivessem a sensação de um porvir triunfante demais (Pereira; Almeida, 2023). Até hoje continua sendo uma obra contemporânea, porque, assim como os personagens no filme questionavam a verdade por trás da realidade simulada em que viviam, o nosso contexto social também enfrenta o desafio em

perceber que as tecnologias que emergem oportunizando benefícios estão também associadas a disputas, a espaços e a contextos.

2.3 QUAL A NOSSA PAUTA PARA O SÉCULO XXI?

As dinâmicas evolutivas das Tecnologias e Mídias Digitais (TMDs) estão fortemente articuladas aos processos de globalização que reconfiguram não apenas estruturas econômicas políticas, o trabalho em lógicas digitais e automatizadas, mas também impõem novas pautas às esferas educacional, cultural e social.

Tal funcionamento surge na escola embrulhada na noção de modernização, frequentemente associada às ideias de progresso, de inovação e de inclusão. No entanto, como adverte Laval (2019), esse entendimento de novidade está intimamente ligado a uma perspectiva técnica. Gilson Cruz (2020), citando Neil Selwyn (2016), observa que há uma tendência de considerar as instituições educacionais como sistemas falhos que precisam ser "consertados" com a aplicação de inovações técnicas bem-sucedidas de outros campos. Essa visão promove a adoção acrítica de TMDs sem considerar a complexidade dos ambientes educacionais.

Nesse desassossego, professorados que questionam a incorporação de tecnologias são frequentemente rotulados como "resistentes" ou "conservadores", conforme destacado por Watters (2021). Eles são pressionados a adotar ditas novidades tecnológicas comparadas à aquisição de um carro novo, refletindo a pressão social que associa a tecnologia ao progresso na educação. Nisso, Paulo Freire (2011; 2021) argumenta que a educação não é neutra, nem deve ser vista como um produto, ressalta que ela é um ato político e deve sempre ser questionado quanto a quem serve e a qual propósito atende.

No "ensino híbrido", houve uma disseminação crescente de termos como "metodologias ativas" e "interatividade". Contudo, levantamentos revelam que 66% dos professores em áreas urbanas e 76% em áreas rurais enfrentam dificuldades ao inserir tecnologias nas escolas brasileiras (CGI.br, 2021). De acordo com a pesquisa TIC Educação (2022), 84% dos docentes não dialogam com TMDs em sala de aula devido à escassez de recursos tanto para professores quanto para estudantes. Obstáculos, como a falta de acesso à internet (53%) e a percepção de que crianças e jovens se distraem com as tecnologias durante as aulas, também são apontados como relevantes.

Os dados demonstram uma lacuna entre as expectativas projetadas para a educação com tecnologias e sua efetiva implementação. Para que as múltiplas culturas vivenciadas

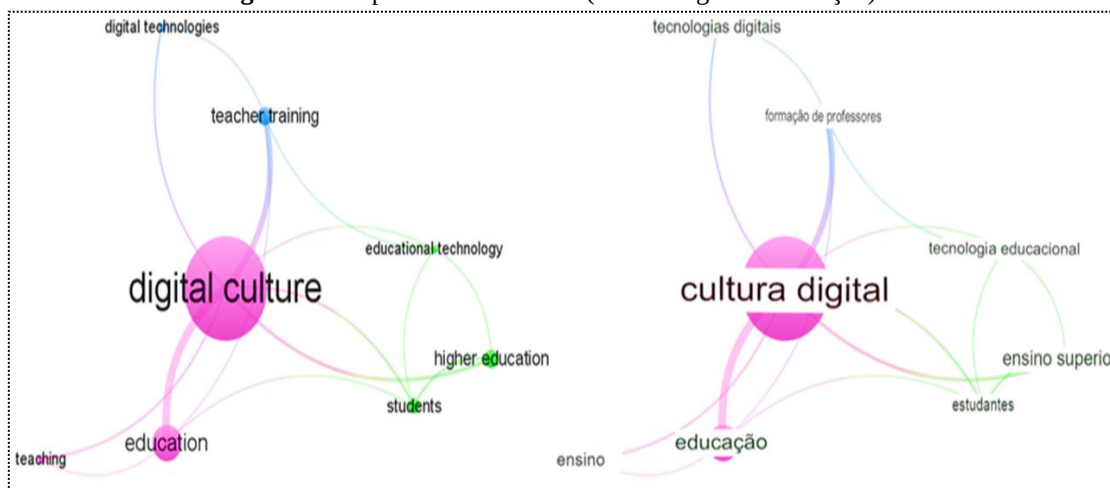
pelos estudantes, incluindo a cultura digital, se integrem de forma relevante à cultura escolar, é necessário enfrentar desafios ainda persistentes, sobretudo de ordem estrutural.

Dessa forma, como subsídio à tese e em alinhamento com a construção do raciocínio sobre educação e TMDs que perpassa a cultura digital, empregou-se a técnica da cienciometria⁷ para analisar dados e oferecer uma visualização métrica sobre a produção desse arranjo temático. Reconhecendo que as Tecnologias e Mídias Digitais (TMDs) são, simultaneamente, produtos e elementos umbilicais da cultura digital.

Utilizou-se a mineração de dados na plataforma “Web of Science”, que reúne publicações globais, selecionando artigos com as palavras-chave “cultura digital” e “educação” em língua inglesa, combinadas pelo operador booleano “AND”. O período analisado abrange de 2019 a 2023, englobando o contexto pré e durante a pandemia da Covid-19. A análise resultou em 172 artigos de 47 países, com 64% originários do Brasil e 21% da Espanha. A análise foi complementada com o software VOSviewer, que realiza um mapeamento feito por meio de citação entre os documentos, palavras-chave e descritores textuais extraídos do corpo do texto dos documentos científicos.

A imagem na figura 4 representa visualmente como os conceitos se agrupam em torno da ideia de cultura digital no contexto da educação e da tecnologia. À esquerda, a versão em inglês “digital cultue”; à direita, está a versão correspondente em português com o termo central “cultura digital”, cada termo aparece ligado por linhas curvas coloridas, indicando relações conceituais e frequência de associação em produções científicas.

⁷A cienciometria avalia a estrutura, a evolução e o desempenho da ciência como sistema, com foco interdisciplinar na mensuração da produção científica e tecnológica em diferentes áreas do conhecimento, utilizando, quando necessário, dados bibliométricos. Para aprofundamento, ver: <https://www.youtube.com/watch?v=q7piA8Bc6UI>. Acesso em: 20 jan. 2024; HAYASHI, M. C. P. **Afinidades eletivas entre a cienciometria e os estudos sociais da ciência**. *Filosofia e Educação*, v. 5, n. 2, p. 33–46, 2013.

Figura 4 - Mapa de Concorrência (cultura digital e educação)

Fonte: Produção nossa, com base em dados produzidos via VOSviewer (2025).

A análise com base na cienciometria dispôs os dados em agrupamentos temáticos (*clusters*) com características semelhantes, demonstrando a diversidade de abordagens nas publicações que articulam cultura digital e educação. Conforme ilustrado na (figura 4), os tópicos de maior relevância vinculados à cultura digital estão conectados em tecnologias digitais, formação de professores, tecnologia educacional, estudantes, ensino superior, educação e ensino. Ressalta-se, contudo, que os indicadores apresentados não devem ser interpretados isoladamente, pois adquirem maior significado quando contextualizados historicamente.

Dentro da situação mapeada, percebe-se uma composição de uma dimensão temporal influenciada pelas “pedagogias pandêmicas” (prática de ensino a distância e emergencial), que se tornaram foco da indústria de tecnologia educacional, acelerada pela pandemia (Williamson; Eynon, 2020). No Brasil, um levantamento de 2019 feito pelo Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB)⁸ e pela Associação Brasileira de Startups (ABStartups) identificou 449 *edtechs* ativas, com 70,6% focadas no ensino básico. Essa fusão de tecnologia e educação levanta questões sensíveis sobre a utilização das Tecnologias e Mídias Digitais (TMDs), mostrando a aprendizagem em detrimento da mera transmissão de conteúdo e destacando a necessidade de priorizar a qualidade das práticas educativas.

⁸Mapeamento completo. Disponível em: < https://cieb.net.br/wp-content/uploads/2020/04/Mapeamento-Edtech_CIEB-e-Abstartups-2019.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2023.

É fundamental buscar formas de promoção dialógica entre a cultura da educação e da digital de maneira a contrapor-se às tendências de domínio exclusivo pelo modelo de mercado. Para isso, Novoa (2023; 2022) aponta para seriedade pedagógica e o ativamento pleno de todos os participantes do processo educativo. Ele propõe uma renovação da missão educacional no ensino superior, com ênfase especial na pedagogia e na formação de professores como prioridades estratégicas. É primordial estabelecer laços com os níveis de educação primária e secundária e promover práticas pedagógicas que sobressaíam ao modelo tradicional de aulas expositivas e ao paradigma de transmissão de conhecimento, em que os professores reconheçam e assumam a responsabilidade de desempenhar um papel vital na formação de futuros profissionais.

Nóvoa (2022a) também alerta contra a postura passiva de simplesmente esperar pelas últimas tendências em tecnologia e pedagogia, ou instruções externas para agir. Em vez disso, ele destaca que a evolução e a resposta aos desafios educacionais dependem da capacidade reflexiva coletiva. Encoraja-se a colaboração ativa para reconhecer, refletir e valorizar práticas educativas significativas e inovadoras que muitos educadores já implementam em diferentes contextos escolares.

Consequentemente, surge a necessidade de elevar a consciência, o que, por sua vez, demanda uma reforma do pensamento, propício a citar que, já no início dos anos 2000, Gadotti (2000) expressava preocupações quanto ao papel da educação na “era da informação”, alertando para a necessidade de reflexão crítica sobre os rumos das políticas educacionais diante das transformações tecnológicas e culturais em curso. Em seu artigo “Perspectivas atuais da educação”, o autor discute os impactos das novas tecnologias, especialmente na comunicação e na circulação do conhecimento, retomando previsões de McLuhan (1969) ainda em consolidação. Diante de uma mudança permanente, Gadotti propõe a inspiração em pensadores como Edgar Morin, destacando a relevância da Epistemologia da Complexidade para a educação contemporânea.

Ao citar Morin, Gadotti (2000) pressupõe para a urgência de uma reforma do pensamento, como defendida em obras como “A cabeça bem-feita” (2000) e “Os sete saberes necessários à educação do futuro” (2001). Essas produções propõem uma ruptura com a lógica fragmentada do saber moderno, sugerindo uma visão educacional que valorize a articulação entre saberes, a consciência crítica e a formação sistêmica do sujeito. Morin (2015a) reforça que o conhecimento deve ser problematizado, relacional e reflexivo, pois apenas assim é possível enfrentar a complexidade do mundo e superar ilusões produzidas por uma racionalidade puramente técnica e produtivista, visto que os problemas da educação

recorrentemente são reduzidos a termos quantitativos como “mais créditos”, “mais professores” e “mais informática”, conforme Morin (2013) critica.

Por conseguinte, Araújo (2020) define a escola como um ambiente complexo cuja cultura é formada por interações diárias que criam uma organização complexa, tendo uma cultura escolar que se manifesta em três categorias principais: a cultura empírica, emergente das práticas pedagógicas cotidianas; a cultura acadêmica, que abrange os aspectos teóricos, incluindo disciplinas e currículos; e a cultura política, moldada por diretrizes legais que orientam as práticas educativas e as integram a um sistema estruturado por um projeto político pedagógico e um regimento interno.

A escola constitui um espaço de encontro entre diferentes culturas, pensamentos e emoções, configurando-se como ambiente fértil para a reforma do pensamento. Nessa lógica, a inserção das Tecnologias e Mídias Digitais (TMDs) deve ocorrer de forma integrada à complexidade educativa, dialogando com os modelos pedagógicos existentes. A vinculação das TMDs nas experiências formativas exige equilíbrio, evitando sua sobrevalorização no ensino e na aprendizagem

Nesse cenário, a Política Nacional de Educação Digital (Brasil, 2023) estabelece diretrizes para uma educação com tecnologia, a Educação Digital (ED), que envolve o acesso à internet, o uso pedagógico de tecnologias, o letramento digital e o desenvolvimento de competências como pensamento computacional, programação, resolução de problemas, segurança e ética online.

Complementarmente, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) têm atuado de forma expressiva na promoção das competências digitais e midiáticas, especialmente por meio do marco AMI (Alfabetização Midiática e Informacional), considerado um documento guarda-chuva frente às transformações tecnológicas e informacionais. Desde 2012, a iniciativa “Alfabetização de Mídia e Informação para Todos” articula ações globais como a Semana Global AMI que, em 2021, destacou os impactos da infodemia⁹ e, em 2022, reforçou a necessidade de financiamento internacional para o fortalecimento da competência midiática como estratégia contra a desinformação, inclusive além dos sistemas formais de ensino.

⁹Combate à desinfodemia, que se refere à disseminação massiva de informações falsas ou imprecisas durante crises, como a pandemia da Covid-19, nas quais o acesso a dados confiáveis torna-se essencial para a proteção da vida.

Dessa forma, a Unesco (2022b) destaca a importância de uma alfabetização digital crítica, que vá além do uso instrumental das tecnologias, promovendo a capacidade dos sujeitos de compreender, analisar e questionar seus impactos sociais, culturais, econômicos e políticos. Essa leitura contribui para uma participação mais consciente na sociedade digital, principalmente no que diz respeito ao acesso e ao uso da informação nos contextos sociais e tecnológicos do século XXI, consolidando um conhecimento para a vida.

Por conseguinte, concordamos com Moreira e Schlemmer (2020) ao destacarem que lidar com os desafios da TMDs na educação envolve a promoção de uma Educação Digital que vá além da simples utilização de hardware, software e redes de comunicação e que não se restrinja somente ao desenvolvimento do pensamento computacional. É preciso entender a interconexão como um movimento dinâmico entre entidades humanas e não humanas que coexistem e interagem diretamente, sem mediação representacional, em que qualquer mudança em um elemento pode afetar o outro. Sob a perspectiva humana, a apropriação ocorre pelo significado atribuído e pela aquisição de habilidades específicas relacionadas aos processos de ensino e de aprendizagem em meio à era da transformação digital. A educação digital é, portanto, um processo educacional e de aprendizagem que envolve uma colaboração com diversas TMDs, que podem ou não estar interconectadas por meio de redes de comunicação.

Para os autores pesquisados, David Buckingham, Henry Jenkins, Paulo Freire e Léa Fagundes, observa-se uma permissão de convergência na compreensão da educação diante do atual contexto cada vez mais sociodigital¹⁰ e de referências às Tecnologias e Mídias Digitais. Buckingham (1951-) defende uma proposta educacional que incorpore as mídias como elemento relevante para o desenvolvimento da capacidade crítica dos estudantes, permitindo-lhes interpretar, produzir e interagir de forma consciente com conteúdos digitais e culturais. Jenkins (1958-) complementa essa perspectiva ao introduzir o conceito de “cultura participativa”, destacando que os jovens não apenas consomem mídias, mas também as produzem, participando dos processos comunicacionais.

¹⁰O termo “sociodigital”, uma derivação do conceito de “sociotécnico”, ressalta que o social e o digital estão imanentemente interligados, sendo impossível separá-los. Em: GONSALES, Priscila; HALFORD, Susan; SOUTHERTON, Dale. Pesquisa em futuros sociodigitais: reivindicações e affordances em evidência. **Linhas Críticas**, v. 30, p. e54168-e54168, 2024.

Quanto a Paulo Freire (1921- 1997), ao estudar e indicar uma educação transformadora, já antecipava a relevância de “ler o mundo para além das palavras”, proposição que se comunica, na atualidade, à necessidade de uma leitura consciente das mídias e das tecnologias. A professora, pedagoga e psicóloga Léa Fagundes (1930 – 2025), pioneira na pesquisa sobre tecnologias na educação, sustenta que, ao contrário da educação tradicional, a tecnologia não deve ser vista como uma mera ferramenta. Para ela, a cultura digital constitui uma área do conhecimento capaz de substanciar o desenvolvimento de competências essenciais para a transformação do meio em que vivemos. Nessa mesma direção, como anteriormente citado, Moreira e Schlemmer (2020) defendem uma educação digital comprometida com a vida.

Considerando a constelação de entendimentos solidários acerca da educação e das tecnologias e partindo da premissa de que os conceitos não devem funcionar como fronteiras, mas como núcleos geradores de sentido, compreendemos que a Educação Digital (ED) não deve se restringir à formação de sujeitos aptos a operar no mundo digital. É preciso, acima de tudo, que ela os inspire a imaginar, questionar, projetar e construir novas formas de atuação e transformação social nesse contexto contemporâneo. A seguir, destacam-se alguns aspectos relevantes que, em nossa perspectiva, constituem os elementos de uma Educação Digital.

Quadro 1 - Elementos de Educação Digital na era sociodigital

Elemento	Explicação
Tecnológico	Plataformas, redes, dispositivos móveis, interfaces, softwares educativos etc.
Cultural	Envolve os modos como as TMDs influenciam a forma de viver, comunicar, aprender e ensinar.
Formativo	Propõe a alfabetização digital, o pensamento crítico, a autoria e a cidadania digital. Não dependendo exclusivamente de TMDs, mas do incentivo das reflexões coletivas.
Epistemológico	Questiona como o conhecimento é construído na era sociodigital rompendo com lógicas apenas transmissivas e utilitaristas para relacional e interconectada.

Fonte: Produção nossa (2025).

Observando o fenômeno que é a “plataformização”, segundo Dijck, Poell e Waal (2018), nome que se dá ao processo pelo qual essas plataformas começam a influenciar diferentes setores da sociedade, não só a internet, mas também a educação, a economia, o governo, o trabalho, o consumo e até a cultura. Isso quer dizer que grande parte de nossa experiência está sendo reorganizada em torno dessas plataformas. Por exemplo: assistimos a aulas por plataformas, como o Google Meet; compramos por plataformas, como Amazon ou iFood; compartilhamos opiniões e informamo-nos por redes sociais. Passamos a existir não só

em carne e osso, como também na rede, no nosso mensageiro instantâneo, na transmissão ao vivo, pela rede, por meio de imagem em vídeo. O que se chamou em algum momento virtual nunca foi tão real em suas consequências.

Com isso, a questão não reside na quantidade de técnicas empregadas nem na “utilização” da tecnologia, a qual pode ser altamente benéfica e enriquecedora, desde que seja integrada de maneira apropriada, semelhante a qualquer recurso bem utilizado. O problema repousa em outro aspecto, mais precisamente em um novelo conceitual que se relaciona com o destaque excessivo à parte técnica em desfavor do aspecto principal, o qual deveria ser o próprio indivíduo, o próprio ser, envolvido no processo de aprendizagem, em seu desenvolvimento cognitivo e criativo.

Em outras palavras, o ponto está na perspectiva impositiva em torno das interfaces tecnológicas que atualmente permeia o pensamento educacional, que negligencia a consideração de novas propostas comprometidas com a responsabilidade social da educação e como sua missão transformadora voltada para a ampliação de nível de consciência do sujeito aprendente em relação à dinâmica operacional da sua vida ao passo que também desconsidera o papel e o valor dos docentes como profissionais. A forma como os professores são pressionados e tratados revela muito sobre as concepções implícitas, por vezes conflitantes, simplista e mutiladora, acerca da importância atribuída tanto a esses profissionais quanto ao ato de ensinar na somativa das tecnologias e mídias digitais, pressuposto para revisão das formas de raciocínio.

Behrens e Prigol (2023), ao retomarem as reflexões de Morin (2000), destacam que habilidades, como questionar, analisar, argumentar, criar, inovar e colaborar, são fundamentais para que o professor atue como sujeito ativo na reforma do pensamento. Trata-se de uma percepção que exige a adoção de um novo referencial teórico, sustentado por uma racionalidade aberta, dialógica e integradora, capaz de articular com as dimensões éticas, estéticas e políticas das Tecnologias e Mídias Digitais (TMDs) na educação, especialmente nos dias de hoje que se contabiliza o avanço da inteligência artificial generativa (IAGen).

Desta forma, há a urgência e a persistência em uma educação que não somente acolha as transformações, mas que faça sentido, que humanize, em que caiba a dimensão ética voltada para as relações humanas, destacando a importância de cultivar interações respeitadas e conscientes em um mundo altamente conectado. A dimensão estética, ao considerar a complexidade do cenário atual, valoriza a criatividade e a forma como ideias são desenvolvidas e compartilhadas. Já a dimensão política evidencia o impacto das tecnologias

na sociedade, revelando como elas podem ser inseridas para controle, vigilância e manutenção de lógicas capitalistas.

Entende-se que adotar um novo sentido pedagógico é um desafio. No entanto, é de reconhecimento, a sociedade evoluiu de "estar conectada" para "ser conectada", como Di Felice (2020) realça, novas formas de interação humana com a natureza, animais e máquinas, introduzindo o conceito de "infovíduo", que é a visão sobre o que significa ser um indivíduo e um cidadão nesse cenário transformado. Solicitado que uma pedagogia atual esteja apoiada a um pensamento compatível, capaz de exceder os caminhos os quais percorrem pela via paradigmática tradicional, devido à sua natureza simplificadora, que confinou potencialidades e mostrou-se inadequada para enfrentar os dilemas de uma realidade complexa. Como Santaella (2003) observa, ignorar essa realidade significa, sobretudo, uma recusa ao pensamento.

Redimensionar o pensamento tradicional diante das constantes transformações tecnológicas é um exercício necessário. Como discorre Nóvoa (2014), pensar o futuro exige não apenas imaginação crítica, mas também responsabilidade. Citando Pierre Furter (1966), o autor defende que precisamos de "vistas largas", ou seja, de um pensamento que não se limite às urgências do presente nem se perca em idealizações ingênuas de um futuro perfeito. Essa observação se torna ainda mais pertinente frente ao fascínio que a sociedade demonstra, historicamente, por cada avanço tecnológico.

Um exemplo emblemático desse encantamento pode ser observado na virada do século XX, período marcado pelo entusiasmo com a automação e a eletrificação. Nessa época, o artista Jean-Marc Côté, junto a outros ilustradores franceses, foi convidado a produzir a série "No Ano 2000", que especulava como seria o mundo cem anos depois. A série, inicialmente planejada para uma exposição em Paris, acabou não sendo exibida por falta de recursos. Em paralelo, Villemard criou, entre 1899 e 1910, a coleção "En L'An 2000" (ou "Visions de l'An 2000"), com 25 ilustrações coloridas que retratavam visões futuristas do cotidiano, como carros voadores, robôs domésticos e máquinas multifuncionais. Essas imagens foram mais tarde resgatadas por Isaac Asimov na obra "Futuredays: A Nineteenth Century Vision of the Year 2000", revelando como o imaginário tecnológico alimenta há séculos os sonhos e expectativas sociais sobre o futuro.

Diante disso, a figura 5 apresenta duas ilustrações futuristas criadas no início do século XX, imaginando como seriam o trabalho e a escola no ano 2000. À esquerda, sob o título "No trabalho", há uma ilustração de Villemard (1910), que mostra um homem sentado em sua mesa utilizando um dispositivo semelhante a uma máquina de escrever, capaz de converter

sua fala diretamente em texto escrito. À direita, sob o título “Na escola”, há uma ilustração de Jean-Marc Côté (1899) intitulada “À l’École”. Nela, um grupo de estudantes aparece sentado em carteiras enfileiradas, enquanto um professor coloca livros em uma máquina. A máquina, por sua vez, transmite as informações dos livros diretamente para os estudantes por meio de fios conectados a capacetes, sugerindo um “download” de conhecimento diretamente para o cérebro dos alunos, como forma de racionalização do aprendizado.

Figura 5 - Conjecturas do futuro elaboradas por artistas no início do século XX



Embora fantasiosa para a época, a projeção social, especialmente no campo da educação, revela uma aspiração crescente por métodos de ensino mais eficientes. Durante a pandemia da Covid-19, essa busca foi catapultada com a rápida adoção do ensino remoto como alternativa ao modelo presencial. Nesse momento, líderes e gestores educacionais recorreram às soluções tecnológicas disponíveis no mercado, priorizando a entrega de conteúdo e a obtenção de resultados mensuráveis. Diante disso, em pleno 2025, cabe perguntar: que futuro imaginamos para os próximos 100 anos? Estamos abertos à análise de múltiplos “futuros sociodigitais” possíveis?

2. 4 PARA ONDE ESSA BAJARA NOS LEVARÁ?

Navegar na internet configura uma expedição informacional rica em possibilidades, mas marcada por indefinições. O acesso a conteúdo é influenciado por algoritmos que personalizam a experiência com base em interesses e comportamentos, o que, segundo Angelini *et al.* (2021), pode comprometer o livre-arbítrio ao induzir escolhas por meio de recomendações direcionadas. Essa lógica automatizada remete às reflexões freudianas sobre o

inconsciente que escapam ao controle racional (Coutinho Jorge, 2010) e levanta importantes questões éticas acerca da autodeterminação e do determinismo tecnológico.

Por outro lado, a internet também se apresenta como um espaço de abertura e colaboração. A disponibilização de recursos educacionais abertos (REA), como apontado por Pesce (2013), permite que docentes de diferentes regiões do Tocantins a São Paulo acessem, remixem e criem conteúdos educacionais, incluindo elementos culturais, geográficos e históricos locais.

Vivemos um tempo marcado pela intensa navegação digital, estruturado por códigos, bancos de dados e múltiplas materialidades tecnológicas, o que exige uma postura desperta diante das constantes transformações. Ao pesquisar sobre a região Norte, por exemplo, os algoritmos podem oferecer desde conteúdos científicos até saberes tradicionais. Contudo, compreender a Amazônia para além das limitações das plataformas digitais revela-se indispensável, configurando-se como uma demanda acadêmica, cultural e planetária frente aos desafios complexos da contemporaneidade.

A vastidão territorial da Amazônia, aliada à sua rica diversidade natural e cultural, confere a essa região uma singularidade que permanece, em grande parte, inexplorada. Esse fato levou grupos de cientistas acadêmicos a sugerirem uma revisão terminológica, propondo a alteração da grafia para “amazônias”, a fim de refletir sua complexidade e pluralidade inerente. Embora a adoção dessa modificação lexical possa não ser unânime, é imprescindível a utilização de uma perspectiva cuidadosa que permita esclarecer especificamente a qual parcela desse extenso território cada investigação se refere (Colares *et al.*, 2018).

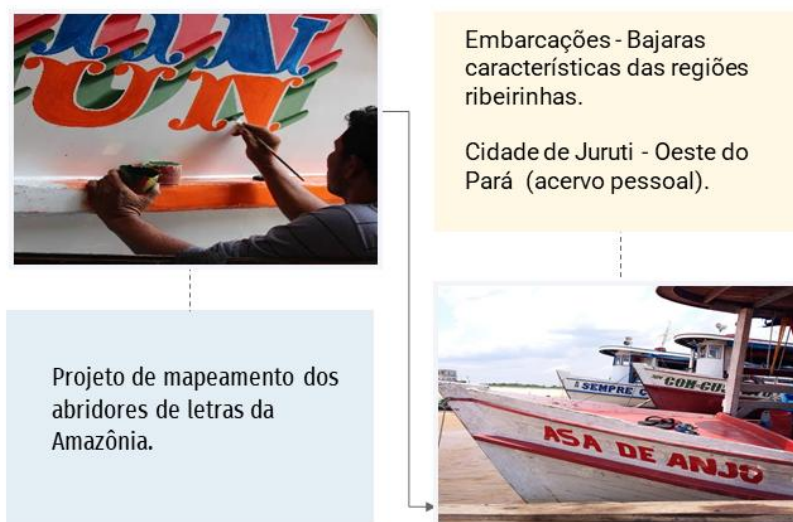
Assim, a metáfora da navegação presente neste trabalho é utilizada para situar dentro das “amazônias”, nos rios paraenses com embarcações que superam sua função de transporte, incorporando e perpetuando tradições culturais e, dessas, destacam-se as bajeiras, pequenos barcos motorizados utilizados pelas comunidades ribeirinhas para deslocamentos diários. A identidade dessas embarcações é evidenciada pelos nomes pintados em seus cascos, trabalho meticuloso realizado pelos abridores de letras¹¹, artistas especializados que conferem singularidade a cada barco. Essa prática não apenas embeleza as embarcações, mas também

¹¹A tipografia artesanal dos "abridores de letras" tornou-se um patrimônio cultural da Amazônia. O projeto "Letras que Flutuam" mapeou esses artistas e documentou seu ofício ligado à construção de embarcações tradicionais amazônicas. Mais informações em: <https://www.letasqflutuam.com.br/>. Acesso em: 23 abr. 2024.

preserva manifestações culturais cotidianas, essenciais para a compreensão da identidade social e cultural da região amazônica.

Na figura 6, no canto esquerdo, vemos um homem pintando letras coloridas à mão na lateral de um barco; abaixo, o texto informa que se trata de um projeto de mapeamento desses artistas na Amazônia. À direita, há uma foto de barcos chamados bajaranas, comuns nas regiões ribeirinhas. Um deles tem o nome “Asa de Anjo” pintado à frente. A imagem foi registrada na cidade de Juruti, no oeste do Pará. É um registro visual da cultura ribeirinha e da arte popular amazônica.

Figura 6 - Colagem das experiências com letras feitas em barcos na região



Fonte: Produção nossa (2024).

Ao se deslocarem, essas embarcações também geram os chamados banzeiros, ondas formadas nos rios devido ao movimento das próprias embarcações ou da ação dos ventos. A Amazônia dos cursos d'água é marcada por uma cultura popular com trajetórias, linguagens e alfabetos singulares, é habitada por povos dos rios que usam seus barcos para subsistência, locomoção e cumprimento de obrigações comunitárias. Essa distinção realça a autenticidade da tapeçaria cultural dos espaços ribeirinhos amazônicos. Para Souza e Pinho (2022), reconhecer e valorizar a história e o espaço local têm sido crescentemente observados, refletindo a relevância das construções científicas e da participação ativa do ser humano na elaboração de sua própria trajetória dentro do contexto amazônico. A produção intelectual na região emerge da intensa dinâmica de diálogo e de interação proposta nesse cenário específico.

Sachs (2018) concebe os "amazônidas", referindo-se aos indivíduos da Amazônia, como exemplos da interconexão essencial entre população local e região, especialmente no que se relaciona à abundância de recursos híbridos amazônicos. Essa abundância é particularmente importante frente à escassez de tais recursos em outras partes do mundo, evidenciando a dimensão dessa interdependência. Assim, o contexto amazônico ilustra a mútua dependência entre os seres humanos e o ambiente, destacando a relevância dos recursos naturais na definição dessa estreita relação.

Mafra (2020) disserta de maneira criteriosa sobre os desafios enfrentados, enfatizando a educação regional. Essas dificuldades compreendem desde os meios de transporte utilizados para chegar à escola, as longas distâncias até os estabelecimentos de ensino, a vivência e convivência com a diversidade cultural dos povos ribeirinhos, indígenas e quilombolas. Além disso, questões tecnológicas estão presentes, com ambientes educacionais inadequados e dispositivos informatizados limitados tanto nas escolas de ensino básico quanto nas instituições de ensino superior. Dessa forma, o contexto amazônico sofre com uma limitação considerável na transmissão de dados, representando um desafio crítico à integração dessas comunidades na "sociedade em rede" e fragilizando sua participação em processos educativos que dependem de tecnologias.

Com isso, entre o reconhecimento dos desafios e a valorização da produção científica em educação, conectada à realidade dos sujeitos amazônidas, optou-se por investigar, produções apresentadas na Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd), tanto em suas edições nacionais quanto regionais. Essa escolha sustenta-se na compreensão de que tais eventos configuram territórios privilegiados de circulação de saberes, práticas e debates contemporâneos em educação. A análise busca a promoção do diálogo entre o local e o global, conforme propõe Morin (2011), evitando leituras fragmentadas do universo investigado. Assim, o levantamento realizado fundamenta-se em uma perspectiva que reconhece as interconexões e a pluralidade de vozes na construção da educação digital no Brasil.

Portanto, analisou as edições regionais da ANPEd Norte em cinco momentos distintos (2016, 2018, 2021, 2022 e 2024), bem como as edições nacionais realizadas nos anos de 2017, 2019, 2021 e 2023. Essas análises intentam identificar tendências, lacunas e contribuições no debate sobre educação e tecnologia, permitindo um olhar aprofundado da evolução e do impacto das pesquisas na área.

Para interpretação, utilizou-se o programa Elicit (<https://elicit.com/>), um assistente de pesquisa gratuito que emprega inteligência artificial generativa. A partir desse recurso, foram

desenvolvidos prompts (comandos) específicos com o objetivo de examinar os textos selecionados, identificando os autores mais citados, palavras-chave, objetivos, termos e considerações relevantes presentes nas produções acadêmicas.

Na ANPEd Norte, o estado do conhecimento identificou 21 trabalhos relacionados à temática, com referências a 42 autores, elencados no quadro 2¹², onde são apresentadas considerações sintetizadas e os discursos em comum entre os trabalhos de cada edição. A análise do período destaca, conforme Cruz Junior (2024)¹³, que temas relacionados à educação, comunicação e tecnologia são frequentemente incorporados a outros Grupos de Trabalho (GTs) devido ao número reduzido de produções específicas, evidenciando a necessidade de mais estudos da área na região.

Quadro 2 - Agrupamento de trabalhos apresentados na ANPEd -Norte de 2016 a 2024

Reunião	Confluência de Percepção: tecnologia na educação	(GTs)	Nº de trabalhos
1ª ANPED 2016 Belém (PA)	- Formação de professores para o uso pedagógico das tecnologias; - Tecnologia como instrumento para a formação de cidadãos críticos; - Integração da tecnologia ao pensamento computacional e ao uso de recursos e aplicativos; - Atuação do professor de matemática e sua relação com uso de tecnologias.	GT 08 – Formação de Professores; GT09 – Trabalho e Educação; e GT19 – Educação Matemática	5
2ª ANPED 2018 Rio Branco (AC)	“Uso” da tecnologia para aprimorar a interação e os processos de ensino e aprendizagem em ambientes virtuais.	GT 04/GT 12 - Didática e Currículo	1
3ª ANPED 2021 Palmas (TO)	- Uso da tecnologia como suporte durante o período pandêmico e no Ensino Remoto; - Tecnologia e suas relações com experiências geracionais em contextos educacionais.	GT 04/GT 12 - Didática e Currículo; e GT 08 - Formação de Professores	2
4ª ANPED 2022 Macapá (AP)	- Tecnologia como estratégia para o ensino e aprendizagem durante a pandemia; - Alternativas tecnológicas adaptadas à realidade da Amazônia, incluindo o uso de dispositivos móveis, jogos eletrônicos, educomunicação via rádio e televisão, com foco na democratização do acesso às tecnologias;	GT04/GT12 - Didática, Currículo e Tecnologias Digitais	9

¹²O mapeamento completo dos trabalhos analisados, com indicação dos autores, palavras-chave, títulos e respectivas Instituições de Ensino Superior (IES), encontra-se disponível em: <https://docs.google.com/document/d/1HSNU2CT-RnFVmeMWqQ-GYC4MIHp5Wpyb/edit?usp=sharing&ouid=114424600620604825402&rtpof=true&sd=true>. Acesso em: 24 fev. 2025.

¹³ Informação verbal do Professor da Universidade Federal do Oeste do Pará e avaliador no texto de qualificação “Entre rios e banzeiros: navegando pela educação digital em uma escola da Amazônia paraense interconectada em complexidade” [sessão online < <https://meet.google.com/rtw-ddez-ybw>], do Programa de Pós-graduação em Educação na Amazônia-PGEDA, Polo Palmas, 28 de novembro de 2024.

	· Tecnologia integrada à acessibilidade e ao contexto amazônico, valorizando a perspectiva do ser amazônico; · Robótica educacional como ferramenta para a criação e inovação no ensino.		
5ª ANPED 2024 Boa Vista (RR)	· Tecnologia no viés neoliberal e a problemática da mercantilização na educação; · Inteligência Artificial; · Educação a Distância como modelo educacional; · Podcasts como alternativa tecnológica na educação; · Limitações de conectividade na região amazônica.	GT 08 – Formação de Professores (escolha o trabalho) GT 11 – Política de Educação Superior GT 24 – Arte, Educação, Linguagens e Tecnologias	4

Fonte: Produção nossa (2025).

A Primeira Reunião Regional da ANPEd Norte, realizada em Belém, em outubro de 2016, abordou o tema "Políticas públicas e formação humana: desafios para a educação na Pan-Amazônia". Nesse cenário, a tecnologia foi frequentemente discutida sob uma perspectiva ferramental, utilizando termos como "ferramentas" e "uso". No entanto, destaca-se o trabalho "A formação continuada de professores para uso pedagógico das novas tecnologias: um desafio contemporâneo", no qual, Souza (2016) disserta sobre a importância das relações emocionais no ambiente educacional. Com base no conceito de "geografias emocionais" de Imbernón (2009), o autor analisa como aproximações e distanciamentos emocionais afetam a colaboração e o trabalho coletivo na escola, destacando a necessidade de abordar essas questões nos cursos de formação docente, incluindo ao aspecto tecnologia. Um pensamento para além de elementos excludentes, binário que separa sujeito/objeto, corpo/mente, passando a considerar questões complementares que influenciam mutuamente nas relações dos saberes.

À medida que as edições da ANPEd avançaram, como as de 2018 e 2021, observou-se um número reduzido de trabalhos e a predominância de discursos habituais sobre tecnologia na educação. As discussões centralizaram-se frequentemente na mecanização, na geração e no processamento da informação, ainda que os recursos tecnológicos fossem reconhecidos por enriquecer o ambiente escolar e promover maior engajamento dos estudantes.

Na formação de professores, ainda é necessário romper com a percepção utilitária da tecnologia, que a reduz a um simples instrumento subordinado ao controle humano. Para Selwyn (2011), a "tecnologia educacional" ultrapassa o uso de dispositivos, assumindo um papel recursivo e importante nos processos de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, as tecnologias e mídias digitais devem ser compreendidas não como "parte do mobiliário", mas sim como elementos que demandam uma abordagem crítica, integrada aos contextos educacionais.

A edição de 2022 da ANPEd Norte, realizada em novembro, em Macapá, com o tema "Educação na Amazônia com justiça social e garantia do direito à educação", apresentou pela primeira vez nas reuniões um GT a demarcação em seu título “tecnologias” e um aumento promissor no número de publicações nas edições realizadas após eclosão da pandemia, demonstrando a crescente incorporação de dispositivos tecnológicos na educação, no intuito de responder o mais breve possível à emergência das atividades remotas durante a pandemia.

Nesse cenário, o artigo intitulado "Pesquisa intervenção pedagógica e robótica educacional: Possibilidades investigativas", de Silva e Castro (2022), se sobressai e reforça a visão de Papert (1986) sobre a relevância da interdisciplinaridade ao tratar da Robótica Educacional nas escolas. Para Papert, a tecnologia atua como um meio de problematização que enriquece o repertório educacional da criança, promovendo aprendizagens significativas e fortalecendo sua relação com o ambiente. Esse processo exige a presença de um professor-pesquisador reflexivo, capaz de se distanciar dos limites da racionalidade técnica na prática pedagógica.

O segundo trabalho, "Práticas docentes no ensino remoto Amazonense: desafios para uma didática inclusiva e urgente", Furtado, Oliveira e Praia (2022), mesmo que em seu título conste “ensino remoto”, seu desenvolvimento e considerações perpassam pela acessibilização por meio das potencialidades tecnológicas, considerando as diversas espacialidades da sociedade amazônica, incluindo povos ribeirinhos, comunidades, povos indígenas, zonas rurais e urbanas. Populações que estão sujeitas às variações dos rios, às estações climáticas e a questões específicas, como períodos de colheita, exigindo uma compreensão diferenciada que transcende um único sistema. Ambos os trabalhos investem na possibilidade de articular a tecnologia sem perder de vista as dimensões humanas e sociais, em conformidade com as características físicas, sociais e culturais dos envolvidos.

A 5ª edição da ANPEd Norte, realizada em Boa Vista (RR), em setembro de 2024, com o tema "Os desafios da Educação na Amazônia em territórios transfronteiriços", manteve “tecnologias” no GT 24 – Arte, Educação, Linguagens e Tecnologias. No entanto, não houve um número marcante de trabalhos focados exclusivamente na temática tecnologia e educação, o que exigiu a análise de outras contribuições distribuídas em diferentes GTs. Nesse arranjo, ressaltou-se que a conectividade continua sendo uma questão recorrente nos debates sobre tecnologia na região.

Além dessas limitações estruturais, a educação na Amazônia enfrenta o tópico emergente de integrar a inteligência artificial generativa (IAgen) como recurso educacional. Essa incorporação demanda novas perspectivas e estratégias pedagógicas que respeitem e

atendam às especificidades culturais, sociais e geográficas da região, evidenciando a necessidade de soluções contextualizadas e inclusivas. Uma educação na era da IAgen exige a ampliação do debate para além dos autores consagrados frequentemente citados nas edições analisadas. Entre os mais referenciados, em pelo menos cinco trabalhos, destacam-se: 1) Kenski; 2) Lévy; 3) Moran; 4) Castells; e 5) Valente. Essa representação aponta para a demanda de integrar novas sustentações teóricas que acompanhem os impasses e possibilidades emergentes da era de dados e digital.

No caso, na ANPEd Nacional, contou-se cerca de 94 trabalhos e 165 autores, diferente da ANPEd Regional, com um GT consolidado focando no eixo temático 11 (Educação, Comunicação e Tecnologias), conferindo o discurso de sociedade e tecnologia com tendência mais “otimista”, destacando os seus benefícios ou a possibilidade da apropriação deste recurso tecnológico para a melhoria da qualidade dos processos de ensinar e de aprender, os textos que tratam da dimensão político-pedagógica apresentam uma maior diversidade de abordagens, conforme apresentado no quadro 3¹⁴.

Quadro 3 -Agrupamento de trabalhos apresentados edição ANPEd Nacional de 2017 a 2023

Reunião	Confluência de Percepção: tecnologia na educação	Nº de trabalhos
38ª ANPEd 2017	· Agenda sobre inclusão digital; · Formação de professores por meio da gamificação. · Redes sociais como recurso de conversação e fortalecimento do perfil docente-pesquisador. · Tecnologia na perspectiva da mobilidade em espaços-tempos híbridos. · Tecnologia inclusiva para alunos com deficiência. · Cultura digital e cinema na mobilização da subjetividade dos estudantes. · Cibercultura como meio de empoderamento.	14
39ª ANPEd 2019	· Trabalho pedagógico baseado na apropriação de tecnologias por professores da educação básica. · Uso de dispositivos tecnológicos por estudantes de pedagogia. · Tecnocultura audiovisual aplicada à educação infantil. · Reformulação das relações entre professores e tecnologia. · Smartphones como ferramentas de aprendizagem. · Artefatos digitais e redes sociais no processo de ensino e aprendizagem na educação infantil. · Ensino híbrido como metodologia na educação básica. · Twitter e microblogs como instrumentos de narrativas pessoais. · WhatsApp como recursos de apoio em processos formativo.	17

¹⁴O mapeamento completo dos trabalhos analisados, com indicação dos autores, palavras-chave, títulos e respectivas Instituições de Ensino Superior (IES), encontra-se disponível em: <https://docs.google.com/document/d/1sli78kbLjuIW07Nrzcjr8BFnqW15IzEt/edit?usp=sharing&ouid=114424600620604825402&rtpof=true&sd=true>. Acesso em: 24 fev. 2025.

40^a ANPEd 2021	· Memes, redes sociais e os impactos da desinformação. · Tecnologia no ensino híbrido e na formação docente durante a pandemia · RPG como mecanismo de letramento e uso da rede Skoob para incentivar a leitura. · Flanar ubíquo como dispositivo de pesquisa e formação na cibercultura. · Educação com tecnologia e Educação Hacker. · Processos formativos com software livre e código aberto. · Paulo Freire na interface entre educação e tecnologia. · Uso de tecnologias digitais na educação infantil. · Formação de professores de educação física para inclusão via Instagram. · (Co)criação e aprendizagem com artefatos digitais. · Elaboração de vídeo-cartas como prática de uma pedagogia engajada.	29
41^a ANPEd 2023	· Tecnologias digitais e o pensamento decolonial. · Educação aberta. · Docência online e o uso de plataformas digitais. · Algoritmos e a promoção da aprendizagem colaborativa. · Inteligência artificial aplicada à docência. · Cultura de paz vinculada à tecnologia e à cultura digital. · Universidade virtual e os desafios da docência no ambiente digital. · Participação indígena em territórios digitais. · Educação na era da cultura digital. · Fanfics como expressão de autoria em rede. · Ambientes virtuais de aprendizagem em escolas públicas da Amazônia. · Criação de jogos digitais com o software Clickteam Fusion 2.5. · Webséries como recursos educacionais. · Ensino híbrido aplicado à pós-graduação stricto sensu	34

Fonte: Produção nossa (2025).

Na 38^a ANPEd, realizada em 2017, em São Luiz, destaca-se o trabalho "Os Jogos Vorazes São Aqui: Um Estudo Sobre o Filme Hollywoodiano e Subjetivação na Juventude", de Gomes e Farina (2017). A pesquisa, fundamentada no olhar tecnológico e na análise da cultura digital, recorre ao cinema como recurso para explorar a subjetividade dos estudantes. O estudo considera a subjetividade na dinâmica das tecnologias na educação e que, conforme Guattari (1990), em um contexto marcado por revoluções informáticas, biotecnologias e novas formas de maquinização do tempo, emergem novas modalidades de subjetivação, o que reforça a importância de compreender as forças que influenciam esses processos.

Na 39^a edição da ANPEd, realizada em 2019, em Niterói, destaca-se o estudo sobre o ensino híbrido, abordado antes de sua ampla popularização durante o período pandêmico. Já na 40^a edição, em 2021, em Belém, merece atenção o trabalho "Interculturalidade crítica e ética hacker: apropriações possíveis pelo campo da educação", de Coelho e Lapa (2021). Esse estudo apresenta uma discussão da educação com tecnologia, indo além das nomenclaturas convencionais, como TICs ou TDICs, ao explorar dispositivos e interfaces tecnológicas em um sentido mais inclusivo e contextualizado. Nessa edição da ANPEd, os estudos expõem diversas possibilidades pedagógicas relacionadas a dispositivos tecnológicos na educação infantil, com fundamentação teórica em Vygotsky. As análises destacaram as tecnologias nos

processos de ensino e de aprendizagem, apresentando o estudante como um sujeito autônomo, criador e construtor de conhecimento. Esse exercício se distanciou de perspectivas deterministas, que atribuem às máquinas um papel de domínio na condução pedagógica, demonstrando, em vez disso, a interação entre tecnologia e aprendizagem.

Já na 41ª edição, realizada em outubro de 2023, em Manaus, os estudos pós-pandemia trouxeram contribuições mais robustas sobre a plataformização da educação, apontando os desafios emergentes no campo educacional. Um exemplo destacado foi o artigo “A Pós-graduação *stricto sensu* será cada vez mais híbrida?”, de Carvalho e Martins (2023), o qual enfatiza para a necessidade de repensar modelos pedagógicos à luz das transformações tecnológicas e sociais vivenciadas no período pós-pandemia.

Na ANPEd Nacional, autores, amplamente citados em mais de nove trabalhos, incluem em ordem de frequência: 1) Lévy, 2) Santos, 3) Lemos, 4) Pretto, 5) Santaella e 6) Freire. Contudo, observa-se uma evolução de inclusão de autores menos habituais, como Guattari, Deleuze e Buckingham, que trazem perspectivas críticas à racionalidade instrumental, diversificando o debate sobre tecnologia e educação. Essa ampliação do referencial teórico é especialmente relevante no contexto educacional pós-pandemia, marcado por práticas emergenciais de ensino a distância e uma crescente ênfase na tecnologia.

Essa transformação pode ser interpretada como uma “virada” na educação, remetendo às reflexões do pesquisador brasileiro Laymert Garcia dos Santos (2003), que revisita o conceito de “cibernética” de Norbert Wiener, da década de 1950. Garcia dos Santos contextualiza a cibernética no âmbito das interfaces digitais e das profundas transformações sociais que elas promovem. Ele argumenta que essas mudanças podem desestabilizar instituições históricas, mas nem sempre essa desestabilização é negativa, pelo contrário, ela pode abrir oportunidades e, também, novos jogos de poder, novas regras e novas instituições, que passam a disputar espaço e influência no campo educacional. Nesse panorama, os atores políticos e sociais envolvidos nessas dinâmicas colocam em campo suas concepções e estratégias, buscando produzir configurações que os favoreçam. Essa complexa interação de interesses e perspectivas aponta para a necessidade de uma análise crítica, ampliação de referências e contextualização das transformações tecnológicas e suas implicações na educação.

Quanto às referências morinianas que regem esta pesquisa, ainda apresenta um quantitativo limitado nas edições da ANPEd, tanto nacionais quanto regionais, com apenas seis trabalhos identificados. Os autores que utilizam as ideias de Edgar Morin apontam que a conexão com a tecnologia responde às novas demandas educacionais impostas pela

reconfiguração da sociedade de condutas emergentes. As contribuições de Morin são relevantes para explicar as transformações do mundo contemporâneo, marcado por sua complexidade, onde é essencial reconhecer tanto as complementaridades quanto os antagonismos presentes nesses movimentos.

Embora o estado do conhecimento tenha ilustrado uma base proeminente de estudos relacionados a cursos de pós-graduação, com enfoques em pesquisas exploratórias, participativas, estudos de caso e documentais, ele também revelou a necessidade de um currículo e de uma didática sociodigital. Mesmo quando os termos "educação" e "digital" não estão explicitamente presentes nos títulos, percebe-se uma construção gradual de possibilidades para Educação Digital (ED), em que não é apenas um termo de tendência a transformações digitais, mas também princípios respaldados na Política Nacional de Educação Digital e aos princípios da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), que elencam, além da simples conectividade, uma pedagogia na era de dados e digitais, reflexões coletivas sobre o acesso às redes sociais e *edtechs* (Education Technologie), que habitualmente apresentam uma opção positiva, mas cuja intenção é, muitas vezes, direcionada ao consumo de seus produtos relativos a interfaces tecnológicas, desconsiderando as singularidades.

Ao retomar o contexto da região Norte, fica claro a relevância de considerar as desigualdades regionais não apenas no acesso às Tecnologias e Mídias Digitais (TMDs), como também na produção científica sobre o tema. Nesse sentido, destaca-se a pesquisa de Andrade (2024), intitulada “Práticas pedagógicas com tecnologias digitais e saberes docentes”, a qual realça assimetria na distribuição de estudos sobre educação digital no Brasil. Com base em dados de um repositório nacional vinculado aos programas de pós-graduação, o levantamento revelou uma predominância das regiões Sudeste (47%), Sul (28%) e Nordeste (21%) nas publicações, enquanto o Centro-Oeste (3%) e, de forma ainda mais acentuada, o Norte (1%) apresentam participação significativamente reduzida.

Tais dados, sintonizados ao que foi verificado nas análises da ANPEd Norte, reforçam a importância de expandir o olhar sobre as especificidades regionais. A baixa representatividade da produção nortista em temas relacionados à tecnologia e educação manifesta não apenas uma lacuna científica, mas também uma invisibilização de práticas e contextos que merecem ser mais comunicados. Assim, tanto a pesquisa de Andrade quanto este trabalho assumem o compromisso de contribuir para esse processo de mais estudos e fortalecimento sobre educação com tecnologia na região, integrando-se à linha de pesquisa que orienta esta tese.

Inserida no Programa de Pós-Graduação em Educação na Amazônia (PGEDA), na Linha de Pesquisa 3, “Saberes, Linguagem e Educação”, este trabalho ancora-se em destaque na Epistemologia da Complexidade. Conforme propõe Edgar Morin, essa epistemologia não pode ser reduzida a uma única definição, pois exige um olhar atento às inter-relações, às incertezas e à diversidade que compõem os sistemas em torno do planeta e da vida.

Com base na análise do estado do conhecimento, compreende-se que essa “navegação” como destaca a professora Gilcilene Dias da Costa (2022)¹⁵ é investida para extrair conceitos, identificar percursos e reconhecer coexistências já produzidas na área, contemplando o movimento da separação, da importância e da criação.

Defende-se, portanto, uma proposta que aposta no redimensionamento das tecnologias e mídias digitais como possibilidade de potencializar a inter-relação entre seres humanos, máquinas e contextos, especialmente em territórios como a Amazônia, onde pensar a educação exige compromisso com a diversidade espacial e cultural e com uma episteme de acolhimento dos saberes. Dessa forma, envolve uma leitura da Educação Digital ancorada na Epistemologia da Complexidade, capaz de promover uma reforma do pensamento e deslocamento da fragmentação decorrente da hiperespecialização científica

Por conseguinte, destaca-se a valorização da transdisciplinaridade, o dízimo da Epistemologia da Complexidade, entendida como uma outra via dos limites estritos do conhecimento meramente cognitivo. A transdisciplinaridade amplia o caminho para incluir as dimensões emocionais, intuitivas e espirituais do sujeito em processo de aprendizagem, organizando práticas que dialogam com a subjetividade dos aprendizes e favorecem a expansão de sua consciência.

Essa perspectiva é discutida por Moraes (2014), ao apostar em uma formação comprometida com o desenvolvimento integral do ser humano no contexto educacional, considerando a totalidade da experiência humana. Complementado por Petraglia (2013), compreende a transdisciplinaridade como uma estratégia que integra a complexidade à educação, propondo a religação dos saberes como caminho para enfrentar os desafios contemporâneos da formação.

¹⁵ Informação verbal obtida em aula ministrada pela professora Gilcilene Dias da Costa, na disciplina Linguagem, Educação e Relações com o Saber, do Programa de Pós-Graduação em Educação na Amazônia - PGEDA/UFPA, em 14 set. 2022. [Link da aula: <https://meet.google.com/sst-wdvh-yud>].

Destacando que, nessa tapeçaria, o ser humano é o ser amazônico, o qual, em seu modo de vida, constrói um território para além do físico, incorporando suas crenças, mitos e superstições próprios a um *ethos* distintivo. É o sujeito que conhece profundamente seu ambiente e domina suas paisagens como se fossem ruas ou bairros, utilizando a natureza como ponto de referência e apropriando-se tanto fisicamente quanto simbolicamente do entorno (Ferreira; Costa, 2015). Demonstrando contornos de inovação, em que a educação com tecnologia transita do pensamento tecnocrático, vê a tecnologia como um fim em si mesma para uma perspectiva que a coloca a serviço dos seres humanos organizados em comunidades. Isso implica reconhecer e valorizar os conhecimentos sociais os quais podem contribuir com a tecnologia que está a sua disposição.

A população amazônica, estendendo-se além dos limites urbanos, cotidianamente denuncia práticas desumanas e aponta¹⁶ para uma sociedade enraizada em tecnologias ancestrais que celebram a riqueza cultural dos povos tradicionais. Tais práticas, que ressaltam a continuidade e a preservação da vida, são alicerçadas em uma natureza inclusiva e comunitária. Essa postura desafia o paradigma dominante, propondo um modelo alternativo de cooperação e gestão comunitária que poderia enriquecer redes de aprendizagem interligadas à educação com tecnologia. Na região, nas escolas, nas comunidades, manifestações culturais, saberes e fazeres tradicionais se entrelaçam continuamente com o passado, vislumbrando o futuro e reafirmando a humanidade, distante de uma noção futurista e quase sem nenhum registro no espaço natural, como aquela representada no desenho animado “Os Jetsons”¹⁷. Reforçando a importância de considerar os contextos, não ocultando, mas tentando integrar a um conhecimento pertinente, reorganizando a ideia do que entendemos por ciência.

Essa articulação sustenta o vínculo deste estudo com a Epistemologia da Complexidade, ao defender uma abordagem teórica com “desenho e intenção complexa” (Morin, 2011), metodologicamente rigorosa e transdisciplinar. Esses pressupostos são

¹⁶Na região de estudo, destaca-se o Festival de Cinema Latino-Americano de Alter do Chão (CineAlter), sediado em Santarém, Pará, que utiliza o cinema de impacto para refletir sobre a relação humana com a “morada dos espíritos” e suas implicações sociais, propondo uma visão mais sensível e humana do mundo. Disponível em: <https://fb.watch/qMoHcw2uS0/>. Acesso em: 20 jan. 2024.

¹⁷Série animada lançada em 1962 e ambientada no ano de 2062, “Os Jetsons” apresentou uma visão futurista marcada por avanços tecnológicos, como videoconferências, mas também por um distanciamento da natureza. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=oX6AdPWfSG4>. Acesso em: 22 fev. 2025.

fundamentais para lidar com situações interligadas da atualidade: a reconstrução crítica do conhecimento, a formação de sujeitos éticos e o desenvolvimento da consciência como condição vital para a existência humana.

Retornando à indagação inicial desta subseção, “Para onde esta bajara nos levará?”, prosseguimos consciente de que navegamos por rios que, apesar de acolhedores, podem apresentar movimentos, como os banzeiros. Nossa navegação é orientada nas três teorias fundamentais da década de 1940 que constituem a Complexidade, assim Morin e Le Moigne (2000), conceituam a: 1) Teoria da Informação: ajudando a lidar com incertezas e imprevistos, utilizando a informação para transformar o inesperado em estrutura, colocando ordem na desordem; 2) Cibernética: derivada do grego "kybernetiké", que significa "piloto", investigando os processos de máquinas tanto naturais quanto artificiais, com ênfase na comunicação entre seus componentes, foi inspirada por Norbert Weiner, introduzindo a noção de retroação, desafiando a causalidade linear com círculos causais que estabilizam ou amplificam sistemas, evitando escaladas de violência de comunicação através do feedback; 3) Teoria dos Sistemas: fundamenta-se na organização e interdependência, elucidando as hierarquias e interações entre subsistemas e suas conexões, facilitando o entendimento da complexidade organizacional e seus imbricamentos.

A estrutura teórica da nossa pesquisa é denominada de “sistêmica”, advinda da ideia moriniana revista da Teoria dos Sistemas, em aspecto de rede relacional que expressa unidade, multiplicidade, totalidade, diversidade, organização e complexidade, conforme revelado por Petraglia (2001). A teoria sistêmica propõe que nenhum fenômeno pode ser entendido isoladamente, pois todos estão interconectados. Isso significa que, ao contextualizar uma tese, não basta apresentar apenas o objeto de estudo; é preciso explorar os sistemas aos quais ele pertence: sociais, culturais, políticos, tecnológicos, históricos.

A figura 7 mostra um diagrama sistêmico que representa os principais tópicos teórico-conceituais que estruturam esta pesquisa. O diagrama está organizado em linhas que conectam os elementos, não seguem uma lógica hierárquica, mas explicitam uma rede de relações.

2.5 (RE)CAPITULAÇÃO DA SEÇÃO

Conforme apresentado no início desta seção, os subsegmentos foram organizados em formato de perguntas, com o intuito de evitar que a contextualização da pesquisa se restringisse a indicadores técnicos. A investigação parte do princípio de que os sujeitos, os ambientes e as tecnologias integram um sistema interdependente em constante transformação, em um mundo de uma lógica não linear.

Nessa dinâmica, é coerente considerar os desdobramentos das Tecnologias e Mídias Digitais (TMDs) na educação, compreendendo que seus impactos vão além da dimensão material, alcançando aspectos culturais, subjetivos e formativos. De modo, a estimar os paradigmas no âmbito educacional, modelos de pressupostos que estruturam a escola e que, ao mesmo tempo em que delimitam fronteiras, também abrem caminhos para a construção de futuros possíveis.

Vivencia-se alterações de uma sociedade disciplinar para novas formas de controle, como a sociedade de desempenho e a sociedade de plataformas, nas quais as TMDs reconfiguram práticas educativas, estruturas sociais e modos de subjetivação. Essas são preocupações de alcance global, as quais também se manifestam de forma particular no contexto amazônida.

A metáfora da bajara navegando pelos rios da Amazônia é evocada para representar o percurso da Educação Digital, especialmente no contexto amazônico. Assim como o banzeiro, em ondulações imprevisíveis provocadas pelo deslocamento das embarcações, os caminhos da educação digital no século XXI são constituídos por incertezas, instabilidades e múltiplas interferências. Nesse sentido, considerando as referências passadas e presentes sobre as "navegações" desse campo, compreende-se que a Educação Digital precisa ser redimensionada como um processo relacional, inclusivo e profundamente conectado à vida e à diversidade de saberes que emergem das Amazônias.

3 FRAMEWORKS DA PESQUISA

Nesta seção, são apresentados os objetivos e a questão central que orienta a pesquisa, desenvolvendo um framework¹⁸. O desenho investigativo é constituído no Pensamento Complexo que, embora não descarte a clareza, a ordem ou o determinismo, reconhece as limitações do entendimento de que descobertas, conhecimentos e ações não podem ser totalmente programados. No entanto, pensa-se em estratégias, uma vez que o existente é mutável, permitindo o surgimento de novos elementos inesperados. A partir dessa perspectiva, a seção avança na apresentação das escolhas e do direcionamento metodológico que sustentam o desenvolvimento do universo investigado.

3.1 VISUALIZANDO BRECHAS À PROBLEMATIZAÇÃO DA TESE

A ambivalência nas atitudes, nas emoções e nas relações contraditórias entre sujeito e objeto nas tecnologias e mídias digitais reflete uma compreensão complexa da técnica como inseparável da condição humana. Essa perspectiva foi fortalecida pelo movimento cibernético das décadas de 1940 e 1950, ao aproximar princípios de auto-organização presentes em seres vivos, máquinas e natureza. Em diálogo com Simondon (1958), compreende-se a técnica não apenas como instrumento utilitário, mas como elemento cultural e constitutivo do processo evolutivo humano (Novaes, 2023). Historicamente, no entanto, predominou uma visão dicotômica, oriunda do paradigma cartesiano-newtoniano, que separava a técnica da dimensão humana, relegando-a a um papel meramente funcional. Avançar essa fragmentação implica reconhecer a técnica como criação humana capaz de potencializar autoria, subjetividade e o próprio processo de autoconstituição dos seres humanos.

Como destaca Capra (2006), existem outras formas de perceber a realidade além do arcabouço teórico da ciência clássica, alinhadas a novos paradigmas que emergem na contemporaneidade. Entre essas perspectivas, Moraes (2008) aponta o paradigma emergente,

¹⁸O termo "framework" pode ser compreendido, em sua tradução literal, como "estrutura". Assim, refere-se a um conjunto de técnicas, recursos ou conceitos gerais, concebidos para serem adaptáveis e aplicáveis em diferentes contextos e situações.

fundamentado em teorias, epistemologias e metodologias que reconhecem a complexidade dos fenômenos e a multiplicidade dos níveis de realidade, como propõe Bassarab Nicolescu com o conceito de "terceiro incluído"; a teoria das estruturas dissipativas de Prigogine; e o pensamento complexo de Edgar Morin.

Dessas novas percepções, decorre concepções de saberes construídos em redes de interações, em que o sujeito é compreendido em relação ao contexto e como parte do processo de construção do conhecimento. Essa leitura expande a relação entre ser humano e tecnologia, desfamiliarizando com a visão instrumental do "uso da ferramenta" e incorporando o conceito de acoplamento, entendido como a interação entre sujeitos, dispositivos e contextos, em redes complexas de produção de conhecimento e subjetividade. Trata-se de um deslocamento epistemológico que desafia o paradigma disjuntor tradicional, favorecendo práticas educacionais mais interconectadas.

Dessa forma, caminha-se em colaboração com a Epistemologia da Complexidade Moriniana. Propondo, como desenvolvido por Morin (2016), o redimensionamento da máquina, concebendo-a como um caminho para sair do convencional e explorar novas formas de pensar, distanciando-se da imagem das máquinas industriais para um novo cenário em que podemos aproveitar novas oportunidades e, assim, incluir a Educação Digital.

O primeiro passo da Epistemologia da Complexidade é reconhecer que a realidade é, por essência, complexa. Pensar a educação na Amazônia paraense, nesse sentido, exige um olhar que considere a inter-relação entre ser humano, contexto e tecnologia, entendendo a escola como parte de um “um mosaico cultural que não pode ser negado” (Rocha, 2007). Trata-se de um cenário marcado não apenas por desafios de infraestrutura, mas por múltiplas dimensões culturais e sociais que não podem ser negligenciadas. Refletir sobre a Amazônia, portanto, é “reconhecer a complexidade refletida em sua vasta extensão territorial” (Colares, 2011, p. 189).

Registra-se que a relação entre educação e tecnologias na região não pode ser analisada de forma linear ou reducionista. Os dados da pesquisa TIC Educação 2022 apontam o uso expressivo de telefones celulares nas escolas da região Norte, alcançando 88% de utilização em atividades administrativas e pedagógicas no último ano. Mostrando não apenas como uma escolha pedagógica, mas como uma solução resiliente diante das condições desiguais de acesso e infraestrutura tecnológica.

A complexidade desse fenômeno reside exatamente nas interdependências que o interpassam: de um lado, a presença dos celulares se configura como estratégia de conectividade e inclusão possível, no contexto de instabilidade; de outro, existe a necessidade

de problematizar os limites e efeitos dessa inserção, principalmente quando o discurso de inovação tecnológica é articulado por interesses de mercado, como alerta o Relatório de Monitoramento da Educação no Mundo da Unesco (Relatório GEM, 2023),

Entre a ordem, a desordem e a organização, observa-se que os domínios digitais frequentemente reduzem a educação a soluções simplistas de inclusão e digitalização, baseadas na plataformização e no uso de algoritmos. No entanto, pensar a educação com tecnologia, especialmente em contextos amazônicos, requer uma racionalidade aberta e de escuta, capaz de reconhecer e integrar diferentes culturas e modos de vida, como exemplificam as práticas educativas em comunidades ribeirinhas, marcadas por relações de solidariedade e convivência coletiva (Lira; Chaves, 2016).

A valorização da comunidade, da proteção e do espaço comum expõe a necessidade de reinterpretar o digital em favor do bem coletivo. Isso implica reconhecer e integrar saberes e práticas que permanecem à margem dos processos da “sociedade das plataformas”, possibilitando uma recombinação de potencialidades locais. Nesse movimento, destaca-se a atuação do professor ribeirinho que, mesmo diante das incertezas, constrói práticas educativas sustentadas pela esperança, pelo compromisso com a vida e com o território em que está inserido, apontando para novas possibilidades de inovação educativa fundamentadas na relação humana em uma era planetária.

Nessa tessitura de real complexa, os processos de interconexão na educação digital podem apontar para uma terceira via ainda pouco explorada: a construção de um conhecimento “transdisciplinar” (Nicolescu, 2014), resultante das relações dialógicas, recursivas e auto-organizadoras entre o sujeito e o objeto do conhecimento. Trata-se de um movimento que ultrapassa fronteiras disciplinares, possibilitando novas formas de compreender e interpretar o mundo a partir da integração de diferentes campos do conhecimento.

Portanto, as indagações iniciais, que se apresentam como brechas e campo de interesse investigativo, encaminham-se para **questão central orientadora:** Como a Epistemologia da Complexidade pode contribuir para o redimensionamento da Educação Digital no contexto da escola ribeirinha da Amazônia paraense? Dessa maneira, advém o **objetivo geral:** Analisar como a interconexão da Epistemologia da Complexidade pode contribuir para o redimensionamento da educação digital no contexto da escola ribeirinha da Amazônia paraense. E **os objetivos específicos:** **1)** Identificar as potencialidades tecnológicas e mídias digitais na constituição de uma rede de aprendizagem a partir das contribuições da Epistemologia da Complexidade; **2)** Conhecer os fatores contextuais que influenciam nos

processos de produção e reprodução de uma educação digital pelo professor ribeirinho; 3) Depreender a constituição de uma educação digital em uma escola da Amazônia paraense ribeirinha com base em processos experienciais.

Evidencia-se, portanto, a excursão de tecnologias e mídias digitais na escola da Amazônia paraense por um “modelo complexo”, em que a realidade não se assemelha a um cronômetro digital em termos de precisão, linearidade e previsibilidade. Pelo contrário, manifestam-se por meio de processos dialógicos, contraditórios, concorrentes e antagônicos, ocorrendo de forma simultânea.

3.2 DEMARCAÇÃO METODOLÓGICA EM SENTIDO ESPIRAL

Esta pesquisa, desenvolvida em uma escola ribeirinha, tem como *background* a Epistemologia da Complexidade. Contudo, é importante destacar, conforme aponta a professora Maria José de Pinho (2022), que tal pensamento não visa alterar diretamente a estrutura escolar ou ditar as ações dos professores, mas busca criar ambientes que valorizem a criatividade e o diálogo. Nesse cenário, entendemos que somos seres sociais, entrelaçados em redes de interações, e que nossa plena humanidade emerge da capacidade de construir e sustentar essas conexões.

A pesquisa, em sua “demarcação científica” (Demo, 2009), entende-se ser de natureza aplicada, com uma abordagem qualitativa. Em termos de seus objetivos, o estudo é de carácter exploratório e, em relação aos procedimentos técnicos, trata-se de uma pesquisa participante em modo como descreve Haguette (2013) e Nascimento e Sousa (2016), o observador se integra ao grupo por um período específico, com o propósito de obter informações. A investigação é conduzida através de uma imoderada interação entre o pesquisador e a comunidade estudada.

Nessa dinâmica, observação e participação configuram-se como elementos indissociáveis na construção do saber, como destaca Moreno (2008). Para o autor, a pesquisa participante envolve singularidade, pois exige do pesquisador não apenas posição observacional, mas também uma participação existencial, marcada por sensibilidade, escuta e presença ética. Assim, a produção do conhecimento surge do equilíbrio entre as percepções subjetivas dos sujeitos da pesquisa e as análises propositais elaboradas pelo pesquisador, possibilitando a construção de sentidos a partir do diálogo e da experiência compartilhada.

Sob essa perspectiva, em que o pesquisador se integra ao campo e aos sujeitos, compreende-se que:

[...] pesquisa participante é o de que a confiabilidade de uma ciência não está no rigor positivo de seu pensamento, mas na contribuição de sua prática na procura coletiva de conhecimentos, que tornem o ser humano não apenas mais instruído e mais sabido, mas igualmente mais justo, livre, crítico, criativo, participativo, corresponsável e solidário (Brandão, 2006, p. 21).

O princípio central da pesquisa participante é a coprodução do conhecimento, em que os participantes não atuam apenas como sujeitos de estudo, mas também como colaboradores ativos que aportam suas perspectivas, experiências e saberes na construção conjunta do entendimento sobre o tema em questão. Não se tratando de uma pesquisa sobre, mas com os participantes que, neste estudo, confere-se aos seis professores da Escola Municipal de Educação Infantil e Ensino Fundamental Santa Terezinha, localizada na região do Tapajós, comunidade ribeirinha de Maripá/Santarém – Pará.

Figura 8 - Prancha de imagens da Escola Municipal de Educação Infantil e Ensino Fundamental Santa Terezinha



Fonte: Produção nossa (2024).

Uma escola que se inclui no perfil citado na pesquisa “A inovação proletarizada: perfil e desafios dos profissionais nos laboratórios de informática da rede municipal de ensino de Santarém-PA”, de Gilson Cruz Junior e Rosane Crema Souza (2020), é um cenário repleto de incertezas em relação ao futuro das tecnologias nas instituições de ensino do município de Santarém, o qual envolve sintomas do declínio de programas e políticas públicas nacionais voltadas para a inclusão digital por meio da educação, como o Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo), em termos de suporte técnico desatualizado (Cruz Junior; Souza, 2020). Por outro lado, os seis professores (incluindo a direção) envolvidos na pesquisa frequentemente participam de formações sobre variados temas, demonstrando um desejo persistente por mudança e inovação.

Neste estudo, em consonância com a epistemologia que se distancia da regulamentação do comportamento humano através de leis gerais, não formulamos hipóteses. Apoiado por Moraes (2021), argumenta-se que o desenvolvimento de hipóteses para confirmação em diversos campos disciplinares e sua subsequente codificação em leis promovem uma visão de mundo excessivamente linear e determinista, resultando em uma compreensão da realidade como algo ordenado e predeterminado.

Ademais, a articulação com os pressupostos teóricos do Pensamento Complexo, no contexto da pesquisa educacional, requer uma abordagem metodológica complementar, conforme discutido por Moraes e Valente (2008). Assim, os procedimentos técnicos desta investigação foram estruturados em duas fases com quatro eixos e análise, fundamentando-se nas orientações metodológicas propostas por Quivy e Campenhoudt (2011), os quais compreendem a pesquisa como um processo não linear, mas interdependente. O pesquisador pode retomar etapas anteriores diante de novos achados e desafios emergentes, em um movimento contínuo que se aproxima a um “conceito de espiral” da lógica espiralada do conhecimento. Soma-se a isso a noção de encontros estratégicos ancorados na perspectiva dialógica de Freire (2003), que valoriza a interação, a atenção dialogada e a construção coletiva de saberes no contexto das práticas sociais.

3.2.1 (RE)configurando o software

Nossa bagagem de conhecimento está sujeita a armadilhas, uma vez que muitas de nossas ideias se baseiam em aparências imediatas ou perspectivas parciais (Quivy; Campenhoudt, 2011). Diante disso, este eixo propõe a necessidade de revisar e redefinir ideias, articulando referencial teórico, observações participativas e levantamentos documentais em fontes não científicas, como relatórios, jornais, filmes, gravações e fotografias (Oliveira, 2007). Complementa-se com o uso de câmera digital e do diário de campo, instrumento essencial para registrar vivências da pesquisa e aprofundar a compreensão das culturas presentes na escola e na comunidade (Oliveira, 2014).

3.2.2 Computando e cogitando

Neste eixo, conforme Quivy e Campenhoudt (2011), concentra-se o planejamento operacional da pesquisa. Foram organizados quatro encontros estratégicos de interação, considerando as impressões dos participantes e o ambiente escolar, com foco na alfabetização

digital crítica, situada nos atuais contextos social, político e econômico. As atividades incluíram exibição de material audiovisual, tópicos da BNCC de Computação e atividades desplugadas, que não dependem de softwares específicos.

Complementarmente, utilizou-se o quadro da técnica do Projeto Modelo Canvas (PMC) como recurso de visualização e planejamento colaborativo de práticas inovadoras com tecnologias. De acordo com Gruber *et al.* (2020), o modelo favorece a participação dinâmica, reduz a burocracia e fortalece o comprometimento coletivo, essencial para processos educacionais inovadores.

Adicionalmente, empregou-se o software ATLAS.ti, como instrumento de apoio à análise primária e organização dos dados, com o objetivo de “potencializar esse processo” (Valente; Moraes, 2008) e preparar a formatação do eixo seguinte da pesquisa.

3.2.3 Retornando

Inspirada na ideia de “Retorno” do Método II, de Morin (2015c), que propõe a retomada reflexiva de experiências como caminho para o conhecimento e para a transformação, este eixo da pesquisa revisita elementos de sentidos dos encontros estratégicos anteriores, reforçando a aprendizagem auto-organizadora em educação com tecnologias.

Para isso, utilizou-se a técnica do Desenho do Pensar, que promove a colaboração e a criação de soluções para desafios escolares, conforme a abordagem da Educa Digital (2014). Essa prática incorpora princípios do *design thinking*, alinhando as necessidades humanas às possibilidades oferecidas pelas Tecnologias e Mídias Digitais (TMDs), conforme defende Brown (2010). Complementarmente, foram aplicados questionários para obter feedbacks e informações adicionais.

3.2.4 (RE)complexificando

Na perspectiva da complexidade, o prefixo “RE” representa a ideia de reorganização permanente. Com base em toda a produção gerada nos eixos anteriores da pesquisa, propõe-se uma reorganização do pensamento que integra, associa e complementa elementos distintos, mesmo quando concorrentes ou antagônicos.

Nessa fase, retoma-se a aplicação do software, além da utilização da Análise Textual Discursiva (ATD) como procedimento analítico que se apresenta como alternativa às abordagens positivistas. Aproximando-se da hermenêutica e da fenomenologia, a ATD

valoriza a perspectiva dos sujeitos envolvidos, buscando múltiplas compreensões sobre os fenômenos estudados (Moraes; Galianzi, 2016).

Nesse movimento interpretativo, diversos sujeitos e vozes são considerados no processo de leitura e análise textual. A ATD rompe com análises lineares e totalizantes ao buscar compreensões contextuais, provisórias e abertas ao inacabamento. Essa característica justifica sua escolha como abordagem analítica nesta pesquisa fundamentada na Epistemologia da Complexidade, por respeitar a multiplicidade de sentidos.

Quadro 4 - Pesquisa Participante no foco investigado

Fases	Eixos	Definição	Prática do Estudo
1ª Fase	(RE)configurando o software	Revisão do referencial teórico e aplicação de técnicas como observação participativa. Levantamento documental, inserção de diário de campo* e registro com câmera digital.	Construção do referencial teórico, produção documental através dos instrumentos: notas do diário e fotografias.
	Computando e cogitando	A construção de saberes locais e globais, constituído nos quatro encontros estratégicos e nas atividades adotadas. E encaminhamento de uma análise primária com adoção de software.	Realização de quatro encontros estratégicos com temas voltados à alfabetização digital crítica e à BNCC, computação e a inserção, e atividades desenvolvidas com professores, incluindo o Projeto Modelo Canvas (PMC)
2ª Fase	(RE)tornando	Retomada de experiências anteriores com a aplicação do Desenho de Pensar em complementação da aplicação do questionário.	Aplicação da técnica Desenho de Pensar e produção de feedbacks com questionários.
Análises	(RE)complexificando	Reorganização dos dados, com base na Análise Textual Discursiva (ATD) e com aplicação do software Atlas.Ti.	A fase final da análise consistiu na fragmentação e organização dos dados por meio da Análise Textual Discursiva (ATD) e do software ATLAS.Ti, orientando a construção de significados à luz da Epistemologia da Complexidade.

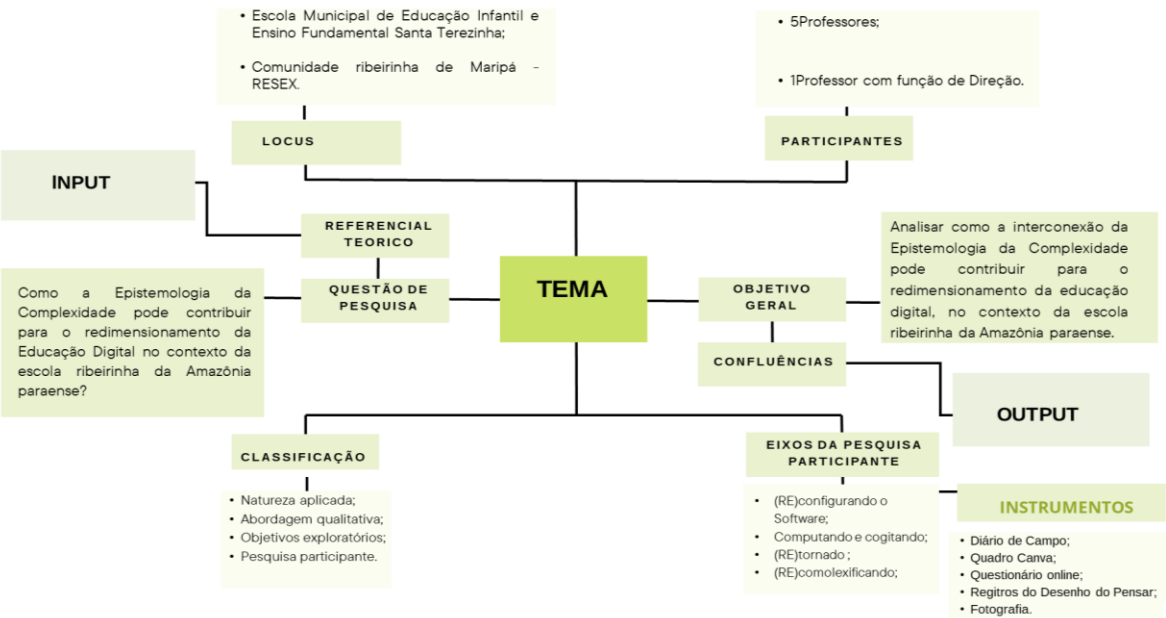
*O instrumento teve maior destaque na fase inicial da observação participante, mas permaneceu presente ao longo de todo o desenvolvimento da pesquisa participante.

Fonte: Produção nossa (2025).

Esse exercício investigativo é desenvolvido dentro de um *framework* (figura 9) de estratégias inspirado na teoria das informações e nas máquinas cibernéticas de Wiener (1948), que conceitua os processos de informação que entram em um sistema, seja ele um organismo vivo ou uma máquina artificial em uma dinâmica de realimentação que modela o maquinário, o comportamento humano e os sistemas vivos. Entende-se que o sistema social opera de maneira similar ao indivíduo, mantido coeso através de um sistema de comunicação que desempenha papel significativo em sua dinâmica, a qual é caracterizada por processos circulares com natureza de realimentação.

Na figura 9, o diagrama apresenta a estrutura da pesquisa com base na Epistemologia da Complexidade aplicada à educação digital em escolas ribeirinhas da Amazônia paraense.

Figura 9 - Frameworks da pesquisa



Fonte: Produção nossa (2024).

Quando a cibernética reconheceu a complexidade, buscou contorná-la ou colocá-la entre parênteses, sem, contudo, negá-la. Esse movimento se expressa no chamado princípio da “caixa preta” (*black box*), no qual se consideram apenas as entradas (*inputs*) e saídas (*outputs*) de um sistema. Esse modelo permite estudar os resultados e o funcionamento do sistema com base na relação entre *inputs* e *outputs*, sem, no entanto, adentrar os mecanismos internos, o “mistério” da caixa preta. E, a partir disso, para Morin (2015a), o desafio teórico da Complexidade está justamente na possibilidade de abrir essa caixa, ou seja, de considerar tanto a complexidade organizacional quanto a lógica que a sustenta, mesmo sem dispormos plenamente das chaves que revelam o funcionamento total do sistema que adentramos a pesquisar.

3.3 (RE)CAPITULAÇÃO DA SEÇÃO

Para um estudo que busca apontar novos caminhos para a Educação Digital à luz do pensamento de Morin, é coerente combinações metodológicas, condizentes com a complexidade dos fenômenos estudados. Reconhecendo que, muitas vezes, é necessário

observar simultaneamente eventos em curso e reações que deles decorrem. Assim, essa seleção de procedimentos e técnicas se esforça de maneira a não simplificar ou a descontextualizar, mas propondo uma introspecção de conhecimento, sustentada por uma percepção ontológica que compreende o ser e a realidade como processos dinâmicos e interconectados.

Sobrepõe, portanto, uma visão impessoal e mecanicista do real, cujas heranças e implicações serão discutidas na seção seguinte.

4 O PRESENTE FUTURO E O PASSADO PRESENTE NAS INTERCONEXÕES: EDUCAÇÃO, TECNOLOGIA E CULTURA

Na perspectiva da complexidade, a vida entrelaçada ao conhecimento é compreendida como um sistema dinâmico, marcado por interações, interferências e múltiplas camadas de informação. Esse entrelaçamento está além da mera acumulação de dados, incorporando a presença da incerteza como elemento constitutivo da realidade, que é evocada pelo princípio da incerteza, formulado por Werner Heisenberg (1901-1976), na mecânica quântica, o qual indica a impossibilidade de determinar, com precisão simultânea, a posição e a velocidade de uma partícula. Essa lógica revela a impossibilidade de prever com clareza os desdobramentos futuros em uma realidade instável, caracterizada por descontinuidades e imprevisibilidades.

Diante disso, é notável revisitar eventos históricos e bifurcações do passado como forma de orientar reflexões, fundamentar decisões e projetar possibilidades para o futuro. Esse movimento exige uma leitura das heranças da modernidade e do paradigma cartesiano-newtoniano, especialmente no que diz respeito às influências seculares sobre os campos da educação, da tecnologia, das mídias digitais e da cultura, promovendo, assim, diálogos que permitam avançar de forma mais consciente no presente.

4.1 A HERANÇA CARTESIANA E MECANICISTA

*O que há de errado com Descartes?
Não há nada de errado com ele, eu até acho maravilhoso. Ele foi uma dádiva para o
século XVII..., mas os tempos mudaram. Precisamos de uma nova maneira de
entender a vida.
O filme “Ponto de Mutação” (1991)*

Na composição da França do século XVII, o intelectual René Descartes (1596-1650) demonstrou um profundo fascínio pelos avanços alcançados na engenharia de relógios e outros artigos mecânicos da época. Essa admiração o levou a adotar a máquina como poderosa metáfora para explicar os fenômenos do mundo natural. Em correspondência, Descartes propôs um novo método para compreender racionalmente diversos aspectos do mundo. Esse método centrou-se na análise, consistindo na decomposição de elementos complexos, seja no âmbito das equações, pensamentos, mecanismo ou organismo vivos. Objetivando alcançar uma compreensão total por meio da investigação detalhada de suas partes constituintes sob a perspectiva de fragmentação. Portanto, emergia como uma maneira de entendimento por divisões e exames detalhados dos elementos que compõem a realidade.

O filósofo e matemático, embora tenha recebido sua formação em uma instituição jesuíta voltada para teologia cristã e pensamento aristotélico, adotou criticar a essência da religião, rejeitando toda e qualquer explicação fundamentada em princípios considerados anticientíficos, obscurantistas e de qualidades sensíveis, os quais eram comumente invocados pelos escolásticos em suas análises dos fenômenos naturais. Em um método rigoroso, tentava superar o ceticismo em busca de nova certeza, também, sobre Deus, procurando harmonizar fé e razão. Assim sendo, teve um papel basilar na renovação do pensamento filosófico sobre modo aristotélico e tomista da realidade existente da época. Pavimentando o que seria uma ciência estritamente racional, analítica e matemática (Leporace, 2019).

De maneira que a noção do universo orgânico, vivo e espiritual foi substituída pela noção do mundo máquina e que, no arcabouço conceitual, um mundo perfeitamente governado por leis matemáticas exatas, contemplado de maneira triunfal por Isaac Newton, cuja grande síntese formulou as três leis fundamentais do movimento as quais não apenas descreviam o comportamento dos objetos em movimento sob várias forças, mas também proporcionavam a matemática para calcular esses movimentos (Capra, 2006), um paradigma cartesiano-newtoniano. Organizava-se claramente uma corrente intelectual, uma nova maneira de pensar, uma visão de mundo essencialmente instrumental e orientada por resultados. O paradigma cartesiano-newtoniano criou áreas de saberes isoladas, coerentes com o modelo conceitual mecanicista e a ele sendo nos dado a herança do modelo fragmentador que perpassou a ciência, em geral, e a educação até hoje.

O paradigma de pensamento fragmentador reside enquanto localização histórica a partir da Modernidade, um modo de organização social que emergiu na Europa do século XVII, período que implicou transição de sistemas de identificação e orientação social baseadas em elementos tradicionais para novos modelos centrados em conceitos de produção, previsibilidade e divisão lógica do trabalho, afinando-se a um critério de entendimento fortemente reducionista, o qual simplificava a complexa natureza humana a um ser essencialmente racional, idealmente capacitado para empregar a sua razão no estabelecimento de uma sociedade burocrática. Assim foi o período moderno com noção mecanicista contextualizado por Capra:

Descarte criou a estrutura conceitual para a ciência do século XVII (...) Newton desenvolveu uma completa formulação matemática da concepção mecanicista da natureza (...) A física Newtoniana, na realização da ciência, forneceu uma consistente teoria matemática do mundo, que permaneceu como sólido alicerce do pensamento científico até boa parte do século XX (Capra, 2001, p. 67).

A tradição de um pensamento secular possibilitou inúmeros feitos para humanidade, mas que, na formação de o ideário da eficiência, eliminou aquilo que poderia trazer desordem ou contradições, via de fomentação para alternativas. Esse modo de pensar estava fundamentado em um modelo estabelecido. Conforme argumentado por Thomas Kuhn (1998; 2006), o sucesso relativo de uma mentalidade e da sua subsequente adoção por uma parcela significativa de uma comunidade especializada contribui para a formação de modelos interpretativos e conceituais que sustentam as predisposições metafísicas inerentes a um paradigma.

Essas orientações, por um período mais ou menos longo, ligadas à conveniência histórica de cada teoria, passam a influenciar decisivamente as práticas de pesquisa, pensar a área de estudo e a determinar exemplos do que seria uma boa Ciência. Dessa forma, são determinados critérios que delimitam as possibilidades de investigação a priori, influenciando em todo o desenvolvimento de determinada área e, em certos casos, restringindo sua evolução devido aos rígidos limites sobre o que é considerado válido e merecedor de análise. Isto posto, a comunidade científica, em seu paradigma, não avançaria necessariamente em direção à descoberta da verdade, mas obedeceria às demandas da sociedade em suas respectivas épocas.

Logo, esse modelo, o paradigma cartesiano-newtoniano, tornou-se um pensamento dominante no ocidente, pois atravessou os séculos tendo sua proposta remodelada e refinada. No caso particular, citando Simon Pierre Laplace (1749-1827), um célebre matemático da França, cuja reputação o deixou conhecido como o “Newton francês”, publicou a obra “Mecânica Celeste” (1799) baseada nos trabalhos de Newton sobre a gravitação e o movimento dos corpos celestes, também, teve inspiração na filosofia de Descartes em sua concepção de universo mecânico.

O matemático francês aprimorou os cálculos de Isaac Newton e desenvolveu previsões extremamente precisas sobre os movimentos dos planetas, luas e cometas, explicando com grande detalhe fenômenos como o fluxo das marés e outros efeitos derivados da gravidade. Tais avanços encorajaram físicos e matemáticos a aplicarem os princípios da mecânica newtoniana a outras áreas, como o movimento de fluidos e as vibrações em cordas e outros corpos elásticos, com resultados igualmente bem-sucedidos. Esses êxitos notáveis levaram cientistas do início do século XIX a considerar o universo como um vasto sistema operando em movimento estritamente sob as leis newtonianas. Assim, as equações diferenciais de Newton se consolidaram como a base matemática do paradigma cartesiano-newtoniano, no qual o mundo era percebido totalmente causal e determinista. Sob essa visão, todos os eventos eram vistos como tendo causas específicas que produziam efeitos definidos, e o futuro de

qualquer sistema poderia, em teoria, ser determinado com precisão e seu estado, em qualquer momento, fosse completamente conhecido.

O avanço subsequente e bem-sucedido na história de um campo da física, a mecânica quântica no século XX, desafiou a badalada ideia determinista na concepção ocidental ao introduzir elementos de probabilidade e indeterminação nas escalas atômicas e subatômicas. Nesses níveis, os comportamentos não poderiam mais ser previstos com certeza, mas sim dentro de margens de probabilidade. Nessa composição, corrobora o estudo de Niels Bohr (1885 - 1962) confirmando a existência do princípio de "complementaridade", o qual aborda a dualidade onda-partícula, mostrando que essas duas facetas estão interiormente ligadas e influenciam mutuamente o processo de medição, tornando inviável a análise de uma sem considerar a outra.

Esse conceito pode ser visto como a união indivisível de elementos que simultaneamente se ocultam e revelam "em luz e sombras, em um singelo dobrar-e-desdobrar", conforme descrevem (Siqueira-Batista; Vicari; Helayël-Neto, 2022). Propõe-se, assim, um entendimento de uma realidade que integra mente e corpo, matéria e consciência, unindo elementos tradicionais e inovadores, questionando as bases do mecanicismo cartesiano.

Um período de exame da nova perspectiva sobre a realidade embarcou a emergente interpretação sistêmica da vida, da mente, da consciência e da evolução, igualmente à reintegração do sujeito, pois a ciência clássica caracterizava-se por dissociar o pensador de seu pensamento, desvinculando o construtor de sua construção e o artista de sua obra artística (Moraes, 2021). Tratando da “[...]qualidade de ser o sujeito que observa e que emerge de sua fonte interior, de seu espírito humano. Emerge a partir da religação do sujeito com o objeto, uma religação que incluem e associa, que une e solidariza.” (*ibid.*, p. 203).

A efervescência de descobertas em diversas áreas começou a revelar a inversão de estruturas estáticas para uma rede de reações dinâmicas que integrava essencialmente o observador humano e sua consciência. Claude Monet (1840-1926), pioneiro do impressionismo, desafiou as normas da escola de belas artes ao priorizar a captura das variações da luz solar e suas interações com o ambiente, em vez de uma representação exata da realidade. Salvador Dalí (1904-1989), figura expoente do surrealismo, inspirado pelas teorias freudianas, explorou o reino dos sonhos, fobias e obsessões em suas obras. Juntos, Monet e Dalí exemplificam uma percepção dinâmica do mundo, marcada por um intercâmbio contínuo de materiais e informações, desafiando o reducionismo do pensamento tradicional.

A figura 10 apresenta obras dos pintores Claude Monet e Salvador Dalí. À esquerda, pinturas impressionistas de Monet: “Impressão, nascer do sol” (1872) e “As Papoulas em Argenteuil” (1873). À direita, obras surrealistas de Dalí: “A Persistência da Memória” (1931) e “O Sonho Causado Pelo Voo de Uma Abelha” (1944).

Figura 10 - Remixagem das percepções dos artistas sobre o mundo



Fonte: Produção nossa (2024).

No final século XIX, já se evidenciava o interesse em objetos complexos e equações não lineares, como registro da contribuição de James Clerk Maxwell (1831-1879) aos campos eletromagnéticos e à introdução do conceito de "feedback"¹⁹ que, posteriormente, seria desenvolvido na formalização matemática pelos cibernéticos. O experimento de Michelson-Morley (1881) para detectar pequenas variações na velocidade de propagação da luz e a descoberta da radioatividade por Henri Becquerel (1852 - 1908) incitaram novos questionamentos científicos. Foi no século seguinte que se observou um crescimento substancial de descobertas que desafiaram as bases da ciência clássica moderna.

No início do século XX, Max Planck (1858-1947) apresentou conceitos importantes sobre fenômenos quânticos, que foram posteriormente ampliados pelas teorias da relatividade, tanto especial (restrita) quanto geral, propostas por Albert Einstein (1879-1955). Esses avanços culminaram na década de 1920 com os físicos Niels Bohr e Werner Heisenberg,

¹⁹O termo, utilizado até mesmo em nossas avaliações pessoais, foi primeiramente mencionado por James Clerk Maxwell no século XIX, em seu artigo de 1868, "On Governors", sobre mecanismos de regulação de velocidade. Disponível em: <https://clerkmaxwellfoundation.org/Governors.pdf>. Acesso em: 29 jun. 2024.

desempenhando papéis essenciais na construção da mecânica quântica e na compreensão dos fenômenos que provocaram a lógica clássica da física, incluindo o desenvolvimento dos princípios da incerteza e da complementaridade.

Até o final da terceira década do século XX, quase todos os postulados importantes da concepção científica anterior haviam sido contestados, um indicatário de novas perspectivas de conhecimento (Tarna, 2000), “ruptura de paradigmas” (Moraes, 2003) e “crise de paradigmas” (Kuhn, 1998), revelando novas concepções, como no livro “Ciência, Razão e Paixão”, escrito por Ilya Prigogine (2008), ressaltando que as tradicionais visões científicas foram desafiadas e revolucionadas por ideias emergentes, como a teoria do caos e a termodinâmica das estruturas dissipativas, ampliando, assim, nosso saber do universo e dos processos vitais que o regem. Constituindo o foco na exploração do potencial transformador da ciência e sua interação com a criatividade, intuição e paixão, abrindo novos horizontes para a comunicação e o progresso do conhecimento científico.

Contudo, nota-se que, mesmo ao cultivar uma tapeçaria de perspectivas integradas que exploram tanto o indivíduo quanto o coletivo, entrelaçando natureza e sociedade por meio de ações práticas e expansões da consciência humana, ocorre uma ruptura considerável com a noção dissociativa do paradigma ocidental anterior. Na era atual, persistem desafios que acentuam a exclusão social, ameaçam a sustentabilidade do planeta e provocam questionamentos éticos sobre a utilização da razão, especialmente diante dos avanços da tecnociência. Segundo Morin (2011a; 2013), há uma resistência persistente no pensamento contemporâneo em reconhecer e aceitar suas próprias limitações e contradições, mesmo diante de evidências como crises paradigmáticas e socioambientais que se manifestam por meio de sintomas e provocações expressivas. A mentalidade contemporânea carece de uma consciência verdadeira de sua historicidade, de sua herança e, portanto, de sua falta de completude, além de uma percepção mais profunda da realidade.

No entanto, novamente, é inegável os “cortes epistemológicos” (Kuhn, 1998) e as novas bases paradigmáticas surgidas no século XX, permissão de pautas antes vistas como desencaixes em pura nocividade para um mundo dito ordenado, agora vias e sintomas de brechas possíveis sob um paradigma dominante, pois, demonstrou-se ineficaz para fornecer soluções às crises inesperadas e aos desafios que surgiram e surgem ao caminhar da humanidade, especialmente de um avanço tecnológico acelerado oriundo desses conhecimentos desatrelados.

Não se trata de descartar os avanços da ciência moderna, mas do acolhimento de novos olhares que não mais toleraram a fragilidade epistemológica de certas construções

teóricas. Empenhando-se em explorar aquilo que, de maneira intuitiva, percebe-se estar emergindo na ciência, alinhados ao desenvolvimento intelectual e aos eventos evolutivos da dinâmica da vida, uma pavimentação para uma nova estrada.

4.2 NA TERRA DE OZ: PERSPECTIVAS RACIONAIS E A COMPLEXIDADE HUMANA

*“Segura bem forte a mão [...] há fronteiras nos jardins da razão”
(A Praia - Chico Science & Nação Zumbi, 1994)*

Na música de Chico Science & Nação Zumbi podemos sugerir que os "jardins da razão" simbolizam o saber científico, ao mesmo tempo em que demonstram os limites de um conhecimento fechado e controlado. Assim, questionamos: qual o efeito da escolha da ciência moderna para a vivência?

A percepção de um universo operando de acordo com a analogia de uma máquina composta por alavancas e engrenagens fixa uma conduta operacional, invocando controle, excesso de objetivos e resultados com consequências seculares nas relações sociais. Exacerbando o quantificável aos atributos qualitativos, o individualismo é um padrão de homogeneização ideológica, produzindo seres humanos semelhantes autômatos incapazes de atenuar um vínculo de solidariedade e reações de sensibilidade. Oportunizando a imagem de um Homem de Lata do “Mágico de Oz”, não longe em enredo fantasioso, mas aos dias que seguem de características desumanas com supressão das emoções no indivíduo contemporâneo em mundo que se organizou na alienação emocional, tornando carente de vitalidade e, hoje, uma saga na busca da superação de espaços que frequentemente valorizam a eficiência e a conformidade.

Embora essa racionalidade tenha fornecido bases importantes para o avanço científico e tecnológico, também impôs limites na compreensão de sistemas complexos e das experiências subjetivas. Nessa direção, Edmund Husserl (2008), um dos principais filósofos da fenomenologia, no livro “A crise das ciências europeias”, articula uma crítica penetrante ao estado e à orientação da ciência de seu tempo, apontando para uma desconexão fundamental entre as preocupações da ciência e as questões existenciais profundas enfrentadas pelos indivíduos. O autor sugere que a ciência, conforme estruturada e praticada, oferece pouca ou nenhuma orientação para os seres humanos que buscam compreender e encontrar significado na condição humana:

na miséria de nossa vida [...] esta ciência nada tem a dizer-nos. Ela exclui, de princípio, justamente os problemas que são os mais perturbadores [...]: os problemas do sentido e do não-sentido da existência humana em seu conjunto. [...] O que tem a dizer esta ciência sobre razão e não razão? O que tem a dizer sobre nós, homens, enquanto sujeitos dessa liberdade? Obviamente, a mera ciência de fatos não tem nada a nos dizer a este respeito: ela abstrai exatamente de qualquer sujeito [...] (Reale; Antiseri, 2006, p. 199).

Essa questão mecanicista dentro das ciências se manifesta como uma forma de ação política, argumentando que tal reducionismo não apenas limita a compreensão de conceitos complexos a visões simplistas, mas também consolida o poder cognitivo em mãos de uma minoria que domina campos específicos de saber. Focada em áreas de conhecimento altamente especializadas, essa prática cria barreiras nas interpretações que isolam especialistas dentro de seus respectivos departamentos, resultando em uma forma de conhecimento inacessível. Bem como, em “Ciência com Consciência”, de Edgar Morin (2005a), Herbert Simon²⁰ é mencionado em discussões que tangiam sobre a racionalidade limitada e tomada de decisões dentro de organizações:

[...] um problema político surge pelo super desenvolvimento da especialização disciplinar. Vivemos numa sociedade na qual, cada vez mais, os problemas derivam dos especialistas. É especialista disso, especialista daquilo (...)perdemos o direito de ter um ponto de vista em favor do especialista que monopoliza o direito à decisão, já que ele tem competência. Como pode funcionar uma democracia a não ser cada vez mais esvaziada quando o cidadão é desqualificado pelo especialista? (Morin, 2005a, p. 86).

Ao estilo da Modernidade, um legado fragmentador que ainda hoje delimita o conhecimento e forma o cerne de intensos debates acadêmicos. Guimarães (2020) elucida como a visão cartesiana se estabeleceu na universidade, influenciando diversas disciplinas acadêmicas, da Biologia à Filosofia, e das Ciências Econômicas às Políticas. Dessa maneira, impôs-se pressupostos como determinismo, reducionismo, causalidade unidirecional, objetividade e impessoalidade, tratados como alegações incontestáveis inclusivas e aplicáveis aos fenômenos sociais.

²⁰Muitos pesquisadores desafiaram verdades absolutas e lutaram contra correntes dominantes, com o ideal de trazer aos estudos organizacionais uma visão muito mais fidedigna do real ambiente organizacional. Um desses pensadores foi Herbert A. Simon, que teve sua importância reconhecida no campo de estudos organizacionais pela expressiva relevância de suas pesquisas defendidas. Seu maior reconhecimento ocorreu a partir da refutação de alguns pressupostos basilares da economia neoclássica, fato que lhe rendeu o Prêmio Nobel em Economia em 1978. Mais especificamente, dentro da área de estudos administrativos, Simon é conhecido como o pai do behaviorismo.

Ainda, a ausência de uma linguagem comum e de esforços para tornar o conhecimento mais acessível a um público amplo não só perpetua lacunas na compreensão, mas também centraliza o poder de definir e de interpretar diversas realidades nas mãos de uma elite de saberes. Esse cenário sublinha a urgência de práticas pedagógicas mais integradoras e transdisciplinares. Tais estratégias, promovendo uma democracia dialógica, incentivariam debates e reflexões entre diferentes disciplinas e saberes e estenderiam discussões para além dos limites acadêmicos. Essa abertura é essencial para superar a tradição de fragmentação excessiva e segmentada do conhecimento, abrindo caminho para uma compreensão inclusiva das complexidades do mundo atual.

Da organização universitária, que, como as ciências modernas se dispõe em departamentos, embora exista uma consciência de problematização, frequentemente falham em comunicar e integrar outros saberes, outros conhecimentos, tanto interna quanto externamente. Essa dinâmica, enraizada nas práticas de subdivisão da escola tradicional, cria uma divisão nítida entre o conhecimento científico e outras formas de saber. Esse modelo educativo, o qual se apoia em um currículo pré-estabelecido, não considera adequadamente as concepções dos estudantes, a natureza ou a sociedade, apoiando-se em uma base simplificada que limita a integração e a aplicação do conhecimento em contextos mais amplos.

Expressões de resistência ao dualismo divisivo na educação foram evidentes, mencionando a trajetória teórica do pedagogo e filósofo John Dewey (1859-1952) que, no começo do século XX, criticava a desconexão entre a estrutura escolar, o currículo e a realidade vivencial das crianças. Ele defendia que o conhecimento deveria ser construído a partir das experiências dos alunos na resolução de problemas, contrapondo-se à metodologia educacional tradicional baseada na mera transmissão e memorização de informações, isso contribuía para altas taxas de evasão escolar. Dewey argumentava que esse modelo falhava em envolver os alunos e em fomentar seu desenvolvimento como cidadãos ativos e conscientes.

Dewey (2008) propõe uma educação que ultrapassasse a esfera individual, integrando aspectos subjetivos e compartilhados, e via o indivíduo como parte integrante da natureza, criticando a visão separatista e incentivando uma experiência educacional mais plena e integrada. Seus estudos, como detalhados nas obras "Human Nature and Conduct" (1922) e "Experience and Nature" (1929), exploram a filosofia de que a educação deve ser um contínuo fluxo de interação com a natureza, desafiando os princípios transcendentais/metafísicos (particularmente os de Descartes), que negligenciaram a interação entre o ambiente e o ser.

As concepções de Dewey ilustram a tensão entre o padrão de percepção tradicional e a tentativa de superação, em que a insuficiência do método cartesiano reside na sua abordagem de descontextualização na crença de uma realidade concreta, tendo análise focada em isolar e distinguir componentes. Provocando a omissão sobre contexto, a história ou ambiente, falhando em considerar as motivações subjacentes às ações humanas, em que o encantamento, beleza e autodescoberta dialogam. E, no seu processo de aprendizagem através da experiência, em oportunidade, ocupamo-nos da distinção entre compreender e explicar. O compreender envolve diferenciar as razões pelas quais alguém opta por um determinado comportamento em oposição a de outras possibilidades, ao passo que explicar consiste em elucidar fenômenos observáveis, como a tonalidade azul do céu ou a presença de pontos luminosos no céu noturno.

Ainda que a proposta pedagógica de Dewey visasse superar o modelo educacional da Revolução Industrial, focado em "educar" a mão de obra para as fábricas, esse modelo ainda ressoa na educação contemporânea, promovendo uma forte tendência de profissionalização do ensino, alinhado às demandas da ciência e tecnoeconomia. Reflexões sobre a influência do mercado na educação, como critica Laval (2019), aponta que essa orientação nas escolas está cada vez mais submissas aos imperativos econômicos. Essa dinâmica sugere que as instituições educacionais justificam sua existência, principalmente pelo serviço que oferecem ao setor empresarial e ao sistema econômico. Emergindo, assim, o conceito de como a "pessoa flexível" e a "pessoa competitiva" se tornam pilares no ideal pedagógico contemporâneo, valorizando competências que potencializam a produtividade e a iniciativa individual no ambiente de trabalho.

Tanto Christian Laval quanto o estudioso brasileiro José Carlos Libâneo expressam preocupação com a interseção entre educação e economia na era presente. Libâneo (2001) enfatiza a pedagogia inserida na sociedade atual, frequentemente designada como "sociedade do conhecimento". Ele aponta para a integração de práticas pedagógicas em vários setores, incluindo a produção de materiais educativos, jogos, programas de formação empresarial e iniciativas de saúde e bem-estar. As empresas reconhecem a importância de uma formação consistente, essencial para lidar com a crescente intelectualização dos processos produtivos, a exata explicitação do vínculo entre a educação e a economia

A relação ganha outros contornos quando o comportamento economicista e empresarial oferece soluções limitadas aos desafios emaranhados no contexto educacional, pois, as instituições educacionais diferem significativamente de corporações, onde a dinâmica entre estudante e professor não se equipara à relação entre cliente e fornecedor, e nem os

discentes devem ser vistos como meros consumidores. A educação, em seus diversos níveis - fundamental, médio e universitário-, deve ser primordialmente caracterizada por uma natureza democrática e dialógica, enfatizando a promoção das capacidades inerentes aos discentes, tais como a curiosidade.

Apesar das aguilhoadas, não devemos nos resignar à fatalidade, “sair de um paradigma enraizado há milhares de anos, não é fácil, talvez só “por arrombamento”” (Bachelard, 2005, p. 43). E, como sugere Petraglia (2008), a educação é fundamental para a vitalidade da humanidade, oferecendo esperança diante do caos e incentivando a perseverança. Compreendendo a transitoriedade e a finitude humanas, a educação promove uma reflexão contínua e autocrítica, transformando crises em oportunidades para reavivar a esperança nas capacidades criativas e inovadoras do ser humano.

Em esperança, espera-se que os paradigmas lineares que reduzem o ser humano a conceitos como *homo sapiens*, *homo faber* e *homo economicus* deem lugar a uma visão mais ampla, a qual inclua aspectos como *homo demens*, *homo ludens* e *homo consumans*, fundamentais para abraçar a complexidade do ser humano. A história já provou, especialmente com as novas unidades científicas do século XX, o sentido complexo, gradualmente reintegrada, por vezes, de forma subliminar, existindo um caminho de tijolos amarelos o qual sugere que, além do certo e do errado, a vida comporta alternativas.

4.3 CONVERSAÇÕES TECNOLÓGICAS

“A Tecnologia cataliza mudanças não somente no que nós fazemos, mas em como nós pensamos.” (Turkle, 2005, p. 13).

A professora Sherry Turkle propõe um deslocamento de olhar para além da lógica instrumental limitada que frequentemente orienta a relação com as tecnologias. Em contrapartida, observa-se que a racionalidade instrumental serve de inspiração para as iniciativas presentes que buscam incorporar tecnologias no processo educativo. Essa perspectiva se manifesta nos discursos acadêmicos e nas práticas institucionais que tratam a integração das Tecnologias e Mídias Digitais (TMDs) na educação, em que a tecnologia é frequentemente vista como um recurso para alcançar objetivos pedagógicos específicos. Entretanto, esse entendimento colide com uma visão mais ampla da tecnologia, que vai além das técnicas computacionais, gerando tensões e instigações que necessitam de exame cuidadoso.

Sob essas circunstâncias, tem-se a insistência na etimologia do termo "tecnologia". Martin Heidegger, filósofo, etimologista e tradutor do grego clássico, investiga as raízes do termo "tecnologia" em sua obra "A Questão da Técnica". Ele identifica que a origem da palavra remonta ao grego, em que "technikón" designa aquilo que pertence à "téchne". E, para o autor, compreender plenamente o significado de "téchne", é necessário considerar dois pontos importantes. Primeiramente, "téchne" não se refere apenas ao trabalho manual e às habilidades técnicas, mas também às artes superiores e às belas artes. "Téchne" está intimamente ligada ao ato de produzir, à "poiesis", sendo algo inerentemente poético. Outro aspecto relevante da palavra "téchne", enfatizado pelo autor na obra é a de que:

[...]desde os tempos mais antigos até os tempos de Platão, a palavra *téchne* segue de par com a palavra *episteme*. Ambas são nomes para o conhecer em sentido amplo. Significam ter um bom conhecimento de algo, ter uma boa compreensão de algo. O conhecer dá explicação e, enquanto tal, é um desabrigar. Aristóteles distingue, numa singular observação (Étic. Nic. VI, 3 e 4), a *episteme* e a *téchne*; e, na verdade, em referência à como e ao que elas desabrigam. A *téchne* é um modo da *aletheuein*. Ela desabriga o que não se produz sozinho e ainda não está à frente e que, por isso, pode aparecer e ser notado, ora dessa, ora daquela maneira. Quem constrói uma casa ou um navio ou forja um libatório desabriga o que deve ser produzido segundo as perspectivas dos quatro modos de ocasionar. Este desabrigar recolhe de antemão o aspecto e a matéria do navio e da casa, para a coisa completamente acabada e visada, e determina a partir daí o tipo do aprontamento. O decisivo na *téchne*, desse modo, não consiste no fazer e manejar, não consiste em empregar meios, mas no mencionado desabrigar; enquanto tal, mas não enquanto aprontar, a *téchne* é um levar à frente (Heidegger, 2007, p. 375, tradução nossa).

Portanto, para o autor, o elemento decisivo na "téchne" não reside na execução ou no manuseio, nem no emprego de meios, mas sim no mencionado desvelar. Um pôr à frente, um trazer à luz, antes de ser uma mera preparação ou fabricação. A compreensão da tecnologia remete à essência da técnica sendo uma revelação. A revelação de um conhecimento apresentado através dos instrumentos, do método e do processo.

Heidegger submeteu a técnica a um rigoroso exame filosófico, motivado por sua preocupação com a relação vida humana e a modernidade tecnológica. Sua crítica posicionou-o de forma a enxergar a técnica como algo potencialmente nefasto. Com a evolução tecnológica, ele argumentou que a técnica não apenas age sobre a natureza, mas também exerce influência sobre a sociedade, transformando-se em um instrumento de persuasão e, de certa forma, de violência.

A tentativa de compreender a questão da técnica, como Heidegger e demais autores formulam, a exemplo, Theodor Adorno e Max Horkheimer (1985, p. 15), os tenham levado a trilhar caminhos que os conduziram para um modo polêmico e negativo de pensar a técnica.

Arnold Gehlen (1961), em sua obra "A Alma na Era da Técnica", ao discutir as motivações e equívocos comuns na leitura da técnica na Alemanha, oferece um panorama elucidativo. Segundo Gehlen (1961), é comum na literatura crítica alemã, que se desenvolve desde Nietzsche e Spengler, uma postura discutível contra a técnica. Ele sugere que isso reflete o contínuo debate interno da sociedade alemã sobre as profundas transformações trazidas pelo processo de industrialização. Nas discussões públicas, prevalecem temores de um futuro dominado pelo "estado de termitas", caracterizado pela expansão descontrolada das massas, a manipulação remota de mentes e personalidades e a decadência cultural.

Esse juízo extremamente crítico à técnica teve consequências, as quais levanta o questionamento do porquê a tecnologia, o estudo da "téchne", transformou-se na associação predominante com dispositivos e com aparelhos. Nesse sentido, consideramos o propósito dos estudos do francês Gilbert Simondon (1924-1989), filósofo, engenheiro, psicólogo, etologista e cibernético, aluno de Georges Canguilhem e Maurice Merleau-Ponty, que pesquisou com muita lucidez o "ressentimento" moderno em relação à tecnologia, enfatiza a atitude dicotômica homem *versus* técnica. Chama atenção, pois altera o significado negativo contido na técnica.

Simondon, poucos anos após a conferência de Heidegger, começa seu livro, como uma declaração: Este clima intelectual criou um preconceito prejudicial em relação à técnica que nos impede de ver o seu lugar na existência humana. A cultura gerou ressentimento pela técnica graças a um "humanismo fácil" que ignora a realidade humana em objetos e sistemas técnicos, e muito especial em máquinas (Rodríguez, 2007, p. 15, tradução nossa).

Isto posto, a cultura não se realiza sem uma integração positiva de objetos técnicos em sua representação. Não existe uma contradição entre cultura, vista como humanidade, e técnica, frequentemente percebida como desumanizadora. Ao contrário, há uma complementaridade entre esses dois domínios. Para Simondon (2007), a oposição instituída entre cultura e técnica, entre homem e máquina, é falsa e infundada. Encobre a ignorância ou ressentimento, e uma realidade rica em esforços humanos e em forças naturais, a realidade que constitui o mundo dos objetos técnicos, os mediadores entre natureza e o homem.

O autor discute a integração dos objetos técnicos ao mundo humano, criticando duas perspectivas que considera reducionistas: a primeira vê a cultura como um meio de humanização, e a tecnologia como um risco de desumanização; a segunda enxerga nos objetos técnicos apenas sua utilidade material. Essas visões promovem uma divisão artificial entre humano e máquina, simplificando o papel complexo dos objetos técnicos e ignorando a

humanidade que imprimimos nas máquinas que criamos. Segundo ele, é inegociável entender como as ações humanas e os objetos técnicos se influenciam e reconfiguram mutuamente.

Dessa reintrodução do objeto técnico e da relação com a cultura, tomemos por Pierre Lévy, sociólogo e filósofo francês mestre em História da Ciência, que explora em seu livro "Tecnologias da Inteligência" (2010), originalmente publicado em 1990 como "Les technologies de l'intelligence", a técnica como uma dimensão relevante na transformação do mundo humano por si mesmo. Nessa obra, Lévy analisa o impacto das tecnologias na formação das culturas e inteligências coletivas, argumentando que a técnica influencia diretamente a ordem cultural, simbólica, ontológica e axiológica da sociedade. O autor propõe uma visão englobante e transversal da técnica e da tecnologia, percorrendo a história e a evolução social para contextualizar a presença de técnicas em cada era. O autor detalha esse panorama histórico na segunda parte do livro, intitulada "Os três tempos do espírito: a oralidade primária, a escrita e a informática", em que discute como, desde a sociedade da oralidade até a era da informática, as técnicas e as tecnologias moldam e definem as formas de produção e utilização do conhecimento.

Assim como Lévy (2010), Álvaro Vieira Pinto (1909-1987), natural do Rio de Janeiro, filósofo brasileiro com formação em medicina, física e matemática, foi profundamente influenciado pelo materialismo histórico-dialético de Karl Marx e pelas ideias de Heidegger e Jean-Paul Sartre, autor notável, sendo referenciado por Paulo Freire. Vieira Pinto (2005) enfatizava a presença da técnica em todos os períodos históricos da humanidade, sublinhando sua ubiquidade e importância ao longo do desenvolvimento cultural e social. O autor elaborou uma classificação da terminologia "Tecnologia" em quatro distintas acepções : 1) do ponto de vista etimológico, a tecnologia é concebida como a teoria ou ciência que engloba o estudo e a discussão acerca da técnica, abrangendo, nesse contexto, as artes, as competências manuais, as profissões e os métodos de produção; 2) a tecnologia interpretada de maneira direta pura e simplesmente na técnica; 3) referindo-se ao agrupamento de todas as técnicas disponíveis a uma determinada sociedade durante qualquer período de seu desenvolvimento histórico; e 4) tecnologia entendida como a ideologização da técnica.

Essas conversações sobre técnica e processos tecnológicos demonstram a inevitabilidade de contextualizar a tecnologia historicamente, explorando as implicações do seu entendimento, função e concepções. Ao situar a tecnologia dentro de um contexto histórico e ao examinar suas interações com a política, economia, ciência, artes e outras áreas, o debate se enriquece. Isso permite uma compreensão maior e que extrapola a mera aplicação

tecnológica na organização produtiva, abrangendo também o papel que a tecnologia desempenha na diferenciação social dos indivíduos.

Em rápida fluidez tecnológica, torna-se substancial discutir e problematizar suas implicações, não apenas no conforto cotidiano, bem como na educação, pois tecnologia, além de não influenciar somente a dimensão material do mundo - os objetos, os dispositivos - também molda as "configurações subjetivas", como o imaginário e a representação de si e do mundo. Isso destaca a crescente importância da tecnologia, que não se limita apenas a transformar o ambiente externo através da criação de objetos, outrossim modifica o ser humano, promovendo um tipo de subjetivação. Ignorar sua amplitude significaria limitar drasticamente nossa compreensão das capacidades humanas.

Pierre Lévy (2010) argumenta que novas formas de pensar e interagir estão surgindo no âmbito das telecomunicações e da informática, afetando as relações humanas, o trabalho e a própria inteligência, todas reconfiguradas por uma metamorfose incessante de dispositivos informacionais.

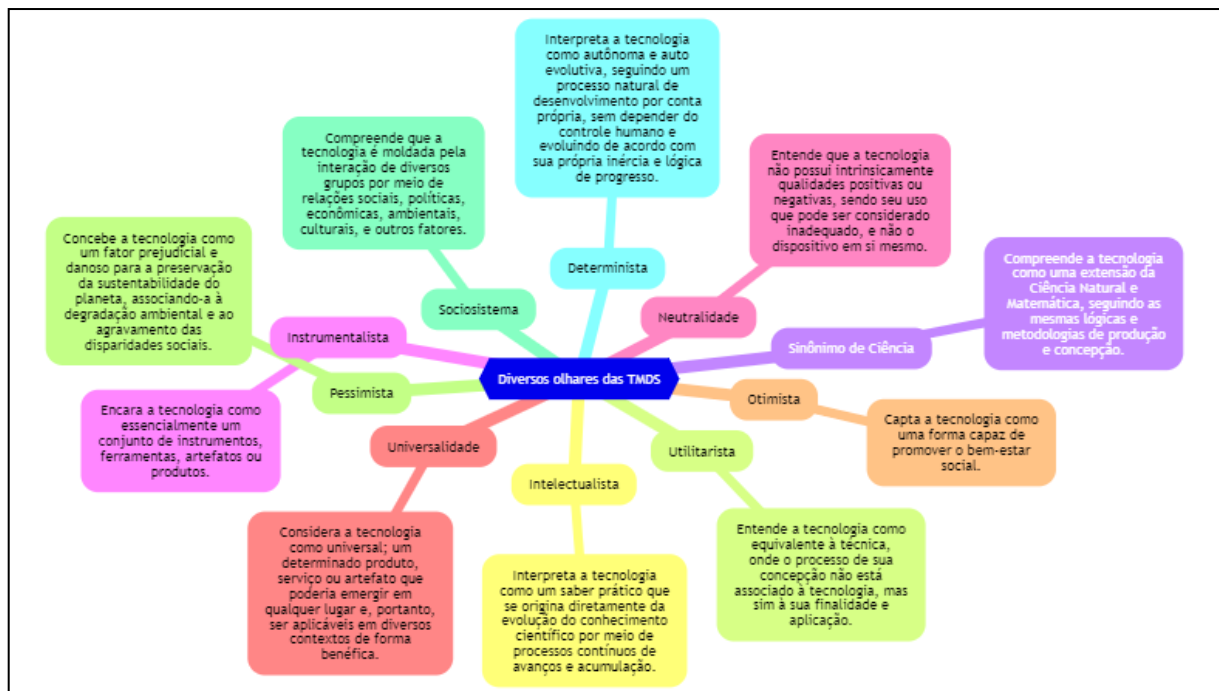
Sob essa expansão de horizonte, em comum, de Tikhomirov (1981) e de Sherry Turkle (1997), autores que rejeitam a visão reducionista da tecnologia apenas como suporte que substitui ou complementa o ser humano. Para Tikhomirov (1981), a principal contribuição das mídias informáticas e de suas interfaces não reside apenas no dispositivo ou na automatização de tarefas cognitivas, mas, sobretudo, na capacidade desses recursos de reconfigurar os modos de pensar dos sujeitos, a "reorganização do pensamento". De modo convergente, Turkle (1997) aprofunda essa noção ao considerar o computador como um "objeto para pensar com", ou seja, um meio que articula dimensões cognitivas e emocionais, interferindo na constituição subjetiva dos indivíduos entre o self (eu) e o não self. Em ambos os casos, a tecnologia deixa de ser apenas um dispositivo externo e passa a ser compreendida como parte ativa de uma ecologia relacional, integrando-se aos processos de construção do conhecimento, das percepções e das experiências humanas, reconfigurando a relação entre sujeito e máquina.

Portanto, essa conferência realizada, toma o sentido de resgatar a tecnologia do seu "despeito" moderno para mostrar a complexidade da dimensão humana com artefatos técnicos de que fala Simondon (2007), os quais tem a ver com os significados do objeto no sentido da ampliação dos potenciais humanos de conhecimento, de abertura para a invenção de formas de viver em meio ao fluxo das tecnologias, apontando para o papel das Tecnologias e Mídias Digitais na educação. Essa visão desafia o entendimento tradicional e ferramental enraizado da racionalização técnica, questionando aquilo que é frequentemente aceito como definitivo e acabado.

Baseia-se numa racionalidade complexa, na qual a tecnologia é vista tanto como uma extensão do humano que auxilia no pensamento quanto como um instrumento técnico que expande a inteligência humana. Essa visão permite profundas articulações entre aprender, viver, ser, conhecer e fazer, reconhecendo nas tecnologias e nas mídias digitais um potencial dinamizado de mudanças não apenas no nosso pensamento, mas também no que nos tornamos. Ainda cabe, concordando novamente com Gilbert Simondon (2007, p. 267), que "possuir uma máquina não é conhecê-la", e o simples uso de objetos tecnológicos na escola não garante que compreendemos seu alcance ou seu papel. Ele questiona a relação dos objetos tecnológicos com o animal, com o humano, com a natureza e como, geralmente, concebemos o computador na escola: uma ferramenta para resolver problemas ou facilitar processos cognitivos, sem uma compreensão adequada de sua integração nas realizações humanas.

Desse argumento, não buscamos corrigir maneiras como as tecnologias e mídias digitais são abordadas no âmbito educacional, mas sim promover uma compreensão mais profunda das concepções que nos permitam operar nas possibilidades, e não nas limitações. Em relação às ideias de tecnologia, Estéfano Vizconde Veraszto (2009) destaca diversos princípios associados ao “uso” das tecnologias, detalhando-os em sua obra (figura 11).

A figura 11 apresenta um mapa mental intitulado "Diversos Olhares das Tecnologias e Mídias Digitais (TMDs)", representando diferentes concepções sobre a tecnologia, como: determinista, instrumentalista, sociotécnica, utilitarista, intelectualista, universalista, otimista, neutralidade e sinônimo de ciência. Cada percepção apresenta características específicas sobre como a tecnologia é percebida, desde uma visão de controle humano, instrumento técnico, bem-estar social, até visão crítica sobre seus impactos ambientais e sociais.

Figura 11 - Concepções sobre as tecnologias com base em Veraszto (2009)

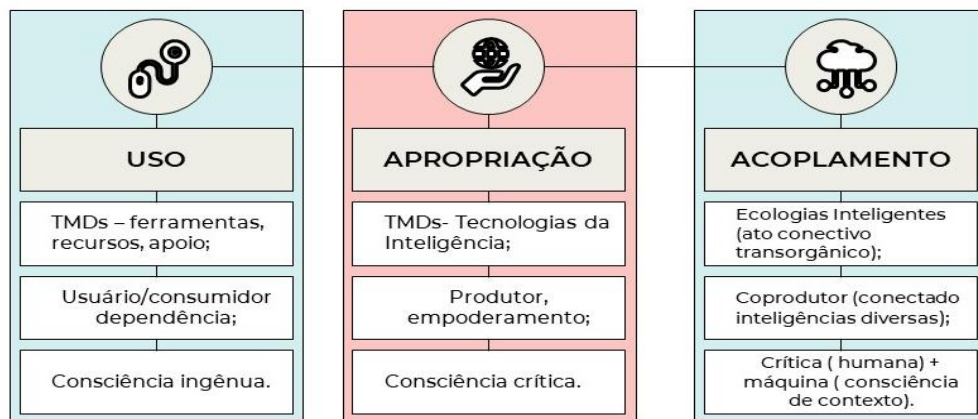
Fonte: Produção nossa, com base em Veraszto (2009).

Arelada às concepções, retrata sobre a indispensabilidade de definir claramente o que é um recurso tecnológico antes de integrá-lo, destacando como suas conexões com o humano e o natural podem criar potenciais novos. Portanto, é essencial desenvolver uma ontologia e uma epistemologia que nos ajudem a compreender o que manuseamos e como isso nos modela tanto na educação formal quanto nos aspectos mais amplos de nossas vidas.

Esse olhar se assemelha ao “Admirável Mundo Novo”, de Aldous Huxley, a evolução do ambiente em que vivemos nas últimas décadas passou de arquiteturas visuais presentes no cinema e televisão que replicam paisagens para um cenário informacional e interconectado concreto. Nesse novo ambiente, em que a realidade é codificada em forma binária e bits, surgem possibilidades de fusão de elementos e de novas formas de ocupação e interação (Schlemmer; Di Felice; Serra, 2020).

A relação entre Tecnologias e Mídias Digitais (TMDs) e o ser humano é mais abrangente do que os modelos clássicos da escola e da tecnologia dos anos 90. Portanto, necessário revisitar concepções na garantia educacional em parâmetro sociotécnica.

A figura 12 mostra uma representação da relação entre seres humanos, tecnologias e mídias digitais (TMDs) no contexto educacional, organizada em três níveis: uso, apropriação e acoplamento.

Figura 12 - Concepções quanto ao componente tecnológico em sociodigital

Fonte: Produção nossa (2024).

Sobre o lugar do componente tecnológico na sociedade atual, conferimos à primeira noção relativa ao “uso”. Segundo Andrew Feenberg (2003), a tecnologia é vista como uma ferramenta ou instrumento que a humanidade utiliza para satisfazer suas necessidades, uma visão que reflete o entendimento moderno padrão. Essa perspectiva é criticada por Vieira Pinto (2005), a qual introduz a noção de “consciência ingênua”, questionando a superficialidade com que a tecnologia é frequentemente percebida.

A segunda noção confere à “apropriação”. Nessa visão, retomamos a perspectiva de Pierre Lévy que, em contexto digital, teve um notável sucesso ao perceber muito bem como as técnicas em redes de novas interfaces abertas e imprevisíveis conexões, podem transformar radicalmente o entendimento da tecnologia, ampliando seu impacto sobre as atividades cognitivas. Contudo, em reavaliação, na “Tecnologias da Inteligência” (Lévy, 2010), ele apresenta o ser humano como um produtor, numa perspectiva de *empowerment*, ressaltando a “apropriação de interfaces digitais” de maneira crítica, mas harmoniosa com as atividades humanas.

Ambas as abordagens, com um enfoque centrado no ser humano, são questionadas por uma terceira abordagem, pois, com as novas arquiteturas de interação, deram origem a um novo tipo de rede denominada “internet de todas as coisas”. Essa rede, além de conectar pessoas, objetos e biodiversidade, passou a integrar todos os tipos de superfícies, estabelecendo, assim, uma ecologia planetária. Dessa forma, não se trata apenas de uma questão de ação social, mas também de um ato conectivo (Schlemmer; Di Felice; Serra, 2020).

Nessa abordagem, destaca-se o acoplamento que promove interações entre componentes heterogêneos, como os físicos, biológicos, digitais e sociais. Dentro desse quadro, as tecnologias e mídias digitais emergem como recursos capazes de conectar não

somente humanos, como também elementos da diversidade natural e das inteligências de dados. Isso contribui para a configuração de uma ecologia inteligente, marcada por um ato conectivo transorgânico. Essa ecologia possui uma sensibilidade que ultrapassa a dicotomia entre orgânico e artificial, posicionando os humanos como coprodutores em um sistema que interliga diversas inteligências, objetos e elementos naturais, como rios e florestas, criando uma conexão planetária em constante evolução, conforme discutido por Di Felice (2017). Afinal, como explica Pellanda, Chagas e Hoff (2020), estamos em uma era de máquinas cada vez mais complexas, máquinas que, em acoplamento com os seres humanos, potencializam ações dos sujeitos, os quais se transformam, virtualizando-se a cada momento na interação em um processo de metaestabilidade.

Gilbert Simondon (2007) contribui consideravelmente para essa abordagem ao posicionar o ser humano como um agente organizador e condutor de máquinas, sugerindo uma redefinição profunda da relação homem-máquina. Ele propõe que o ser humano, atuando como um maestro, pode superar a divisão histórica que separa sujeito e tecnologia, tendo em conta os elementos distintos e independentes. Nesse sentido, Novaes (2023) complementa que a perspectiva de Simondon contribui para desfazer a visão tecnofóbica ainda presente em muitos discursos que associam o avanço das máquinas à necessidade de rejeição ou de resistência, em vez de compreensão e problematização desses recursos.

Simondon propõe uma dinâmica relacional que ultrapassa a simples união entre sujeito e tecnologia, articulando também cognição e técnica em um processo de interdependência e acoplamento mútuo. Esse acoplamento gera modos de existência específicos, continuamente recriados e ressignificados pela prática e pela experiência. Assim, o que ele denomina de “acoplamento tecnológico” (Simondon, 2007), permite novas possibilidades de abordagens com as Tecnologias e Mídias Digitais (TMDs), buscando reintegrar as dimensões humanas que, historicamente, foram alienadas pelo pensamento moderno.

Nesse processo de interação entre seres humanos e tecnologias, a afetividade se apresenta como elemento constitutivo e não dissociado. Damásio (2012), ao questionar a visão cartesiana, argumenta que razão e emoção são dimensões inseparáveis, sendo os sentimentos indispensáveis para a tomada de decisões e para a relação do sujeito com o mundo. Diante disso, a subjetividade assume um papel relevante na interação entre indivíduo, contexto e tecnologias, especialmente diante da crescente presença desses recursos na experiência humana contemporânea.

O cerne não se concentra meramente na interação como um contraponto ao pensamento dominante, mas sim no estabelecimento de uma conexão que considera a

subjetivação envolvendo indivíduos, contextos e tecnologias. Ao longo das últimas décadas, observou-se um desenvolvimento progressivo dos artefatos técnicos digitais em direção a uma arquitetura cada vez mais fluida, promovendo uma comunicação mais flexível e circundante entre as pessoas. Esse fenômeno sugere um afastamento dos ideais de purificação típicos da modernidade e um movimento em direção a uma era de combinações e recombinações entre seres humanos e tecnologias.

Não por acaso, em entendimento relacional, Bruno Latour (2015) descreve uma nova era geológica, o “Antropoceno”, um momento convidativo à hesitação, à reflexão e à ação responsável diante da crise ecológica global. Um processo que exige a construção de novos modos de relação com o planeta e com os demais seres vivos. O autor aponta para a necessidade de transformar a visão moderna de oposição natureza e ser humano, sendo o meio ambiente apenas como cenário das ações humanas para reconhecimento da interdependência e da interconexão de todos os seres com a Terra e que afeta diretamente nossa existência.

Do nosso ponto de vista, frente às profundas transformações nas condições de habitabilidade do planeta, marcadas por múltiplas crises ecológicas, sociais e transformações tecnológicas, é evidente a insuficiência do paradigma cartesiano-newtoniano. A compreensão da realidade como rede dinâmica e integrada reforça a necessidade de repensar nossas relações com o planeta e com os dispositivos tecnológicos, reconhecendo que não é mais possível sustentar modelos lineares, disjuntores de pensamento e ação.

4.4 EMARANHAMENTOS DE QUESTÕES À REDE CONECTIVA COMPLEXA

*“A única água na floresta é o rio.”
(Série Doctor Who, Temporada 6, Episódio 4).*

Essa frase, dita pelo Doutor, nos lembra como o tempo, as pessoas e os eventos estão entrelaçados de maneiras complexas e muitas vezes sutis. Essa ideia conversa nos termos da celebre frase de Airton Ortiz - “Somos o resultado dos livros que lemos, das viagens que fazemos e das pessoas que amamos” -, expandindo para inclusão dos dispositivos que nos constituem, pois são onipresentes, modificando o ser humano. Conforme afirmou Haraway (2010, p. 123), “na medida que eu uso uma tecnologia, eu também sou usada por ela”. Tecnologias delineiam formas de subjetividade, influenciando modos de pensar, de agir e de sentir.

As pessoas desenvolvem tecnologias em resposta às suas necessidades e desejos, ilustrando a inseparabilidade entre sujeito e máquina. Esse vínculo se manifesta em um

processo simultâneo de subjetivação, desenhado por interações psicossociais que estabelecem uma amostra de interdependência. Nesse contexto, surge uma realidade fundamentada nas interações e experiências do sujeito com outros e com o ambiente, configurando-se como um sistema.

O conceito de sistema tornou-se tão difundido que é quase impossível abordar qualquer assunto sem mencionar sua perspectiva sistêmica implícita, seja no contexto de sistemas computacionais seja até nas referências culturais contemporâneas, como o grupo musical "BaianaSystem". A ideia de sistemas em estudo científico remonta às décadas de 1940 e 1950, influenciada pelas abordagens de Ludwig von Bertalanffy (1901-1972) sobre sistemas abertos e a teoria geral dos sistemas, sendo fundamental na formulação do Pensamento Sistêmico e conectado às bases da teoria cibernética em desenvolvimentos posteriores.

A teoria geral dos sistemas é uma ciência geral da “totalidade”, o que até agora era considerado uma concepção vaga, nebulosa e semimetafísica. Em forma elaborada, ela seria uma disciplina matemática puramente formal em si mesma, mas aplicável às várias ciências empíricas. Para as ciências preocupadas com a “totalidade organizadas, teria importância semelhante àquela que a teoria das probabilidades tem para as ciências que lidam com “eventos aleatórios” (Bertalanffy, 2010, p. 61).

O paradigma convencional concebia o contexto como algo distinto ou passivo, priorizando o princípio da separação e da disjunção entre o objeto e seu ambiente circundante. Diferentemente de Bertalanffy (2010), que se sustentava na interpretação de atentar-se não apenas aos elementos e aos processos de forma isolada, mas também visualizar os desafios encontrados na organização, considerando as resultantes da ordem dinâmica proveniente da interação das partes. A compreensão das partes em sua totalidade pode apresentar diferenças significativas em relação ao estudo isolado de cada uma delas, englobando uma perspectiva mais integrada. Quanto à natureza dos sistemas, poderiam ser classificados: como abertos, suscetíveis às influências do ambiente ao seu redor; ou fechados, quando não apresentassem qualquer forma de interação como o ambiente externo. Segundo o biólogo Bertalanffy:

O organismo não é um sistema estático fechado ao mundo exterior e contendo sempre os componentes idênticos; é um sistema aberto num estado (quase) estacionário [...] onde os materiais ingressam continuamente vindo do meio ambiente exterior, e neste deixando dos materiais provenientes do organismo (Bertalanffy, 2010, p. 189).

Portanto, os sistemas humanos são conceituados como sistemas abertos devido às suas interações diretas com o ambiente, o que os torna suscetíveis às influências ambientais. Esses

sistemas abertos participam de um fluxo contínuo de troca de energia com o espaço, resultando em relações de interconexão. Com isso, a estrutura de um sistema desempenha um papel imprescindível na dinâmica de suas partes, de modo que alterações em uma parte específica pode afetar outras partes do sistema, ou mesmo o sistema como um todo. Assim, embora cada subsistema do sistema possa ser analisado de forma isolada, é indispensável entender que esses subsistemas operam de forma conjunta para constituir um sistema maior e mais complexo.

A compreensão sistêmica, como a percepção de uma rede de trocas, já se fazia presente no surgimento de novas ciências. Um conjunto de ideias inovadoras que influenciaram Norbert Weiner e deram origem à Cibernética, ciência do controle ou rede de controle, a qual surgiu exclusivamente no século XX. Na conjuntura atual, muitas pessoas podem não estar familiarizadas com esse termo, uma vez que as missões e finalidades originais da Cibernética parecem ter sido integradas às Ciências da Computação. No entanto, a Cibernética introduziu uma nova visão de máquina, trazendo consigo implicações profundas epistêmicas, ontológicas, sociais, éticas e culturais.

O contexto inicial da Cibernética remonta ao cenário de guerra, tal como ocorreu com diversas outras ciências interdisciplinares que surgiram ou se fortaleceram durante a Segunda Guerra Mundial sob a égide do financiamento militar e embasadas nas pesquisa científica. E, conforme reporta Pellanda (2003), o seu desenvolvimento conceitual foi obtido por meio das Conferências Macy, uma série de reuniões em Nova York que ocorreu a partir de 1946. Contou com a participação de um grupo de estudiosos (de várias áreas, como matemáticos, neurocientistas, biólogos, engenheiros e outros) altamente criativos que criaram diálogos interdisciplinares, permitindo a exploração de novas ideias e metodologias de pensamento no compromisso da “ciência unificada da mente”. Em destaque, tem-se o matemático e professor do Massachusetts Institute of Technology (MIT), Norbert Wiener, que demonstrava um profundo interesse pela biologia e atenção pela disseminação da psicologia comportamental/Behaviorista no início do século passado (Capra, 2006). Destacou-se na transição do estudo das interações no contexto biológico para o campo da programação, especificamente nas interações entre máquinas na troca de informações. Contrariando a ênfase da época, que priorizava o conteúdo das informações nas ciências humanas e biológicas, Wiener defendeu a investigação dos processos envolvidos nessas trocas. Esse enfoque nos mecanismos de interação, em vez de apenas no conteúdo, foi fundamental para o desenvolvimento de uma nova área de estudo: a Cibernética.

As realizações cibernéticas distingue-se por ser naturalista, não mecanicista, como da

relojoaria de Descartes. O modelo cibernético levou em conta comparações entre organismos e máquinas, em outras palavras, o modelo mecanicista de sistemas vivos (Moraes, 2021). Observações da realidade que revelavam uma tendência crescente em direção ao aumento da complexidade organizada, como o trabalho de Ilya Prigogine (1917-2003) de releitura da Segunda Lei da Termodinâmica. Originalmente formulada no século XIX, essa Lei estabelece que todos os sistemas no universo tendem em direção à morte térmica, representada pela entropia. Contrariamente, Prigogine (2002b; 2004) propôs que nos sistemas distantes do equilíbrio, em descrição de estruturas dissipativas e fluxos contínuos de mudança como observados em seres vivos em sociedade e no uso da linguagem, a prospeção à produção linear e estável de entropia pode ser revertida por meio do fenômeno da auto-organização. Nessa modelagem de interação entre os elementos, viabiliza a conversão da entropia em neguentropia.

Pellanda (2008) ilustra essa dinâmica ressaltando os conceitos de entropia e neguentropia na análise do sistema educacional. O foco da reflexão está na dissipação energética decorrente da perda de energia, na ausência de iniciativa autônoma e criativa por parte dos sistemas humanos, ou seja, dos indivíduos, e na necessidade de reverter essas perdas através do cultivo da autonomia desse sistema por meio da interação, transformando em neguentropia, em que a essência estaria contida de processos sistêmicos e auto-organizativos que não seguem uma lógica linear de causa e efeito, mas assumem uma lógica circular com retroações, concepção fundamental nos princípios da Cibernética.

Os ciberneticistas, envolvidos em um diálogo interdisciplinar, apresentavam divergências quanto às influências do poder militar e suas tendências cartesianas. Focados nos padrões de comunicação e controle, eles buscaram traduzir a "lógica da mente" em termos matemáticos, um desafio que dominou suas pesquisas por mais de uma década. Nesse período, as ideias centrais da Cibernética foram moldadas pela interação entre biologia, matemática e engenharia. A análise detalhada do sistema nervoso humano contribuiu para o desenvolvimento da percepção do cérebro como um circuito lógico, com os neurônios desempenhando papéis inigualáveis. Essa perspectiva foi essencial para a interpretação de que o tráfego de informações é tão importante para a vida humana que os seres humanos criaram um dispositivo de controle de informações, os computadores, uma revolução tecnológica a qual, por sua vez, ofereceu o suporte conceitual para uma nova maneira de estudar cientificamente a mente na ciência cognitiva.

Nessas circunstâncias, o computador viabilizava teoricamente a descrição da cognição humana ao considerar planos, imagens, objetivos e concepções representacionais da mente

por meio de modelos caracterizados pela flexibilidade, abertura, interatividade e intencionalidade (Gadner, 1996). A analogia do cérebro a um computador, explorada e fomentada, instigou amplos caminhos das pesquisas cognitivas. De acordo com Clark (2001), o objetivo do cognitivismo foi identificar um ponto de comparação entre os modelos computacionais e os processos psicológicos humanos. As “tecnologias cognitivas” (Clark, 2001), como computadores, redes de comunicação e dispositivos móveis, permitiram que a produção do conhecimento e a sua propagação se tornasse um processo partilhado, distribuído e por meio do qual aprendemos, desenvolvemos nossas capacidades cognitivas e exploramos novos campos de conhecimento.

Ligada à concentração de fenômenos não lineares e às redes neurais, a Cibernética seguiu com pautas em torno dos sistemas vivos, com os vários campos de saberes no grupo, reconfigurando o conceito de Cibernética da segunda ordem com o estabelecimento da Biocibernética, por Heinz von Foerster (1911-2002), baseada no estudo de fenômenos biológicos através da perspectiva cibernética. Como biólogo, físico, matemático e pesquisador cerebral, Von Foerster explorou como as percepções são processadas por essa complexa estrutura. Ele defendia que o cérebro constrói o mundo, a realidade e os objetos, partindo de uma posição privilegiada detida pelo observador em relação ao processo observacional. Sugerindo que, ao observar um objeto, o sujeito modifica o processo, dado que é impraticável dissociar o observador do objeto de análise. O mundo externo, conforme entendido pelo autor, emite intensidade de energia (ou sinais); as entidades que cercam o observador representam tais intensidades e cabe ao cérebro interpretá-los como objetos ou eventos. Assim, a percepção de uma pessoa em relação ao mundo consiste em um processo cognitivo realizado pelo cérebro sobre essa realidade exterior.

A contribuição de Heinz von Foerster teve um impacto vultoso na compreensão da dinâmica da vida ao esclarecer como um sistema pode ser simultaneamente fechado em termos de informação e aberto no que tange à energia. Esse processo demonstrou uma nova forma de apreender a interação sistêmica nos estudos da vida, forjando o entendimento teórico da auto-organização, influenciando amplamente as perspectivas de estudos subjacentes, como a elaborada por Maturana e Varela e o conceito ativo de Autopoieses.

Os conceitos discutidos apontam para a noção de que os sistemas vivos são essencialmente sistemas cognitivos, com a vida sendo um processo inextricavelmente ligado à cognição. Ao entender a cognição como um aspecto vital, traz-se um novo olhar que se relaciona com a capacidade do observador experienciar. A autopoiese, um termo derivado do grego "poietikós", que significa "produção", é entendido como a capacidade de um sistema de

gerar internamente suas próprias operações. Maturana, identificado por Luhmann (2009), ampliou esse entendimento ao introduzir o conceito de autopoiese para descrever um sistema capaz de produzir suas próprias operações dentro de sua rede operacional.

Autopoiese é conceituada como um sistema capaz de autocriação, destacando-se pela autorreprodução facilitada por seus elementos constituintes. Ao longo do tempo, o entendimento e a aplicação da autopoiese foram enriquecidos pelas contribuições de teóricos como Humberto Maturana e Francisco Varela (2001), Niklas Luhmann (2002) e Gunther Teubner (1989). Embora a noção exata da autopoiese seja comum entre esses autores, a maneira como é implementada varia consideravelmente. Cada teórico adapta a teoria autopoietica conforme suas observações particulares, ampliando sua aplicabilidade em campos diversos, como biologia, ciências sociais e direito.

Um aspecto indispensável neste estudo sobre a integração das Tecnologias e Mídias Digitais na educação é entender a aprendizagem como um processo contínuo de conhecimento, dentro de um ambiente educacional complexo e essencial. Nesse contexto, os estudos de Humberto Maturana, em "Biologia do Conhecer", são particularmente relevantes. Apresenta um conjunto de conceitos que se distingue de outros modelos biológicos ao integrar de maneira abrangente os fenômenos cognitivos e linguísticos. A teoria da autopoiese, desenvolvida por Maturana em colaboração com Francisco Varela, seu aluno e posteriormente seu colaborador em diversas obras, desempenha um papel importante nessa tessitura.

Ao conceituar conhecimento sob uma ótica biológica, Humberto Maturana postula que a vida se constitui essencialmente de conhecimento. Sob essa premissa, a obtenção de conhecimento é própria a todas as formas de vida, emergindo não como um elemento exógeno, mas através dos mecanismos pelos quais o ser organiza suas interações com o meio externo. Dessa maneira, o conhecimento é interpretado como processo inerente de auto-organização do indivíduo, manifestando-se dentro e através das relações que este estabelece com seu ambiente (Maturana, 2000). Logo, a atividade de conhecer seria como uma ação efetiva, ou seja, uma eficácia operacional no domínio existencial do ser vivo (Maturana; Varela, 2001). Para os autores mencionados:

[...]se uma célula interage com uma molécula X, incorporando-a a seus processos, o que ocorre como consequência dessa interação é determinado não pelas propriedades da molécula X, mas pelo modo com que essa molécula é "vista" ou tomada pela célula quando esta a incorpora em sua dinâmica autopoietica. As mudanças que ocorrem nela como consequência dessa interação serão determinadas por sua própria estrutura como unidade celular. Portanto, na medida em que a

organização autopoietica determina a, fenomenologia biológica ao conceber os seres vivos como unidades autônomas, um fenômeno biológico será qualquer fenômeno que envolva a autopoiese de pelo menos um ser vivo (Maturana; Varela, 2001, p. 92).

A interação entre uma célula e uma molécula é destacada, ressaltando que os desdobramentos dessa conversação são influenciados pela forma como a célula percebe ou processa a molécula em um sistema autopoietico, pois as mudanças que ocorrem na célula como resultado dessa interação são influenciadas pela sua própria estrutura como uma unidade celular autônoma. Em complemento, Maturana (2000) diz que é necessário assinalar que o processo de auto-organização não se limita a uma simples reação aos estímulos de ambiente. O que se enfatiza é que o sujeito, diante dos estímulos, modifica-os ativamente, em consonância com suas próprias necessidades. A partir dessa compreensão, decorre a afirmativa de que o conhecimento não é estruturado em resposta a exigências externas, mas sim a partir de demandas internas, singulares ao indivíduo.

Reconhece, portanto, que o processo de aquisição de conhecimento se desencadearia dentro de um cenário específico o qual delimitamos em um domínio que concebemos como uma questão (seja explícita ou implícita) formulada por nós enquanto observadores (Maturana; Valera, 2001). Os autores ainda advertem que, para conhecer, precisamos estar em contínua vigilância, resistindo ao fascínio da certeza e reconhecendo que nossas convicções não constituem evidências de veracidade. Humberto Maturana (2009) acrescenta que, apesar de todos os esforços racionais que possamos empreender, nosso conhecimento é construído com base em proposições que, emocionalmente, cada um de nós aceita como verdadeiras.

Envolta à nossa experiência humana, o conhecimento equivale às representações que construímos mentalmente do mundo, em que nossa mente atua como um reflexo da natureza. O mundo preexistente à nossa observação conteria informações que são independentes da nossa interpretação, sendo nossa função extrair tais informações por meio do processo cognitivo implicado no entendimento sobre o sistema nervoso e no caráter sistêmico da célula do organismo (Mariotti, 1999; 2000).

Em relação ao sistema nervoso, ele estaria sujeito a mudanças constantes, impulsionadas pela plasticidade das relações entre órgãos sensoriais e motores, mantendo-se, no entanto, a capacidade de acomodação. Essas transformações são referidas como acoplamento estruturais ou como as interações que o indivíduo estabelece consigo mesmo, com outros indivíduos e com seu ambiente (Maturana; Valera, 2001). Conforme Mariotti, grande estudioso dos referenciais chilenos, explica o acoplamento estrutural:

Maturana e Varela observam que o sistema vivo e o meio em que ele vive se modificam de forma congruente. Na sua comparação, o pé está sempre se ajustando ao sapato e vice-versa. É uma boa maneira de dizer que o meio produz mudanças na estrutura dos sistemas, que por sua vez agem sobre ele, alterando-o, numa relação circular. A esse fenômeno, eles deram o nome de acoplamento estrutural. Quando um organismo influencia outro, este replica influenciando sobre o primeiro. Ou seja, desenvolve uma conduta compensatória. O primeiro organismo, por sua vez, dá a tréplica, voltando a influenciar o segundo, que por seu turno retruca – e assim por diante, enquanto os dois continuarem em acoplamento (Mariotti, 1999).

Então, essa construção tomada pela interação do indivíduo com o ambiente, partindo pela existência tecnológica, seria tomar como pensamento de seres humanos e máquinas em processo constante de sujeito, de realidade e de conhecimento, provocando de forma dinâmica e criadora. E é nesse acoplamento estrutural que a biologia nos fala em sempre nos transformar, um processo, completa Pellanda (2008), fundamental e recorrente dos seres humanos que opera de maneira integrada com relação à cognição/subjetividade.

Disso resultaria considerar os sujeitos em sua integralidade em vez de uma versão fragmentada no processo de aprendizagem, incluindo uma atenção cuidadosa à sua história de vida e aos modos subjetivos pelos quais aprendem. É fundamental conceber que o sujeito, ao relacionar-se com a máquina numa dinâmica de educação com tecnologia, educação digital, consideraria os vários níveis de realidade a fazer uma nova leitura de conhecimento, conforme Nicolescu (1999), refere-se como sistemas naturais (a exemplo, nível quântico e ciberespaço) sistemas sociais (nível individual, comunitário e planetário), visto que as tecnologias, em seus avanços operacionais, influenciam significativamente na formação dos modos de pensar, conhecer e comunicar-se.

Logo, os acoplamentos são constitutivos de diferença, pois cada ser vivo acopla segundo sua história pessoal de conexões e segundo suas circunstâncias. Não é, portanto, um sujeito genérico, mas um ser social corporificado, histórico e original, compatível (Pellanda; Boettchaer, 2017). É preciso ficar claro, porém, ainda que haja essas relações com o exterior, o resultado desse acoplamento nunca é instrutivo, mas apenas perturbador.

Assim, recorreremos aos termos de perturbações e flutuações a uma linguagem referenciada em Prigogine, que aplicou com êxito o conceito de auto-organização à termodinâmica. O autor enfatiza que os seres humanos se desenvolvem em condições de desequilíbrio, similarmente ao processo termodinâmico em que a ordem emerge da desordem. Ao considerarmos uma “termodinâmica expandida”, podemos aplicar as ideias de Prigogine à aprendizagem autopoietica, na qual ele explica que “a entropia de um sistema isolado atinge seu máximo no estado de equilíbrio termodinâmico” (Prigogine, 2004, p. 313). No contexto

dos sistemas vivos, discutido previamente neste texto, a entropia é revertida através da auto-organização e das interações em rede, pois, de natureza sistêmica, vivemos interconectados e dependentes uns dos outros para o desenvolvimento e para a sobrevivência.

Esse acoplamento pode-se dar como um acoplamento tecnológico se pensarmos em termos de uma cultura digital, e educação com tecnologia. Simondon (2007) sugere que o acoplamento na perspectiva tecnológica possui potencial na invenção de redes de aprendizagem. Enfatizando a compreensão da tecnologia como elemento integral da trajetória histórica do ser humano. Isto é, o acoplamento sujeito e máquina é concebido como um componente importante na evolução dos seres humanos no sentido de que a tecnologia não é algo externo aos indivíduos, mas parte aos seus modos de aprendizagem e à sua forma de existir no mundo. No entanto, cabe destacar que:

[...] acoplamento sujeito-tecnologia não se resumem ao entendimento de que as formas de pensar do homem se transformam pelo uso das tecnologias. O acoplamento tecnológico é um tipo especial de relação, ou seja, uma relação de constituição mútua na qual, dependendo da plasticidade das máquinas, elas também poderão realizar diferentes configurações internas. Tal relação sujeito-máquina não é fixa, mas se atualiza em diferentes formas, que podem ser consideradas resultantes da própria interação (Maurente; Maraschin; Biazus, 2009, p. 107).

Tendo em conta o que Maraschin e Axt (2005) explicam, tal acoplamento é efetivado mediante a criação de mecanismos de conexão, então, pode-se afirmar que a “condição humana” é tributária da integração tecnológica. Nesse cenário, os conhecimentos, entendidos como frutos dessa interação como tecnologias (intelectuais), são também conceituados como práticas, atividades e, em uma abordagem mais ampla, como aspectos constituintes da vida. No entanto, as tecnologias não asseguram automaticamente uma evolução em termos de aprendizado, dado que tanto as instituições quanto as subjetividades necessitam envolver-se de maneira construtiva com essa tecnologia para que uma transformação significativa ocorra.

Observa-se que essa interatividade não deve ser concebida a partir de uma hierarquização em que apenas o ser humano é transformado pelas Tecnologias e Mídias Digitais (TMDs), mas sim como uma rede de relações mútuas. Nesse agenciamento, as máquinas são abertas, receptivas a informações externas. Do outro lado, os seres humanos, enquanto sistemas vivos, interagem de forma continuada com o ambiente. Quando essa interação se sustenta em um acoplamento estrutural e tecnológico, desenhar-se-ia a convivência entre máquinas e seres vivos autorreguladores envolvidos, em um primeiro momento, em laços de retroalimentação ou realimentação. Tomando pela ideia pioneira da Cibernética:

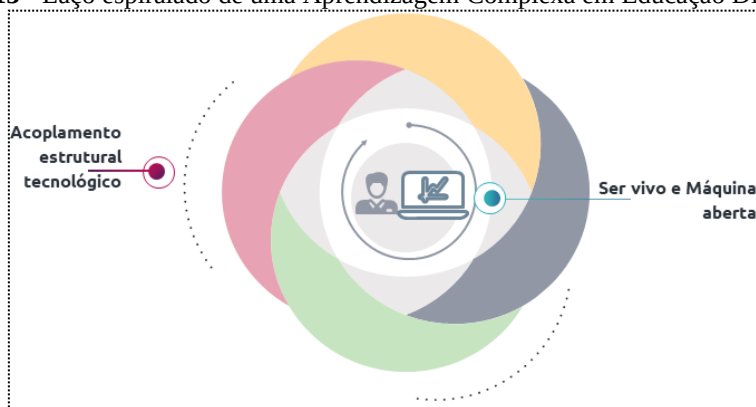
Um mecanismo de realimentação semelhante está em ação quando dirigimos uma bicicleta. De início, quando estamos aprendendo a fazê-lo, achamos difícil monitorar a realimentação a partir das contínuas mudanças de equilíbrio e dirigir a bicicleta de acordo com essas mudanças. Por isso, a roda dianteira do principiante tende a oscilar fortemente. Porém, à medida que a habilidade aumenta, nosso cérebro monitora, avalia e responde automaticamente à realimentação, e as oscilações da roda dianteira se suavizam até cessar, num movimento em linha reta (Capra, 2006, p. 60).

Mas longe de flertar essencialmente com o toque behaviorista e um círculo fechado, o que começa em uma atividade de retroalimentação é potência de um processo mais complexo. Referindo à recursividade, em que os efeitos e produtos gerados são indispensáveis para a continuidade e sustentação do próprio processo de interatividade: “É um tipo de causalidade circular recursiva representada por uma espiral. É esse tipo de causalidade que é considerada causalidade de natureza complexa” (Moraes, 2021, p. 236).

A partir dos elementos discutidos, um laço de aprendizagem autopoietica, fundamentada na lógica circular, enfatiza o acoplamento particular e relacional do sujeito com as Tecnologias e Mídias Digitais. Esse acoplamento estrutural e tecnológico visa promover na Educação Digital uma perspectiva menos instrumental e menos generalizada em abordagem complexa, conforme ilustrado na figura 13.

A figura 13 representa o "Laço Espiralado de Aprendizagem Complexa", indicando a relação dinâmica e interdependente entre ser humano e tecnologia. No centro, está o sujeito em interação com um computador, simbolizando o processo de aprendizagem; ao redor, círculos coloridos sobrepostos sugerem movimento contínuo e conexão entre o acoplamento estrutural tecnológico e o ser vivo como máquina aberta, em permanente relação e transformação.

Figura 13 - Laço espiralado de uma Aprendizagem Complexa em Educação Digital



Fonte: Produção nossa (2024).

Esse laço espiralado, caracterizado como um "circuito retroativo ou recursivo", é capaz de gerar inovações, provocar efeitos originais e fomentar o surgimento de novas estruturas, “novas emergências”, conforme descrito por Moraes (2021, p. 237). Esse processo é essencial para uma aprendizagem que acompanha a evolução da ciência e da tecnologia, integrando o aprendizado individual e coletivo para criar ambientes que favoreçam a autoria e a criatividade. Tal educação desafia a dicotomia cartesiana entre mente e corpo, cérebro e espírito, acolhendo uma visão baseada na interdependência entre sujeito e objeto, indivíduo, natureza e sociedade.

É importante adotar uma racionalidade que reconheça a insuficiência do ser humano isolado e a importância de sua articulação com o meio, compreendendo como ocorre a aprendizagem. A Educação Digital (ED) deve abarcar o ser humano em sua totalidade, considerando aspectos cognitivos, físicos, emocionais e até espirituais. Na prática, essa integração envolve um acoplamento estrutural tecnológico, em que a interatividade em rede e entre ser humano e máquina possibilita uma aprendizagem contínua e atualizada, uma autopoiese.

4.5 TECNOLOGIA E SUAS OUTRAS DIMENSÕES

“Todos percebem que estamos desintegrando em pedaços (Bits) a desprezível estrutura íntegra das coisas. Mas não veem que podemos transcodificá-la de acordo com a vontade do coração”
(Flusser, 2007).

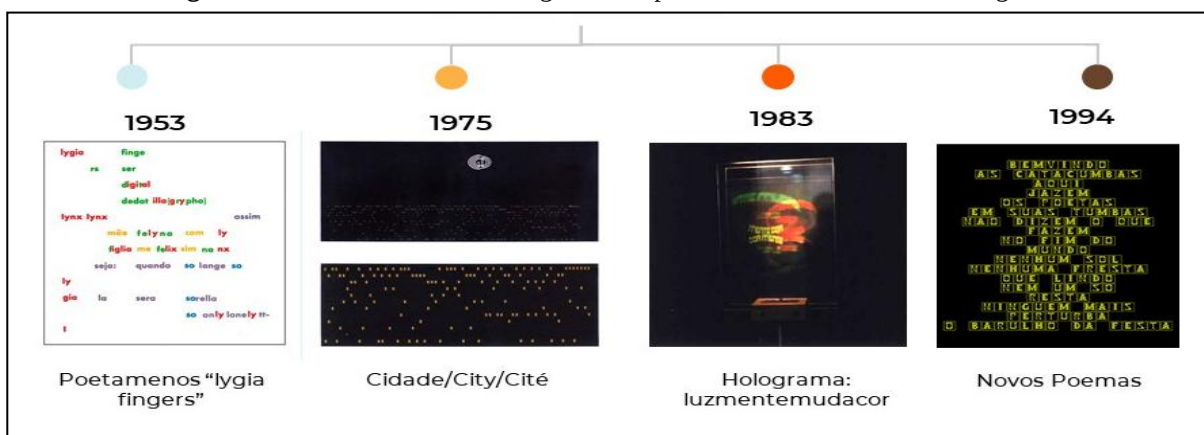
Assim como aponta Flusser (2007), ao destacar a potência criadora do ser humano diante da fragmentação do mundo contemporâneo, esse olhar inventivo e experimental encontra ressonância na trajetória artística de Augusto de Campos. Desde a década de 1950, sua produção na poesia concreta já antecipava as possibilidades criativas presentes nas Tecnologias e Mídias Digitais (TMDs). Isso fica claro já no texto inaugural da série "Poetamenos", em que Campos menciona: "Mas luminosos, ou film-letras, quem os tivera!". Além disso, no poema "lygua fingers", ele joga com a ideia de ser digital, explorando a relação entre poesia e tecnologia de várias maneiras em sua obra.

Augusto de Campos foi pioneiro na utilização de tecnologias e mídias digitais para criar e apresentar poesia, explorando novas formas de expressão poética através de meios eletrônicos. Um exemplo marcante de sua inovação é a obra “Cidade/City/Cité” que, em 1975, foi processada eletronicamente por Erthos Albino de Souza para ser convertida em

formato de cartão perfurado, um método de armazenamento de dados que utiliza a perfuração de letras. Esse processo resultou em uma obra que evoca uma paisagem urbana noturna, representada por janelas iluminadas.

A figura 14 apresenta uma linha do tempo da poesia concreta de Augusto de Campos, destacando quatro obras de diferentes momentos: em 1953, “Poetamenos - lygia fingers”; em 1975, “Cidade/City/Cité”; em 1983, o holograma “luzmentemudacor”; e, em 1994, “Novos Poemas”.

Figura 14 - Poesia Concreta de Augusto Campos e a fluidez com as mídias digitais



Fonte: Produção nossa (2024).

A imagem ilustra a trajetória experimental de Augusto de Campos, marcada pela exploração das linguagens visuais, tecnológicas e poéticas ao longo das décadas. Em colaboração com artistas e programadores, o autor buscou expandir os limites da linguagem e da expressão artística por meio das tecnologias digitais.

Na década de 1980, Campos²¹ passou a utilizar diversos suportes, como holografias, painéis luminosos, lasers, vídeos e computadores, além de realizar releituras de suas obras em diferentes mídias, um processo que Plaza (2003) denomina de "tradução intersemiótica", impulsionado pelos avanços tecnológicos. Em entrevista ao jornal “O Globo” (2015), o autor reforça essa relação entre arte e tecnologia:

²¹Obras de Augusto de Campos catalogadas e disponibilizadas em: <<https://www.augustodecampos.com.br/poemas.htm>>. Acesso em: 21 dez. 2023.

Desde o início da década de 1990, quando adquiri o meu primeiro computador doméstico, passei a produzir diretamente nele. O computador abriu todas as possibilidades que eu vislumbrava no prefácio a esses poemas: “Mas luminosos ou film-letras, quem os tivera!”. [...] Ainda “jovem”, aos 60 anos, estudei softwares de desenho e de animação e pude, sem sair de casa, utilizar todos os recursos que queria. Cores, sons, ação. A princípio converti poemas escritos em versões animadas. Depois passei a pensá-los na linguagem digital. Como afirmo no prefácio atual, “Outro não”, Walter Benjamin foi profético quando previu, sob invocação do “Lance de dados” de Mallarmé, que no futuro o poeta ao abrir um livro veria desabar sobre ele uma nuvem de letras-gafanhotos móveis e coloridas e teria que aprender a lidar com grafias e diagramas. Não quer dizer que toda poesia deva seguir esse caminho. Mas para mim é um caminho estimulante. Alguns textos de “Outro” são formas estáticas de poemas que parecem pedir movimento. Outros têm versões animadas que me permitem explorar as virtualidades cinéticas e icônicas da palavra. A internet é o veículo ideal para eles (Freitas, 2015).

A interpretação de Augusto de Campos e outros poetas concretos à linguagem artística das tecnologias e mídias digitais, inicialmente vista apenas como uma expressão poética estrita, levou algumas décadas para ser reconhecida como uma percepção viável em um contexto mais amplo. O movimento concreto redefiniu o papel das TMDs na esfera humana, destacando sua relevância na criação artística, expandindo suas aplicações e exemplificando a capacidade de reinterpretar a funcionalidade tecnológica dentro de um contexto criativo e humano.

Nesse diálogo entre arte, estética e tecnologia, destaca-se Vilém Flusser (1920-1991), cuja análise sobre a máquina fotográfica indicou um modelo emblemático das relações humanas com os dispositivos técnicos. Conforme Orben (2013), Flusser observava que, apesar do uso cotidiano da máquina, seu funcionamento e possibilidades internas eram desconhecidos por grande parte dos usuários, revelando o fenômeno da “caixa-preta” tecnológica.

Essa percepção converge com a proposta de Augusto de Campos, que via nas tecnologias uma abertura para explorar potencialidades criativas, acessando dimensões invisíveis e transformadoras dos dispositivos. Muitas vezes, é necessário utilizar os recursos disponíveis para despertar o potencial criativo inerente à natureza humana e avantajá-lo de obstáculos que, à primeira vista, parecem intransponíveis. Ao enfrentarmos esses obstáculos, começamos a reconhecer uma epistemologia subjacente que enriquece a relação entre ensino e aprendizagem em contextos distintos. Frente à experiência vivida, um ambiente fecundo de conhecimento.

Nesse chamado de expansão que rompe a restrição, evidencia-se, ao longo da pesquisa, que houve uma ênfase no termo “tecnologias e mídias digitais”, embora não tenha sido explicitada nas notas introdutórias a razão da escolha dessa nomenclatura. Partindo da

premissa de que nada é absoluto ou perfeito, mas sim algo em constante construção, este escrito se desenvolveu sem revelar-se inicialmente, entretanto construindo progressivamente a sua essência. Esse processo culmina no ponto em que nos questionamos: sobre qual tecnologia estamos realmente discutindo? Essa via reflete um estilo próprio de criar e apresentar o tema, marcando o momento apropriado para esclarecer e explorar a tecnologia em pauta.

As tecnologias evoluem de maneira única em seus respectivos tempos e espaços, desafiando as certezas estabelecidas e propondo uma compreensão mais englobante. Dessa forma, o texto explora combinações com definições experienciais e estudos realizados por autores, como Belloni (2022), Valente e Almeida (2022), Duarte (2016), Quartiero, Bonilla e Fantin (2015), Moran (2014), Gomes (2013), Sá (2007) e Pesce (2003), todos analisando o papel das tecnologias e mídias digitais na educação. Esses estudos detalham práticas específicas, como laptops, computadores, laboratórios de informática, televisões e tecnologias móveis, destacando a importância de sua adoção e incorporação pelos professores.

Lucia Santaella (2013) explica que, desde a década de 1990, com a expansão dos meios de comunicação e da circulação global de informações, o termo "mídia" passou a designar os processos comunicacionais mediados por ambientes digitais, envolvendo texto, imagem, áudio, vídeo e software. Esse processo resulta na convergência de diferentes mídias em um único dispositivo, como o celular, capaz de desempenhar múltiplas funções. Assim, além de se referir a instituições ou gêneros, a mídia é compreendida como um conjunto de tecnologias produtoras de representações. Dessa forma, as Tecnologias e Mídias Digitais (TMDs) se destacam por recombinar e ampliar essas possibilidades no contexto educativo e social.

Na análise do Plano Nacional de Educação 2014-2024 (Brasil, 2014)²², verifica-se que o termo “tecnologia” aparece em dezessete momentos, associado a estratégias de alcance de 11 das 20 metas previstas, reforçando seu chamamento no cenário educacional. Autores, como Moran e Mattar (2022), Santos (2019) e Almeida (2014), defendem a integração das tecnologias como elemento essencial nos processos de ensino e de aprendizagem. Contudo,

²²Lei nº 14.934, de 2014, que prorroga até 31 de dezembro de 2025 a vigência do Plano Nacional de Educação (PNE). Disponível em: <https://normas.leg.br/?urn=urn:lex:br:federal:lei:2024-07-25;14934>. Acesso em: 28 jul. 2024.

existem contrariedades significativas na educação brasileira para a incorporação efetiva das Tecnologias e Mídias Digitais (TMDs). Reunindo o papel dos gestores e dos sistemas educacionais que implementam processos administrativos e logísticos para uma alocação eficiente de tempo, espaço e recursos docentes, visando aumentar a eficiência do ensino.

Concordamos com Santaella (2013) quando argumenta que os recursos tecnológicos não consistem apenas de máquinas, mas também de infraestruturas intelectuais e institucionais responsáveis por sua invenção, produção, distribuição e implementação. Ela enfatiza que, além de sujeitos, somos responsáveis pela forma cultural com que a tecnologia é incorporada psíquica e socialmente no nosso contexto específico. Isso sublinha a complexidade das TMDs como elementos não apenas tecnológicos, como também culturais e institucionais dentro do ambiente educacional.

A convergência entre computadores e redes de comunicação não só facilitou o consumo de conteúdo multimídia, como possibilitou a criação, produção e disseminação de materiais. No entanto, como destaca Almeida *et al.* (2019), apesar da crescente importância da conectividade no território nacional, a utilização da tecnologia em tarefas mais complexas ainda é significativamente restrita. O Relatório de Monitoramento da Educação no Mundo da Unesco (Relatório GEM, 2023) reforça essa limitação, indicando que os efeitos da tecnologia na aprendizagem variam de baixos a moderados, com destaque para o uso de aplicativos focados na repetição e memorização em detrimento do desenvolvimento de habilidades mais avançadas. É preciso, como sugerido por Morin, Almeida e Carvalho (2009), desenvolver a compreensão para mobilizar os poderes subjetivos de simpatia e, assim, entender melhor as coisas.

Atualmente, o domínio de conhecimentos básicos em operações de recursos digitais tornou-se primordial para a participação na sociedade, abrangendo desde inserção de recursos cotidianos, como o Pix e aplicativos de mobilidade, até o acesso a serviços de *streaming* e leitura de QR Codes. Para Magalhães, Di Felice e Franco (2023), essa transformação configura uma nova morfologia social hipercomplexa, marcada pelo avanço de tecnologias como Inteligência Artificial Generativa, realidade estendida e redes transorgânicas - contextos em que a cidadania é maximizada e moldada pela conexão (internet de tudo) e automação de dados.

No Brasil, entretanto, a educação tecnológica ainda reproduz práticas tradicionais centradas na modernização dos espaços e no “uso” de recursos digitais limitados a uma lógica comportamentalista, focada na transmissão de informações e na premiação de acertos. Em contrapartida, Paulo Freire, citado por De Almeida (2000), já alertava, em 1990, para a

importância de inserir-se criticamente no tempo presente, acessando as tecnologias como caminho de parceria à educação, sem tratá-las como soluções universais para os desafios do processo educativo.

Uma educação em prol de um projeto de vida, envolvendo mais do que simplesmente o ensino com dispositivos tecnológicos, não se trata apenas de realizar atividades vivenciadas por meio da funcionalidade tecnológica, é estimular o estudante e o professor em uma via de autoria, coautoria e questionadores das mudanças de seu entorno, tendo um projeto de vida como um elemento-chave para a prática educacional, priorizando os espaços naturalmente humanos: aqueles relacionados às interações sociais e conexões emocionais. A importância das relações humanas e com as tecnologias deve ser vista de forma a enriquecer os aspectos fundantes da experiência humana (Moran, 2022).

Uma característica marcante das tecnologias, nos tempos atuais, é a sua ambivalência, como destaca Santaella (2022). Lidamos com a Inteligência Artificial Generativa (IAGen) de texto e de imagem, que responde a comandos simples e representa um avanço vultoso no campo tecnológico, substituindo métodos tradicionais por interfaces mais inteligentes. Um exemplo claro dessa evolução é a transição de telefones antigos para smartphones. Esses dispositivos, embora mantenham a função primária de comunicação, agora oferecem múltiplas funcionalidades em tempo real. A personalização dessas interfaces, impulsionada pelo uso de IAGen, permite que as tecnologias se ajustem às preferências e necessidades específicas dos indivíduos, facilitando uma interação mais fluida entre homem e máquina e tornando a experiência agradavelmente sedutora.

Essa sensação obedece ao princípio do prazer, o qual Freud (1865-1939) explica ser os impulsos instintivos e motivacionais presentes no inconsciente humano, divididos em pulsões de vida (Eros) e pulsões de morte (Tânatos). Relacionando isso, podemos conduzir a uma comparação interessante. Ao utilizar tecnologias e mídias digitais, podemos experimentar uma sensação prazerosa e gratificante, associada à satisfação de desejos imediatos, à obtenção de informações rapidamente e à interação social facilitada. Essa experiência pode estar ligada à pulsão de vida (Eros), que busca pelo prazer, pela satisfação de necessidades e pela conexão com os outros. No entanto, a sensação agradável do uso das TMDs também pode envolver aspectos da pulsão de morte (Tânatos), como a busca de afastamento de frustrações, a supressão de pensamentos dolorosos e a possibilidade de escapismo da realidade por meio do entretenimento e da distração constante proporcionados pelas plataformas digitais.

A análise dessas pulsões, enriquecida pela perspectiva de Deleuze (2009), envolve a investigação da relação complexa entre o instinto de morte e os impulsos destrutivos. De

acordo com Deleuze, as pulsões de morte e destruição, embora presentes no âmbito do inconsciente, estão intimamente ligadas às pulsões de vida, sendo a interação com Eros elementar para a manifestação de Thanatos. Ressalta-se que a noção de destruição, em seu aspecto negativo, contrasta necessariamente com o conceito de construção ou unificação, que segue o princípio do prazer. E, assim, toda organização não isenta a negatividade e é pertinente para a própria vida.

Isto posto, a coexistência simultânea da humanidade e das ambivalências tecnológicas implica não apenas em benefícios e em capacidades, mas também traz consigo vulnerabilidades e ameaças. Contudo, para que essa interação não se torne uma manifestação puramente de pulsão destrutiva. É importante a promoção de uma educação e uma prática tecnológica que estabeleça uma circularidade envolvendo racionalidade, emoção e pulsão a fim de compreender a complexidade dessas interações.

Então, o desenho das Tecnologias e Mídias Digitais (TMDs) na Educação Digital (ED), quando aplicado aos contextos educacionais institucionais, ultrapassa a ideia restrita de dispositivos eletrônicos. Pensar a ED exige considerar também elementos culturais, formativos (não dependendo exclusivamente de TMDs, mas a reflexão coletiva) e epistemológico. Nesse sentido, sua construção pode ser comparada a uma progressão tecnológica em múltiplas dimensões, semelhante a um desenvolvimento em 3D que, com a licença da sigla, identificamos da seguinte forma: o 1D reflete as *dimensões* que coabitam à nossa essência; o 2D representa a *dialógica* dos questionamentos em respectivos benefícios e riscos das tecnologias e mídias digitais; e o 3D ressalta os *desafios* englobando a infraestrutura do sistema e fundamentados na prática transdisciplinar.

4.6 O DIGITAL QUE CONECTA E APROXIMA TAMBÉM EXCLUI

*“O novo Guia foi desenvolvido nos laboratórios de pesquisa. Ele utiliza uma nova tecnologia chamada Percepção Sem Filtros. Você sabe o que isso quer dizer?”
(O Guia do Mochileiro das Galáxias, 2010)*

Na obra de Douglas Adams, somos convidados a enxergar o mundo para além das ilusões, aparências e mediações que frequentemente distorcem a realidade. Essa ideia de desconstrução das aparências que limitam nossa consciência também está presente em Eugênio Trivinho (2018), autor de “Dromocracia Cibercultural”, ao analisar a sociedade contemporânea marcada pela aceleração dos tempos digitais. Para o autor, vivemos sob um “Regime de Velocidade”, no qual a comunicação em tempo real e a rapidez nas interações se

tornam características centrais da chamada dromocracia²³: uma democracia condicionada pela velocidade e sustentada por dispositivos digitais. Inspirado em Paul Virilio, Trivinho (2005; 2007; 2018) observa que essa lógica, herdada das eras industrial e pós-industrial, se consolida nas redes interativas e nos meios de comunicação, assim como formatos híbridos, revelando o papel para manter distorções, estratégia da tecnologia no controle do tempo, da informação e das relações sociais.

O mundo contemporâneo é mais veloz nas suas transformações, portanto, ele é mais **dromoapto** do que o sistema escolar, em todas as escalas; é capaz de mobilizar conhecimento suficiente para dar conta dessa nova dinâmica. O sistema escolar é **dromoinapto** e não voluntariamente. É porque, pago o Estado, sobretudo para fazer aquilo que lhe compete, ele não cumpre seu papel iluminista de dar condições a que, minimamente, haja um acompanhamento competente, epistemológico, conceitual, portanto, em relação a esse mundo. Nem mesmo as escalas da educação privada, porque conhecimento exige investimento e somente havendo investimento para pesquisa e inovação – portanto, para formação de conhecimento teórico-conceitual – nós conseguimos dar passos para, minimamente, assestar a nossa consciência interpretativa a respeito do mundo na sua dinâmica, conforme ele está hoje (Trivinho, 2018, grifo nosso).

Para Eugênio Trivinho (2007), os "dromoaptos" são aqueles capazes de acompanhar a velocidade e as práticas da cultura digital, e os "drominaptos", aqueles que não conseguem se ajustar a essas rápidas mudanças. Segundo o autor, essa diferenciação implica numa forma de violência sutil, estruturalmente materializada e objetivada na dinâmica autônoma e socialmente difusa da tecnologia, emanando de várias direções e de nenhum local específico. As oportunidades são limitadas para aqueles que não possuem as habilidades essenciais em contextos digitais, como o manejo dos dispositivos e a constante atualização.

Nesse domínio, expõe um paradigma predominante que retrata o indivíduo como inerte diante das influências do positivismo e do behaviorismo, vistos como produtos submetidos a estímulos e a pressões externas. Isso leva a um individualismo exacerbado,

²³Na obra, "Dromocracia cibercultural: lógica da vida humana na civilização mediática avançada" (2007), Eugênio Trivinho também discute esse processo, denominando-o dromocracia, o qual tem na velocidade o vetor de dominação do mercado de produção tecnológica e circulação da mercadoria, causadores do aumento da exclusão social e do fosso entre aqueles que possuem o poder de domínio e de aquisição da tecnologia mais avançada (dromoaptos) e aqueles que não conseguem acompanhar, por motivos econômicos e sociais, os avanços no setor, permanecendo cada vez mais à margem da cibercultura (dromoinaptos).

ajustado para se encaixar em um mercado consumista, com ramificações sérias. Embora as TMDs possam criar redes extensas de comunicação e interação, paradoxalmente, também podem fomentar um sentimento de desconexão social e falta de pertencimento.

Essa “desconexão”, colocamos em concordância com Zygmunt Bauman (1925-2017), sociólogo polonês que, em suas reflexões sobre a modernidade líquida e os vínculos sociais contemporâneos, destaca o aspecto:

A exclusão faz parte da natureza das coisas, é um aspecto inseparável de ser e estar no mundo, uma “lei da natureza”, por assim dizer – de modo que não faz sentido rebelar-se contra ela. O único tema sobre o qual vale a pena pensar, e intensamente, é como afastar a perspectiva de que seja eu o excluído na rodada da próxima semana. Ninguém pode realmente declarar-se imune às reviravoltas do destino. Ninguém pode sentir-se seguro no que se refere à ameaça de ser excluído. A maioria de nós já experimentou a amargura da exclusão ou suspeitou de que a experimentaria – em algum momento indefinido do futuro (Bauman, 2013, p. 191).

A vulnerabilidade e a imprevisibilidade do destino, características inerentes a todos, refletem a complexidade do ser humano e seu destino plurifacetado, como discutido por Morin (2011). Esse contexto exige uma interpretação mais abrangente das questões de exclusão, desafiando perspectivas simplistas e binárias para reconhecer as diversas camadas e nuances das interações sociais e experiências humanas. Segundo Foucault (2010) e Rancière (1995), a ideia de estar “fora” ou “dentro” de um grupo social é uma questão ilusória, pois todos os indivíduos são constituídos pela sociedade de alguma forma. Nesse sentido, aqueles considerados excluídos são, na verdade, integrantes de um grupo distinto, pois, como Castel (2006) destaca, nada e nem ninguém está completamente alheio ao contexto social: “Esses indivíduos não estão, por isso, completamente desligados do social, por um lado, por que eles são constituídos por um processo social de descoletivização e, por outro lado, por que eles próprios formam novos grupos sociais que partilham um destino comum” (Castel, 2006, p. 76).

Autores brasileiros, como Pedro Demo (2003) e Luciano Oliveira (1997), sincronizam a exclusão social de maneira que vai além a dicotomia tradicional de “excluídos” ou “incluídos”. Demo critica essa divisão rígida e introduz a ideia de uma “dualidade dialética”, em que os supostamente excluídos são vistos como atores vitais nas dinâmicas sociais, desafiando a noção de que estão à margem ou são irrelevantes. Ele argumenta que a persistência da pobreza está intimamente ligada ao capitalismo, não como uma falha, mas como uma característica desse sistema.

Oliveira (1997) questiona a separação dos excluídos do resto da sociedade, enfatizando a interconexão de todos dentro de um único sistema econômico. Ele observa que a pobreza e a exclusão são elementos funcionais e integrados ao modelo econômico que, simultaneamente, produz riqueza e miséria, indicando que a exclusão socioeconômica é um componente essencial para a acumulação de riqueza no extremo oposto do espectro econômico.

Ambos os autores veem a exclusão estreitamente ligada e funcional às estruturas mais amplas do capitalismo. Em contornos morinianos, temos o “reconhecimento” (Morin, 2005b), e a exclusão, acima de tudo, é uma relação complexa, complementar, concorrente, antagônica e incerta, refletindo a condição humana na sociedade mais do que uma mera eliminação. Coadunando com Castel (2006), a exclusão social é um processo dinâmico, com fronteiras que são mutáveis e influenciadas por variáveis políticas, sociais e econômicas. Esse fenômeno afeta tanto os indivíduos excluídos quanto os incluídos, alterando-se ao longo do tempo.

Sawaia (2008) ressalta que a terminologia “exclusão” tem sido habitualmente empregada de maneira imprudente, especialmente ao longo das últimas duas décadas, sendo que:

Exclusão é tema da atualidade, usado hegemonicamente nas diferentes áreas do conhecimento, mas pouco preciso e dúbio do ponto de vista ideológico. Conceito que permite usos retóricos de diferentes qualidades, desde a concepção de desigualdade como resultante de deficiência ou inadaptação individual, falta de qualquer coisa, um sinônimo do sufixo sem, até a de injustiça e exploração social. Um "conceito mala ou bonde", como falam Morin e Castel, que carrega qualquer fenômeno social e que provoca consensos, sem que se saiba ao certo o significado que está em jogo (Sawaia, 2008, p. 7).

Nos estudos de Rodrigues (2006), a exclusão social é descrita como uma "espécie de epidemia", destacando sua prevalência na sociedade contemporânea. Em resposta, diversos setores têm buscado combatê-la através da implementação de políticas públicas, de iniciativas sociais e de parcerias entre os setores público e privado, visando desenraizar esse fenômeno. Costa (2011) observa que a exclusão em contextos digitais é apenas mais uma forma das várias manifestações de exclusão já existentes, afetando certas realidades populacionais.

O que traz, na oportunidade, uma reportagem de um programa televisivo dominical nacional exibindo a realidade de um adolescente de 15 anos, residente de uma comunidade rural no estado do Pará que precisou escalar uma árvore para acessar a internet e participar de suas aulas remotas durante a pandemia. Além disso, sua família enfrentava dificuldades para incluir dois estudantes surdos, ilustrando as desigualdades na educação (NIC.br, 2021).

No ano de 2023, durante uma palestra no Núcleo de Estudos do Futuro da PUC/SP, o professor Ib Ibert Bittencourt²⁴, da Universidade Federal de Alagoas, explicava sobre a divisão digital. O docente realçou a necessidade de um investimento global estimado em 1,4 trilhão de dólares para garantir acesso digital mundial e projetou que seriam necessários 100 anos para alcançar esse objetivo efetivamente, com base em dados de três décadas.

Em face a esses dados, uma discussão holística pautada na superação é vista quase que incongruente devido às persistentes lacunas na conectividade digital. Logo, exigindo um novo olhar que “não basta denunciar os malefícios da globalização, do capitalismo [...] trata-se de indicar as vias que confluirão para uma nova via” (Morin; Sloterdijk, 2021, p. 68).

À vista disso, em início, tomemos com base a Pesquisa TIC Educação 2022, em que professores e alunos de escolas públicas do ensino fundamental e médio no Brasil continuam enfrentando desafios expressivos na inserção de Tecnologias e Mídias Digitais (TMDs). Cerca de 84% dos professores relatam problemas com a velocidade de conexão à internet, e 80% indicam uma quantidade insuficiente de computadores por aluno. Como solução para as restrições de conectividade, dispositivos pessoais, como celulares, têm sido adotados. No entanto, ainda existem desigualdades notáveis de acesso entre estudantes e educadores. Esses desafios persistem mesmo duas décadas após a implementação do ProInfo, um programa governamental que visa integrar pedagogicamente as TMDs nas escolas públicas.

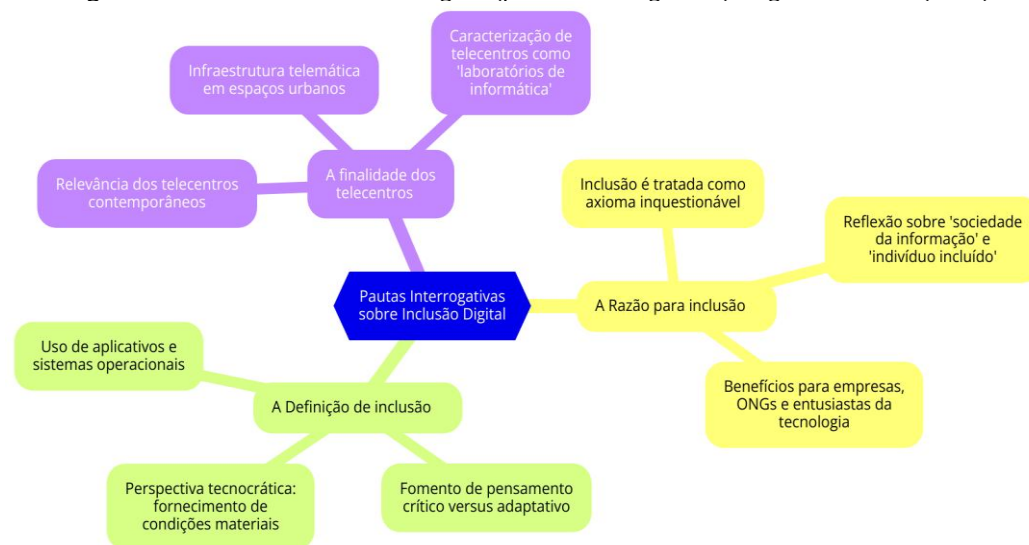
No livro "Cidade Digital", Lemos (2007) acentua que a inclusão digital vai além da mera distribuição de computadores ou acesso à internet. A verdadeira inclusão digital envolve a educação de qualidade, acesso a tecnologias e à conectividade, além da criação de empregos, transformando as condições de vida dos indivíduos. Segundo Lemos (2003), isso representa a verdadeira integração de uma pessoa na sociedade, não se restringindo apenas ao aspecto digital.

Há mais de duas décadas esse mesmo autor vem criticando a organização da inclusão digital no país, reforçando que, na sociedade contemporânea, essa inclusão é frequentemente vista como um ideal distante e, às vezes, irrealista. Lemos (2003) realizou uma breve análise em torno de três questões em representação na figura 15.

²⁴Palestra Educação do Futuro -30 Anos, promovida pelo (Núcleo de Estudos do Futuro da PUC/SP) em conjunto com organizadores da Conferência de Educação do Futuro de 1993. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=aVvuKZEG2fI&list=PLdbol7NqBv_Y-zAn6q0iv1ppok7TlhQ9X. Acesso em: 23 ago. 2023.

A figura 15 apresenta um mapa conceitual intitulado “Pautas Interrogativas sobre Inclusão Digital”, organizado em três eixos principais: a definição de inclusão, a razão para inclusão e a finalidade dos telecentros. Cada eixo detalha aspectos relacionados ao uso de tecnologias, aos interesses por trás das políticas de inclusão e às críticas sobre infraestrutura e práticas tecnocráticas.

Figura 15 - Lacunas na inclusão digital (pautas interrogativas), segundo Lemos (2003)



Fonte: Produção nossa (2024).

Essas questões elencadas, já um pouco distanciadas, a essa altura, tanto do que foi a “ingenuidade de pesquisador” (Moran, 2023)²⁵ quanto de certos furos de pensar inclusão digital negligenciando o tecido social e cultural à sua diversidade, primeiro que diz respeito à posição ocupada por indivíduos ou grupos na estrutura social, particularmente em termos de representação e acesso a poder. Essa diversidade destaca a variabilidade nas posições sociais, incluindo aquelas que são, por vezes, desconsideradas ou situadas em regiões afastadas do poder instituído, implicando, portanto, em uma análise das relações de poder e das diferentes capacidades de influência e representatividade dentro da sociedade. E a segunda, inserida no cultural, a forma pelas quais as pessoas compreendem e estruturam o mundo ao seu redor.

²⁵Em entrevista de vinculação digital que faz referência à escolasqueinovam.org.br, innoveedu.org.br, e ao seu livro “A educação que desejamos – Novos desafios e como chegar lá”. Disponível em: <<https://www.geekie.com.br/achavamos-que-a-educacao-se-transformaria-ate-o-ano-2000-a-tecnologia-evolu-u-para-isso-a-escola-ainda-nao/>>. Acesso em: 03 maio 2024.

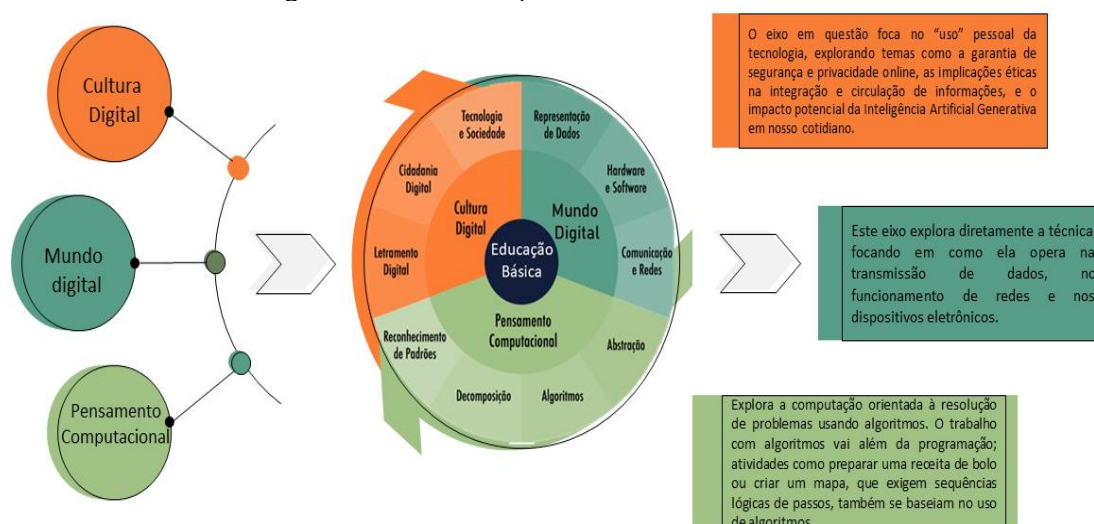
Essa forma complexa é profunda, sugerindo que há múltiplas visões do mundo que coexistem, cada uma delas oferecendo uma perspectiva única na interpretação da realidade.

É essencial romper com as iniciativas que se apoiam unicamente em "slogans de inclusão", como critica Evangelista (2019). No entanto, para isso, não se deve desconsiderar a importância de aprender os fundamentos técnicos das Tecnologias de Mídias Digitais (TMDs). Concordando com Miranda (2019) que é vital proporcionar conhecimento técnico que fomente a criação e a exploração de recursos diversos e de combinações inventivas na educação com tecnologia.

Em 2022, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) recebeu um adendo voltado para a computação e cultura digital. Publicado em anexo à “Computação – Complemento à BNCC”, que se tornou obrigatória para as escolas das redes municipais e estaduais de todo o país a partir de outubro de 2023. O documento segue a estrutura própria da BNCC, definindo competências e habilidades que devem ser desenvolvidas pelos estudantes em cada fase da Educação Básica. As competências elencadas nesse complemento não se restringem meramente ao “uso das tecnologias”: elas englobam uma variedade de questões voltada à nova realidade digital, como segurança online, ética na modelagem de dados e impactos da Inteligência Artificial Generativa (IAGen).

A figura 16 apresenta um diagrama que organiza a BNCC computacional em três eixos: Cultura Digital, Mundo Digital e Pensamento Computacional. Cada eixo destaca dimensões específicas: quanto à inserção da tecnologia (ética, segurança e IA), ao funcionamento das tecnologias (dados, redes e dispositivos) e à resolução de problemas por meio de algoritmos.

Figura 16 - BNCC computacional em seus de três eixos



Fonte: Produção nossa (2024).

No entanto, questionamentos surgem ao considerar a tentativa de padronizar os conteúdos computacionais nas instituições de ensino para que haja existência de expressivos entraves à heterogeneidade no nivelamento de equipamentos e oportunidades disponíveis. Situação que pode não apenas perpetuar, mas também provocar desigualdades educacionais já existentes. A divergência em recursos tecnológicos entre diferentes espaços e instituições educacionais sugeriria uma padronização sem a devida consideração das variações contextuais e de infraestruturas poderem aprofundar a disparidade no acesso à educação de qualidade.

Dentro de uma miopia cognitiva que, por vezes, revela um padrão nos dispositivos legais e resiliência na desigualdade do mundo, registra-se pesquisas e atividades sistêmicas que anteciparam o sentido de desmitificar o uso de superlaboratórios com computadores com velocidade de internet para tratar de educação digital, considerando o eixo da BNCC, o Pensamento Computacional (figura 16).

Essas práticas intencionam fugir das concepções objetivas e pré-estabelecidas. Assim sendo, as práticas educacionais “desplugadas” são desenvolvidas para promover a Competência Computacional na educação básica (Bell, 2011; Santos; Gama; Farias, 2019; Sassi; Maciel; Pereira, 2021; Valente, 2016). Uma das vantagens dessa proposta às escolas brasileiras, especialmente em ambiente de alta diversidade sociocultural, seria a capacidade de desenvolver a competência mesmo em instituições com recursos tecnológicos limitados, utilizando materiais simples e de baixo custo, como papel e lápis.

Apesar da suposição de segregação experimentada pela falta de convivência dessas práticas em plataformas digitais, poliniza-se ideias, contendo interlocução, interatividade, colaboração e coautoria em sala de aula e a importância da rede de conhecimento que, para Moraes (2003), é o estabelecimento organizado na flexibilidade, na parceria, no apoio mútuo e na auto-organização.

Esse fazer e pensar em *itálico* e *misturado* não desatende a necessidade de políticas públicas direcionadas para a integração da educação e tecnologia das mídias digitais, representando um compromisso essencial do sistema político. Garantir o acesso a recursos digitais e formação aos professores é uma tarefa importante para promover uma educação inclusiva, capaz de favorecer o bem-estar individual e a sustentabilidade global. Uma educação de qualidade, conforme proposto no objetivo do Desenvolvimento Sustentável 4 (ODS4), da Agenda 2030 da ONU, pautada pela promoção da inclusão e da equidade.

Com foco na redefinição de recursos técnicos e na constituição de configurações sociodigitais mais amplas, capazes de fomentar futuros mais justos e sustentáveis, diversas iniciativas vêm sendo desenvolvidas no campo das tecnologias e da sustentabilidade. Um exemplo é o Projeto Cidadania Digital (Procidig), promovido pela Universidade Federal do Amazonas (Ufam) em parceria com o Centro Internacional de Pesquisa Atopos (USP/CNPq). Essa iniciativa busca compreender as relações comunicacionais de comunidades ribeirinhas e indígenas do Baixo Amazonas a partir da perspectiva do digital e de suas territorialidades.

Nesse mesmo escopo, sendo desenvolvido o III Congresso Internacional de Cidadania Digital, idealizado pelo Centro Atopos e realizado em parceria com a Ufam, cuja temática “A comunicação da floresta e a conexão de todas as coisas” propôs refletir sobre os desafios e potências da articulação entre tecnologia, natureza e cultura. O evento, ocorrido em novembro de 2022, na Amazônia, reconhecida como centro simbólico e estratégico do planeta, expôs os esforços em repensar a integração das Tecnologias e Mídias Digitais de forma mais inclusiva e sustentável (Magalhães; Di Felice; Franco, 2023).

É possível afirmar que a busca por alternativas para o desenvolvimento de educação digital seja advinda de um conjunto de questões que se tornaram parciais e insuficientes, resultante do legado de projetos e propostas de tecnologias na educação desenvolvidos anteriormente no país. Na década de 1990, a pesquisadora Maria Cândida Moraes (1997) já destacava que, embora os programas federais avançassem na adoção de tecnologias e mídias digitais, eles frequentemente eram implementados como sistemas inflexíveis, limitando suas potencialidades. Nos anos 2000, observou-se um aumento nas políticas públicas voltadas para tecnologia e educação (Valente; Almeida, 2022; Bonilla, 2005; 2010). Contudo, ao longo do tempo, esses programas tendiam a se tornar mais rígidos e padronizados, frequentemente desconsiderando a importância de integrar os recursos tecnológicos de forma contextualizada ao ambiente educacional.

A fim de destacar as desconexões existentes, em 2014²⁶, foi estabelecida no Brasil a Lei de Marco Civil da Internet, que definiu princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da Internet no país. Antes disso, em início dos anos 2000, conforme antecipado, houve uma explosão de programas de inclusão digital, porém, faltava um marco regulatório que desse

²⁶Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014. Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l12965.htm. Acesso em: 29 dez. 2024.

sustentação a essas iniciativas. Isso resultou em desarticulações, como a distribuição de kits de telecentros pelo Ministério das Comunicações, que não levavam em conta as limitações de certos contextos.

Nessa trama, na região Amazônica, as políticas de implementação de Tecnologias e Mídias Digitais em escolas não fugiu à regra desse legado descontextualizado. A pesquisa de Duarte (2016) oferece uma análise expositiva por meio de um estudo de caso sobre o Programa Um Computador Por Aluno (Prouca), a autora distingue:

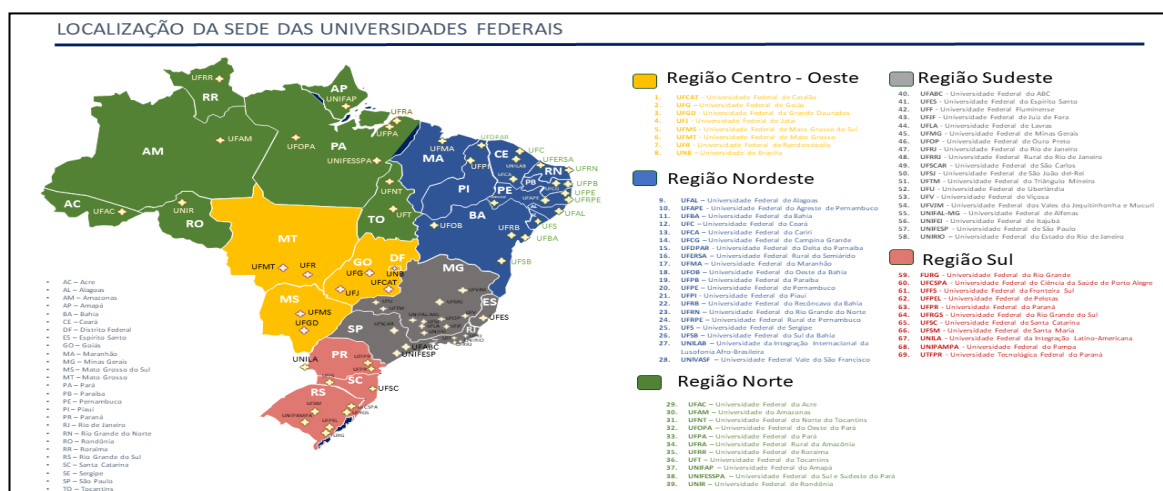
[...]ao uso do *laptop* como recurso didático- pedagógico merece atenção especial. As evidências mostram que é uma problemática latente na implementação do Programa Um Computador Por Aluno, e embora seu uso sugira práticas inovadoras na integração das tecnologias digitais, na prática, de acordo com as menções, ele acaba, na maioria das vezes, sendo subutilizado por motivos diversos, como questões de capacitação insatisfatória e não continuada até a falta de infraestrutura adequada. Em consequência disso, acontecem problemas de coerência metodológica na práxis pedagógica. Atrelado a isso também foram expostos alguns outros entraves, como a baixa frequência de uso dos laptops, a mobilidade e a conectividade demonstrando problemas relacionados às questões da organização do tempo e dos espaços escolares do trabalho pedagógico (Duarte, 2016, p. 179).

Na região Amazônica, os estilos de vida, comportamentos, dinâmicas e relações cotidianas da população variam consideravelmente entre os diferentes estados que a compõem. Mesmo entre cidades do mesmo estado, observam-se diversidades sociais e culturais, caracterizando a região como um local repleto de contrastes e desafios. E, como diz em particular Rocha (2007), na Amazônia paraense, é necessário conceber um caminho de formação que leve em consideração a diversidade das relações e interações humanas que permeiam as áreas rurais, incluindo quilombolas, povos da floresta, ribeirinhos, caboclos, indígenas, entre outros. Esse mosaico cultural, embora muitas vezes invisibilizado pelos gestores de políticas públicas, não pode ser ignorado.

Na região, diversas instituições educacionais têm se empenhado em promover discussões e reflexões sobre a integração pedagógica de tecnologias e mídias digitais em diferentes níveis de ensino, auxiliando gradativamente na composição de dispositivos ao repertório docente a fim de subsidiar suas práticas em sala de aula e de dialogar com diversas áreas do conhecimento. Essas iniciativas se refletem em muitos grupos de pesquisa localizados em instituições de ensino superior na região Norte, os quais desenvolvem pesquisas relacionadas às TMDs (Mafra, 2020). Em condensação, existem cada vez mais problemas em realidades complexas, necessitando de aptidão contextual e globalização e isso não ocorrerá de forma mecanizada.

Figura 17: Apresenta o mapa do Brasil com a localização das sedes das Universidades Federais distribuídas pelas cinco regiões do país: Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul. Cada região está representada por uma cor distinta, e as universidades estão identificadas por siglas e numeração, com destaque na cor verde para Região Norte e suas IES.

Figura 17 - Dimensão das Instituições Federais da Região Norte



Fonte: Diretoria de Desenvolvimento da Rede de IFES - DIFES/SESu/MEC (2024).

Mesmo que se reconheça que alguns deveres de casa não foram cumpridos, na busca por vias em educação digital que integre mais propositalmente as tecnologias e mídias digitais na educação, é importante observar que, além das brechas digitais, as lacunas pedagógicas são igualmente significativas, uma vez que, como mencionado anteriormente, a inclusão deve ser concebida como um processo organizado e integrado à aprendizagem, fazendo parte do ato de aprender e não apenas como a simples introdução de novos dispositivos de forma isolada. Para isso, a educação deve experimentar uma mudança paradigmática.

4. 7 DE QUAL CULTURA FALAMOS?

Cultura-mundo, o que já é uma mudança radical [...] as culturas são particulares e variam de acordo com as regiões do mundo, as religiões etc. Mas, ao mesmo tempo, o mundo de hoje, o mundo contemporâneo, criou uma cultura planetária. Essa cultura planetária se distribui segundo um certo número de dispositivos maiores (Gilles Lipovetsky, 2012)²⁷.

²⁷Transcrição da entrevista concedida pelo filósofo francês Gilles Lipovetsky ao jornalista Marcelo Lins para o programa Milênio, da Globo News, em 2012. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2012-nov-23/ideias-milenio-gilles-lipovetsky-filosofo-frances/>. Acesso em: 21 mar. 2024.

Edgar Morin descreve a cultura como um tecido de saberes, regras, valores e mitos que são transmitidos de geração em geração, moldando a existência social e a complexidade individual (Morin, 2011). Ele acentua que “não há sociedade humana arcaica ou moderna, desprovida de cultura, mas cada cultura é singular. Assim, sempre existe a cultura das culturas, mas *a* cultura existe apenas por meio *das* culturas” (Morin, 2011, p. 51).

A cultura e a sociedade mantêm uma relação de mútua influência na qual as interações entre o indivíduo e a sociedade regeneram a cultura, a qual é emissária de princípios e visões de mundo, indo além de uma dimensão cognitiva. Metaforicamente, a cultura de uma sociedade pode ser comparada a um megacomputador que armazena todos os dados cognitivos e, como se fossem programas, dita normas práticas, éticas e políticas. Nesse cenário, cada mente ou cérebro individual atua como um terminal desse grande computador, com suas instruções gravadas e normas prescritas, enquanto a interação entre esses terminais individuais forma o grande sistema computacional complexo da sociedade (Morin, 2011c).

Essa dinâmica expõe uma rede entre o contexto social e o desenvolvimento pessoal, em que cada membro da comunidade incorpora e, simultaneamente, contribui para a contínua evolução da cultura coletiva. Essa integração destaca a inseparabilidade entre o indivíduo e seu contexto, sublinhando como as estruturas socioculturais são presentes na identidade pessoal e no comportamento (Moraes, 2009).

A sociedade se autorregenera e perpetua-se através de regras, conhecimentos, mitos e interdições culturais que integram os indivíduos (Morin, 2002). Portanto, o tecido social e seus elementos constituintes não são influenciados por mudanças unilaterais; eles surgem das práticas vivenciadas e observadas em conexões.

Nós, humanos, sempre vivemos em ambientes híbridos, rodeados de objetos naturais e artificiais. A natureza e o artifício não são dois reinos separados, nem são os objetos artificiais simples instrumentos por meio dos quais conquistamos o mundo natural. De saída, desde a invenção do fogo, das inscrições nas cavernas etc., o humano esteve dentro e fora da natureza. Isso veio rescendo, acelerou-se na revolução industrial, com suas máquinas já dotadas de inteligência sensorial, como é a máquina fotográfica atingindo seu ponto de exponenciação nas máquinas cerebrais, máquinas inteligentes como são os computadores que expandem a inteligência humana (Santaella, 2019, p. 19).

Seres humanos coexistem com elementos naturais e artificiais, desafiando a dicotomia entre natureza e artificialidade e adotando conceitos híbridos. Néstor García Canclini, em seu livro "Culturas Híbridas: Estratégias Para Entrar e Sair da Modernidade" (2008), discute como essas combinações inesperadas de culturas criam formas de expressão cultural. Ele explora

como as tradições se transformam pela interação de diferentes práticas culturais, resultando em hibridações que aumentam a complexidade social.

A mistura cultural atual é marcada pela rápida produção e disseminação de informações e pela redução das barreiras geográficas, uma hiperconexão que caracteriza a cultura conectiva. Nesse meandro, os termos “cultura digital” e “cibercultura” são frequentemente citados como sinônimos, no entanto é pertinente distinguir suas especificidades e compreender como e quando eles se inter-relacionam.

A cultura digital, segundo Gere (2009), surgiu no final do século XIX, influenciada por diversos fatores artísticos, científicos e sociais, incluindo a arte de vanguarda, movimentos contraculturais, filosofia crítica e acontecimentos como a Segunda Guerra Mundial e a ascensão do capitalismo moderno. Essa cultura circunscreve em práticas que vão além da meros artefatos tecnológicos, ressaltando atributos como abstração, codificação e virtualização, configurando-se como uma forma de pensar e agir de maneira interconectada e colaborativa.

Por sua vez, a cibercultura, conforme descrito por Levy (1999), refere-se às práticas desenvolvidas no ciberespaço, originadas de um movimento social da juventude educada metropolitana e constitui a cultura do ciberespaço. Assim, a cultura digital criou o contexto propício para o desenvolvimento tecnológico e, conseqüentemente, para a emergência da cibercultura. À vista disso, a cultura digital não se limita apenas aos computadores, como exemplifica a “aldeia global” de McLuhan (1962), que preconizava um mundo conectado por comunicações eletrônicas. Hoje, essa interatividade é mais complexa, envolvendo interações entre humanos, máquinas e o ambiente, refletindo a natureza simbiótica de nossas diversas dimensões - biológica, física e informacional (Di Felice, 2020). A cultura digital é, portanto, um fenômeno dinâmico que continua a evoluir com o aumento do acesso à internet e com o desenvolvimento de novas tecnologias, alimentando uma variedade de aplicativos que permeiam todos os aspectos da vida contemporânea.

A partir dessa cultura, a evolução e a implementação de novos recursos estão reconfigurando os modelos sociais, econômicos e políticos, influenciando os processos cognitivos, a percepção e as interações que estabelecemos com o nosso entorno. Mudanças no tecido social naquilo que hoje está sendo chamado de “Quarta Revolução” (Schwab, 2017) ou de “Quarta Revolução Epistemológica” (Floridi, 2014), de “Desaparecimento dos Rituais” (Han, 2021), espiados em um contingente do “Capitalismo de Vigilância” (Zuboff, 2021).

Dessa forma, apesar de alguns autores argumentarem de que a numeração da Web sirva principalmente como estratégia comercial, é primordial reconhecer que essas

numerações também marcam etapas evolutivas da internet e da cultura digital e ajuda a compreender de onde partimos e à qual direção estamos seguindo. Assim, temos como inauguração a citar o World Wide Web no início dos anos 1990 com os “computadores domésticos” no desenvolvimento de interfaces amigáveis entre humanos e máquinas, iniciando uma era de ecologias tecnológicas entediantes. No início, a Web estava confinada aos desktops com funcionalidades como sistemas de arquivo e e-mail.

A transição para a Web 1.0 na década seguinte introduziu tecnologias como HTTP, HTML e Java, marcando o começo da utilização extensiva de intranets e portais. O termo "Web 1.0" foi retroativamente aplicado após a emergência da "Web 2.0", cunhada por Tim O'Reilly nos anos 2000 para descrever uma plataforma web focada na colaboração comunitária e serviços interativos, como redes sociais e *wikis*. Essa fase destacou-se pelo uso da Web como uma plataforma para ampla interação social e troca de informações.

Nesse período, podemos inserir Pierre Lévy, o autor que se destacou com suas obras influentes, "Inteligência Coletiva", em 1994, e "Cibercultura", em 1997 (1999). O filósofo e educador consolidou sua visão otimista sobre a cibercultura e a ciberdemocracia nos anos posteriores. Segundo Lévy, a cibercultura emerge da esfera da virtualidade, um espaço vital para a produção de conhecimento. Ele define a cibercultura como um conjunto de técnicas, práticas, atitudes, modos de pensamento e valores que evoluem com o desenvolvimento do ciberespaço (Lévy, 1999). Esse espaço fomenta uma comunicação interativa e comunitária que propicia a emergência de uma inteligência coletiva e um novo modelo cultural baseado na troca de informações interativas do ciberespaço.

Ainda nesse período, podemos buscar por Marc Prensky (2001), que ofereceu a distinção entre nativos digitais e imigrantes digitais. Ele definiu nativos digitais como jovens nascidos na era digital, que possuem uma afinidade inata com as tecnologias e mídias digitais, influenciando suas habilidades de aprendizado e de comunicação. Em contraste, os imigrantes digitais são aqueles que não cresceram imersos em TMDs, mas que se adaptaram a elas em diferentes graus, enfrentando dificuldades de integração em suas atividades diárias e processos educacionais. Essa perspectiva, ainda bastante acolhida entre os discursos educacionais, pode simplificar excessivamente a realidade das competências digitais ao rotular as gerações apenas por sua proximidade com a tecnologia, levando a uma compreensão fragmentada e a conceitos equivocados.

Após 2010, desenhou o conceito de Web 3.0, que Santaella (2019) descreve com enfoque na semântica, aprimorando os motores de busca para interpretar com precisão os termos e atender melhor às intenções dos usuários. Esse avanço foi visto como um

desenvolvimento balizador para melhorar a experiência, o compartilhamento e a conexão de conteúdo na web. Com o tempo, a Web 3.0 expandiu-se para incorporar tecnologias avançadas, como gráficos 3D usados em guias de museus, jogos, *e-commerce* e aplicações geoespaciais. Adicionalmente, melhorou a conectividade através de metadados semânticos, facilitando o acesso contínuo e global a uma variedade de serviços online.

Esse avanço tecnológico aumentou a sensação de uma democracia funcional, impulsionada pela expansão dos dispositivos móveis que fortalecem a liberdade e o acesso ao conhecimento, características primordiais da cibercultura. Essa evolução foi exemplificada por eventos como a Primavera Árabe e o movimento Occupy Wall Street, que também influenciaram movimentos sociais e políticos como Anonymous e Black Blocs. Simultaneamente, práticas como a cultura hackerista e a metarreciclagem se intensificaram, promovendo materialidade coletiva à reutilização de recursos tecnológicos com um enfoque emancipatório. Dentro desse cenário de possibilidades, André Lemos (2010) explorou as "Leis da Cibercultura":

[...]liberação do pólo da emissão uma realidade graças ao fluxo de informações que não necessita mais de autorização para o seu trânsito. As mídias digitais proporcionam esse fenômeno que não era possível através das mídias clássicas. Indiferentemente do público, alguém vai acessar esse conteúdo a partir de um nicho de interesse. Essa primeira lei, da liberação do pólo da emissão, está conectada à segunda lei, da conectividade generalizada, pois a liberação só faz sentido se for realizada coletivamente e com a possibilidade de organização em rede. A terceira lei, da reconfiguração, completa o diagnóstico sobre o período atual. O que vemos não é uma substituição, mas sim uma reconfiguração cultural que afeta a dinâmica clássica da comunicação de massa (Lemos, 2010).

Chegamos a um ponto de hiperconectividade e processamento de dados em larga escala, descrito por Lemos (2019) como PDPA, que envolve plataformização, dataficação e performatividade algorítmica. Esse fenômeno questiona as ideias de emancipação, liberdade e conhecimento da cibercultura, considerado novidade na sociedade atual.

Como um resumo histórico, os elementos que influenciaram o desenvolvimento da internet, em consoante com a interatividade, outro elemento que aqui chamamos incluso na cultura digital, estabeleceram forças transformadoras, redefinindo os modos de comunicação, o acesso à informação e a interação social, além de introduzirem novas dinâmicas na produção e no consumo de conteúdos culturais. Mas, em contradição, que inicialmente prometia acesso democrático digital, ganhou outros contornos semelhantes à figura mitológica da Hidra de Lerna, que ressurgue com múltiplas cabeças. Um crescente aumento de comunidades e de canais de troca de informações tem levado a uma polarização social e

política cada vez mais acentuada. O discurso de ódio, a disseminação irresponsável de desinformação (fake news), o fundamentalismo religioso e o nacionalismo excludente, todos amplificados por recursos tecnológicos e suas avançadas funcionalidades, constituem elementos centrais desse ecossistema social atual. Assim, a tentativa de "cortar uma cabeça" dessa Hidra revela-se ineficaz, uma vez que surgem duas em seu lugar, tornando a tarefa de problematizar o contexto uma questão verdadeiramente complexa.

Estamos em uma sociedade onde o indivíduo é influenciado por uma cultura digital dinâmica que, ao ser integrada ao contexto escolar, deve levar em consideração as dimensões da cultura escolar, categorizadas por Escolano Benito (2008) em uma cultura organizacional escolar, a cultura da experiência contida nos atores educacionais e a cultura de ensino e aprendizagem em meio a dimensões teóricas. Logo, a inserção das tecnologias e mídias digitais no ambiente educativo deve considerar as culturas escolares. Uma promoção de diálogo entre o conhecimento dos docentes (Tardif, 2013) e o saber tecnológico (Araújo, 2020), evitando a dependência de manuais técnico e de soluções externas, conectando diferentes saberes, facilitando oportunidades coerentes com a realidade educacional.

Além disso, já se dispõe de excelentes teorias educacionais e comunicacionais que incluem a pedagogia da autonomia, o construtivismo, a interatividade e a inteligência coletiva, assim como as teorias crítica e pós-crítica do currículo (Santos, 2019). Essas teorias oferecem oportunidades didáticas sociodigitais e pontos de revisões na perspectiva de um reducionismo geracional no qual os alunos são considerados como detentores de todo o conhecimento tecnológico e digital, enquanto os professores se veem obrigados a assumir a condição de imigrantes digitais. Uma relação frequentemente caracterizada pela tensão da preservação da tradição e o poder do ensino, cortinando alternativas de formação de indivíduos e a prática colaborativa de cocriação e produção entre professores e estudantes a partir de suas distintas perspectivas acerca da TMDs em suas vidas.

4.8 EDUCAÇÃO E O SER: UM CENÁRIO FLUTUANTE

Assim como a formação do universo é um processo de criação de múltiplas possibilidades, o cenário educacional também permite bifurcações e eventos emergentes, resultando em um ambiente rico em oportunidades em constante evolução.

(Prigogine, 2002)

Assim como Prigogine destaca, o entendimento do universo educacional como um espaço dinâmico é marcado pela reinvenção e pelas incertezas criadoras. Moraes (2003)

complementa esse processo vivo quando sinaliza para essencialidade de uma educação voltada à formação humana que deve priorizar o desenvolvimento pessoal e criar ambientes propícios para esse aprimoramento. Isso inclui estimular o crescimento pessoal, as habilidades e o potencial de cada indivíduo enquanto se ressalta a importância da educação para a descoberta e identidade humana. Essa identidade deve integrar a esfera pessoal com o contexto ecossociocultural do indivíduo, promovendo um entendimento profundo de suas relações, consigo mesmo, com a sociedade e com o meio ambiente, em busca de desenvolvimento pessoal e transcendência.

Significa o oferecimento de uma educação voltada para a formação integral do indivíduo, para o desenvolvimento da sua inteligência, do seu pensamento, da sua consciência e do seu espírito, capacitando-o para viver numa sociedade pluralista em permanente processo de transformação. Isso implica, além das dimensões cognitiva e instrumental, o trabalho, também, da intuição, da criatividade, da responsabilidade social, juntamente com os componentes éticos, afetivos, físicos e espirituais. Para tanto, a educação deverá oferecer instrumentos e condições que ajudem o aluno a aprender a aprender, a aprender a pensar, a conviver e a amar. Uma educação que o ajude a formular hipóteses, construir caminhos tomar decisões, tanto no plano individual quanto no plano coletivo (Moraes, 2003, p. 335).

Diante das múltiplas crises contemporâneas que confrontam a humanidade, incluindo a pandemia da Covid-19 e problemas ecológicos globais, como secas severas que isolam comunidades ribeirinhas na Amazônia²⁸, torna-se claro que novos tipos de compreensão são requeridos. Esses desafios destacam a complexidade dos problemas que enfrentamos. Além disso, existem paradoxos econômicos marcantes, como o caso do Brasil, que, apesar de ser rico em recursos naturais, ainda ocupa uma posição subalterna na economia global capitalista. E, contando com simultâneas implementações de políticas ecológicas e modernização de cunho conservador, intensifica-se conflitos entre camponeses e comunidades tradicionais em várias regiões.

Essas disjunções apontam questões ontológicas, epistemológicas e antropológicas, como aponta Moraes (2021). Assim, torna-se importante uma educação que instaure uma “nova ecologia da aprendizagem humana” (Moraes, 2021, p. 13), considerando os diversos aspectos da vida e destacando a complexa interdependência entre a humanidade, o meio ambiente e a esfera ideológica.

²⁸Noticiário local sobre alteração nos ciclos naturais e na existência dos ribeirinhos. Disponível em: <<https://www.brasildefato.com.br/2024/03/12/o-dia-mais-triste-em-santarem>>. Acesso em: 08 maio 2024.

Edgar Morin (2003) discute o conceito de "ensino educativo", um termo instigante para ilustrar que a educação, entendida meramente como transmissão e assimilação de conhecimentos, é insuficiente. Segundo Morin, o objetivo desse tipo de prática educacional não é apenas disseminar conhecimento, mas também transmitir uma cultura que ilumine nossa condição humana, enriqueça nossa existência e promova, concomitantemente, uma forma de pensamento que seja aberta e livre, essencial para enfrentar os desafios atuais e futuros.

Quanto mais prontamente a escola abraçar a questão da ação e reflexão, mais facilmente os professores poderão desenvolver um senso crítico e sensível em si mesmos e em seus estudantes acerca dos acontecimentos relevantes no mundo em que vivem. Os professores e, sistemicamente, os estudantes, quando encorajados a refletir sobre o "porquê", o "para quê" e as implicações na sua vida, tendem a se preocupar em contextualizar os conteúdos ensinados e aprendidos com sua realidade. Constatação que, em palavras de síntese de Morin (2003), vale-se de Montaigne:

A primeira finalidade do ensino foi formulada por Montaigne: mais vale uma cabeça bem-feita que bem cheia. O significado de “uma cabeça bem cheia” é óbvio: é uma cabeça onde o saber é acumulado, empilhado, e não dispõe de um princípio de seleção e organização que lhe dê sentido. “Uma cabeça bem-feita” significa que, em vez de acumular o saber, é mais importante dispor ao mesmo tempo de: - uma aptidão geral para colocar e tratar os problemas; - princípios organizadores que permitam ligar os saberes e lhes dar sentido (Morin, 2003, p. 21).

A ideia de que podemos "dar voltas ao mundo em um segundo" realça a necessidade de contextualizar o aprendizado para que faça sentido e relevância para os estudantes. Conforme Edgar Morin (2011), citando Bastien, a contextualização não é apenas benéfica, é condição essencial para o funcionamento cognitivo.

Paulo Freire, Seymour Papert e Howard Gardner compartilham da importância do contexto e dos fatores culturais que desempenham um papel importante na formação do conhecimento. Freire (1987), especificamente, vê o ser humano como um ser relacional, que interage com outros e com o mundo ao seu redor, aprendendo a ler e a compreender a partir do texto e de seu contexto.

A “codificação” e a “descodificação” permitem ao alfabetizando integrar a significação das respectivas palavras geradoras em seu contexto existencial – ele a redescobre num mundo expressado em seu comportamento. Conscientiza a palavra como significação que se constitui em sua intenção significante, coincidente com intenções de outros que significam o mesmo mundo. Este – o mundo – é o lugar do encontro de cada um consigo mesmo e os demais (Freire, 1987, p. 6).

Assim, Paulo Freire discute a necessidade de uma educação que seja ao mesmo tempo libertadora e contextualizada, ressaltando a dimensão de se levar em conta as realidades sociais, políticas e econômicas dos alunos durante o processo educativo. Ele defende um processo reformador que interpreta o mundo de maneira multidimensional, evitando reducionismos e mecanicismo.

Para o matemático Seymour Papert, por sua vez, o incentivo e o contexto são elementos basilares na interação entre crianças e computadores. Papert (1993) introduziu a metodologia “Logo”, que capitaliza na fascinação natural das crianças por computadores, combinada com oportunidades de experimentação e criação (bricolagem) para promover o aprendizado matemático. O contexto, em sua visão, tem o papel de estimular a geração de ideias para a aplicação das novas informações e conhecimentos.

O uso mais poderoso feito de computadores na modificação da estrutura epistemológica da aprendizagem infantil até o momento tem sido a construção de micromundos, nos quais as crianças se envolvem em atividades matemáticas, pois o mundo no qual são incentivadas requer que desenvolvam habilidades matemáticas específicas (Papert, 1993, p. 17, tradução nossa).

O psicólogo Gardner (2002), por sua vez, apoiado em sua teoria sobre inteligências múltiplas, destaca que as diversas inteligências recebem valorizações distintas em diferentes culturas e contextos. Por exemplo, determinadas culturas podem atribuir maior significado à inteligência musical, ao passo que outras, possuem ênfase na inteligência lógico-matemática.

Uma palavra sobre a "teoria das MI." Com base em pesquisas em várias disciplinas, incluindo o estudo de como as capacidades humanas são representadas no cérebro, desenvolvi a ideia de que cada um de nós tem várias faculdades mentais relativamente independentes, que podem ser denominadas "inteligências múltiplas". A ideia básica é simples. Uma crença em uma única inteligência assume que temos um computador central, multiuso, e que ele determina quão bem nos saímos em todos os setores da vida. Em contraste, uma crença em múltiplas inteligências assume que temos vários computadores relativamente autônomos - um que computa informações linguísticas, outro informações espaciais, outro informações musicais, outras informações sobre outras pessoas, e assim por diante. Estimo que os seres humanos tenham de 7 a 10 inteligências distintas (Gardner, 2013).

Os autores mencionados e suas visões correspondentes reiteram a importância da subjetividade no processo de construção do conhecimento como resultante das interações entre sujeito e objeto, a revalorização da subjetividade. Delineada por Leontiev (1978; 1983, p. 44), a subjetividade é descrita como "uma característica do sujeito único". Trata-se de um elemento que confere singularidade e individualidade ao sujeito. Essa subjetividade é formada a partir da realidade concreta das interações dos indivíduos. E, em aviso, Najmanovich (2007)

explica que não se pode confundir sujeito com subjetividade. Para ela, a subjetividade se caracteriza por ser a forma distinta que o sujeito estabelece o vínculo ser humano/mundo dentro de cada um.

Investindo na discussão da existência da subjetividade, adentramos à transdisciplinaridade, que se apresenta como uma alternativa ao conhecimento disciplinar, o qual é imposto pela tradição cartesiana. Compreender a realidade sob uma perspectiva transdisciplinar envolve a articulação dos diversos campos disciplinares na construção de conhecimentos que são atravessados pelas dimensões que constituem o ser e o mundo concebido.

A transdisciplinaridade, enunciada como uma postura metodológica, exige uma atitude de abertura para a vida e todos os seus processos. Essa postura facilita a superação das barreiras disciplinares em um esforço para aprofundar a compreensão dos fenômenos que transcendem os limites e fronteiras previamente estabelecidos. Esse princípio implica que o pensamento deve se estender além dos aspectos puramente cognitivos, os quais são baseados no desenvolvimento de competências e habilidades, permitindo, assim, que o processo ressoe verdadeiramente na subjetividade humana. Além disso, a transdisciplinaridade não se alinha com um pensamento monolítico e práticas pedagógicas instrucionistas, ao contrário, valoriza uma abordagem de pensamento que é relacional, articulado, crítico, criativo, auto-eco-organizador e emergente (Moraes, 2010; Moraes; Petraglia, 2022).

Possibilidades da adoção de uma prática docente transdisciplinar, conforme proposto por Arnt (2010), envolve uma reestruturação para lidar com a falta de significado nas propostas curriculares, a apatia e questões éticas relacionadas à vida em sociedade. Além disso, aspectos como o "espaço-tempo cibernético" (Nicolescu, 1999), que se refere à interação com o espaço e o tempo no contexto das tecnologias e mídias digitais, ganham destaque. Reconhecer que os estudantes são condutores de cultura digital e, de acordo com Moraes (2010), o papel do professor em aprender a dialogar, a divertir-se e a evoluir com os alunos facilita o processo de aprendizagem individual e coletiva, tornando os processos de construção do conhecimento e desenvolvimento humano ainda mais relevantes e significativos.

No pensamento tradicional, observa-se uma propensão limitada ao diálogo criativo com uma ênfase docente predominantemente voltada para o ensino, para a eficiência e para o desenvolvimento de mecanismos que promovem a reprodução de saberes historicamente acumulados, os quais são transmitidos como verdades irrefutáveis (Behrens, 2009). Cada paradigma oferece interpretações específicas sobre a realidade, moldando a escolha de teorias

pedagógicas, bem como definindo as intenções, princípios e práticas educacionais adotadas pelos professores, incluindo suas decisões, estratégias, recursos e técnicas eleitos no processo formativo (Moraes, 2008).

Perante a educação digital, o paradigma reducionista frequentemente condiciona as tecnologias e mídias digitais a uma prática meramente instrumental. Mesmo que atualmente disponhamos de padrões abertos em recursos digitais, a implementação destes raramente é explorada de maneira plenamente criativa e inventiva, predominando, em grande parte, um viés de determinismo tecnológico. Isso revela uma persistente objetividade em que o conhecimento é muitas vezes apresentado de forma desvinculada do ser humano e dissociado da sociedade dinâmica à qual pertence. A abordagem tradicional tende a isolar o ser humano de sua interação natural com o ambiente, sublinhando a necessidade de uma postura epistemológica aberta ao imprevisível e às emergências, capaz de superar a disjunção e as polaridades existentes. É primordial restabelecer conexões e redefinir o sentido da educação, do espaço que ocupamos e da vida como um todo.

Nessa tessitura, a Epistemologia da Complexidade oferece um referencial valioso, propondo uma visão multidimensional do "ser", que abraça aspectos econômicos, políticos, históricos, místicos, espirituais e multirreferenciais. A Epistemologia da Complexidade, desenvolvida por Morin (2003, 2010, 2011, 2015a, 2015b), Moraes (2003, 2012), Petragalia (2021), Behrens (2009), Sá (2008, 2012) e Pinho (2022), juntamente a outros estudiosos, tem questionado o paradigma tradicional cartesiano como a única abordagem para compreender a realidade.

Isto porque estamos envolvidos em uma crise generalizada de natureza ecossistêmica, de natureza profunda e paradigmática, que afeta todas as nossas relações com a vida, com a sociedade, com a família e que repercute também em nossas relações com a escola, com a comunidade educacional, o que, sem sombra de dúvida, requer por parte de todos os educadores um quadro teórico mais amplo para o enfrentamento da problemática e o encontro de soluções. Necessitamos de novos enfoques ontológicos, epistemológicos e metodológicos mais abrangentes e profundos, o que significa que necessitamos de uma inteligência da complexidade mais condizente com a atual evolução da ciência e da problemática atual, no sentido de provocar transformações mais significativas, relevantes, oportunas e necessárias (Moraes, 2012, p. 74).

Desde o início do século XX, a Epistemologia da Complexidade tem se desenvolvido pelas descobertas em campos como Física Quântica, Biologia e Cibernética. Esse referencial busca integrar diferentes saberes para superar a fragmentação do conhecimento, promovendo uma compreensão do mundo como uma entidade complexa que valoriza o contexto e adota uma visão ampliada da realidade. Ela sublinha a demanda de construir um conhecimento que

sobressaia a racionalidade pura, incorporando criatividade, sentimentos e emoções, fundamentais para a experiência humana.

A Epistemologia da Complexidade destaca a interconexão e interdependência entre fenômenos físicos, biológicos, psicológicos, sociais e culturais. Segundo Morin (2003), é imprescindível reformular nossa maneira de pensar para aceitar a realidade com suas relações conflituosas e harmônicas, únicas e diversas, singulares e plurais, antagônicas e complementares. Essa perspectiva preconiza o respeito às diferenças enquanto reconhece a unicidade e a multidimensionalidade dos fenômenos, opondo-se à tendência de isolar e segmentar suas diversas dimensões, essencialmente, a compreensão das partes está umbilicalmente ligada ao entendimento do todo e vice-versa.

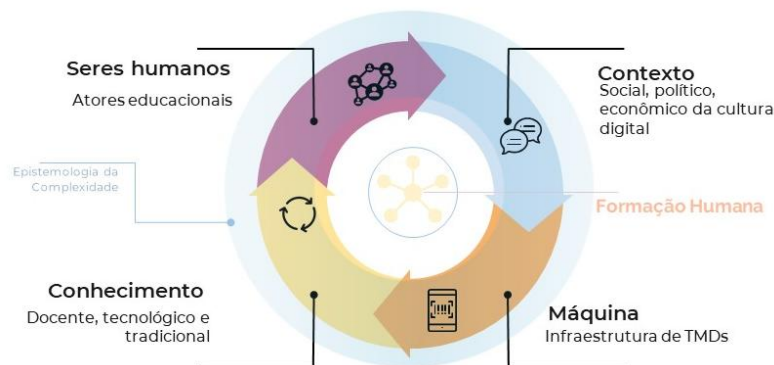
A educação contemporânea enfrenta a dificuldade de dialogar com a dinâmica complexa do mundo atual, de constituir-se de um processo vivo, multidimensional e, seguindo o conceito de Morin, "complexo". O professor possui a liberdade de escolher entre ser um mero perpetuador de um sistema mecânico ou ser uma ponte para a elucidação dos fatores mutiladores, promovendo novos arranjos e formas de interpretação da realidade. Como sujeito de ação transformadora, o ser humano que se conecta a diversas possibilidades. Conforme Proust afirmava, "uma verdadeira viagem de descobertas não se resume à busca de novas terras, mas envolve a construção de um novo olhar" (Morin, 2003, p. 107). Trata-se de um desdobramento para uma via que provoque mentes fecundas, capazes de transitar de uma educação baseada no "ter" para uma educação centrada no "ser".

E, em sentido da educação digital, como avançaremos para um outro nível, mantendo um olhar crítico em relação à cultura digital e receptivo às tecnologias e às mídias digitais, majoritariamente provenientes das grandes potências? Logo, fundamentamos aqui a importância do pensamento complexo como um circuito reflexivo capaz de repensar práticas educacionais, utilizando a religação (interconexão), a contradição e a complementariedade. Para nós, isso envolve: a) conectividade com seres humanos (atores educacionais); b) contexto (social, político e econômico da cultura digital); c) tecnologia (infraestrutura das tecnologias e mídias digitais); d) conhecimento (docente, tecnológico e tradicional). Tudo isso como *background* à Epistemologia da Complexidade.

A figura 18 representa a Educação Digital a partir de uma conexão complexa, evidenciando a inter-relação entre quatro dimensões: seres humanos (atores educacionais), conhecimento (docente, tecnológico e tradicional), máquina (infraestrutura das tecnologias e mídias digitais – TMDs) e contexto (social, político e econômico da cultura digital). O

diagrama circular reforça a dinâmica relacional e recursiva, orientada pela Epistemologia da Complexidade e pela importância da formação humana.

Figura 18 - Interconexão da Educação Digital em Complexidade



Fonte: Produção nossa (2024).

O ambiente educacional é marcado por intenções capitalistas, no entanto, disposto em circularidade, leva-nos ver a complexidade nas ações educativas e com a tecnologia, considerando as inter-retroações entre os elementos capazes de problematizar, pois agrega-se em ordem e em desordem, provocando o deslocamento do simples para o complexo. Antes da integração tecnológica em aceitação do convertimento em provocação, interrogação, ouvindo experiências a partir das relações, das cooperações e da colaboração que se forma entre os componentes educacionais. Um novo modelo de intenção de educação digital, antes de reforço binário ser isso ou aquilo, deve olhar de onde a escola parte e para onde deseja seguir, refletir sobre o processo para abrir brechas, incluso na importância da formação humana. Importando, dessa forma, desenvolver práticas que viabilizem um trabalho transdisciplinar, promovendo uma educação que contemple múltiplas dimensões e interconexões.

A dimensão Transdisciplinar, nutrida pela complexidade, “resgata o elo perdido” (Santos, 2008) presente nas distintas manifestações da vida, conecta ontologia, epistemologia e metodologia e não se rompe ao passar do físico ao biológico, do biológico ao social, do biológico ao antropológico, e revelar a hipercomplexidade estrutural presente na trama constitutiva do triângulo da vida (Moraes, 2010).

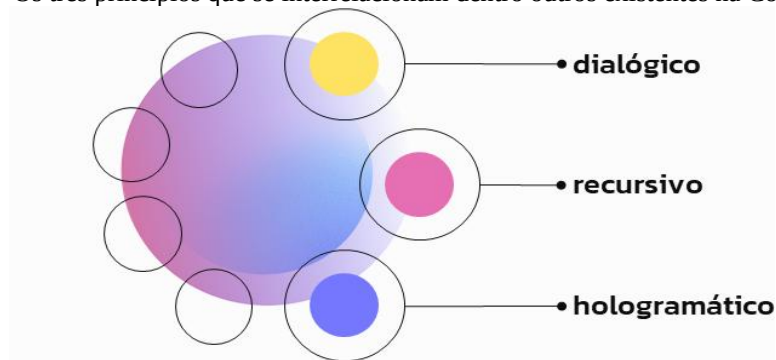
E quem deveria guiar os professores nesse processo de resgate das práticas educacionais com tecnologias e mídias digitais sob uma perspectiva humana para ir além da perspectiva industrial da sociedade ocidental? De acordo com Morin, Almeida e Carvalho (2009), embora possa parecer impossível, a responsabilidade perpassa pelos próprios professorados na educação e na busca pelo conhecimento, estando atentos às exigências contemporâneas das quais os estudantes são mensageiros. Parte do coletivo de docentes

requerer uma visão menos restritivas em seus pensamentos e estarem prontos para a ocorrência de novas situações. Ainda que os autores alertem, constituídos pela complexidade em olhar de mudança, isso não assegura que, ao avançarmos para uma nova etapa, estaremos isentos de novas contradições.

Partindo desse carecimento de uma inteligência da complexidade que se fundamente na importância de compreender os fenômenos com maior profundidade, Edgar Morin propõe um conjunto de sete princípios para apreender a intrincada relação entre sujeito e objeto. Conforme Petraglia (2000; 2020) explica, Morin distingue a complexidade por meio de três princípios inter-relacionados dentro de outros existentes: o dialógico, o recursivo e o hologramático. O princípio dialógico engloba a aceitação de contradições, promovendo a compatibilidade entre noções opostas e reconhecendo que algumas contradições são intratáveis. O recursivo, também conhecido como da recorrência, contrasta com a linearidade de sistemas convencionais ao lidar com a noção de ações que desencadeiam novas ações em um ciclo espiralado. Por fim, o princípio hologramático destaca o paradoxo dos sistemas nos quais a parte está presente no todo, assim como o todo está na parte, ilustrando a ideia em um caleidoscópio, onde uma grande imagem é feita de vários pequenos fragmentos, o que nos leva ver os “muitos” e a unidade ao mesmo tempo.

A figura 19 apresenta os três princípios fundamentais da Epistemologia da Complexidade, segundo Edgar Morin: o dialógico, o recursivo e o hologramático. A imagem ilustra visualmente a inter-relação desses princípios, indicando que se articulam entre si e com outros elementos do real.

Figura 19 - Os três princípios que se interrelacionam dentro outros existentes na Complexidade



Fonte: Produção nossa (2024).

Inicialmente, os princípios são separados para fins de compreensão, porém, posteriormente, são reintegrados ao contexto dos operadores (Petraglia, 2022). Em

entendimento de Morin (2005, p. 30), evocando Pascal, “impossível conhecer as partes sem conhecer o todo, assim como conhecer o todo sem conhecer, particularmente, as partes.”

Nesse plano, o princípio dialógico une noções que aparentemente deveriam excluir-se: ordem-desordem-organização. Ultrapassando o conceito da dialética, que envolve a confrontação de duas ideias opostas (tese e antítese) as quais, através de um processo de argumentação e contradição, são resolvidas em uma síntese. Na dialógica não há resolução, positividade, mantém-se a contradição e o conflito que, aplicados a um exemplo, seriam um professor se utilizando das contradições das tecnologias e das mídias digitais em termos de tempo de tela e servir como problematização, com a contribuição da turma, e, assim, podendo potencializar ideias complementares no sentido de uma rede solidária de aprendizagem, cooperação ao invés de oposição, competitividade.

Na sequência, a ideia recursiva representa uma "ruptura com a ideia linear de causa/efeito, de produto/produtor, de estrutura/superestrutura, já que tudo o que é produzido volta-se sobre o que o produz num ciclo ele mesmo autoconstitutivo, auto-organizador e autoprodutor" (Morin, 2011a, p. 74). Nós atuamos como produtores e produtos da sociedade e da cultura, envolvidos numa forma espiralada que promove perspectivas de mudança (Petraglia, 2022). Além disso, em relação ao princípio recursivo, Sá (2021, p. 32) exemplifica que as políticas públicas educacionais desempenham o papel de instigar mudanças, estabelecer diretrizes, sugerir iniciativas e gerar movimentos que são absorvidos, total ou parcialmente, pelos sistemas escolares. Ao longo do tempo, essas políticas acarretam efeitos que podem culminar em novas políticas por meio de transformações, aprimoramentos na legislação, bem como através de manifestações de protesto, pressão ou oposição.

Quanto ao aspecto hologramático, revela o paradoxo em que a parte reflete o todo e o todo está contido na parte. No contexto biológico, isso é evidenciado pelo fato de que as células carregam toda a informação genética necessária para formar o organismo a que pertencem. Morin, com Ciurana e Motta (2003, p. 34), amplia essa ideia para a esfera social, argumentando que "[...] cada indivíduo carrega em si a sociedade à qual pertence". Manifesta-se em nós através da linguagem, cultura, normas e outras formas, realçando a interconexão entre o individual e o coletivo.

Entorno disso, a Epistemologia da Complexidade emerge não como antídoto, mas sim como um novo referencial que estimula a integração entre a educação e as tecnologias e mídias digitais, em contraposição à rigidez de um pensamento dominante, proporcionando redimensionamento rumo à compreensão. De Floridi (2021) compreende como importante para o cenário digital a coordenação, colaboração e cooperação são os “três Cs” essenciais na

quarta revolução da humanidade, sucedendo as revoluções copernicana, darwiniana e freudiana.

Em nossa opção pela não linearidade, circularidade, voltamos ao princípio da incerteza de Werner Heisenberg do início desta seção, que ilustra uma dimensão importante da condição humana e, por vezes, passando despercebido. Esse princípio influencia e questiona nossa percepção da realidade, demonstrando os paradoxos desde o nascimento até a morte que nos obrigam a navegar entre estabilidade e mudança, certeza e incerteza. Esses dilemas são vivenciados na vida diária, desafiando nossas crenças e valores.

Essa condição humana também permeia o ambiente escolar, fazendo-nos refletir sobre questões essenciais na educação. A crença dos especialistas e economistas de que o neoliberalismo impulsionaria um crescimento contínuo provou ser uma ilusão. Similarmente, a suposição de que a internet seria um meio democrático no início do século 21 também se revelou prematura. A pandemia global descortinou um dominó de outras crises de proporções planetárias, mas, como na educação, organizada de forma emergencial e fragmentada, revelou a inadequação do pensamento mecanicista e linear para compreender a complexidade dos fenômenos.

Essa perspectiva nos instiga a reavaliar a direção da educação: como nos preparamos para enfrentar as adversidades presentes, as incertezas. Nesse exato momento, estamos em curso de um rito de aceleração de novas descobertas científicas que rapidamente se transformam em tecnologias e mídias digitais, integrando-se ao tecido social, em que a contextualização e a compreensão sistêmica são fundamentais.

4.9 (RE)CAPITULAÇÃO DA SEÇÃO

A fragmentação do conhecimento humano promovida por séculos sob a regência do paradigma cartesiano-newtoniano, que separou ciência, arte, filosofia e religião em compartimentos distintos, incluiu o modo de existência dos objetos técnicos dissociados dos saberes em sociedade, reduzindo a meros mecanismos de eficiência. Visão que legou uma herança secular que ainda influencia na cosmovisão.

No entanto, a partir do século XX, o avanço das ciências trouxe rupturas consideráveis nesse modelo. A Física Quântica, por exemplo, passou a integrar uma nova perspectiva cultural e científica, pautada na superação de visões reducionistas sobre o mundo, contendo ideias e conceitos mais interdependentes.

Nesse rastro, a Teoria Geral dos Sistemas, de Ludwig von Bertalanffy, contribuiu para uma nova leitura da realidade, compreendendo os fenômenos a partir da interconexão entre as partes e da dinâmica dos sistemas. Esse aporte foi ampliado pelos estudos da Cibernética, que destacou o princípio da auto-organização como característica fundante dos organismos vivos. A auto-organização, baseada na lógica da rede, representa um padrão importante em sistemas vivos, sendo foco para entender como esses sistemas mantêm sua funcionalidade.

Complementarmente, Ilya Prigogine, químico russo-belga, intensificou essas ideias ao investigar condições de não equilíbrio em sistemas termodinâmicos, introduzindo o conceito de "estruturas dissipativas". Embora essas estruturas não sejam sistemas vivos, elas ilustram como instabilidades podem gerar organização. Posteriormente, Humberto Maturana, em colaboração com Francisco Varela, por meio da teoria da autopoiese, reafirmaram que os seres vivos não apenas se adaptam ao meio, mas também interagem efetivamente com ele, produzindo conhecimento a partir de processos de perturbação, emoção e ação, ressaltando que conhecer é muito mais amplo do que simplesmente pensar.

Esses eventos geram fôlego, na perspectiva de Gilbert Simondon, ao propor uma relação colaborativa entre ser humano e tecnologia. Um processo de interação e transformação simultânea, o chamado acoplamento tecnológico. Essa ideia articula-se à noção de acoplamento estrutural e tecnológico, revelador ao aprendizado, no qual o ser humano interage com a máquina como se esta fosse um organismo em crescimento, com potencial de desenvolvimento e futuro na relação ao mundo humano, a ideia de podermos ser inventivos com a máquina.

Com base nos autores discutidos, é possível afirmar que a conexão entre humano e máquina revela uma interdependência estrutural e processual relevante para apostar em educação com Tecnologias e Mídias Digitais não divisora. Ainda sobre o estudo desses autores, suas perspectivas contribuem simbolicamente para curar a "ferida" deixada pela era moderna, considerando avanços, mas marcada pelo racionalismo cartesiano e pelo determinismo newtoniano que marginalizou a criatividade e a historicidade do conhecimento.

Conduzindo a necessidade de reformar nosso pensamento, fundamenta-se na Epistemologia da Complexidade, sob o referencial teórico de Edgar Morin, que se propõe pensar e entender a realidade a partir da conectividade entre o ser humano e seu contexto. Esse outro caminho demanda uma orientação baseada na religação, descolando-se da simplificação e a disjunção em busca de uma relação mais destacada entre o ser em si e o meio em que está inserido.

5 OS CAMINHOS E IMBRICAMENTOS DA COMPLEXIDADE

Esta seção não se propõe a falar de Edgar Morin, mas a partir de sua proposta epistemológica, assumindo-a como um movimento gerador de sentidos, e não como uma estrutura fixa ou conclusiva. Como nos indica Morin *et al.* (2003, p. 18), como um método, não uma receita, mas um "caminho", um percurso que se constrói ao mesmo tempo em que se caminha, uma experiência, um ato criativo, um exercício de pensamento em constante reinvenção.

Assim, esta seção propõe apresentar a Complexidade como um espaço de implicação, entrelaçamento, reforma, religação e redimensionamento, orientando à compreensão da Educação Digital enquanto potência formativa e caminho para a construção de uma educação do futuro, centrada na formação humana.

5.1 ATRAVÉS DA PORTA DA COMPLEXIDADE EM EDGAR MORIN

“Caminhante, não há o caminho. O caminho se faz ao andar, ao andar se faz o caminho.”
(Cantares, Antonio Machado)

Caminhar pela vida de Edgar Morin, antes de adentrar aos conceitos específicos sobre complexidade, é substancial por uma variedade de razões que, em tecido, enriquecem a compreensão de seu pensamento. A vida de Morin oferece um pano de fundo notável que influencia e habitua seu pensamento. Conhecer sua trajetória pessoal, suas experiências durante a Segunda Guerra Mundial, seu envolvimento com movimentos sociais e políticos e sua carreira acadêmica ajuda a entender como seus interesses e premissas intelectuais se desenvolveram. Esse contexto biográfico é essencial para apreciar por que e como Morin chegou a formular a Epistemologia da Complexidade.

Edgar Morin, cujo nome de nascimento é Edgar Nahoum, passou seus primeiros 18 anos em Paris, capital de uma nação que emergiu vitoriosa da Primeira Guerra Mundial e orgulhava-se de seu rico legado intelectual. A morte de sua mãe, Luna, quando ele tinha apenas dez anos, marcou profundamente sua percepção do mundo que o cercava, a despeito da excessiva proteção de seu pai, Vidal Nahoum.

Durante sua adolescência, Edgar Nahoum buscou refúgio nos estudos como uma forma de enfrentar seu sentimento de inadequação social, o qual ele associava à sua condição de órfão judeu. Ele dedicou-se intensamente ao estudo de literatura e, posteriormente,

expandiu seus interesses para a música, filosofia e história. “Na escola tinha vergonha de ser órfão. Em minha classe havia judeus, havia protestantes, mas eu era o único órfão. Era o defeito que me diferenciava dos outros” (Morin, 2010, p. 11).

Para Edgar Nahoum, o cinema também representava uma forma de socialização e a novidade dessa arte, que integrava literatura, teatro e música em uma linguagem inovadora capaz de superar as limitações espaciais, exercia um forte fascínio sobre ele. Essa arte contribuiu significativamente para sua reconexão com a humanidade e, gradativamente, redirecionou sua atenção para o mundo exterior. Esse cenário, repleto de paradoxos, despertou seu interesse pela política e pela ciência. À medida que se aproximava o momento de tomar decisões sobre sua carreira futura, ele demonstrava motivação pela sua curiosidade em investigar e entender as realidades humanas e os estímulos por trás das ações individuais. Em vez de se preparar para uma carreira específica, ele optou, em 1939, por matricular-se simultaneamente em quatro disciplinas: filosofia, que naquela época englobava a sociologia; direito, integrando aspectos das ciências econômicas; história; e ciências políticas, área que teve de abandonar durante a guerra após se transferir de Paris para Toulouse. As escolhas acadêmicas iniciais evidenciam seu desejo por uma abordagem que integra diversos saberes: “[...] fui progressivamente me formando em diferentes disciplinas” (Morin, 2010, p. 80).

Foi assim que fui animado pela vontade de entrelaçar tanto quanto possível filosofia, ciência, literatura, poesia e, bem antes que surgissem em mim a necessidade imperiosa de utilizar esse termo, eu buscava a complexidade, que significa integrar simultaneamente as múltiplas dimensões de uma mesma realidade, a saber, a realidade humana, as incontornáveis contradições e as inelimináveis incertezas (Morin, 2020b, p. 13).

Edgar Nahoum intensificou seu interesse pela obra de Karl Marx, conforme expresso em sua declaração: “fiz a descoberta de Marx” (Morin, 2020b, p. 12). Influenciado pelas ideias socialistas e pela eclosão da Segunda Guerra Mundial, seguida pela invasão alemã na França, Nahoum filiou-se formalmente ao Partido Comunista em 1941. Durante a guerra, adotou o nome de Morin para se proteger do regime Nazista e, já como membro da resistência francesa, trabalhou nos canais de comunicação em Paris e em Toulouse.

Durante sua trajetória acadêmica e ativismo na resistência, Morin se dedicou ao estudo da antropologia, psicologia, literatura e economia, inspirado por Marx, figura que combinava as habilidades de filósofo, sociólogo, historiador e economista para analisar a sociedade industrial e suas lacunas. Em 1945, aos 24 anos, Morin foi designado para servir na Alemanha como adido militar e chefe de propaganda das forças de ocupação. A vivência do sofrimento

do povo alemão, em grande parte alheio às atrocidades nazistas, instigou-o a publicar seu primeiro trabalho, "O ano zero da Alemanha", em 1946, detalhando a situação pós-guerra do povo alemão, notavelmente escrito por alguém de ascendência judaica.

A partir desse ponto, Morin passou a se interessar por uma vertente de antropologia que explorasse o homem moderno, investigando de que forma as perspectivas predominantes afetam a percepção, distorcem conceitos e influenciam padrões de comportamento e autocompreensão da sociedade em relação a si mesma, à natureza e à cultura em geral. Essa inclinação gradualmente o levou ao estudo da epistemologia.

No final dos anos de 1940, Morin entrou em conflito com membros do Partido Comunista Francês devido a discordâncias sobre a direção do comunismo. Recebendo várias críticas por se opor ao dogmatismo stalinista e a qualquer forma de ditadura e, após uma década de filiação ao partido, de 1941 a 1951, foi expulso (Moraes; Petraglia, 2022).

Com o apoio de Georges Friedmann e Maurice Merleau-Ponty, Morin ingressou, em 1951, no *Centre National de la Recherche Scientifique* (CNRS), onde desenvolveu estudos sociológicos sobre cinema, área então subestimada por pesquisadores e sociólogos. Tornando-se diretor emérito do centro, no mesmo ano, publicou "O Homem e a Morte", obra que procurou integrar a morte nos parâmetros da reflexão antropológica. Segundo Morin (1970), para compreender verdadeiramente o homem, é necessário investigar a morte, pois, talvez mais do que na vida, é na morte que o homem revela o que é essencial, por conseguinte, parece interessante incorporar a reflexão acerca da morte no estudo da antropologia.

Sua investigação no campo do cinema proporciona uma redescoberta da relevância da linguagem simbólica e do imaginário, considerada a mais universal, primária e significativa forma de expressão por incorporar elementos de síntese e de conteúdos afetivos que são mais profundos e relacionais em comparação à linguagem discursiva. Desde cedo, Morin, sempre cativado e fascinado pelas artes, já pressentia a vastidão e a riqueza da linguagem simbólica além do que a explicação positivista convencional sugeria, a qual rotulava a linguagem das imagens simbólicas como simples resquícios de uma irracionalidade infantil imatura ou vestígios do pensamento mágico.

[...]No âmago da leitura ou do espetáculo cinematográfico, a magia do livro ou do filme faz-nos compreender o que não compreendemos na vida comum. Nessa vida comum, percebemos os outros apenas de forma exterior, ao passo que na tela e nas páginas do livro eles nos surgem em todas as suas dimensões, subjetivas e objetivas (Morin, 2003, p. 50).

Com isso, observa-se Edgar Morin se aproximando das ideias psicanalíticas do suíço Carl Gustav Jung (1993), figura frequentemente referenciada em suas obras, desde seu segundo livro, "O Homem e a Morte", até suas publicações mais recentes. Por exemplo, em "O Método - A Vida da Vida" (2015c), Morin ressalta a importância de reconhecer as contradições internas presentes em um sistema de pensamento, as quais extrapolam os limites da lógica aristotélica e abrangem qualquer estrutura lógica conhecida, incluindo a dialética.

Em 1960, enquanto trabalhava na École des Hautes Études en Sciences Sociales (EHESS), Edgar Morin co-fundou o Centro de Estudos de Comunicação de Massa (CCMAS) com Roland Barthes e Georges Friedman. O CCMAS foi notável no meio acadêmico por adotar uma abordagem pioneira e transdisciplinar em relação à comunicação social, integrando contribuições da Sociologia, Antropologia e Psicologia com as teorias mais recentes da Informação.

No final dos anos 1960, quando me iniciei nas novas teorias da informação, da cibernética, dos sistemas, li, ao mesmo tempo, os pensadores da ciência e os cientistas pensadores. Eu já tinha lidado com um acúmulo considerável de conhecimento científico que passei a disseminar, enriquecer e propagar em todas as direções. Já havia lido Bachelard e Piaget, já tinha sido influenciado por Bergson e sua filosofia do impulso vital e da evolução criadora. Além disso, durante o período da revista *Arguments*, refleti sobre o princípio da relatividade de Einstein, sobre o princípio da indeterminação de Heisenberg, sobre a descoberta da antimatéria, pressentindo a importância de novas ciências como a cibernética e a teoria da informação (Morin, 2020b, p. 131).

Laços teóricos consubstanciais para mudança na orientação de pesquisa de Morin que conduziu à segunda fase produtiva do filósofo, na qual ele começou a conceber um pensamento sistêmico, multidimensional e integrativo, resultando no que ele denominou de “pensamento complexo”.

Em 1968, ao lecionar na Universidade de Nanterre, Morin iniciou seus estudos de Epistemologia, abordando de forma interdisciplinar a filosofia da ciência e interagindo com teóricos dos sistemas. Ele passou a se ver como um pesquisador transitivo, buscando estabelecer conexões entre diferentes áreas do conhecimento, permitindo uma comunicação mínima entre departamentos universitários isolados. Durante discussões no "Grupo dos Dez", composto por pesquisadores da cibernética e da biologia, Morin teve acesso aos trabalhos de Ludwig von Bertalanffy e Thomas Kuhn, assim como a avanços em genética e na estrutura sistêmica da Ecologia. Isso levou a uma compreensão mais profunda das implicações revolucionárias das ciências que transcendiam os aspectos simplista cartesiano. Essas

novidades científicas eram ainda mais reforçadas pela descoberta das ações recursivas e da interação entre informação e criatividade na Cibernética e na Psicologia.

Em 1969, ao passar um ano no Instituto Salk de Estudos Biológicos, na Califórnia, seu interesse pela epistemologia foi ainda mais fortalecido. Morin ressaltou a importância de uma visão sistêmica, destacando as interações e retroalimentações entre um sistema e seu ambiente. Essa abordagem já estava presente no desenvolvimento de novas áreas científicas, como a cibernética, biologia, geologia e sistemas de informação, seguindo os princípios descritos por Bertalanffy na teoria geral dos sistemas. A compreensão de inter-relações sistêmicas também foi influenciada por estudos de Prigogine sobre estruturas dissipativas e dos sistemas vivos auto-organizados, tais como descritos por Maturana, Valera e de Lovelock, que propuseram a terra como um organismo vivo autossustentável: “Terra como um sistema aberto, afastado do equilíbrio, caracterizado por um fluxo constante de energia e matéria. Sua análise química detecta a própria ‘marca registrada’ da vida” (Capra, 2006, p. 91).

Em reação à parcialidade do método cartesiano, Edgar Morin, progressivamente, buscou elaborar uma proposta de síntese mais constituída, dialogando com o legado de Bertalanffy e diversos estudiosos e, também, como inspiração nas descobertas das ciências no início do século XX, como a Teoria da Relatividade e Mecânica Quântica. Arranjou um novo Método dialógico e complexo, globalizando partes em um todo coerente, enquanto reconhecia as limitações da razão lógica diante do paradoxal e da incerteza inerentes à realidade. “O que é complexidade?” (Morin, 2015b, p. 398).

A complexidade se impõe primeiro como impossibilidade de simplificar; ela surge onde a unidade complexa produz suas emergências, onde se perdem as distinções e clarezas nas identidades e casualidades, onde as desordens e as incertezas perturbam os fenômenos, onde o sujeito-observador surpreende seu próprio rosto no objeto de sua observação, onde as antinomias abalam o curso das argumentações. Complexidade não é complicação [...] A complexidade desconcerta e confunde porque o paradigma reinante se torna cego às evidências que ele não pode tornar ilegíveis. A evidência de que somos simultaneamente seres físicos, biológicos e humanos é oculta pelo paradigma de simplificação que nos comanda [...] a pluralidade, a imensidão e a dificuldade dos problemas me dizem que me fixei uma missão impossível. Mas vejo cada vez mais que não se trata de resolvê-las de maneira acumulativa. Vejo cada vez mais que não é necessário pretender edificar uma torre de Babel do saber, mas sim um princípio produtor de conhecimento ou método (Morin, 2016, p. 451, 458 e 460).

É importante conectar e unificar a diversidade dos conhecimentos por meio de ligações comunicacionais em uma base epistêmica comum, a diversidade dos saberes, preservando suas particularidades e evitando a fusão em uma totalidade descabida. Isso constitui o núcleo posteriormente denominado “Pensamento Complexo”. Aqui, o termo

"complexo" mantém seu sentido original do latim como "entrelaçado", indicando um tecido de relações entre entidades ou partes, cuja conjunção dá forma a um todo conexo (Morin, 2015a; 2015b; 2016).

A partir de suas pesquisas no campo da epistemologia, em 1973, Edgar Morin publicou seu primeiro livro resultante dos estudos dessa fase, intitulado "O Paradigma Perdido: a natureza humana". Esse trabalho representa um ensaio inicial que reúne as primeiras ideias gerais que mais tarde seriam desenvolvidas no primeiro volume de sua principal obra sobre a percepção sistêmica da realidade natural e social, "La Méthode". A elaboração prolongada da obra "O método"²⁹, além de propor uma reformulação paradigmática e uma abordagem de integração interdisciplinar, serviu como um registro do desenvolvimento de seu pensamento. Iniciando com a publicação do primeiro volume, "A Natureza da Natureza", em 1977, esse processo foi concluído após 27 anos, em 2004, com o lançamento do sexto e último volume: "A Ética".

No período entre 1975 e 2000, Edgar Morin concentra-se na leitura de uma proposta de reformulação da percepção da realidade que seja consistente, fundamentada e capaz de superar a fragmentação disciplinar por meio do diálogo entre diferentes áreas de conhecimento, visando ultrapassar o isolamento e a alienação inerentes ao conhecimento especializado. O propósito é fortalecer uma visão mais englobante, embasada na dialogicidade e essencialmente transdisciplinar em sua abordagem. Tal visão requer uma mudança de mentalidade que, por sua vez, requer uma reformulação na educação. Morin passa a ressaltar publicamente a necessidade de uma reforma do pensamento que possibilite a transformação do sistema educacional, o que, em contrapartida, promoverá uma reforma ativa no pensamento.

Essa reforma fundamenta-se na reestruturação dos métodos educacionais, enfatizando o diálogo entre indivíduos e disciplinas científicas, sem negligenciar o ensino técnico, e incorporando o ensino das humanidades. O foco está em propor a participação ativa dos estudantes em processos de questionamento e pesquisa, com o intuito de capacitá-los a se tornarem indivíduos autônomos, reflexivos, responsáveis, criativos e assertivos (Morin, 2010).

²⁹Coleção O Método: O Método I – A natureza da natureza; O Método II – A vida da vida; O Método III – O conhecimento do conhecimento; O Método IV – A ideias; O Método V – A humanidade da humanidade e O Método VI – Ética.

Em 1994, Edgar Morin, com o semiólogo português Lima de Freitas e o físico romeno Basarab Nicolescu³⁰, elaborou um manifesto contra a fragmentação e o enfoque mecanicista das disciplinas acadêmicas, defendendo a transdisciplinaridade como uma prática educacional mais integradora. Eles propuseram uma reforma educacional racional que promova o desenvolvimento de uma visão interconectada dos saberes. Morin sugeriu uma reformulação sensível do sistema educacional, desde níveis básicos até o universitário, a fim de proporcionar a compreensão das sutis interações entre os seres e seus ambientes, algo frequentemente instintivo nas crianças durante os primeiros anos de estudos. Isso visa encorajar um pensamento crítico, cooperativo e dialógico, seguindo uma postura similar à de Paulo Freire. Em seu livro, "A Cabeça Bem-Feita" (2003), Morin apresenta de forma mais detalhada suas ideias acerca da educação:

A reforma do pensamento é uma necessidade democrática fundamental: formar cidadãos capazes de enfrentar os problemas de sua época é frear o enfraquecimento democrático que suscita, em todas as áreas da política, a expansão da autoridade dos experts, especialistas de toda ordem, que restringe progressivamente a competência dos cidadãos. Estes são condenados à aceitação ignorante das decisões daqueles que se presumem sabedores, mas cuja inteligência é míope, porque fracionária e abstrata. O desenvolvimento de uma democracia cognitiva só é possível com uma reorganização do saber; e esta pede uma reforma do pensamento que permita não apenas isolar para conhecer, mas também ligar o que está isolado, e nela renasceriam, de uma maneira, as noções pulverizadas pelo esmagamento disciplinar: o ser humano, a natureza, o cosmo, a realidade (Morin, 2003, p. 104).

Para Morin, nesse contexto, a educação poderia se beneficiar das ideias pedagógicas de Paulo Freire (Morin, 2013), sugerindo o potencial de acolher novas frentes, novas experiências. Com respaldo do então ministro da educação francês Claude Allègre, Edgar Morin organiza e realiza, em 1998, uma série de encontros temáticos acerca da reformulação da educação sob uma perspectiva transdisciplinar. Esses encontros culminaram na obra "A Religação dos Saberes", publicada em 2001. Entretanto, suas principais concepções sobre a educação e a reforma estão ideadas nas obras "Os Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro", publicado originalmente em francês e lançado, posteriormente, em português pela Editora Cortez, de São Paulo, no ano de 2000, e "A Cabeça Bem-Feita - Repensar a Reforma, reformar o Pensamento", lançado na França em 1999.

³⁰Carta da transdisciplinaridade. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1djH938ITdFndm0oHpAVEIM6di66eAGR/view?usp=sharing>. Acesso em: 14 abr. 2022.

Ao longo de sua trajetória, suas ideias sistêmicas foram alvo de críticas desfavoráveis por parte de setores dominantes e acadêmicos associados ao paradigma positivista convencional. Por vezes, indicado como um pensador de "autoajuda" por promover o resgate da sensibilidade e da solidariedade, sua reflexão complexa e seu entendimento humanitário foi particularmente fecundo na discussão do capítulo contemporâneo da humanidade a respeito da pandemia, compreendendo a imprevisibilidade inerente a essa crise que não é só sanitária:

Morin não se furtou à convocação e, no auge de seu quase centenário, colocou em questão as dimensões econômicas e epistemológicas do fenômeno, apontou os riscos de regressão ligados aos nacionalismos, às pautas antidemocráticas e à intolerância, bem como reafirmou o imperativo da solidariedade e cooperação internacional (De Miranda, 2021, p. 23).

Essa investida reflexiva é alinhada às realizadas por Morin em 1993, ao escrever com Anne Brigitte Kern, introduzem o conceito de "policrise" no livro "Terre-Patrie" (Morin; Kern, 2014), onde defendem a ideia de que não existe um problema único, mas sim diversos desafios vitais complexos e interconectados. A noção de "policrise" destaca a interligação e a amplificação dos efeitos das crises entre si sobre o planeta. A expressão "policrise" encapsula a amplitude das várias crises ambientais, econômicas, sociais e políticas interligadas, sendo uma crise singular composta de múltiplas crises.

Uma crise mais ampla envolve a degradação das solidariedades tradicionais (como a grande família, a vizinhança e o ambiente de trabalho); a desmoralização ou a ansiedade acerca do presente e do futuro; a cultura juvenil e a situação atual dos jovens; e conjunto de desafios sociais e civilizacionais em que os problemas educacionais estão inseridos (Morin, 2015c). E, enquanto se redige este teste de qualificação doutoral em 2024, simultaneamente, Morin completa 103 anos e, aos 102, torna público um romance de caráter autobiográfico³¹, datado de 1946, que entrelaça suas obras, conforme declarado por ele próprio no "Método II" (2015c), argumenta que viver de forma mais intensa está intimamente ligado a possuir um cérebro rico e ativo, o que implica sensibilidade, afetividade e inteligência. É nos picos do desenvolvimento da vida que os nascimentos, a existência e as mortes ganham pleno e forte significado.

³¹Informação reportada. Disponível em: <https://istoe.com.br/aos-102-anos-o-filosofo-edgar-morin-publica-romance-inedito-escrito-na-juventude/>. Acesso em: 30 jun. 2024.

5.2 A ECOLOGIA DO MUDAR DE VIA?

*“Commencing countdown, engines on...”
(Space Oddity de David Bowie).*

“Iniciando a contagem regressiva, motores ligados...”, esse trecho da música “*Space Oddity*”, de David Bowie, inspira uma metáfora potente ao contexto educacional: prepara-se para o lançamento, para o deslocamento em direção ao desconhecido. Assim também é a educação em tempos de rápidas transformações. Em situação atual, aparecem perguntas como: que futuro estamos imaginando? Qual o papel do professor frente às tecnologias? Como formar cidadãos no século XXI? Esses questionamentos revelam que o futuro não é um lugar já dado, mas um espaço construído pelas experiências, tradições, inovações e pelas formas como enfrentamos as crises que, mais do que um modismo, podem indicar oportunidades de reinvenção e recriação educacionais

No artigo “*Pour une criseologie*”, de 1976, Edgar Morin propõe entender a crise em três níveis: sistêmico, cibernético e sintrópico. O nível sistêmico foca na interconexão entre os elementos de um sistema; o cibernético aborda a capacidade de autoajuste do sistema através de feedbacks; e o sintrópico, em que as relações dentro do sistema podem ser complementares, competitivas ou antagônicas, contribuindo para sua complexidade. Tomando o que foi referenciado nos parágrafos anteriores, em “*Terre-Patrie*”, de 1993, Morin desenvolve o termo “*policrise*” como uma situação em que “se entrelaçam e se sobrepõem”, assumem a forma “*complexa*” de crises interconectadas (Morin; Kern, 2014). Essa ideia é reforçada ao jornal “*Le Monde*”, em 20 de abril de 2020, durante a pandemia, quando o autor reiterou que enfrentamos múltiplas crises interligadas, abrangendo aspectos econômicos, sociais e existenciais (Morin, 2020c). Essa teia de “*crises inevitáveis*” (Morin; Viveret, 2013) permeia nossa percepção e nossa existência no mundo.

O futuro ganha uma crescente arrecadação no incerto, especialmente em contextos de crises sistêmicas - ambientais, ecológicas, políticas e sociais - e composto por múltiplos futuros potenciais devido a uma série de fatores interrelacionados, incluindo os rápidos avanços tecnológicos. Diante disso, qual seria a missão da escola?

A educação do futuro, segundo a perspectiva moriniana, baseia-se em uma visão transdisciplinar e complexa, que incentiva a interação entre diferentes áreas de conhecimento, promovendo uma compreensão global e contextual do mundo. Morin (2015c) destaca a importância de uma educação que possa “*ensinar a viver*”, pois, embora o sistema educacional ofereça currículo fundamentado para o convívio em sociedade, como leitura, escrita e

matemática, e proporcione elementos fragmentados de uma cultura geral (ciências da natureza, ciências humanas, literatura, artes), visando preparar o indivíduo para uma profissão específica, ele enfrenta significativas deficiências ao lidar com aspectos essenciais da vida. Dessa forma, o viver implica constantemente enfrentar o risco de erro e de ilusão, seja na tomada de decisões, na escolha de amizades, na seleção de um local para morar, na escolha de um parceiro, de uma carreira, de tratamentos médicos ou de um candidato político. Assim, viver exige a capacidade de agir com base em conhecimentos pertinentes e relacionáveis que não sejam nem parciais nem prejudiciais, capazes de contextualizar qualquer objeto ou evento dentro de seu ambiente e de sua complexidade inerente.

Portanto, há uma lacuna evidente na educação formal que muitas vezes falha em preparar os indivíduos para navegar com qualidade e discernimento através dos desafios multifacetados da vida. “O que o pensamento complexo ensina é estar consciente de que qualquer decisão e qualquer escolha constituem um desafio” (Morin, 2015c, p. 25), assim, partindo desse pressuposto de uma nova formulação de ação educativa de natureza complexa, implica pensar ontologicamente, epistemologicamente e metodologicamente.

A Ontologia, em domínios filosóficos, explora sobre interrogações da realidade, a existência e o que compõe nosso mundo. Ela, derivada do grego "ontos" (ser) e "logos" (estudo), é definida como a “ciência do ser”, investigando o que constitui a essência das coisas (Lorieri, 2024), ela questiona "O que existe?" e "O que compreendemos como mundo?" (Moraes, 2015).

Na virada ocidental, no início do século XX, com os pressupostos ontológicos identificados a partir dos princípios da Física Quântica, da Teoria das Estruturas Dissipativas de Prigogine, da Teoria Cibernética de Von Foerster e das teorias biológicas de Maturana e Varela, somos conduzidos a aberturas expressivas de natureza ontológica e epistemológica. Esses estudiosos fornecem o respaldo necessário para qualificar a Ontologia como relacional e, portanto, centrando-se na natureza complexa da realidade com a qual interagimos e somos parte. Essa transformação resultou na conceituação da "ontologia complexa". Moraes (2021) entende que as relações entre sujeito e objeto, ser e realidade são intimamente interdependentes na medida em que o sujeito carrega consigo a realidade que busca avistar.

[...] Uma nova formulação ontológica apresenta novos desdobramentos lógicos, epistemológicos e metodológicos. Lógicos porque sugerem novas categorias ou explicações de leitura da realidade e, conseqüentemente, novas categorias epistemológicas e metodológicas para se trabalhar em educação. Assim, desdobramentos lógicos exigem uma epistemologia compatível em seus fundamentos e pressupostos e, no caso da abordagem transdisciplinar, entendemos

que ela se materializa e se enriquece a partir da epistemologia da complexidade, que se fez presente a partir da mutação no estatuto ontológico do objeto ocorrida no início do século XX. Assim, para se evitar a disjunção sujeito/objeto, a sua anulação ou o seu reducionismo, no processo de construção de um conhecimento transdisciplinar, utilizamos uma epistemologia aberta e a linguagem da complexidade (Moraes, 2015, p. 2).

A existência do que há no mundo (ontologia) levanta questões relacionadas à possibilidade de conhecer o que existe (epistemologia), o processo de conhecer, conforme referido por Bateson (1986), e aos procedimentos apropriados para obter esse conhecimento (metodologia). Nesse sentido, a ontologia complexa exige, portanto, uma epistemologia compatível com a natureza dos fenômenos em questão. Tornando defender, colher uma Epistemologia da Complexidade, dado que a realidade, enquanto aspectos complexos, constitui-se de processos vitais com características sistêmicas. A complexidade não é resultado de complicação, mas sim da dinâmica interconectada dos sistemas. A existência do ser inseparável da realidade, organizada em rede. Então, a questão: como podemos conhecer essa realidade complexa?

Para isso, é necessário compreender que a Epistemologia da Complexidade se refere a organizadores mentais, os “operadores cognitivos”, para promoção de um pensar complexo, propondo um conjunto de “sete princípios” (Morin, 2003) com preceitos para um pensamento que recorra à complexidade e ajudando “a dialogar com uma realidade que é multidimensional, constituída por vários níveis fenomenológicos” (Moraes; Petraglia, 2021, p. 6). Os princípios são complementares e interdependentes e fornecem um olhar complexificado para abordar a diversidade e a interconexão dos fenômenos.

Assim, organizamos o pensamento em operadores cognitivos para ir além de "visão linear" em uma pesquisa sobre educação digital na Amazônia paraense, inscrita em uma escola ribeirinha, com tessitura de saberes científicos, educacionais e humanos como meio para compreender a realidade:

- a) **Princípio Sistêmico-Organizacional** – esse princípio trata das interconexões necessárias para a compreensão das partes, do todo e das suas interações. Ele expressa que um sistema complexo é constituído por elementos ou partes que mantêm entre si processos interativos e dinâmicos. Esses processos são responsáveis pela produção de uma organização sistêmica, resultando em uma unidade complexa. Ao considerar a escola como uma unidade complexa, reconhecemos a multiplicidade de relações estabelecidas internamente e os sistemas externos aos quais ela está sistemicamente conectada, incluindo a

comunidade, as famílias, a entidade mantenedora e a região. Dessa forma, a organização escolar é entendida como um "sistema" com uma dinâmica própria que se organiza a partir e com suas "partes", seus atores educacionais e outros, ao mesmo tempo em que estabelece cooperação com outros "sistemas" dos quais ela pode ser uma "parte". Relacionado a esse princípio, destaca-se a escola na Amazônia paraense e suas entrelaçadas conexões internas e externas.

- b) **Princípio Hologramático ou Hologrâmico** - sugere que não apenas a parte está contida no todo, mas também que o todo está representado na parte. Assim, o professor que se identifica como ribeirinho é um holograma de sua própria comunidade. Sua identidade é moldada pela linguagem, modos de vida, valores e cultura de sua população. O indivíduo reflete a multidimensionalidade do "todo", as influências da sociedade, da natureza. Esse princípio pode oferecer um caminho na construção de conhecimento pertinente, englobante e contextualizado que envolva a educação digital no espaço projetado.
- c) **Princípio Retroativo** - destaca a interação em que uma causa tem influência sobre o efeito, o qual, por sua vez, retroage sobre a causa, estabelecendo um ciclo de retroalimentação. Essa ideia implica uma causalidade complexa e circular em que tanto a causa quanto o efeito se transformam mutuamente. Ao explorar o ambiente educacional de uma escola ribeirinha paraense e caminhar para um potencial rede de aprendizagem que incorpora tecnologias e mídias digitais, o foco não está apenas na acumulação de conhecimento em via do olhar instrumental, mas sim no diálogo dos professores com esse conhecimento incluso da cultura digital.
- d) **Princípio Recursivo** - Esse princípio enfatiza que os resultados e impactos gerados são, de certa forma, responsáveis por seu próprio processo de produção. As políticas públicas relacionadas às tecnologias e às mídias digitais na região amazônica nos espaços escolares, ao longo do tempo, desencadearam mudanças nas causas originais, resultando em processos de "alteração", "transformação" ou "manutenção" nos conhecimentos dos professores e nas abordagens pedagógicas empregadas relativas à educação com tecnologias.
- e) **Princípio Dialógico** - a partir dos processos retroativos e recursivos, segue o processo dialógico, que leva em consideração a interação de noções contraditórias para a compreensão de fenômenos complexos. Esse processo destaca a complementaridade e o antagonismo dessas noções, reconhecendo que o diálogo

envolve elementos de ordem, desordem e organização. Com a integração de tecnologias, mídias digitais e a escola, o professor dialógico é capaz de compreender os riscos associados às escolhas aceleradas e às atualizações tecnológicas no cotidiano e no planejamento no contexto escolar, ao mesmo tempo em que extraem benefícios dessas TMDs. Através desse processo organizado, os atores educacionais desenvolvem compreensões em tecnologias em favor do grupo no qual está inserido.

- f) **Princípio da Autonomia e Dependência** - esse princípio envolve a interdependência entre o sujeito e seu ambiente. Evidencia-se que a organização do indivíduo é influenciada pela sua interação com o contexto, afetando seu comportamento. Existindo fluxos nutridores, essa relação que dá a ideia de auto-eco-organização, de criação de suas próprias estruturas e de novas formas de comportamento a partir das interações. Em conjunto com a pesquisa, questiona-se: Como se aprende? Quais são os elementos que o professor considera ao integrar as tecnologias e mídias digitais em sua prática? Por isso, a educação digital não se fundamenta apenas na eficácia do ensino, mas na consideração das Tecnologias de Mídias Digitais (TMDs) pelo professor em sua experiência humana complexa que inclui um percurso de aprendizagem envolvendo emoção e corporeidade. O desafio enfrentado pela instituição escolar consiste em desenvolver a educação digital, promovendo um ajustamento contínuo entre as TMDs e o professor (organismo e meio).
- g) **Princípio da Re-introdução do Sujeito Cognoscente** - esse princípio ressalta a importância de reconhecer que todo conhecimento deve ser constantemente revisado, pois não representa uma reprodução fiel e definitiva da realidade, mas uma construção ou interpretação moldada pela mente, época e cultura em questão. Dessa forma, a provisoriedade de todo conhecimento produzido destaca a dinamicidade da história, da cultura e a da diversidade de perspectivas sobre o mundo. Assim, a educação com tecnologias e mídias digitais não é estática, mas estão em constante evolução e reconfiguração à medida que ocorrem mudanças históricas, culturais, sociais e tecnológicas.

A figura 20 representa os princípios da Epistemologia da Complexidade. A imagem apresenta um movimento espiralado e interligado entre sete conceitos: retroativo, sistêmico-organizacional, hologramático, dialógico, recursivo, reintrodução do sujeito cognoscente e autonomia e dependência.

Figura 20 - Os princípios da Complexidade

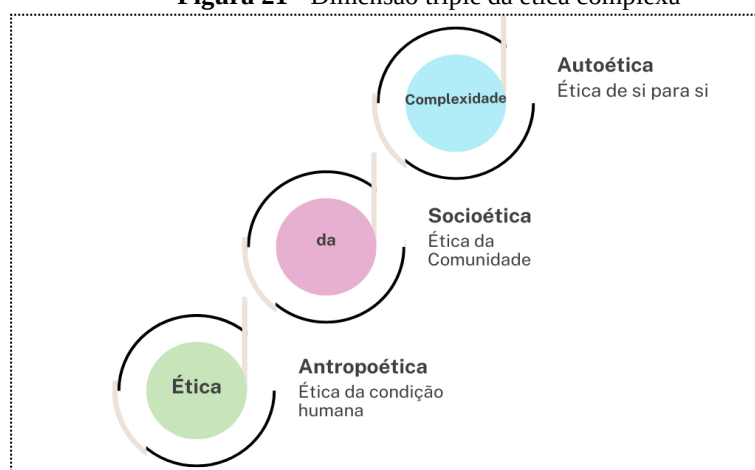


Fonte: Produção nossa (2024).

Não existe uma bússola ou um manual, porém os operadores do Pensamento Complexo permitem entender como a educação digital é envolvida na escola da Amazônia paraense, considerando um sistema complexo que pode integrar as tecnologias e mídias digitais de forma que faça sentido ao contexto. Segundo Morin, uma das metas da educação é cultivar nas pessoas a habilidade de pensar de forma crítica e saudável, operando com base nos princípios da complexidade. Isso possibilita que os seres humanos compreendam a complexidade inerente à condição humana, ao mundo global e ao universo, preparando-os para agir de acordo com as premissas de uma ética complexa (Morin; Ciurana; Motta, 2009).

No que concerne à ética, não basta somente preparar os indivíduos para ter conhecimento, mas também formá-los para conduzirem-se de maneira ética e responsável em um mundo de inúmeras camadas. Na obra "O Método 6 - Ética", Morin (2005b) trata das diferentes dimensões da ética da complexidade, abrangendo desde a ética individual, perpassando a socioética e a antropeética. Ele destaca a importância da ética como um exercício de pensamento crítico, enfatizando que a ética do conhecimento envolve uma constante luta contra a cegueira e a ilusão (Morin, 2015a). A perspectiva moriniana propõe um conjunto de reformas em diversas áreas do conhecimento humano. Entre essas áreas, a educação e a ética são particularmente ressaltadas em seus estudos, conforme explicado por Pena-Vega, Almeida e Petraglia (2001).

A figura 21 representa as dimensões éticas da Epistemologia da Complexidade, proposta por Edgar Morin. A imagem apresenta três dimensões integradas: a Antropeética (ética da condição humana), a Socioética (ética da comunidade) e a Autoética (ética de si para si).

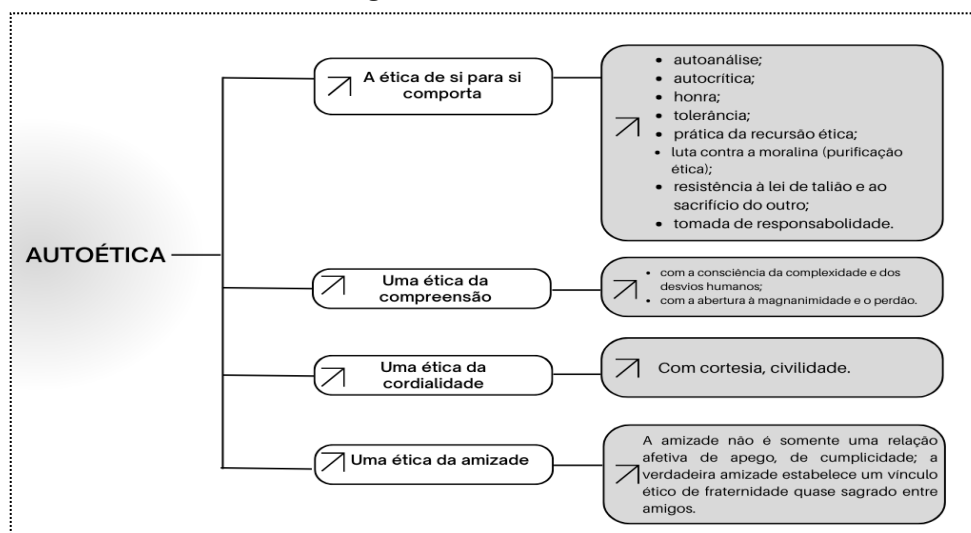
Figura 21 - Dimensão triple da ética complexa

Fonte: Produção nossa (2024).

Para Morin, a ética possui uma dimensão tríplice (figura 21) que inclui: a) **Antropoética** - focada na ética da condição humana, essa dimensão "ergue, no nível ético, a consciência antropológica que reconhece a unidade de tudo o que é humano na sua diversidade e a diversidade em tudo o que é unidade; daí a missão de salvaguardar tanto a unidade quanto a diversidade humanas" (Morin, 2005b, p. 160); b) **Socioética** - refere-se à ética da comunidade, que "emerge na linguagem e na consciência das sociedades arcaicas; é cimentada e justificada pelo mito do ancestral comum, e o culto aos espíritos ou deuses que une de maneira fraterna os seus membros" (Morin, 2005b, p. 147); c) **Autoética** - trata-se da ética individualizada, em que "a dinâmica da 'paixão de si' encontra a 'responsabilidade de si' e, ao mesmo tempo, o enfraquecimento do Superego; daí a possibilidade da autoética" (Morin, 2005b, p. 160).

Na figura 22, a imagem apresenta um esquema conceitual sobre a dimensão da Autoética, a partir de Edgar Morin. No centro do esquema, está o termo "Autoética", que se desdobra em quatro principais eixos: 1) A ética de si para si; 2) Uma ética da compreensão; 3) Uma ética da cordialidade; e 4) Uma ética da amizade.

Figura 22 - O rol da Autoética



Fonte: Produção nossa (2024).

A **Autoética** é essencialmente uma ética centrada em si mesma, que se expande naturalmente para uma ética em relação aos outros. A crise atual está intimamente ligada à necessidade de reconectar o indivíduo, a sociedade e a espécie (Morin, 2005b).

Dentro desse movimento de interações, é proposto incluir um princípio adicional em que os colaboradores de Edgar Morin acreditam que melhora a compreensão da “realidade educacional” (Moraes; Valente, 2008), a "Ecologia da Ação" (Morin, 2005b; Moraes, 2021). Esse conceito expressa que toda ação interage com o ambiente de maneiras complexas, muitas vezes escapando ao controle do autor e podendo levar a resultados inesperados, incluindo o potencial de fracasso, desvios e até consequências positivas de atos negativos. Os efeitos de uma ação, portanto, não dependem unicamente das intenções do ator, mas também das condições inerentes ao contexto em que ocorrem.

Ao considerar o contexto do ato, a Ecologia da Ação introduz a incerteza e a contradição na ética. É dessa relação complexa que surge a necessidade da probabilidade e da vigilância. Em um meio incerto, há um antagonismo entre o princípio do risco e o princípio da precaução; ambos são necessários, e o desafio consiste em conciliá-los, apesar de suas naturezas opostas (Morin, 2005b).

Uma vez iniciada ou ativada, a ação interage com as condições do meio ambiente, podendo ser desviada de seu propósito inicial. Como mostrado, os povos indígenas e as comunidades tradicionais em exposição apreciação pelas vantagens oferecidas pela tecnologia em conectividade. De acordo com dados da Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel, 2023), até o final do primeiro semestre do ano, o serviço de internet via satélite Starlink já era o mais utilizado na região Norte do Brasil. Em agosto, a Starlink detinha 42,5% de

participação no mercado de satélites da região, com 35 mil contratos. Uma investigação conduzida pela BBC News, com base em dados da Anatel, revelou que a empresa possui clientes privados em 697 dos 772 municípios abrangidos pela Amazônia Legal, que inclui nove estados: Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins e parte do Maranhão. A internet oferecida por Elon Musk, através do Starlink, está presente em 90% das cidades da Amazônia. O Starlink atrai grupos que contribuem para a preservação da floresta, como povos indígenas, comunidades tradicionais, profissionais de órgãos de fiscalização, educação, saúde e ativistas ativos na região amazônica. Para esses grupos, a internet se configura como um recurso essencial que pode possibilitar a telemedicina, a educação a distância, a articulação política, o comércio, o lazer, a proteção contra abusos e violações de direitos humanos, programas de formação profissional e até mesmo a denúncia de tentativas de destruição da natureza (Duchiade; Barbosa, 2023). Contudo, ainda que sugira uma progressão em questão da conectividade, apresenta desafios adicionais a serem considerados, como a alfabetização digital crítica.

Então, a “Ecologia da Ação” revela que toda ação é inevitavelmente ecologizada em função dos processos de interação, retroação e cooperação presentes. Fica exposto que, como humanidade, construímos o mundo influenciados pelas ações, ideias, pensamentos, sentimentos, emoções e valores daqueles com os quais compartilhamos nosso destino comum, e que nem sempre podemos ter certeza de que a ação inicialmente planejada realmente corresponderá às nossas intenções originais (Moraes, 2021).

A consideração de toda essa complexidade, a partir dos efeitos inesperados ou perversos do ato, exige "trabalhar pelo pensar bem", conforme a expressão de Pascal, ou seja, pensar de maneira complexa. Precisamos de um conhecimento capaz de levar em conta as implicações da ação e de contextualizar a própria ação antes e durante sua execução. Embora a boa vontade seja essencial, ela não é suficiente e pode ser enganosa. Um pensamento incorreto, mutilado e mutilador, mesmo quando guiado pelas melhores intenções, pode levar a consequências desastrosas (Morin, 2005b). Porém, a complexidade, esse pensamento complexo, inevitavelmente agrega contradição ao abordarmos o efeito do relacionamento contextual, visto que não estamos isolados em ilhas individuais. Em vez disso, estamos nos comprometendo com a travessia de um continente, ainda perpetuado pela presença do pensamento predominante.

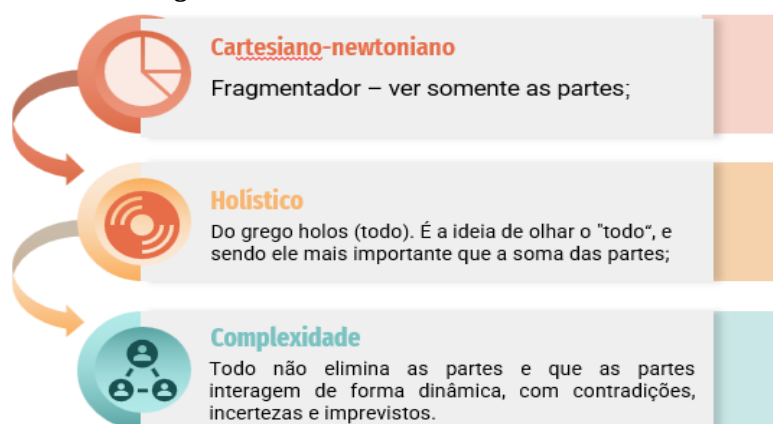
É essencial destacar dois aspectos distintos no âmbito do movimento complexo. Edgar Morin, desenvolvendo a Epistemologia da Complexidade, articulou os operadores cognitivos para fomentar o "pensar complexo". Importa diferenciar o ato de "pensar complexo" da

perspectiva filosófica conhecida como “Pensamento Complexo”. Conforme discutido por Moraes (2021), o termo “Pensamento Complexo” é mais adequado para designar teorias, fundamentos e bases filosóficas que sustentam essa abordagem.

Na ordem de distinção, cabe o enfoque cartesiano-newtoniano que tende a fragmentar e isolar a realidade, transformando-a em objeto de laboratório. Em contraste, o pensamento “holístico” prioriza uma visão integral, muitas vezes em detrimento da análise detalhada de partes e de componentes. Por outro lado, a Complexidade esforça-se para articular o todo com as partes, conectando o global ao particular num processo contínuo e iterativo.

A figura 23 apresenta diferenças entre três modos de conceber o conhecimento em sua realidade: o pensamento cartesiano-newtoniano, o pensamento holístico e o pensamento complexo.

Figura 23 - Diferentes formas de olhar a realidade



Fonte: Produção nossa (2024).

Para tanto, sublinha-se que a aventura humana, vista através da lente da complexidade, não deve ser confundida com mera complicação. Ao contrário de um aplicativo recém-lançado com um manual pouco explicável, a complexidade se manifesta em sistemas dinâmicos que não podem ser simplificados ou reduzidos a elementos isolados.

5.3 EDUCAÇÃO DO FUTURO

“Não é só o passado que influencia o futuro. O futuro também influencia o passado.”
(Dark – Seriado, 2017)

A frase da série “Dark” rompe com a visão linear e determinista do tempo e das relações, sugerindo uma dinâmica em que passado, presente e futuro se influenciam

interdependente. No campo da educação, essa ideia reforça que pensar a escola do futuro não significa negar ou apagar o passado. Muito pelo contrário: imaginar um novo projeto educativo não parte do zero, pois a educação não se constrói a partir do vazio. Ela está enraizada em um contexto histórico, cultural e social já existente, marcado por críticas, potencialidades, limites e experiências que constitui e influencia sujeitos e comunidades.

Contrariamente àqueles que acreditam poder inventar soluções completamente novas para a educação, baseando-se em teorias impressionantes que supostamente teriam a "fórmula mágica" para a escola do século XXI (Moraes; Batalloso, 2018), entendemos que a realidade educacional é mais complexa. A proposta do pensamento complexo conduz a repensar a educação.

Nesse sentido, Morin (2003; 2011) percorre caminhos semelhantes aos trilhados por Freire (1987) em uma “educação bancária”, pois, assim como o pensador brasileiro, ele pretende refletir e promover uma reforma nas práticas educativas que rompam com a herança recebida da modernidade, o pensamento dominante e seu acúmulo e conhecimento descontextual de informações e mutiladoras. Esse ponto é elucidado na seguinte reflexão de Edgar Morin:

A princípio, o método que elaborei tem a finalidade de nos armar, individual e coletivamente, diante dos problemas fundamentais e globais da era planetária. (...) Tento, assim, iniciar a reforma do pensamento, a única que nos salvará de uma cegueira que contribui tanto mais para a corrida rumo ao abismo quanto mais incapaz é de percebê-lo. (...) Tento ultrapassar o centralismo ocidental que nos concede o monopólio da razão e da verdade, e milito para que se possam reconhecer as virtudes próprias a todas as civilizações, inclusive as mais arcaicas, como a dos ameríndios da Amazônia. Todas elas, inclusive a nossa, têm suas superstições, suas cegueiras, mas também seus saberes, seus saberes fazer, suas artes de viver (...) (Morin, 2010, p. 272-273).

Edgar Morin escreve seu sucinto, porém incisivo, livro sobre educação, “A Cabeça Bem-Feita”, publicado após estudo feito para o Ministério da Educação francês, com o título original “La Tête Bien Faite - Repenser la réforme, réformer la pensée”, publicado na França em 1999. Foi o suficiente para atrair a atenção global. Pouco tempo depois, a Unesco solicitou a Morin a redação de um texto para ser distribuído em escolas, liceus, universidades e centros pedagógicos com o objetivo de abordar os problemas fundamentais de base epistêmica que a prática educativa corrente frequentemente negligenciava ou ignorava. Morin reuniu e resumiu suas reflexões até aquele momento e escreveu o distinto “Os Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro” (2000), um resumo coerente e provocativo de suas ideias gerais e de

como estas podem ser aplicadas na prática educativa, alinhando-se amplamente com as propostas dos pilares básicos para a Educação divulgados pela Unesco em 1999.

“Os sete saberes” não é apenas um importante livro traduzido em mais de 20 línguas, mas constitui-se em um marco de referência mundial às práticas educacionais e aos sistemas educativos, seja em âmbito da educação formal, informal ou não formal, seja no campo ou nas cidades, seja na educação básica ou no ensino superior, nos aparelhos públicos ou nos privados (Petraglia; Alves; Guérios, 2020). Diante do desafio de promover uma perspectiva complexa na educação, os “Sete Saberes Necessários” propostos por Edgar Morin (2011a) se elencam como essenciais para orientar a prática educativa no século XXI. Sendo eles:

1. ***As cegueiras do conhecimento – erro e a ilusão***: o problema do conhecimento perpassa pelo modelo de educação que falha em abordar adequadamente a questão epistêmica, ou seja, o entendimento do próprio conhecimento em suas armadilhas e seus potenciais. É paradoxal que uma área dedicada ao ensino ignore ou se associe pouco à reflexão epistemológica sobre o que é conhecer e saber. A educação formal “fornece os conhecimentos sem ensinar o que é o conhecimento” (Morin, 2010, p. 287) ao não contemplar o conhecimento como fruto do trabalho humano coletivo e histórico, a educação ignora os modelos e valores implícitos nas informações que transmite, bem como suas limitações e perigos, o que pode levar a dogmatismos e ilusões coletivas (Freire, 2014; Morin, 2011). Todo conhecimento, enquanto construção humana, está sujeito a erros e ilusões. Portanto, o primeiro saber na educação do futuro é o reconhecimento das cegueiras do conhecimento: erro e ilusão, “a verdadeira racionalidade não é apenas teórica, apenas crítica, mas também autocrítica” (Morin, 2011, p. 23);

2. ***Conhecimento pertinente***: a questão do conhecimento “útil” ou pertinente representa o segundo saber. Por conhecimento pertinente, Morin entende o saber que é considerado significativo dentro de um contexto, não por quem determina o conteúdo, mas por quem aprende. Conhecimento pertinente é aquele que, sendo global, permite agir localmente. Isso desenvolve uma crítica incisiva aos modismos formais e técnicos que tentam complicar excessivamente o entendimento de temas úteis. O saber transfigurado por camadas de prolixidades ou por construções teóricas e formalismos matemáticos compreensíveis apenas por especialistas dificilmente é pertinente. Todo conhecimento pertinente deve fazer sentido em um contexto vivido, fazendo emergir à superfície o contexto, o global, o multidimensional e o complexo;

3. **Ensinar a condição humana:** o reconhecimento da identidade humana, daquilo que é comum a todas as pessoas, é a proposta do terceiro saber importante para a promoção de uma verdadeira abertura democrática: reconhecer a condição humana. Afinal, como seres humanos, somos simultaneamente únicos e semelhantes uns aos outros. Reconhecer a condição humana significa reconhecer a multidimensionalidade que constitui o gênero humano: um complexo que é simultaneamente físico, biológico, psicológico, cultural, comunitário, social e histórico. Consiste em resgatar a unidade que foi dilacerada pela fragmentação e considerar a tríade indivíduo-sociedade-espécie. A complexidade humana não pode ser compreendida de forma dissociada dos elementos que a constituem. “Todo desenvolvimento verdadeiramente humano significa o desenvolvimento conjunto das autonomias individuais, das participações comunitárias e do sentimento de pertencer à espécie humana” (Morin, 2011 p. 49);

4. **Ensinar a identidade terrena:** ensinar sobre a história do planeta e a sucessão das espécies com seus períodos de auge e declínio contribuiria, segundo Morin, para que os alunos percebam a frágil interconexão dos seres vivos com seu meio ambiente, elevando a preocupação ecológica a um nível existencial. Isso fortaleceria a noção de identidade terrena, já que somos produtos da natureza viva, sustentados pelo equilíbrio e homeostase do nosso planeta. “A partir do século XVI, entramos na era planetária e encontramos, desde o final do século XX, na fase da mundialização” (Morin, 2011, p. 55). Compreender a ligação entre as espécies promoveria a abertura para a compreensão entre os seres humanos, bem como o impacto que estes têm sobre a natureza. O resultado seria uma maior conscientização ambiental voltada para a preservação da natureza e para a sustentabilidade. Essa consciência terrena do acolher o jogo contraditório dos possíveis que desenvolve a partir da relação dos seres humanos e máquinas, “ficaremos submisso à tecnofera ou saberemos viver em simbiose com ela?” (*ibid.*, p. 65);

5. **Enfrentar as incertezas:** a escola tende a apresentar as diferentes disciplinas como produtos acabados, prontos e quase perfeitos, enfatizando um acúmulo linear e irrealista que se alinha à crença mecanicista em uma causalidade universal. No entanto, o desenvolvimento de cada saber, assim como o de cada pessoa e sociedade, frequentemente se depara com inúmeros fatos inesperados e lacunas não abrangidas pelo ensino convencional. A educação deveria revelar que, junto aos sucessos e avanços técnico-científicos do século XX, surgiram inúmeras descobertas paradoxais e incertezas quanto à eficácia de nossos modelos e explicações científicas dominantes.

Dessa forma, seria mais natural aceitar que não podemos compreender, explicar, prever e controlar tudo, reconhecendo que nem sempre as consequências dos atos e planos serão as esperadas. No entanto, podemos desenvolver estratégias para enfrentar o inesperado com algum grau de sucesso. A não linearidade dos fatos e eventos complementa o inacabamento do ser humano e ambas abrem espaço para a renovação e para a inovação. “O desejo de liquidar a incerteza, pode, então, nos parecer uma enfermidade própria a nossas mentes, e todo o direcionamento para a grande certeza poderia ser somente uma gravidez psicológica” (Morin, 2011, p. 80);

6. **Ensinar a compreensão:** compreender é um processo diferente e mais abrangente do que simplesmente explicar. Enquanto explicar está vinculado a uma maneira racional e objetiva que busca entender eventos e fenômenos de forma causal, tratando a realidade humana como objeto separado do observador, pois a compreensão vai além ao buscar empatia com os sujeitos envolvidos em uma ação. Ela envolve entender as motivações subjetivas das ações, reconhecendo que essas ações podem não ser repetidas em contextos semelhantes, o que evidencia o indeterminismo causal. A explicação satisfaz a curiosidade intelectual, especialmente ao entender fenômenos naturais que se repetem sob as mesmas condições. Entretanto, a compreensão transcende ao satisfazer a subjetividade daquele que busca entender o outro, permitindo a ressonância pela generosidade, empatia e gratuidade. Compreender supera o mero desejo de prever e controlar, que é típico da explicação. Ela exige afinidade e a capacidade de se colocar na situação de outra pessoa, possibilitando um entendimento que é simultaneamente racional, afetivo e intuitivo, estabelecido entre iguais. “Compreender é também aprender e reaprender incessantemente” (Morin, 2011, p. 89);

7. **A ética do gênero humano:** a temática do relacionamento transpessoal e intersocial, fundamentada na premissa de que as interações determinam as características de um conjunto ou sistema que, por sua vez, influencia reciprocamente as partes, é um conceito central no pensamento de Edgar Morin. A sua ideia mais aprofundada encontra-se naquilo que ele define como ética do gênero humano, a qual representa, em circunstâncias favoráveis, a materialização da interação dialógica e da compreensão madura, que pressupõe o reconhecimento do eu em conjunto e em consideração ao outro. Sem o respeito ao outro, não há espaço para a compreensão, para o compartilhamento e para a coexistência, pois:

as democracias do século XXI, serão cada vez mais confortadas com o gigantesco problema decorrente do desenvolvimento da enorme máquina em que ciência, técnica e burocracia estão intimamente associadas. Esta enorme máquina não produz apenas conhecimento e elucidação, mas produz também ignorância e cegueira (Morin, 2011, p. 98).

Como fazer acontecer os "Sete Saberes" de Morin (2011a) na prática pedagógica de forma a refletir a multidimensionalidade do ser humano? Segundo Moraes (2019), isso requer uma reavaliação das práticas pedagógicas para torná-las de maneira pertinente e flexível às exigências epistemológicas e metodológicas contemporâneas.

Ao passo desse reconhecimento, a escola deve considerar o "método" de Morin (2010) que incorpora "estratégias" revelando a prevalência em relação ao programa. Enquanto um programa delinea ações rígidas a serem executadas rigorosamente, a estratégia permite adaptações ao considerar elementos incertos e variáveis das situações, reagindo a imprevistos e aproveitando oportunidades (Morin, 2011). As Estratégias são necessárias para atuar em estruturas ainda influenciadas por uma visão de mundo dicotômica. Em interlocução, Moraes e Petraglia (2022) propõem um conjunto de estratégias, enunciadas em: a) Reconhecimento da condição de *homo complexus* dos atores educacionais; b) Propósito de linguagem variada; c) Valorização do conflito; d) Planejamento flexível; e) Aprendizagem em desenvolvimento ético; f) Reforma do pensamento; g) Transdisciplinaridade; h) Cultivo do estado poético; e i) Uma nova política de civilização.

5.3.1 O reconhecimento da condição de *homo complexus* em atores educacionais (professor e estudante)

O discernimento da condição de *homo complexus* dos elementos educacionais (professor e estudante) envolve a valorização não apenas da racionalidade e da técnica, mas também da dimensão emocional no processo de aprendizagem, considerando-os como "sujeitos de afetividade" (Morin, 2011). Perceber essa visão implica reconhecer que os seres vivos, enquanto indivíduos, possuem características físicas distintas, como cor, pele e altura, entre outras particularidades pessoais. Contudo, há também a noção de sujeito vivo, que se situa no centro de sua própria experiência e não pode assumir a identidade do outro; ele apenas pode afirmar seu próprio eu, contendo aspectos altruístas e egoístas.

Essa distinção desemboca nos conceitos de indivíduo e de sujeito, dotado de características subjetivas além das objetivas do indivíduo, significando um ser humano complexo por natureza e por definição que traz em si, o qual não vive só de racionalidade e

técnica, como também testemunha o subterrâneo da afetividade, da festa, do mítico, da magia ou do poético (Morin, 2003; 2011; 2015; 2002).

5.3.2 Propósito de linguagens variadas

Os estudantes contemporâneos do século XXI estão imersos em um ambiente repleto de símbolos e códigos culturais, abrangendo também elementos digitais. Conforme ressaltado por Santaella (2010), em um mundo marcado pela hiperconectividade através de meios audiovisuais e redes sociais, a discussão sobre estética e sobre a exploração do universo simbólico presente nas artes se torna um recurso essencial para o desenvolvimento da cidadania, para a promoção da leitura crítica e para a compreensão contextual do mundo. A exemplo, tem-se a presença de memes, que ilustra como a prática educativa possui potencial em reinterpretar obras, promovendo a comunicação entre professor e estudante em atividades escolares, desenvolvendo a capacidade de apreciar detalhes visuais e fomentar uma postura crítica na interpretação e na criação de significados simbólicos.

Diversas linguagens, como Morin (2003) menciona, incluindo arte em geral, cinema, teatro, fotografia e pintura, representam relevantes contribuições observadas acerca da natureza humana. Tanto a literatura quanto o cinema oferecem acesso ao que muitas vezes permanece oculto nas disciplinas das ciências humanas; estas últimas frequentemente negligenciam ou minimizam as dimensões existenciais, subjetivas e afetivas do indivíduo.

5.3.3 Valorização do conflito

A essa postura, cabe primeiramente a identificação dos contrários, que são simultaneamente opostos, complementares e antagônicos, uma associação complexa do princípio dialógico envolvendo situações da contradição insuperável, como a vida e a morte, o *sapiens* e o *demens*, a noite e o dia. Essas situações refletem a complexidade existencial no mundo e seus fenômenos, e não é sempre viável nem indispensável solucionar todas as contradições, pois, em diversas situações, é necessário conviver com elas e aceitar sua presença como parte da dinâmica do existente. É essencial propor a adoção de uma pedagogia do conflito em vez do consenso e conformismo.

Nesse viés, inspirado por Paulo Freire, Gadotti (2008) esclarece que a problematização, presente no "Método Freiriano", visa superar a visão inicial mágica para uma perspectiva crítica com intuito de transformar o contexto vivenciado. Esse processo

envolve a constante interação entre o concreto e o abstrato, buscando a problematização do concreto para identificar limites e possibilidades existenciais (Gadotti, 2008), reforçado por Morin (2003) que, ao problematizar, se opõe à racionalidade fechada. Ao movimento das interrogativas, é embasado o estímulo na capacidade mais ativa durante a infância e a adolescência - a curiosidade, muitas vezes suprimida pelo ensino, ao invés de ser nutrida ou despertada -, caso esteja capsulada, deve ser fomentada desde cedo. Essa prática visa incentivar a inclinação investigativa e direcioná-la para as questões essenciais de nossa condição humana.

Ademais, ao propor a convergência de opiniões, é indispensável cultivar uma disposição para o diálogo, assumindo uma postura de solidariedade, de abertura ao debate e de acolhimento. Essa abordagem dialógica diante das incertezas da realidade, da vida e do conhecimento promove o aumento de uma formação complexa.

5.3.4 Planejamento flexível

Se o planejamento segue uma sequência linear, definindo um caminho único com objetivos pré-estabelecidos e externos ao processo e baseia-se na seleção e organização de experiências predeterminadas e desconectadas do momento atual, conforme normas padronizadas para um contexto estável, então, estamos tratando a educação como um sistema fechado. Nesse sistema, os fins estão desconectados dos meios, caracterizando uma visão tecnicista e instrumentalista da educação. Um sistema fechado que não considera as incertezas e a probabilidade de ocorrência de determinados eventos, sustentado por uma visão distorcida da realidade e por uma utopia baseada na existência de uma suposta ordem universal. Para mais, considera-se que o pensamento seja governado por leis de causa e efeito, com uma necessidade de controle intelectual externo exercido pelo professor.

A permissão de um planejamento flexível considera a possibilidade do aleatório, do inesperado, do acaso e do imprevisto em nossas ações, independentemente de quão conscientes e planejadas elas possam ser. Para Edgar Morin, o fenômeno conhecido como “Ecologia da Ação”, em que nenhuma ação pode estar absolutamente segura de se desenrolar conforme a intencionalidade inicial, é primordial para avaliar continuamente os riscos, aprender a formular estratégias e, assim, desenvolver práticas auto-eco-organizadoras que possam adaptar o curso dos acontecimentos e corrigir possíveis distorções (Moraes, 2021).

5.3.5 Aprendizagem em desenvolvimento ético

A aprendizagem é um processo contínuo e essencial para o desenvolvimento humano, que deve ser orientado por uma perspectiva ética, pois há múltiplas crises éticas que afligem a sociedade contemporânea na política, no meio ambiente, na economia e na família e revelam um mundo repleto de dilemas éticos. Segundo Morin (2005b), essa sensação generalizada de crise ética está intimamente ligada à perda dos fundamentos de certezas e de verdades anteriormente garantidos pela ética tradicional.

Deve-se pensar a aprendizagem ao longo da vida, portanto, exige considerá-la através de uma ótica ética que primeiro “comporta a si a autoanálise e a autocrítica” (Morin, 2005b; 2003), práticas que devem ser incentivadas desde o ensino fundamental e mantidas ao longo de toda a educação, haja vista erros ou disfunções que podem ocorrer até mesmo em depoimentos mais autênticos e convincentes, além de considerar como a mente tende a ocultar fatos que contrariem sua visão das coisas. Também é importante demonstrar que a forma de pensar está estruturada de maneira mais complexa do que a mera acumulação de informações, como lembra Morin (2003), inspirado por Montaigne (1533-1592), destacando a máxima “Mais vale uma cabeça bem-feita do que uma cabeça bem cheia”.

A reavaliação do conceito ético é indispensável para repensar uma visão regenerada do universo e da humanidade. A ética que conecta as dimensões individuais - espécie - e de sociedade é denominada ética complexa. Essa ética representa um compromisso com a ética da compreensão, visando reduzir mal-entendidos, falsas percepções do outro e erros prejudiciais que podem levar à hostilidade, ao desprezo e ao ódio. A ética da compreensão demanda o aprender de forma interessada, pois há reciprocidade, a qual contribui para uma comunidade mais coesa e solidária. Isso não apenas amplia o impacto do que é aprendido, mas também fortalece os laços entre os indivíduos que participam desse processo de aprender.

5.3.6 Reforma do pensamento

A necessidade de reformar nossa mentalidade educacional destaca-se como um caminho para deslocar-se da visão reducionista, dicotômica e fragmentadora do conhecimento. A Epistemologia da Complexidade, defendida por Morin (2015a), propõe uma reformulação do pensamento que desafia as bases do pensamento cartesiano-newtoniano, que é excessivamente centrado na racionalidade. A epistemologia visa reintegrar e unificar as

diversas disciplinas acadêmicas e corpos de conhecimento, oferecendo uma visão mais tecida em conjunto.

Atinge-se que uma reforma paradigmática é essencial para estruturar o conhecimento, situar-se no contexto e enfrentar a complexidade, caracterizada pela inseparabilidade de elementos distintos, conforme Morin (2015a). No que se refere-se à educação com tecnologia, simplesmente empregar novas técnicas não constitui uma mudança paradigmática. A apresentação de técnicas variadas de maneira pedagógica que contribua para o desenvolvimento cognitivo do estudante e expanda seus conhecimentos torna o aprendizado relevante. É imperativo criar conexões entre os variados saberes e os diferentes níveis de percepção do sujeito.

5.3.7 Transdisciplinaridade

A lente que utilizamos para olhar o ambiente escolar é a comparada a uma tela em cores delirantes de saberes dispersos tanto em desenvolvimento quanto nas ciências consolidadas. Para aproveitar essa diversidade, convém estabelecer conexões entre diferentes áreas de conhecimento, promovendo diálogo entre ciência, artes, filosofia e tradições. Essa via reconhece a multidimensionalidade humana e os vários níveis de realidade, facilitando a interconexão do ser com a natureza, com os outros e consigo mesmos, baseando-se em princípios éticos, buscando expandir as potencialidades humanas em direção ao bem comum, assim sendo, adotando uma perspectiva transdisciplinar.

A transdisciplinaridade, conforme discutida por Nicolescu (1999), Paul (2002), Santos (2015; 2008) e Suanno (2014; 2015a; 2015b; 2022), desafia os limites tradicionais disciplinares acadêmicos. Buscando a origem da própria palavra, transdisciplinaridade, em que seu prefixo “trans” - além -, indica o movimento que atravessa algo, logo, transpassando os limites das fronteiras disciplinares e promovendo uma prática multidimensional. "A visão transdisciplinar é resolutamente aberta na medida em que ela ultrapassa o campo das ciências exatas devido ao seu diálogo e sua reconciliação, não somente com as ciências humanas, mas também com a arte, a literatura, a poesia e a experiência interior" (Carta da Transdisciplinaridade, Artigo 5).

Ao romper barreiras e estabelecer novas conexões, percebe-se que os indivíduos estão imersos em novos ambientes, como as tecnologias, as mídias digitais e a cultura digital dentro do "espaço cibernético" que abraça todo o globo. Esse espaço, uma criação humana, ao mesmo tempo que enriquece, também condiciona e o isola (Nicolescu, 1999). Surge, então, o

questionamento: é possível redefinir esses novos cenários em termos de saber, vida e ação? Para transformar essas questões, é necessário promover a abertura e criar oportunidades para compartilhar e explorar novos caminhos no ambiente educacional.

Segundo Ambrozio (1997), a transdisciplinaridade se alicerça em uma mentalidade aberta, respeitosa e humilde diante de mitos, sistemas religiosos e diferentes formas de conhecimento, rejeitando qualquer arrogância. Na educação transdisciplinar, não existe tempo ou espaço cultural superior capaz de avaliar e hierarquizar saberes. Patrick Paul (2009) reforça que esse viés identifica e abraça a complexidade da vida, sublinhando a necessidade de uma compreensão mais integrada e menos julgadora dos diferentes sistemas de conhecimento.

5.3.8 Cultura do Estado Poético

A interconexão entre o estado prosaico (compromissos) e o estado poético (imaginário) é medular na reflexão sobre os diversos aspectos da existência humana. Morin (2005b) descreve o estado poético como um estado profundamente emocional, carregado de afetividade e espiritualidade. Nele, atingimos um nível intenso de participação que nos conduz à excitação e ao prazer, podendo ser alcançado através das relações com outros indivíduos, da comunidade, do imaginário ou da estética.

Suanno (2017) discute, em sua análise da obra "Amor, Poesia, Sabedoria", de Morin (2008), o estado poético, que é apresentado como uma condição capaz de enriquecer o desenvolvimento humano, estimulando uma reestruturação do pensamento em direção a uma vivência mais rica e significativa, promovendo uma reflexão complexa e a ampliação da consciência. A importância é dada à conexão entre os aspectos prosaicos e poéticos da vida, bem como à integração entre o trabalho, a sobrevivência, a arte, o estado espiritual e a sensibilidade perceptiva.

A combinação entre a prosa e a poesia é colocada como um desafio, representado pela prática do "sentipensar"³² (Moraes; Torre, 2004), um conceito que direciona a sensibilização do sujeito em relação ao conhecimento. Essa abordagem busca harmonizar o pensamento

³²MORAES, Maria Cândida; TORRE, Saturnino de La. **Sentipensar**: fundamentos e estratégias para reencantar a educação. Vozes, 2004. Para uma leitura em sua totalidade recomenda-se a consulta da obra.

complexo com as emoções e a razão sensível, com a finalidade de promover tanto a autoaprendizagem quanto ecoaprendizagem. Essa perspectiva pode servir como um meio para uma compreensão mais profunda do ser humano dentro do ambiente socioeducacional em que está inserido (Suanno, 2017).

Precisamos aprender a viver, mas nos limitarmos somente a uma conduta exclusivamente poética da vida, uma vez que, caso contrário, poderíamos perder a capacidade de apreciá-la. Daí decorre a relevância da interação entre os elementos racionais e emocionais em nossa existência. Trata-se de uma complexa teia de vivências, combinando experiências agradáveis e desafiadoras que se entrelaçam ao longo do curso de nossa vida.

5.3.9 Uma nova política de civilização

Atualmente, o persistente modelo capitalista contribui substancialmente para a degradação ambiental e o enfraquecimento das democracias, exacerbados pela crescente algoritmização da vida. Uma realidade vista como precursora de um potencial regresso civilizacional. Em um pano de fundo, a perspectiva moriniana destaca uma ética complexa e a aceitação da incerteza, sugerindo que a ação e a transformação serem as únicas alternativas contra a degradação e a barbarização.

Nessa conjuntura, a alternativa proposta seria adotar um novo modelo de desenvolvimento para a humanidade. Conforme discutido pela professora Petraglia (2008; 2021), isso implicaria a criação de uma nova política de civilização que reestruturaria o pensamento para favorecer a religação em detrimento do isolamento ou da fragmentação. Ações que valorizam a relevância das conexões e inter-relações entre as partes e o todo. E, desses processos, o diálogo não surgiria da unanimidade e da conformidade, mas da diversidade e do pluralismo de ideias, mantendo um conflito profícuo que enriquece a produção do conhecimento. A complexidade se alimenta desse princípio, integrando o trinômio de ordem, desordem e organização.

Suscintamente dos parágrafos discutidos na seção, o pensamento complexo nos guia para uma nova via na gestão das inúmeras crises contemporâneas, ressaltando especialmente o papel transformador da educação no século XXI. A escola do futuro deve compreender profundamente seu papel, estabelecendo-se sobre as interconexões entre os elementos que a compõem, tanto internos quanto externos, e abraçando em diálogos os contrastes e as complementaridades. O futuro é forjado nos encontros e desencontros, nas interações e nas pessoas que se dedicam a explorar novos caminhos.

5.4 O (RE)INICIAR DA MÁQUINA PARA (RE)COMEÇO E RETORNO PARA UMA TECNOLOGIA NO MODO COMPLEXO

“Nós somos máquinas” [...] “Somos máquinas” nos ensina sobre o fundo organizacional, prático, produtor, comunicacional de nosso ser individual e social (Morin, 2016, p. 340).

Ainda que Edgar Morin não tenha uma obra dedicada sobre tecnologias e mídias digitais, sua abertura epistemológica, conforme discutido por Moraes e Petraglia (2022), permite identificar o diálogo sobre a importância da informação em relação à noção de computação nos volumes I e II do "Método". Inspirado pela ideia de Von Foerster, Morin explora o conceito de que as informações não são inerentes à natureza, mas construções humanas derivadas da interpretação de elementos e de eventos. Ou seja, a informação só surge com a presença de um observador ativo, implicando que, antes da vida, a informação não existia. Assim, a computação abrange muito mais do que o processamento de informações, envolve uma "computação viva", que transcende a esfera digital e insere-se fortemente na dimensão humana e interpretativa.

Em "O Método I: A Natureza da Natureza", Morin ressalta esse ponto ao propor uma reconsideração do papel e da percepção das máquinas, sugerindo um redimensionamento que leve em conta as complexidades da vida e da interpretação humana.

[...] o conceito de máquina é intensamente marcado por suas reduções ênfases tecnoeconômicas. Em sua acepção corrente, ele denota apenas a máquina artificial e conota seu ambiente industrial. Sendo assim, para conceber adequadamente a máquina como conceito de base, precisamos nos desipnotizar das máquinas que povoam a civilização na qual estamos imersos (Morin, 2016, p. 200).

A partir da revolução wieneriana promovida pela Cibernética, tornou-se possível enxergar as máquinas além das imagens limitadas e tradicionais de pistões, botões, engrenagens e válvulas. Edgar Morin, refletindo sobre essa percepção, argumenta pela necessidade de revisitar e expandir o conceito de "máquina" para além de sua associação com a repetição mecânica e produção padronizada. Ele propõe uma visão mais englobante, que remonta ao uso pré-industrial do termo "máquina", referindo-se a arranjos ou conjuntos complexos que, apesar de tudo, operam de maneira regular e regulada. Exemplos incluem a

"máquina redonda"³³, de La Fontaine, bem como as máquinas políticas e administrativas. Para Morin (2016), a ideia da máquina redimensiona em: filosofia dos autômatos, ciência e arte.

Descartes propôs que o comportamento corpóreo, tanto humano quanto o comportamento animal, poderia ser explicado inteiramente por mecanismos físicos, rejeitando noções utilizadas pelas escolásticas sobre alma, que atribuíam a seres vivos uma hierarquia de faculdades frequentemente referida como as várias partes da alma vegetativa, sensitiva e racional - responsáveis por todo comportamento das criaturas vivas. No caso dos animais não-humanos, seria a parte sensitiva da alma a responsável pela apreensão das sensações.

Edgar Morin reinterpreta a ideia de máquina, desviando-se da noção cartesiana de animais como autômatos. Em sua leitura, Morin repensa os artefatos tecnológicos, não mais vistos apenas como modelos de conhecimento, mas como extensões da ação humana. Oliveira (2019), analisando Morin (2016), destaca que ele propõe uma genealogia de sistemas baseada na organização. Nesse esquema, "máquina" é definida como qualquer sistema com organização ativa, capaz de criar ordem e servindo como um vínculo entre diferentes elementos de uma genealogia complexa que inclui desde entidades astronômicas (arkhemáquinas) a seres vivos (máquinas biológicas), sociedades (megamáquinas) e artefatos humanos (máquinas artificiais).

Com seu desenho de autômato, Edgar Morin integra conceitos de trabalho, práxis, produção e transformação que atravessam a natureza (*physis*) e a biologia até o cerne das sociedades contemporâneas. Inspirado por Von Foerster (1996) e sua distinção na Segunda Cibernética entre "máquinas triviais" e "máquinas não triviais", Morin destaca os seres vivos como máquinas autorreguladoras. As máquinas triviais seguem regras fixas de estímulo-resposta e requerem operação externa, enquanto as máquinas não triviais possuem estados internos dinâmicos que respondem a perturbações de formas imprevisíveis, criando novidades. No entanto, a noção de sistemas mecanizados e automáticos não é algo alheio ou desconhecido à experiência humana ou à natureza dos seres vivos.

Em paralelo, Maturana e Varela (2002) introduzem as categorias de máquinas alopoiéticas (produzidas externamente) e autopoiéticas (autoprodutoras). Os biólogos chilenos cunharam e desenvolveram o conceito de autopoiese para explicar a essência dos seres vivos,

³³Quando Edgar Morin (2016, p. 201) desenvolve a necessidade de revisar as imagens tradicionais que temos das máquinas, ele utiliza o conceito de "máquina redonda", inspirado na fábula "A morte e o lenhador", de La Fontaine. Essa máquina, comparável à Terra, opera com regularidades e regulações ou "medidas".

distinguindo-os por sua capacidade de manter e renovar continuamente sua própria estrutura molecular. Esse conceito, central na sua teoria da “Biologia do Conhecer”, descreve os seres vivos como sistemas molecularmente dinâmicos em que a autopoiese representa o âmago do fenômeno da vida, reforçando a perspectiva de que os seres humanos e todos os seres vivos compartilham essa intrincada dinâmica molecular. "Autopoiese" traduz, portanto, o que Maturana (1997) chama de "centro da dinâmica constitutiva dos seres vivos".

O termo autopoiese, com suas nuances poéticas, implicada da sua própria natureza, imprime uma noção de criação à ideia de produção. Em Morin (2016), isso nos permite conceber a máquina não apenas em seu sentido tradicional de produção e repetição, mas também como um sistema criativo e inventivo. Essa perspectiva ampliada revela um mundo onde organização e inovação são entrelaçadas, enriquecendo nossa percepção da realidade. A máquina, nesse contexto ampliado, inclui desde aspectos maquinais (repetição e reprodução) até aspectos maquinantes (invenção e criação). Quando expandido para sentido amplo de produção, o conceito de máquina transforma-se em algo notável: um portal metafórico que nos transporta para o centro das estrelas, dos seres vivos e da sociedade humana, revelando-se como uma manifestação da própria vida.

Compondo-se do conceito de autopoiese, o autor avança para os estudos sobre o tema. Perpassando pelo cinema, percebe-se que, além de empregar técnicas mecânicas da indústria cinematográfica, o cinema também explora a conexão com a "máquina-viva" humana na posição de espectador. A experiência cinematográfica permite-nos, como espectadores, sentir emoções intensas, como alegria, medo e amor, uma dupla de consciência. Mesmo sem perceber claramente, vivenciamos tanto a ilusão da realidade quanto a consciência dessa ilusão, o que não reduz a autenticidade de nossa experiência.

Morin (2014) salienta que a aceitação da imperfeição de nossas percepções não diminui a intensidade com que vivenciamos a realidade, destacando a complexidade da experiência subjetiva humana. Além disso, enquanto as máquinas artificiais têm suas limitações, o ser humano, como uma "máquina auto-eco-organizadora", exhibe uma complexidade maior, capaz de auto-organização e autoprodução, enfatizando o componente subjetivo das nossas interações com o ambiente.

Assim, Edgar Morin redimensiona o conceito de máquina para um modelo de múltiplos entrelaçamentos. Para além das concepções mecanicistas dos séculos XVII e XVIII e da cibernética de Wiener, Morin redefine destacando que todas as máquinas físicas, biológicas e sociais, exceto as puramente artificiais, possuem capacidades generativas e regenerativas, produzindo e reorganizando-se continuamente. O ser humano, nesse contexto, é

visto como uma "máquina", com autonomia e dependência, que se destaca das máquinas triviais por sua capacidade de não ser totalmente determinista e por sua natureza imaginativa e subjetiva. Uma máquina em módulo vivente.

Isto posto, à luz da Epistemologia da Complexidade, expressa-se uma possibilidade que descola da tecnologização epistemológica a qual tende a isolar o conceito de técnica, caminho alternativo em pensamento complexo que questiona a fragmentação, buscando entender de maneira interconectada práticas que façam sentido para o contexto escolar. No entanto, o compromisso inicial para que isso seja possível exige uma nova tomada de consciência, um repensar transformador.

Em latência de um potencial oculto, difícil de ser reconhecido, relacionado à complexidade dos dispositivos tecnológicos, a ideia de "reiniciar a máquina" serve como uma metáfora para redimensionar a educação digital. Esse reinício sugere a reconfiguração das potencialidades existentes na escola, com as interações entre seres humanos (vistos como máquinas auto-eco-organizadoras) e tecnologias mídias digitais (máquinas artificiais), emergindo em um circuito de retroalimentação e recursividade, compreendo também que a escola, em sistema complexo aberto, não é alheia à megamáquina social em suas contradições, emergências e experiências da vida.

A proposta absorvida pelo prefixo "RE", em maiúsculo, é conceitualmente radical, pois atinge a raiz de conceitos que englobam ideias de repetição, recomeço e recorrência e estende-se por múltiplos conceitos, fenômenos e níveis organizacionais que se relacionam com a vida como um todo, isto é, o complexo (Morin, 2015c). Esse radical conceitual se ramifica em uma série de ações que juntas formam um macroconceito complexo, marcado por caminhos de transformação, indicativo oposto ao conformismo.

Esse processo não deve ser visto como utópico; ao contrário, ele se relaciona mais com esperança, resistência e revisão. A interação da tecnologia com a experiência humana é uma realidade inerente, embora, frequentemente, não seja reconhecida pelo paradigma dominante que perpetua secularmente a dicotomia. No entanto, o resgate das obras de Simondon, desde 1958, sobre objetos técnicos, ressaltam o potencial de reintegrar a técnica como uma dimensão essencial do ser humano. Oportuno quando se há uma sociedade em uma nova fase comunicacional de "simbiose entre humanos e computadores" (Santaella, 2021). Esse acoplamento entre o sujeito e a máquina (Pellanda, 2009) expõe caráter complexo na relação entre seres humanos e máquinas (Turkle, 1997), destacando que não é somente uma questão de inserção de práticas para considerar uma nova forma de expressão, é compreender a ativação subjetiva, a constituição dos complexos: sujeito, contexto, máquina e múltiplas

interações. Interconexões que não podem ser previstas por cálculos algorítmicos ou estruturas plataformizadas.

5.5 (RE)CAPITULAÇÃO DA SEÇÃO

A trajetória de vida de Edgar Morin é marcada por múltiplas crises, desdobramentos, experiências interdisciplinares e implicações ético-políticas que se estendem para sua proposta epistemológica. Seu pensamento aparece como resposta à necessidade de compreender o real em sua multidimensionalidade, assumindo as tensões, os paradoxos e a imprevisibilidade como componentes legítimos do conhecimento. Não se tratando de substituir a certeza pela incerteza ou a separação pela inseparabilidade, mas de aprender a dialogar entre esses polos, articulando certeza e incerteza, separação e interconexão.

No campo educacional, a incorporação da Epistemologia da Complexidade em tecnologia permite ser uma possibilidade de redimensionar o olhar sobre a Educação Digital, especialmente quando situada em territórios das “Amazônias” e em escolas ribeirinhas, que expressam realidades híbridas, marcadas por singularidades socioculturais e desafios estruturais. Desapegar-se de uma visão meramente instrumental ou técnica das Tecnologias e Mídias Digitais acarreta reconhecê-las como parte constitutiva dos sistemas vivos e das práticas educativas, entrelaçadas por historicidade, afetividade, cultura e contextos locais.

Dessa forma, a pesquisa recorreu aos sete princípios operadores do pensamento complexo: sistêmico-organizacional; hologramático; retroativo; recursivo; dialógico; autonomia e dependência; e reintrodução do sujeito cognoscente, incluindo à Ecologia da Ação para interpretar a Educação Digital (ED) enquanto prática situada e viva.

Como conexão conceitual e metáfora indicada, propôs-se a ideia de “Reiniciar a Máquina”, entendida não como ruptura com o passado ou adesão irrefletida ao novo, mas como via de reconexão, revisão e religação dos sentidos da tecnologia na escola. Esse “reinício” alude a um caminho epistemológico de retorno às origens relacionais do conhecimento e, simultaneamente, ir além das soluções simplificadas à invenção em coletividade, considerando a escola como sistema complexo, aberto e organizado por múltiplas ecologias: humanas, tecnológicas, sociais e ambientais.

Assim, a Educação do Futuro, na perspectiva do Pensamento Complexo, ultrapassa a tecnificação dos processos educativos e demanda a constituição de uma ética complexa, que articule a compreensão, a solidariedade, o diálogo e a autonomia dos sujeitos. Trata-se de repensar a ED não apenas como inserção de artefatos tecnológicos, mas como reconfiguração

das práticas educativas, dos modos de conhecer e dos modos de existir, em estreita relação com os territórios, com as culturas e com os sujeitos que habitam e constroem as escolas das “Amazônias”, a Amazônia paraense. Esse direcionamento nos conduz à próxima seção do estudo.

6 UM POUCO DE BANZEIRO

Em músicas e poemas de autores regionais, o banzeiro é utilizado para ilustrar o poder e a agitação das águas da Amazônia. A força do vento provoca a formação do banzeiro (ondas), dessa maneira, quando o vento sopra com velocidade moderada, o banzeiro é pequeno; contudo, quando o vento é muito forte, o banzeiro se intensifica, gerando ondas maiores. Na última situação, como é frequentemente relatado por aqueles que navegam pela região, o rio se torna "encrespado".

O banzeiro não é apenas uma turbulência a ser superada, mas uma dinâmica que demonstra a resiliência e a flexibilidade dos povos dos rios. Em essência, a navegação pelas escolas ribeirinhas da Amazônia, aqui em foco paraense, traduz-se em uma epopeia de ficção científica. O pesquisador, consciente de que faz parte da própria pesquisa, assemelha-se a um intrépido navegador do espaço que se lança ao universo com sua nave estelar, enfrentando nebulosas e estrelas distantes em um propósito interestelar, articulado em consideração às variáveis imprevisíveis do ambiente natural e social. No entanto, é nas curvas sinuosas dos rios, no aprender em diferentes dimensões, com professorados que carregam suas galáxias íntimas, que reside a verdadeira beleza dessa aventura de conhecimento.

Nesta seção, apresentam-se as características do universo investigado, os percursos empíricos da Observação Participante e as etapas do Desenho do Pensar, com a descrição de seus respectivos instrumentos, justificativas e relatos produzidos durante a produção de dados. Destaca-se, nesse processo, a escolha da Observação Participante e do quadro Canvas como instrumentos que permitiram uma análise primária, posteriormente incorporada ao banco de dados no software ATLAS.ti. Como ressaltam Moraes e Valente (2008), a integração das tecnologias à educação, quando articulada aos referenciais da Complexidade e da Transdisciplinaridade, mostra-se pertinente para lidar com processos educativos complexos e para a identificação de pressupostos emergentes. Na sequência, apresenta-se a aplicação da Análise Textual Discursiva (ATD), alicerçada em princípios fenomenológicos e hermenêuticos, conforme proposto por Moraes e Galiuzzi (2016).

6.1 UMA ESCOLA DOS POVOS DOS RIOS: UM CONVITE À CONVIVÊNCIA

Ao rever algumas informações relacionadas à nossa pesquisa, notamos que a aproximação com o ambiente escolar investigado começou a se definir antes mesmo da clareza total sobre o delineamento metodológico, essencial para fundamentar nossas ideias e

enriquecer o estudo. O processo investigativo iniciou-se durante encontros com o Projeto de Mulheres Empreendedoras da Floresta³⁴, em que discutimos a implementação de recursos digitais para apoiar agricultoras e extrativistas no oeste do Pará na produção de alimentos orgânicos. Essas discussões levaram à formação de parcerias com educadores das escolas na Reserva Extrativista Tapajós-Arapiuns, criando conexões em objetivos educacionais.

Nesse curso d'água, a Escola Municipal de Educação Infantil e Ensino Fundamental Santa Terezinha sempre se destacou por sua participação e contribuições ponderadas em eventos formativos. Em um desses encontros realizados na área urbana, a gestão escolar aproveitou a oportunidade e estendeu convite para uma visita à sua sede na área ribeirinha, iniciando, assim, um processo de aproximação com a instituição pesquisada. A aceitação do convite possivelmente foi em razão de atores educacionais se mostrarem dispostos a mudanças e, também, pela discussão que surgiu durante apresentação do projeto doutoral em construção na disciplina “Atelier III”, do Curso na Universidade Federal de Tocantins³⁵. Na ocasião, um dos professores questionou sobre a integração das tecnologias educacionais, explanando a necessidade de considerar as possíveis resistências dos educadores no processo de adoção da educação digital na pesquisa.

Em relação à disposição da escola e à problematização, encontramos em Petraglia (2021), inspirada por Morin (1980), ênfase na importância da “imunologia de si” para os membros da comunidade escolar. Segundo Morin, esse conceito envolve a autoafirmação e o autoconhecimento que cada indivíduo possui, elementos essenciais para a construção da própria identidade. É fundamental que os indivíduos desenvolvam, na escola, essa capacidade de se conhecer e afirmar, colocando-os também a serviço da construção da sua própria identidade.

Em olhar lançado à escola, tinha-se a constatação de professores que haviam participado de formações envolvendo tecnologias e mídias digitais na prática pedagógica e outras pautas formativas, além de ter recebido políticas públicas referente à tecnologia no âmbito escolar, colocando esse contexto escolar em estágio primário de possibilidades para a criação de novos caminhos em rede. No entanto, ressalta-se que na Complexidade, conforme

³⁴Um projeto lançado pelo Saúde e Alegria (uma iniciativa civil sem fins lucrativos) e o Sindicato dos Trabalhadores Rurais.

³⁵Mais Detalhes sobre a Organização Curricular do Curso Doutoral em: <https://www.educanorte.propesp.ufpa.br/index.php/br/academico/disciplinas>

Morin (2009) explica, não se pretende lançar como a solução de todos os problemas da vida e do mundo, mas sim, vem ajudar no enfrentamento de uma realidade pouco explorada, pois é um pensamento articulante e multidimensional.

Em cenário eleito, no primeiro passo em consideração às questões éticas, encaminhou-se o projeto para o Comitê de Ética da Universidade Federal do Oeste do Pará (Ufopa), tendo sua aprovação sob o código CAAE 76717023.4.0000.0171, conforme documentação (anexo II). Essa aprovação foi essencial para prosseguir com a 1ª etapa de observação participante. Durante essa fase observacional, foi possível delinear com mais precisão o contexto no qual a escola está inserida.

A figura 24 apresenta um conjunto de imagens que retrata diferentes ângulos da Escola Municipal de Ensino Fundamental Santa Terezinha. Observa-se a fachada simples da escola, com cercas coloridas em azul e amarelo, bicicletas estacionadas sob a sombra de árvores e a área interna de circulação, marcada por jardins e espaços de convivência. As imagens demonstram o contexto não urbano e a infraestrutura básica que compõem o ambiente escolar ribeirinho.

Figura 24 - Mosaico com diferentes ângulos da Escola pesquisada



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora (2024-2025).

A Escola Municipal de Educação Infantil e Ensino Fundamental Santa Terezinha atende às populações de comunidades localizadas às margens de rios, de lagos e de outros corpos d'água no município de Santarém (PA). Suas atividades escolares tiveram início em 1961. Em 2002, foi implantada a 5ª série do Ensino Fundamental, ainda no modelo de oito anos. Posteriormente, a escola passou a ofertar a Educação Infantil, em 2009, e incorporou também a modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA), em 2010, ampliando seu papel na formação das comunidades ribeirinhas da região.

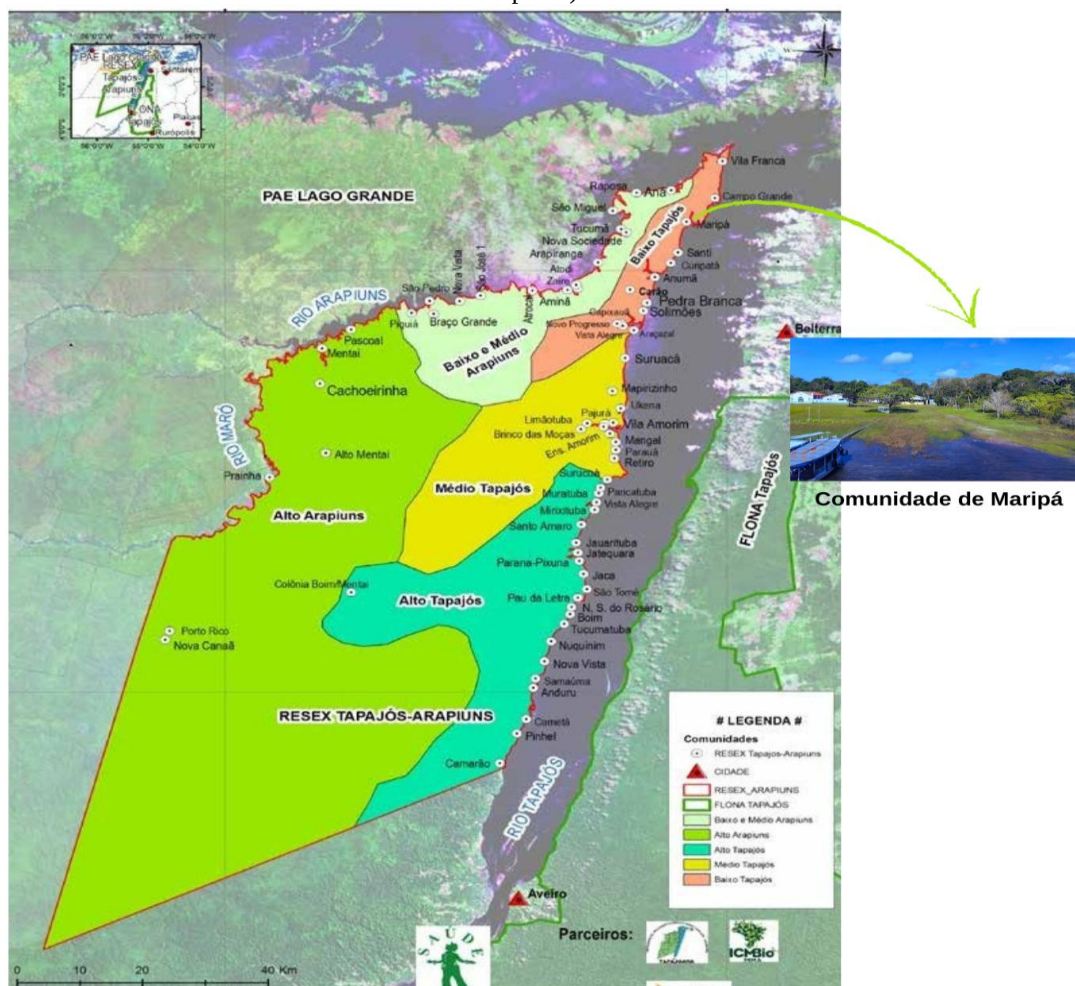
Reconhecida como escola polo, ou seja, referência para outras unidades escolares localizadas em comunidades ribeirinhas mais distantes, a Escola Santa Terezinha teve, em 13 de setembro de 2013, sua autorização oficial para oferta do 1º ao 9º ano do Ensino

Fundamental, conforme a Resolução nº 52, do Conselho Municipal de Educação (CME) de Santarém. Na mesma data, a Resolução nº 50 aprovou o funcionamento da Educação de Jovens e Adultos (EJA), abrangendo da 1ª à 4ª etapa. Posteriormente, a Educação Infantil foi regulamentada pela Resolução nº 60, de 19 de dezembro de 2014, também expedida pelo CME.

A atual edificação escolar foi construída em 2006 com recursos oriundos do Fundef, em parceria com a Prefeitura Municipal de Santarém. O prédio, em alvenaria, conta com três salas de aula, secretaria, laboratório de informática, cozinha com depósito e despensa, refeitório e quatro sanitários. A Escola Santa Terezinha funciona nos turnos vespertino e noturno, ofertando turmas do Ensino Fundamental de nove anos, da modalidade EJA e da Educação Infantil.

Na figura 25, a imagem apresenta o mapa da Reserva Extrativista Tapajós-Arapiuns (Resex Tapajós-Arapiuns), situada no município de Santarém, Pará, destacando a localização da Comunidade de Maripá. A área da reserva é dividida em setores: Alto Arapiuns, Baixo Médio Arapiuns, Médio Tapajós, Alto Tapajós e áreas da Resex. A comunidade de Maripá está indicada na margem esquerda do rio Tapajós, conectada por vias fluviais e terrestres. A composição visual inclui ainda uma fotografia da comunidade, evidenciando seu ambiente natural e construções típicas das áreas ribeirinhas.

Figura 25 - Mapa em que a escola se insere - Regiões (Alto, Médio e Baixo Tapajós) e (Alto, Médio e Baixo Arapiuns)



Fonte: Adaptado do almanaque da Reserva Extrativista Tapajós-Arapiuns.

A escola está inserida na Comunidade de Maripá, localizada à margem esquerda do rio Tapajós, dentro da área da Reserva Extrativista (Resex)³⁶ Tapajós-Arapiuns, no estado do Pará. Essa Resex é uma das maiores Unidades de Conservação do Brasil, abrangendo uma área total de 647.610 hectares, conforme estabelecido pelo Decreto s/nº, de 06 de novembro de 1998. Além de sua extensão territorial, destaca-se também por ser a reserva extrativista mais populosa do país, abrigando aproximadamente 3.500 famílias e cerca de 13 mil habitantes, distribuídos em 74 comunidades.

³⁶ Informações no Plano de uso público da Reserva Extrativista Tapajós Arapiuns. Disponível em: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/amazonia/lista-de-ucs/resex-tapajos/1_Plano_de_Uso_Publico_RESEX_TA.pdf. Acesso em: 23 abr. 2024.

Essas comunidades e aldeias têm origem em antigas vilas de missões religiosas e assentamentos indígenas que, ao longo do tempo, se mesclaram com migrantes e colonizadores de diversas procedências. A base de seu modo de vida tradicional envolve o extrativismo, a agricultura familiar e a transmissão oral de conhecimentos que embasam suas práticas de preservação ambiental e reivindicação por seus territórios.

Após confrontos significativos com empresas madeireiras interessadas em explorar a região, os habitantes conseguiram estabelecer a Reserva Extrativista - Resex Tapajós-Arapiuns. A luta pela proteção do território, historicamente ocupado por eles, perdurou por mais de uma década. Atualmente, contam com respaldo jurídico para habitar e produzir na reserva (Pena; Henriques, 2015). Todavia, enfrentam novos desafios, incluindo aqueles relacionados às questões digitais e, apesar dos recursos naturais serem abundantes, as opções de geração de renda ainda são limitadas, requerendo melhorias substanciais para sustentar a preservação de sua cultura com maior qualidade de vida.

A prática da troca de dias de trabalho nas roças, conhecida como puxirum, também se insere nessa rede de relações contextuais. A família que oferece seu trabalho na roça de outra recebe posteriormente o presente de volta quando chega o dia do seu próprio puxirum. Esse sistema promove um grande vínculo de amizade, reciprocidade e respeito entre os participantes. A rede de colaboração não se limita aos moradores de um mesmo local, mas se estende entre diferentes comunidades, como exemplificado em atividades educacionais entre escolas.

O conceito de puxirum tem passado por reelaborações. Até recentemente, o termo referia-se a um grupo de pessoas de diferentes famílias reunidas para trabalhar na roça de alguém. Esse encontro era marcado por cantos, danças e uma atmosfera de muitas conversas, risadas e alegria, tanto antes quanto depois do trabalho. Atualmente, esse tipo de puxirum já não é tão comum nas comunidades. O número de famílias que cultivam roças de forma intensiva diminuiu, e o antigo sistema agora envolve apenas parentes e amigos mais próximos. A vida coletiva ainda é compartilhada, mas em uma escala menor, incluindo atividades como a construção de casas, limpeza de caminhos e ruas nas áreas urbanas das comunidades ou aldeias e conserto de pontes (Vaz-Filho *et al.*, 2022).

Na figura 26, a imagem apresenta uma vista aérea da Comunidade de Maripá, localizada na Reserva Extrativista Tapajós-Arapiuns, no município de Santarém - PA. A paisagem evidencia a margem fluvial, áreas de vegetação preservada e a ocupação humana integrada ao ambiente natural. Sobreposta à imagem, há um QR Code que direciona o leitor a materiais audiovisuais complementares sobre a comunidade. No canto inferior direito,

encontra-se o logotipo da organização Tapajoara, entidade de representação comunitária da Resex.

Figura 26 - Vista panorâmica da comunidade em que se localiza a escola pesquisada



Fonte: Adaptação da Organização das Associações da Reserva Extrativista Tapajós-Arapiuns (Tapajoara).

Segundo relatos dos moradores mais antigos da Comunidade de Maripá, o nome "Maripá" possui origem indígena, embora o significado exato da palavra não seja conhecido. Acredita-se que esteja associado aos Kumaruaras, também conhecidos como povo Cumaru, um dos treze povos indígenas que habitou a região do Baixo Tapajós, no oeste do Pará.

A história da comunidade remonta à década de 1960, quando a senhora Joana Machado chegou ao local, então conhecido como "Bom que dói", e fixou residência. Com o tempo, o lugar passou a ser chamado de Maripá, consolidando-se como um território de memória e pertencimento para os moradores, sustentado por práticas tradicionais, vínculos comunitários e forte conexão com o ambiente natural.

Como ilustrado na figura 26, embora as residências dos moradores possam parecer isoladas quando observadas do meio do rio, a vida cotidiana nas comunidades ribeirinhas é marcada por uma intensa rede de relações solidárias. Às margens dos rios e sob a floresta, desenvolve-se uma dinâmica de compartilhamento constante de alimentos, trabalho, informações, afetos e cuidados. Essa interconexão é viabilizada por trilhas que atravessam a mata e por caminhos fluviais que conectam as diversas comunidades entre si. Além disso, nas comunidades da Reserva Extrativista (Resex) Tapajós-Arapiuns, interligadas por ramais, há também a circulação de carros e motos, o que reforça ainda mais os vínculos entre os moradores.

6.2 O RIO QUE NOS UNE EM UMA PESQUISA PARTICIPANTE

Este momento da pesquisa corresponde à fase de exploração, conforme descrita por Quivy e Campenhoudt (2011), caracterizada por leituras preliminares, incursões investigativas e estratégias que permitem ao pesquisador entrar em contato com a realidade vivida pelos sujeitos da pesquisa. No contexto desta tese, essa etapa foi nomeada "(Re)configurando o software", articulando elementos da Teoria da Informação com os princípios da Epistemologia da Complexidade.

A Teoria da Informação contribui para entender os fluxos e estruturas dos dados, mas, ao ser inscrita em Complexidade ganha uma dimensão relacional (Morin, 2016). Os dados deixam de ser vistos como elementos neutros ou técnicos, passando a ser interpretados nas interações entre pesquisador e campo. Nessa perspectiva, a informação se torna estruturante no processo de produção do conhecimento, operando de forma auto-organizada e aberta à impressibilidade. Combinações que reduzem a verdade como algo absoluto. Em oposição a essa “patologia do saber”, que cega ao impor verdades totalizantes, a pesquisa assume o inacabamento e a incerteza como partes constitutivas do processo investigativo.

Carlos Drummond de Andrade, em seu poema "A Verdade"³⁷, utiliza a metáfora da porta para nos convidar a refletir sobre o conhecimento:

A porta da verdade estava aberta/ mas só deixava passar/ meia pessoa de cada vez. / Assim não era possível atingir toda a verdade, /porque a meia pessoa que entrava/ só conseguia o perfil de meia verdade. / E sua segunda metade/ voltava igualmente com/meio perfil. / E os meios perfis não coincidiam. / Arrebentaram a porta. Derrubaram porta. / Chegaram ao lugar luminoso/ onde a verdade esplendia os seus fogos/Era dividida em duas metades (Andrade, 1984).

O poeta nos adverte sobre a impossibilidade de atingir uma verdade absoluta, ressaltando o intrincamento no conhecimento. Edgar Morin, em "Método III: O Conhecimento do Conhecimento" (2015d), argumenta que nossa percepção da verdade é permeada por interesses, problemas pessoais e obsessões cognitivas. Essa noção é ecoada no poema de Drummond, o qual sugere que acessamos apenas uma meia verdade à medida que avançamos

³⁷ANDRADE, Carlos Drummond de. Contos plausíveis. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/8221988/mod_resource/content/0/Contos%20Plausiveis%20%20Carlos%20Drummond%20d%20Andrade.pdf. Acesso em: 12 jun. 2024.

na busca pelo conhecimento. Ainda assim, persistimos e rompemos barreiras em direção a um "lugar iluminado". Esse lugar é representativo da utilização do princípio retroativo entre os elementos que compõem a convivência - tanto o pesquisador quanto o professorado. Essa busca visa a um conjunto com uma verdade que admite conflitos e não é considerada isoladamente.

Em Espinosa (2019), é identificado como típico do mundo moderno/colonial, baseada em visões neoliberais-capitalistas, técnicas-instrumentais, positivistas e predefinidas. O conhecimento modelado pela imposição de poder e controle se distancia dos significados e sentidos socio-historicamente construídos pelas pessoas, além de comprometer as possibilidades de melhoria das condições de vida daqueles em processo de aprendizagem.

Assim, comprometemo-nos com uma verdade que emerge na interação entre as partes. A metáfora de dois rios que convergem o pesquisador e o sujeito com seus respectivos saberes, ilustra como o mundo funciona em redes interconectadas. Por meio dessa interação entre diferentes perspectivas, alcançamos uma “compreensão pela compreensão” (Morin, 2011) mais rica e complexa da realidade.

Considerando essa confluência, justifica-se a adoção da Pesquisa Participante (PP), um caminho investigativo em que o pesquisador se insere no grupo ou contexto estudado, buscando compreender os fenômenos "de dentro", por meio da convivência e do envolvimento direto. Segundo Haguette (2013), essa conduta baseia-se em quatro pilares: 1) Presença constante no ambiente de estudo; 2) Participação efetiva nas atividades cotidianas do grupo; 3) Empatia e compreensão simbólica do ponto de vista dos participantes; e 4) Colaboração mútua, permitindo que os envolvidos também se beneficiem dos resultados.

Diferente da pesquisa-ação, cujo foco é a transformação prática da realidade e a resolução de problemas (Thiollent, 2011; Franco, 2005), a PP tem como finalidade a compreensão do contexto investigado, valorizando as experiências, saberes e práticas dos sujeitos envolvidos (Hagguete, 2013; Moreno, 2008). Portanto, pesquisador atua como parceiro na produção e na circulação do conhecimento, qualificando seu trabalho ao mesmo tempo em que valoriza as vozes dos sujeitos envolvidos. Ao promover esse processo, cria-se um intercâmbio de conhecimento: o pesquisador aprende com as experiências dos participantes, que, por sua vez, encontram meios de expressar-se, escutar-se e escutar o outro. Trata-se de uma via de mão dupla, que contribui tanto para a construção coletiva do saber quanto para o fortalecimento existencial dos sujeitos.

6.2.1 (RE)configurando o software: organização e dinamização do grupo de professores

Compreendendo que a informação não se reduz a um dado objetivo ou absoluto e tampouco pode ser concebida como um mito cifrado em bits isolados, optamos por combinar no desenvolvimento da técnica de observação participativa os instrumentos do diário de campo, câmera digital e encontros estratégicos contendo o instrumento Quadro Canvas (PMC), articulando registros de dados a partir de meios que são distintos da técnica, embora complementares, conforme argumenta Marlene Zwierewicz (2023)³⁸, os quais possibilitaram a descrição dos aspectos organizacionais e contextuais, bem como textura as atividades estabelecidas com os professores participantes nos encontros estratégicos.

Desse modo, o grupo formado na Comunidade de Maripá, localizada em Santarém-PA, iniciou suas atividades em abril de 2024 e seguirá promovendo encontros estratégicos mesmo após o término da pesquisa. Essa continuidade tem como finalidade o fortalecimento da prática docente e o aprimoramento profissional dos participantes, em consonância com os princípios da Educação Digital e com o compromisso formativo da universidade frente à educação básica. Ademais, prevê-se a avaliação dos resultados alcançados e o retorno das informações sistematizadas à comunidade, permitindo o agir dos sujeitos envolvidos e estimulando a sustentação e a expansão das ações educativas na região.

Para fins de análise neste estudo, no que se refere à organização e à dinamização do grupo, foram considerados cinco dias de observação participante inicial, realizados nos dias 8, 9, 10 e 11 de abril de 2024, e mais quatro encontros estratégicos, também sob a perspectiva da observação participante, ocorridos nos dias 16, 17, 18 e 19 de abril de 2024, totalizando nove dias de atividades investigativas.

Com o intuito de preservar a identidade dos participantes, optou-se por não os identificar individualmente, sendo adotados nomes fictícios inspirados em elementos da pesca, atividade culturalmente relevante no cotidiano dos envolvidos. O quadro a seguir apresenta os nomes simbólicos atribuídos aos participantes, juntamente a informações sobre a quantidade de envolvidos, o tempo de experiência na docência e a formação acadêmica, a

³⁸Professora avaliadora em referência à banca de qualificação do doutorando Vanderley José de Oliveira, intitulada “Formação continuada dos professores amazônidas no Vale do Araguaia tocantinense: saberes da linguagem e perspectivas de conexões transdisciplinares”, realizada em novembro de 2023, em sala virtual, vinculada ao Grupo de Pesquisa RIEC/Tocantins.

maioria dos participantes possui formação vinculada ao Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica (Parfor), com exceção da gestora da rede particular, cuja formação ocorreu por meio do Programa Universidade para Todos (Prouni), e do participante com formação em Geografia, graduado pela Universidade Federal do Oeste do Pará (Ufopa).

Quadro 5 - Panorama dos participantes da pesquisa

Professorado	Nível de Ensino e ou Função	Tempo de experiência	Formação	Pós-Graduação lato sensu
Acari	Educação Infantil e Ensino Fundamental	3 anos	Geografia	Em andamento
Curimatã	Ensino Fundamental	13 anos	Matemática e Física	Sim
Jatuarana	Ensino Fundamental	10 anos	Pedagogia	Sim
Matrinxã	Educação Infantil e Ensino Fundamental	7 anos	Educação do Campo com Habilitação em Ciências Sociais	Sim
Pescada	Ensino Fundamental	14 anos	Letras	Sim
Tambaqui	Direção	8 anos	Pedagogia	Sim

Fonte: Produção nossa (2025).

Curimatã reside na comunidade desde seu nascimento, há mais de 30 anos. Pescada e Matrinxã possuem mais de uma década de moradia, enquanto Acari vive na localidade há cerca de três anos, e Jatuarana há dois anos e oito meses. Tambaqui, por sua vez, atua profissionalmente na comunidade, mas reside em Anã, comunidade vizinha, deslocando-se diariamente por ramal em trajeto de aproximadamente duas horas de motocicleta. Ressalta-se que todos os participantes têm origem em comunidades da Reserva Extrativista (Resex). Essa diferenciação entre os seis professores demonstra a importância da convivência proporcionada pela observação participante, a qual pressupõe a inserção direta do pesquisador no ambiente estudado. Um estilo metodológico que permite múltiplas formas de produção de dados, constituídas às especificidades do campo investigado (Angrosino, 2009) e convivência sensível e atenda (Demo, 2009).

A descrição da observação foi organizada com base na experiência compartilhada durante a permanência na escola de forma integral e envolvida. Os registros eram realizados posteriormente, a partir de parâmetros previamente estabelecidos, geralmente à noite, em um diário de campo escrito enquanto a pesquisadora descansava em uma rede, na casa de moradores da comunidade, já que a residência destinada ao alojamento de pesquisadores estava em reforma.

Cabe destacar que o retorno imediato à cidade era inviável devido às condições climáticas instáveis, como o surgimento de banzeiros e à indisponibilidade diária de embarcações. A observação foi orientada por um roteiro vinculado aos princípios

organizadores da Epistemologia da Complexidade, conforme sistematizado no quadro a seguir.

Quadro 6 - Parâmetros para registros em diário de campo

Parâmetro em Complexidade	Descrição	Aplicação em observação
Contextualização (Princípio Sistêmico-Organizacional)	Observar os sujeitos e práticas em relação ao ambiente físico, social e cultural onde estão inseridos.	Como o território amazônico paraense e a cultura local influencia na construção de Educação Digital.
Dialógica	Registrar divergências e convergências de informações.	Contrastes entre saber local e exigências curriculares vinculadas a TMDs.
Recurso	Identificar de que maneira as ações das políticas de tecnologias em educação impactam e são, simultaneamente, impactadas pelo sistema escolar no qual estão inseridas.	Como a participação dos professores em sentido puxirum transforma a prática coletiva do grupo e lacunas existentes.
Hologramático	Observar como o todo está presente nas partes e as partes no todo.	Cada encontro ou relato carrega em si dimensões do todo, ao mesmo tempo em que revela singularidades das partes. Nesse sentido, a presença do ser ribeirinho, especialmente o professor da escola ribeirinha, expressa não apenas uma individualidade, mas uma totalidade que se manifesta nas relações e nos saberes locais. Assim, todo e parte se enriquecem mutuamente na construção do conhecimento.

Fonte: Produção nossa (2024).

Com base nos resultados da primeira incursão observacional, delineou-se a continuidade da observação participante, incorporando, além dos registros iniciais, a realização de encontros estratégicos com os professores e a aplicação da técnica do Projeto Modelo Canvas. A combinação desses meios metodológicos favoreceu uma interação menos burocrática e impositiva, permitindo um olhar panorâmico dos processos de organização da aprendizagem dos professores ribeirinhos, especialmente no que se refere à integração das tecnologias e mídias digitais à suas atividades, em consonância com os objetivos específicos desta tese.

Quadro 7 - Roteiro de observação na pesquisa

OBSERVAÇÃO PARTICIPANTE INICIAL		
DATA	DURAÇÃO	ENCAMINHAMENTO
08/04/2024	2 horas	Termo de Consentimento
09/04/2024	4 horas	Registros de Documentos
10/04/2024	4 horas	Observação
11/04/2024	6 horas	Observação em atividade de campo da escola

OBSERVAÇÃO PARTICIPANTE EM ENCONTROS ESTRATÉGICOS		
DATA	DURAÇÃO	ENCAMINHAMENTO
16/04/2024	4 horas	Atividade contemplando percepções relacionadas ao tema da cultura digital, compartilhamento de audiovisuais e um roteiro de tópicos pertinentes à alfabetização digital crítica.
17/04/2024	4 horas	Roteiro com tópicos temáticos: BNCC e atividade desplugada.
18/04/2024	3 horas	Aplicação do Projeto Modelos Canvas.
19/04/2024	2 horas	Socialização do PMC.

Fonte: Produção nossa (2025).

Tanto as falas dos sujeitos, registradas como conversas informais, que denominamos “reconstrução de diálogo”, distintas de entrevistas formais, quanto às notas de campo, que contemplaram relatos de acontecimentos, descrições das atividades e observações sobre o comportamento da própria pesquisadora, foram organizadas com o objetivo de preservar a riqueza dos diálogos e das interações reconstruídas, consonância com a intenção metodológica proposta por Oliveira (2014) para aplicação do diário de campo.

A sensibilidade, inteligência, visão e audição (Bertaux, 2010) necessárias no/na pesquisador/a mostram detalhes que são registrados no diário de campo. Desta forma, fomos/vamos entendendo a relevância do diário como dispositivo de (in)formação da pesquisa e do/da pesquisador/a que trabalha com narrativas de vida, relatos orais, biografias e (auto)biografias (Oliveira, 2014, p. 77).

Esses registros, baseados em anotações escritas durante o trabalho da pesquisa participante, foram formatados de maneira padronizada, adotando fonte no tamanho 10, recuo de 4 cm e estilo itálico, a fim de garantir destaque e uniformidade na apresentação dos dados.

Observação Participante - Dia 1

O primeiro contato formal com a escola ocorreu em um dia que mesclava expectativa e compromisso. A aproximação foi cuidadosamente projetada para respeitar tanto os protocolos éticos da pesquisa quanto a dinâmica própria da instituição escolar.

08 de abril de 2024

Na tarde entremeada de sol e chuva, uma visão comum nesta época na região, embarquei na bajara chamada "Fé em Deus", rumo à navegação de um novo dia. A viagem, que durava uma hora desde a praia de Alter do Chão, contava com a companhia de um professor, em que, talvez, a parceria já começasse no atravessar das águas.

Desembarquei às 17h30. Já em terra firme, as palavras do professor, "eu, sou um professor ribeirinho...", ecoaram profundas, uma mensagem para ser guardada e refletida em outro momento. Era o fim de tarde, a escola estava fechada, e a luz do dia se dissipava lentamente. No entanto, alguns professores e a gestora estavam presentes para me receberem e guiarem-me com seus corações pelos caminhos da escola (Nota do Diário de Campo da Pesquisadora).

Conforme acordado previamente, a equipe escolar convocou as lideranças comunitárias para informar sobre minha presença na escola, proporcionando também a oportunidade de explanação do Termo de Consentimento. Essa prática é usual para todos os pesquisadores e colaboradores que acessam à comunidade, sendo recepcionados pelas lideranças locais, compostas por pais integrantes do conselho escolar, pelo presidente da comunidade, representantes da brigada de incêndio de mães e líderes dos bairros locais - pequenas vilas próximas à comunidade polo, nomeadas pelos próprios comunitários.

Na figura 27, a imagem mostra um grupo de moradores distribuídos em círculo, sentados em cadeiras escolares no pátio coberto da escola. A reunião ocorreu no período noturno, sob iluminação artificial.

Figura 27 - Comunicação da Direção Escolar às lideranças comunitárias sobre a estadia da pesquisadora para realização da pesquisa



Fonte: Acervo pessoal da pesquisadora (2024).

Logo após essa reunião, fui acolhida no lar de uma professora. No aconchego da rede, histórias e segredos eram partilhados, tecendo uma tapeçaria de confidências sob a penumbra do entardecer. A ausência da luz elétrica, uma realidade intercalada para aqueles sem motor elétrico, serviu apenas para fortalecer os laços que ali se formavam. Um outro professor, irmão da anfitriã, adentrou a casa,

trazendo consigo a continuidade desse elo intelectual e afetivo, iluminado pela calorosa interação humana (Nota do Diário de Campo da Pesquisadora, em 8 de abril de 2024).

Observação Participante - Dia 2

Com frequência, a comunidade escolar demonstra orgulho ao preservar registros fotográficos e uma bola autografada pelo ex-jogador brasileiro Ronaldo e pelo apresentador Luciano Huck, que visitaram a escola em 2014, durante a Copa do Mundo no Brasil. Além desses itens, a escola mantém um projeto político-pedagógico bem definido, com objetivos claros e relatórios detalhados das atividades desenvolvidas de 2022 a 2023 (ver anexo II). Essas atividades contemplam ações educativas voltadas para temáticas como sustentabilidade, pautas femininas e cidadania global, sempre integradas à realidade comunitária local. Cabe destacar ainda que o PPP registra a adoção de atividades remotas inclusive em Tecnologias e Mídias Digitais durante o período da pandemia, em conformidade com as necessidades emergenciais. Relatos contidos e ilustrados na figura a seguir.

A figura 28 apresenta quatro registros fotográficos: (i) fotografia da visita de figuras celebradas à escola, acompanhados por estudantes da comunidade; (ii) bola da Copa do Mundo de 2014 autografada, preservada como símbolo da visita; (iii) mural com a missão, visão e valores da escola; (iv) documento do Projeto Político-Pedagógico (PPP) destacando a adoção da tendência progressista libertadora de Paulo Freire, com metodologias com recursos TMDs para atividades remotas em situações excepcionais.

Figura 28 - Registros de memória escolar e do Projeto Político-Pedagógico e afins



Fonte: Produção nossa (2024).

Durante o momento de registro dos documentos institucionais da escola, foi possível acompanhar interações espontâneas com a equipe escolar. Nessa oportunidade, destacou-se a fala da professora responsável pela função de direção:

Sabe, a cada ano que passa, o número de alunos vem diminuindo. Mesmo sendo uma escola polo que deveria concentrar mais estudantes das comunidades vizinhas, a frequência tem caído. Talvez seja porque muitas mulheres da comunidade hoje preferem não ter mais filhos (Reconstrução de diálogo da Pescada, em 09 de abril de 2024).

Esse comentário destaca uma percepção local acerca das transformações sociais em curso na comunidade, perceptíveis não apenas nas práticas cotidianas, mas também em projetos desenvolvidos e nos acervos de livros disponíveis na biblioteca da escola. Percepção demonstra como as mudanças nos projetos de vida das famílias impactam diretamente o cotidiano escolar e a dinâmica educacional.

Observação Participante - Dia 3

No terceiro dia de campo, durante o percurso pelos espaços da escola, a diretora solicitou apoio para verificar o funcionamento do computador utilizado nas atividades administrativas. Embora a solicitação inicial tivesse o caráter de uma demanda técnica, atribuindo à pesquisadora o lugar de especialista em tecnologia, a demanda não foi recusada. Ainda que a formação da pesquisadora esteja centrada em tecnologia na educação não equivalente a técnica aplicada, essa intervenção foi recebida como uma oportunidade de estender a compreensão das dinâmicas tecnológicas no cotidiano escolar, revelando os múltiplos sentidos atribuídos ao “uso” da tecnologia no ambiente educacional.

10 de abril de 2024

*Na sala, me encontrei convocada,
Com a direção ao meu lado,
Desvendando o mistério a ser decifrado,
Do computador inesperadamente desligado.
Perante os desafios técnicos, especialista em máquinas me tornei,
Entre a incerteza e a normalidade que flui,
Em busca de respostas fugidias que por vezes se dispersam no horizonte.
Enquanto o café era servido,
Um professor adentra o ambiente para imprimir uma tarefa,
Envolvido em diálogos com a diretora,
Sobre postagens que rompiam a monotonia do grupo de WhatsApp da escola,
Compartilhado entre pais e alunos, gerando um desconforto tangível e latente.
(Nota de Campo da Pesquisadora).*

Na condição de máquina vivente inserida em um sistema complexo capaz de registrar materiais e energias interdependentes como potenciais de aprendizagem, considerou-se relevante a situação relatada pelo professor acerca de incidentes ocorridos em um aplicativo de mensagens instantâneas utilizado por pais, alunos e colegas de trabalho. As mensagens

compartilhadas, que divergiam do consenso do grupo, foram tratadas como nota importante da cultura digital que permeia o cotidiano escolar. Esse episódio foi tomado como marcador para refletir sobre os desafios contemporâneos no comportamento dos estudantes, indicando a preocupação da escola em relação ao papel formativo que assume na constituição de sujeitos capazes de lidar, de maneira ética, crítica e responsável, com os meios de comunicação, especialmente os digitais.

Durante o percurso investigativo pela escola, foi possível observar que o prédio, construído em alvenaria, conta com três salas de aula, uma secretaria equipada com dispositivos tecnológicos, incluindo dois computadores utilizados tanto para trabalhos administrativos quanto disponibilizados aos professores para a organização de suas atividades, uma impressora, três projetores digitais, dois microfones e duas caixas de som. A estrutura também possui uma cozinha com depósito e despensa, refeitório e quatro sanitários.

Destaca-se, ainda, a presença de uma biblioteca implantada por meio do Projeto Vagalume, uma organização não governamental que, desde 2001, desenvolve ações de educação e cultura em mais de 90 comunidades de 22 municípios da Amazônia. A biblioteca, além de servir como espaço de leitura, promove projetos e conta com o apoio de voluntários, sendo eles próprios estudantes da escola. Os livros podem ser manuseados livremente e levados para casa: cada criança tem a possibilidade de "alugar" obras, estabelecendo um vínculo direto e afetivo com a leitura. As crianças da Educação Infantil, inclusive, são auxiliadas por estudantes mais velhos nesse processo, indicando a dinâmica colaborativa.

Além do empréstimo de livros, a biblioteca também fomenta projetos de produção de materiais literários confeccionados com base na cultura local, como "O Homem Jurupá" e "Caçador do Jurupá"³⁹. Tais iniciativas demonstram que, por meio de ações próprias e parcerias externas, a escola vem se constituindo como um espaço de formação cidadã e de valorização das práticas culturais amazônicas.

Na figura 29, a imagem apresenta a secretaria com dispositivos tecnológicos e diferentes ângulos da biblioteca implantada pelo Projeto Vagalume.

³⁹Informações adicionais sobre a lenda disponíveis em: <https://www.youtube.com/watch?v=XXTK9uiYPRs>. Acesso em: 23 mar. 2025.

Figura 29 - Espaço da secretaria e da Biblioteca Vagalume na Escola



Fonte: Produção nossa (2024).

11 de abril de 2024

No compasso das conversas com a equipe escolar, a realidade foi se desvelando com a delicadeza firme de quem cuida e resiste. Embora a escola seja o chão de sonhos para tantos, a infraestrutura ainda se mostra pequena diante da grandeza das necessidades que ali habitam. Para a equipe escolar, ainda faltam salas para acolher os alunos que chegam, agora também aqueles que demandam um olhar ainda mais atento da educação especial. Falta um espaço onde os professores possam pousar seus planos e seus sonhos de ensinar. A escola pulsa, mas precisa de mais tijolinhos para acolher tudo que já faz nascer (Nota de Campo da Pesquisadora).

No âmbito das políticas públicas de tecnologia na instituição, observou-se que o ambiente destinado ao laboratório de informática da escola, composto por 23 máquinas, foi implantado em 2010 através do Programa GESAC, criado no primeiro governo do presidente Luiz Inácio Lula da Silva (Portaria MC nº 256/2002), com o objetivo de promover a inclusão digital. Embora a escola tenha recebido formações associadas ao Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo) na vertente rural, ao longo do tempo, constatou-se a inadequação estrutural do espaço e a obsolescência dos equipamentos, o que levou os docentes a recorrerem, majoritariamente, ao uso dos seus celulares pessoais e os dos próprios alunos para o desenvolvimento das atividades pedagógicas.

Na figura 30, tem-se a sequência de imagens mostrando o prédio destinado ao laboratório de informática da escola, construído em alvenaria simples. As paredes externas exibem desenhos feitos por crianças. As imagens seguintes mostram a placa do Programa GESAC (Inclusão Digital - Direito de Todos) e equipamentos de informática antigos.

Figura 30 - Instalações do laboratório de informática GESAC na escola



Fonte: Produção nossa (2025).

Embora o programa tenha sido implantado na escola em 2010, observa-se que a recorrência de programas e projetos de tecnologia nas escolas dos anos 2000 influenciam que as instituições ainda estejam atreladas a concepções pedagógicas do século XIX, apenas superficialmente modernizadas pela inclusão de computadores. Isso é um equívoco que não representa um verdadeiro avanço tecnológico ou inovação, pois a configuração dos laboratórios de informática ou espaços destinados à educação com tecnologia em muitas instituições educacionais reflete uma visão fragmentada, em que esses espaços são frequentemente isolados do ambiente escolar central. Essa segregação não apenas mantém uma abordagem desatualizada do “uso” da tecnologia na educação, mas também subestima seu potencial integrativo e transformativo. Em vez de serem vistas como extensões do ambiente de aprendizado, essas instalações são, muitas vezes, tratadas como anexos periféricos.

Ainda sobre esse contexto, surgiu um relato bastante pertinente sobre a realidade tecnológica nas comunidades da Resex Tapajós-Arapiuns. O professor **Acari** compartilhou que, atualmente, é possível "contar nos dedos" os laboratórios de informática que ainda se mantêm em funcionamento na região. Mencionou, em tom afetivo, que um dos poucos exemplos ativos é o laboratório da Comunidade de Parauá, e explicou:

Eu sei disso porque meu irmão é o professor responsável pelo laboratório. Ele é da comunidade, se formou na Ufopa no curso de Informática Educacional e voltou pra trabalhar lá. Se não fosse isso, ser da comunidade e ter essa formação, dificilmente teria alguém especializado para manter atividades do laboratório. A gente não tem isso aqui, e então vai dando um jeito, se capacitando entre nós mesmos, pra conseguir usar as tecnologias que temos na escola. (Reconstrução de diálogo do Acari, em 11 de abril de 2024).

O estudo "A inovação proletarizada: perfil e desafios dos profissionais nos laboratórios de informática da rede municipal de ensino de Santarém-PA" (Junior; Sousa,

2020) revela uma lacuna significativa em dados não atualizados pela Secretaria Municipal de Educação (Semed), apontando para dilemas reais na integração da tecnologia nas escolas santarenas. Ainda que os laboratórios de informática sejam comuns, como em outras escolas em áreas não urbanas, o seu aproveitamento é limitado pela instabilidade da conexão de internet e por uma infraestrutura que não se adapta bem ao ambiente escolar, resultando em um espaço percebido como isolado do processo educacional.

Observação Participante - Dia 4

A observação realizada nesse dia revelou aspectos oceânicos da vida e atuação dos professores, proporcionando uma imersão no *modus vivendi* local, fortemente vinculado à relação entre o rio e a terra. Destacando-se presença do *puxirum*, prática também conhecida como mutirão, a depender da região.

O *puxirum* constitui uma prática tradicional de ajuda mútua, transmitida oralmente ao longo de gerações, na qual o indivíduo mobiliza seus pares para a realização coletiva de atividades laborais, como a construção de casas, igrejas e outras ações de interesse comunitário.

No contexto escolar, percebeu-se ajustamento dessa prática comunitária para fins pedagógicos. A escola local, inspirando-se nos valores do *puxirum*, mobiliza funcionários, docentes, estudantes e suas famílias para desenvolver atividades de pesquisa de campo em temáticas específicas. Essas ações são realizadas tanto na própria localidade quanto em comunidades vizinhas, fortalecendo a integração entre escola e território, promovendo a aprendizagem pertinente e valorizando os saberes locais.

A figura 31 apresenta três cenas em uma pesquisa de campo da escola em comunidades amazônicas paraenses. Na primeira imagem, grupos de pessoas utilizam pequenos barcos para atravessar o rio. Na segunda, professores e estudantes percorrem uma trilha em meio à floresta, registrando a atividade com o “uso” de celulares. A terceira imagem apresenta uma fila de atores educacionais embarcando para o retorno, marcando o encerramento das atividades.

Figura 31 - Três cenas de atividade da escola em aplicação de pesquisa de campo



Fonte: Produção nossa (2024).

O “uso” dos celulares pelos docentes destaca a apropriação de tecnologias digitais para a documentação de práticas pedagógicas em campo. E sobre essa dinâmica de educação cabe destacar a fala de **Tambaqui**:

*No começo, muitos pais achavam que fazer projetos na escola era perda de tempo, porque acreditavam que aprender era só dentro da sala de aula. Foi difícil mudar essa visão. Mas, com o tempo, eles entenderam a importância das atividades nos projetos, das experiências fora da sala. Hoje, são eles mesmos que se oferecem para ajudar e participar das atividades (Reconstrução de diálogo de **Tambaqui**, em 12 de abril de 2024).*

Após quatro dias de observação, é perceptível indicar que a vida cotidiana e as práticas culturais da população ribeirinha são impregnadas pela noção de tempo, ainda que de forma diferente da “sociedade de desempenho” ou da “sociedade das plataformas”. A ideia de tempo é uma construção simbólica, ou seja, ela não é apenas uma medida física (horas, minutos), mas também uma forma de organizar e entender a vida e considerar as mudanças ao seu redor, a vista também climática.

Ao final das atividades daquele dia, um dos vigilantes patrimoniais escolares da comunidade, que também atuava como condutor de um dos barcos, ofereceu-se para realizar minha travessia de volta. No entanto, repentinamente, o tempo começou a mudar e o céu a escurecer. Demonstrando seu conhecimento da natureza local, ele prontamente me alertou: se o vento soprasse pelo lado direito, a travessia poderia se tornar perigosa. Em seguida, sem demora, ele pegou uma bicicleta e subiu em direção a uma área elevada, semelhante a uma serra. De lá, observou as condições climáticas e retornou com a informação de que o vento havia mudado de rota, garantindo, assim, a segurança para nossa travessia, uma vez que o risco de chuva havia diminuído. Partimos de Maripá por volta das 17h e, após cerca de uma hora e meia de deslocamento, cheguei à praia de Alter do Chão, ponto de ligação com o município de Santarém, aproximadamente às 18h30 (Nota de Campo da Pesquisadora).

Enquanto na sociedade ocidental a educação formal é marcada pela pressa, produtividade e celeridade (tudo precisa ser aprendido rápido e para gerar resultados práticos),

a educação em espaços não urbanos ocorre de forma natural, integrada ao cotidiano, sem a ansiedade do tempo. Como explica Matos e Ferreira (2019), o aprender para o ribeirinho é viver e praticar: absorver valores morais, sociais e ambientais no dia a dia, entender os ciclos da natureza e agir de maneira sustentável. Para um observador externo (alguém de fora da cultura ribeirinha), essa educação pode parecer "lenta" ou "improdutiva", mas, na verdade, é profundamente enraizada e contínua, sem previsão de término, pois está incorporada ao modo de vida (*modus vivendi*).

Apesar disso, as comunidades ribeirinhas seguem as bases legais da educação escolar brasileira (como a BNCC, por exemplo), mas possuem o direito, previsto em lei, de adequar o currículo e o calendário escolar para atender às suas realidades socioculturais específicas. Ou seja, mesmo inseridos num sistema formal, os ribeirinhos podem fazer arranjos que respeitem seu modo próprio de viver e de aprender.

6.2.2 Computando e cogitando

Após a observação inicial permitida como um exercício de ruptura, conforme propõem Quivy e Campenhoudt (2011) ao defenderem a suspensão de pressupostos teóricos e percepções imediatistas, deu-se continuidade à observação participante por meio da organização de encontros estratégicos. Esses encontros tiveram como objetivo inserir a discussão sobre tecnologias e mídias digitais sem reforçar um “ar de treinamento”, uma visão instrumental e reducionista da Educação Digital. Em seu lugar, foram promovidos espaços de atenção dialogada (Freire, 2003) e reflexão, voltados à construção coletiva de ideias sobre a conexão dessas tecnologias no contexto amazônico ribeirinho, pois, a educação não deve ser tratada como uma máquina programada, mas sim como um organismo vivo, em constante transformação, movido pelas experiências, contextos e complexidades dos sujeitos que a constroem (Morin, 2016).

Observação Participante em encontro estratégico - Dia 1

No primeiro encontro estratégico, realizado em 16 de abril de 2024, foram retomadas as atividades de pesquisa com a observação participativa. Participaram todos os cinco professores - Acari, Curimatã, Jatuarana, Matrinxã e Pescada - e Tambaqui, que exerce a função de direção, esteve presente no primeiro e no segundo encontro.

A partir das observações do primeiro ciclo se elencou alguns tópicos para provocar o início das atividades, sendo que:

Havia elaborado um questionário que seria aplicado no terceiro dia de observação, propondo perguntas para avaliar a autopercepção dos participantes em relação ao seu domínio de tecnologias e mídias digitais. No entanto, considerando as informações que estavam sendo computadas, optei por antecipar a atividade, introduzindo um QR Code com as perguntas pertinentes já no primeiro encontro. Com o apoio do projeto digital, tentei projetar o QR Code no quadro para que os professores pudessem acessá-lo e responder às questões. Contudo, a pesquisadora não previu que o mês de abril, por ser período de chuvas intensas, comprometeria significativamente o sinal de internet na localidade, tornando-o precário e quase inexistente.

Após socializar com os professores a intenção da atividade, foi tomada uma decisão coletiva, sugerida inicialmente por Matrinxã diante das limitações técnicas, a primeira pergunta seria apresentada verbalmente, e os participantes responderiam de forma voluntária, ao levantar das mãos, garantindo a continuidade da proposta investigativa (Nota de Campo da Pesquisadora).

Diante da incerteza provocada pelo imprevisto, a primeira atividade já se alicerçou-se de reelaboração. O professor Matrinxã sugeriu que, conforme a prática habitual das assembleias comunitárias, os participantes manifestassem levantando a mão em resposta à pergunta: "Qual é a sua autopercepção quanto ao nível de conhecimento sobre o “uso” de tecnologias em suas atividades?". O resultado dessa primeira pergunta foi sistematizado no gráfico a seguir.

Gráfico 1 - Nível de autopercepção dos professores quanto sua relação com TMDs



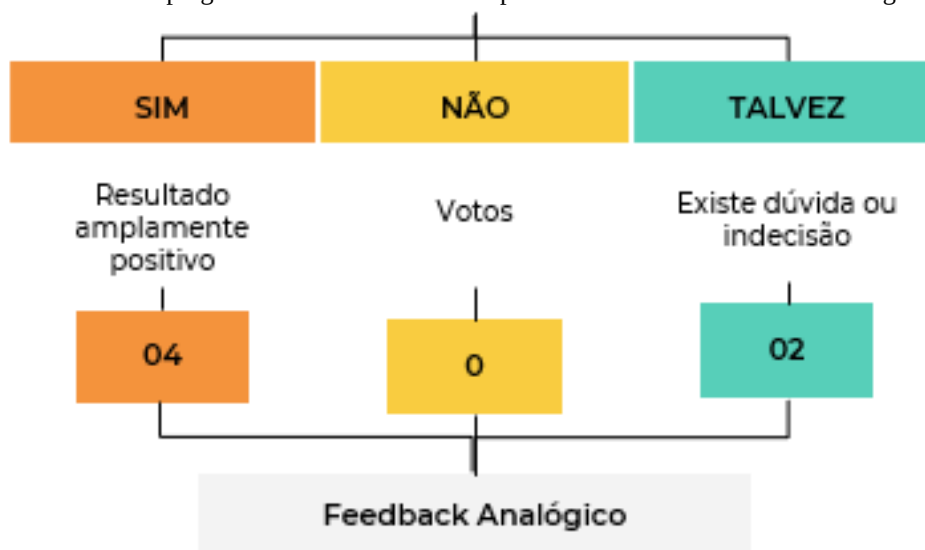
Fonte: Produção nossa (2025).

Essa decisão permitiu visualizar rapidamente os níveis de habilidade digital dos participantes, revelando que a maioria se autopercebe com baixa fluência digital. Além disso, essa atividade expôs a dificuldades relacionadas à conectividade e à inclusão de determinadas funcionalidades dos celulares empregados nas práticas docentes.

Dando continuidade à mesma dinâmica de perguntas, foi apresentada a seguinte questão: “A inserção das tecnologias e mídias digitais na prática pedagógica é uma maneira

de incluir o professor no contexto da cultura digital?”. A partir dessa indagação, construiu-se o seguinte panorama interpretativo:

Gráfico 2 - A pergunta relativa à inclusão do professor no contexto da Cultura Digital



Fonte: Produção nossa (2025).

Assim, a contagem visual indica um resultado amplamente positivo, apontando para uma abertura ao diálogo sobre educação e tecnologia na comunidade amazônica paraense ribeirinha. No entanto, essa contagem ainda está permeada por questionamentos que devem ser cuidadosamente considerados no desenvolvimento de ações educacionais.

Partindo da questão da Cultura Digital, a abordagem foi organizada em dois momentos centrais de interação: redes sociais e pacote Office. Esses temas subsidiaram a discussão sobre alfabetização digital crítica, com base na Unesco (2022b), que a considera uma competência essencial para a cidadania global, envolvendo navegação segura, pensamento avaliativo diante da informação e uso responsável das mídias. Permitindo a tomada de questões como o poder da mídia, a vigilância nas redes sociais e a disseminação de fake news.

Dessa forma, os tópicos foram estruturados em um roteiro apresentado por meio de slides⁴⁰ no Power Point, tendo como ponto de partida a proposta intitulada "Pense rapidamente", que envolvia uma série de perguntas reflexivas: 1) Em quais dessas redes você está presente:

⁴⁰ Material elaborado pela pesquisadora. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1oot89hlSprcswJldoVrxAf56W6DyLUEv/view?usp=sharing>.

YouTube, Facebook, Twitter, WhatsApp, Instagram, LinkedIn, Pinterest? 2) Você conhece mais alguma rede social? 3) Para que você usa as redes sociais? 4) Já teve algum problema ao utilizar as redes sociais?

Em seguida, introduzi o que denominamos de "Você está se conectando", estabelecendo uma ponte com o filme *Tempos Modernos*, de Charlie Chaplin, e outros vídeos disponibilizados no Youtube com o intuito de provocar indagações iniciais entre os professores sobre o impacto das TMDs na vida contemporânea.

É importante destacar que a escola disponibilizou os recursos técnicos necessários, como projetor digital e caixas de som, enquanto os professores acessaram seus próprios celulares e computadores pessoais, em sua maioria, adquiridos durante o período da pandemia.

Ao longo do encontro, foi possível divulgar a plataforma de recursos educacionais digitais, que reúne materiais de formação, recursos didáticos e experiências compartilhadas por outros professores. É importante destacar que, a cada avanço no conteúdo, eram propostos desafios práticos que incentivavam os participantes a aplicarem os conhecimentos adquiridos.

Entre as atividades realizadas, os professores foram orientados a criar contas de e-mail, desenvolver conteúdos próprios por meio de pesquisas na Internet, buscar referências para o planejamento de aulas e explorar o ChatGPT para enriquecer suas propostas pedagógicas.

Em relação aos desafios enfrentados durante essas atividades, destaca-se uma fala de um dos participantes, o "Tambaqui", que ilustrou de forma espontânea as percepções e dificuldades vivenciadas no processo:

*Sinceramente, gente... às vezes parece que é mais fácil lidar com as cobras que aparecem lá no ramal do que com esse negócio todo enrolado. É como se o Curupira estivesse nos enfeitiçando a gente gira pra cá, gira pra lá, entra num lado, sai do outro...! Mas no fim das contas, acredito que alguma coisa boa ainda sai daqui (Reconstrução de diálogo do **Tambaqui**, em 16 de abril de 2024).*

A abertura dos encontros estratégicos foi considerada frutífera, mesmo quando houve a necessidade de compartilhar conceitos, por vezes, áridos.

Observação Participante em encontro estratégico - Dia 2

No dia 17 de abril de 2024, foi realizado o segundo dia do encontro estratégico, cujo roteiro temático⁴¹ esteve baseado no documento da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o qual aponta a necessidade de uma educação integrada às tecnologias e mídias digitais. A discussão inicial girou em torno da Competência Geral nº 5, que estabelece como objetivo o desenvolvimento da capacidade de compreender, “utilizar” e criar tecnologias digitais de forma relevante e ética no ambiente educacional.

Essa competência está estruturada em três grandes dimensões: Computação e Programação, Pensamento Computacional e Cultura e Mundo Digital. Elas se desdobram em habilidades essenciais para a formação de sujeitos capazes de atuar no cenário contemporâneo conectado pela cultura digital (Brasil, 2018). Durante a análise do texto da BNCC, observaram-se e realçaram-se os termos como “uso”, “ferramentas” e “aplicativos”, o que, por vezes, leva à interpretação limitada da educação com tecnologia como mera utilização de recursos, sem aprofundamento conceitual ou crítico.

Assim, avançamos para a análise da chamada BNCC Computacional, que desenvolve a possibilidade da educação com tecnologia através de eixos complementares. Um dos eixos discorre sobre o “uso” pessoal da tecnologia, trazendo à tona questões como a segurança e a privacidade online, as implicações éticas no compartilhamento de informações e o impacto da Inteligência Artificial Generativa no cotidiano (Brasil, 2022). Esses temas conversam diretamente com os debates realizados no primeiro encontro, especialmente no que diz respeito à inscrição em redes sociais.

Além disso, esse eixo aborda aspectos técnicos relacionados ao funcionamento da técnica aplicada, como a transmissão de dados, o funcionamento das redes e dos dispositivos eletrônicos, elementos que foram aprofundados na discussão sobre as camadas da internet. Também foi abordado o eixo que trata do pensamento comunicacional, o qual se conecta à computação orientada à resolução de problemas por meio de algoritmos (Brasil, 2022). Destacou-se que o trabalho com algoritmos vai além da programação formal, estando presente em atividades cotidianas, como seguir uma receita de bolo ou elaborar um mapa, que exigem

⁴¹Material elaborado pela pesquisadora. Disponível, em: https://drive.google.com/file/d/1LtKKuQyn1o_EkgqBNaCDeLHKo0odAvfj/view?usp=sharing.

sequências lógicas de ações. Um encontro com elementos relevantes, pois a incorporação das tecnologias na Educação Básica deixou de ser um privilégio para se tornar um direito garantido a todos. Nesse seguimento, destaca-se a Política Nacional de Educação Digital (PNED), instituída pela Lei nº 14.533/2023, sancionada em 11 de janeiro de 2023. A nova legislação alterou o artigo 26 da LDB (Lei nº 9.394/1996), incluindo o ensino de computação, programação, robótica e demais competências digitais como componentes curriculares do ensino fundamental e médio. Além disso, modificou o artigo 8º da LDB, prevendo a avaliação do letramento e da educação digital nas escolas e nas instituições de ensino superior (Brasil, 2023).

A socialização temática em torno de TMDs permitiu uma problematização considerando as especificidades da comunidade escolar. Essa reflexão reforçou a intencionalidade de desenvolver, desde os anos iniciais da Educação Básica, habilidades voltadas à resolução de problemas, em sintonia com os princípios do Pensamento Computacional (PC).

Nesse sentido, professores e pesquisadores de diversos países, incluindo o Brasil⁴² têm desenvolvido atividades voltadas a esse objetivo, muitas das quais podem ser implementadas sem a necessidade da inserção de computadores, o que favorece sua aplicação em instituições com diferentes níveis de infraestrutura tecnológica. Essas práticas são conhecidas como computação desplugada e têm como propósito central ensinar o PC por meio de estratégias analógicas, acessíveis e inclusivas.

No cenário nacional, destaca-se a contribuição de Christian Brackmann (2017), cuja tese impulsionou a disseminação da computação desplugada na educação brasileira. Internacionalmente, essa perspectiva também tem ganhado reconhecimento, como a British Broadcasting Corporation (BBC) (Learning, 2020) que resumiu os elementos do PC denominando-os “Quatro Pilares do Pensamento Computacional”, sendo eles: Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Design Algoritmos.

⁴²Em correspondência por e-mail, o professor Ibert Bittencourt (Universidade Federal de Alagoas) informou que, desde 2023, foi iniciado um projeto piloto com atividades desplugadas em Cametá (PA) e estão em fase de discussão de ações para o Arquipélago do Marajó. Parte dessas discussões com pesquisadores internacionais pode ser consultada em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-36336-8_118. Acesso em: 23 ago. 2023.

Quadro 8 - Elementos do Pensamento Computacional (PC)

Conceito	Descrição
Decomposição	Divisão de um problema em partes menores para facilitar sua solução.
Reconhecimento de Padrões	Observação e identificação de similaridades, recorrências e tendências em dados.
Abstração	Identificação dos princípios gerais que criam padrões, focando nos aspectos essenciais e ignorando os detalhes menos importantes para generalizar soluções.
Design de Algoritmo	Desenvolvimento de instruções passo a passo para a resolução de problemas semelhantes.

Fonte: Produção nossa (2025).

A partir dessas definições, propôs-se o desafio de desenvolver uma atividade desplugada denominada "atividade intuitivamente", estruturada com base nos quatro pilares do pensamento computacional. A dinâmica consistia na formação de duplas em que um participante deveria descrever verbalmente uma figura, enquanto o outro, sem vê-la, deveria desenhá-la seguindo apenas os comandos repassados oralmente. A atividade foi conduzida conforme as orientações descritas a seguir.

Quadro 9 - Orientações para atividade desplugada “atividade intuitivamente”

Conceito	Aplicação na Prática
Decomposição	O participante com a imagem divide o desenho em partes menores para dar as orientações em etapas.
Reconhecimento de Padrões	Na descrição da imagem, o sujeito identifica as figuras similares para dar instruções mais simples de serem seguidas.
Abstração	O participante que orienta o colega no desenho mantém o foco nos aspectos mais importantes da figura, excluindo detalhes que poderiam dificultar a reprodução.
Design de Algoritmo	Ao final do processo, cada dupla aprimora o passo a passo das instruções para que outras pessoas possam segui-las, reproduzindo o desenho com fidelidade.

Fonte: Produção nossa (2025).

Na figura 32, há uma montagem composta por quatro fotografias que mostram a prática de uma atividade desplugada de PC. A dinâmica consistiu na descrição verbal de uma imagem (um celular antigo) para que o professor participante a reproduzisse em desenho, sem vê-la previamente.

Figura 32 - Registro da atividade “intuitiva” desenvolvida com os participantes



Fonte: Produção nossa (2025).

A atividade realizada foi um exemplo de atividade educacional desplugada que pode servir de inspiração para que professores desenvolvam propostas semelhantes com suas turmas. A inserção do pensamento computacional no ensino fundamental tem ganhado destaque na educação contemporânea; contudo, muitos docentes ainda não possuem formação relativa à computação desplugada para abordar esses conteúdos de forma qualificada.

Dessa forma, Salgado *et al.* (2020) destacam a importância de considerar os aspectos socioculturais ao aplicar atividades desplugadas, ressaltando que o ensino do pensamento computacional deve estar sensível às realidades dos sujeitos e dos territórios onde se desenvolve.

E sobre condições espaciais, Hage (2014) reflete a respeito da realidade das escolas em contextos do campo, destacando o paradoxo entre a precarização estrutural e o abandono histórico dessas instituições e, ao mesmo tempo, as ações criativas desenvolvidas por professores e estudantes em seus cotidianos. Tais práticas revelam maneiras de transgressão frente a um modelo educacional urbano ainda hegemônico, muitas vezes incompatível com a realidade desses territórios.

Essa interpretação se conecta diretamente à observação de que as atividades educacionais desplugadas, como as desenvolvidas nesta pesquisa, são especialmente relevantes em contextos escolares marcados por limitações de infraestrutura tecnológica. Essas práticas configuram-se como rupturas paradigmáticas, ao expandirem as possibilidades de ação docente por meio de propostas acessíveis e pedagogicamente propositivas, para competências digitais mesmo diante das adversidades materiais enfrentadas pelas escolas da região.

Observação Participante em encontro estratégico - Dia 3

No terceiro dia de encontro estratégico, em 18 de abril de 2024, com base no pensamento computacional por meio de atividades desplugadas, foi proposta a utilização do Canva⁴³ como suporte para o planejamento de atividades docentes voltadas à introdução da programação. Conforme, ressalta Moraes (2014), é importante o acolhimento de aspectos procedimentais que permitam a elaboração de impressões capazes de descrever e perceber o comportamento de sistemas complexos, como é o caso da prática educativa constituídas por tecnologias em contextos ribeirinhos.

No planejamento de atividades introdutórias à programação, adota-se, inicialmente, a necessidade de estudo do problema. Assim, propôs-se imaginar o desenvolvimento de um aplicativo idealizado no contexto escolar, construído a partir de diálogos e da colaboração dos professores. Conforme aponta Resnick (2020), ao abordar a aprendizagem por meio da programação, é importante que a prática esteja orientada por intencionalidade pedagógica, permitindo que os aprendizes desenvolvam soluções criativas a partir de problemas reais nesse processo, torna-se essencial definir com clareza quais dados serão informados na entrada (início), como eles serão processados e quais resultados são esperados na saída (conclusão). Após isso, elabora-se o algoritmo, entendido como a descrição sequencial e lógica das etapas necessárias para a resolução do problema proposto (Resnick, 2020). A forma mais simples de representar um algoritmo é por meio da linguagem natural, ou seja, com instruções escritas pelos sujeitos (nesse caso, com impressões contextuais dos participantes envolvidos).

No exemplo ilustrativo⁴⁴, para facilitar a compreensão do conceito de algoritmo em linguagem natural, foi proposta no encontro uma analogia a uma ação cotidiana: "como fritar um ovo". O objetivo foi pensar nos passos essenciais dessa ação e traduzi-los em uma sequência lógica, como demonstrado a seguir. Algoritmo narrativo - como fritar um ovo: 1)

⁴³O Canva é uma plataforma online de design gráfico que permite criar apresentações, cartazes, posts para redes sociais, vídeos, infográficos e diversos outros materiais visuais de forma simples e intuitiva, mesmo sem experiência prévia em design. Disponível em: https://www.canva.com/pt_br/

⁴⁴Com base no vídeo “Pensamento Computacional – Construindo soluções por meio de algoritmos”, produzido pela Sincroniza Educação e disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=u8GsNpFgP30>, foi realizada uma exibição para os professores participantes com o objetivo de apoiar a introdução conceitual ao tema.

Pegar o ovo; 2) Pegar a frigideira; 3) Acender o fogo e colocar a frigideira sobre ele; 4) Colocar óleo na frigideira; e 5) Quebrar o ovo na frigideira.

Embora seja útil quanto aprendizagem inicial do pensamento computacional, a representação de algoritmos em linguagem comum pode gerar ambiguidades e interpretações imprecisas. Por isso, é necessário adotar formas mais precisas de representação, como o fluxograma, que utiliza formas geométricas para indicar comandos e ações, favorecendo uma visualização mais clara do processo, o que facilita o entendimento e a aplicação dos conceitos de programação (Resnick, 2020).

A partir dessa lógica sequencial e visual, surgiu a oportunidade de inserir a plataforma Canva na atividade introdutória de programação, a partir de um modelo pré-estruturado que o ambiente disponibiliza, o derivado do Business Model Canvas (BMC)⁴⁵. Criado por Alexander Osterwalder em seu estudo doutoral e difundido na obra “Business Model Generation” (2010), o BMC é bastante aceito no planejamento estratégico de startups, mas também tem sido incorporado em cenários educacionais e em projetos sociais.

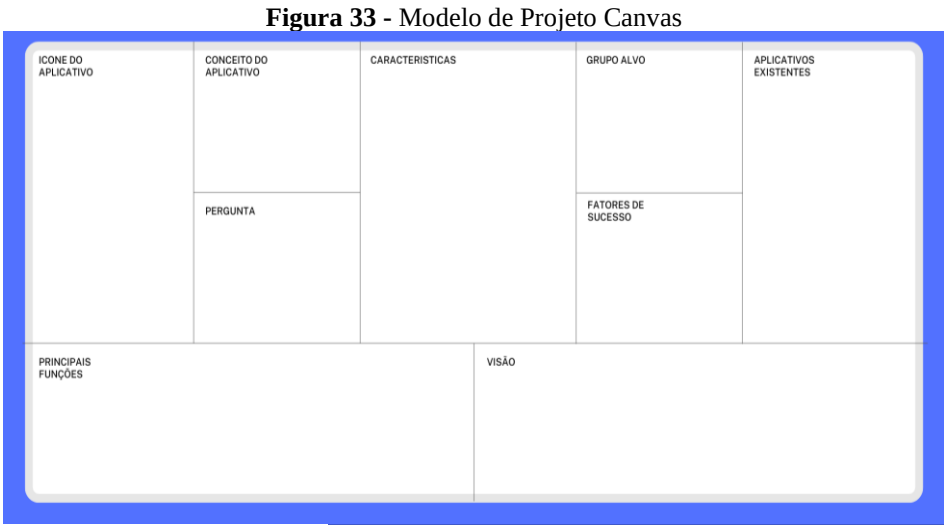
Incorporado para o campo da educação, esse formato visual deu origem à técnica do Modelo de Projeto Canvas (MPC), conforme proposto por Finocchio Junior (2013). O MPC organiza o planejamento de projetos em quatro fases principais que exigem atenção específica em sua elaboração, sendo: a) **Conceber** - respondendo às seis questões essenciais para perceber o motivo do projeto, o quê, quem, como, quando e quanto; b) **Integrar** - fomentar a compreensão dos elementos e promover a integração entre os blocos do plano; c) **Resolver** - identificar obstáculos, indefinições e lacunas de informação que possam obstruir a execução do projeto; e d) **Comunicar** - compartilhar utilizando o MPC como base para apresentar a estrutura de elaboração de documentos e de projetos, garantindo a transparência e a disseminação das informações.

A partir desse cuidado, a pesquisa desenvolveu um modelo voltado à criação de aplicativos, com campos destinados a ícone, conceito, funções, características, público-alvo, visão, fatores de sucesso e aplicativos considerando os princípios do MPC. O quadro foi

⁴⁵É importante distinguir entre "Canva", plataforma digital de design gráfico amplamente utilizada para criação de materiais visuais (como cartazes, apresentações e posts), e "Canvas", termo que se refere a modelos estruturados de planejamento visual, como o Business Model Canvas ou o Projeto Canvas. Enquanto o primeiro é um recurso tecnológico, o segundo é uma metodologia organizacional aplicada em diversas áreas, inclusive na educação.

estruturado para estimular o pensamento computacional e a articulação da problematização, planejamento e soluções (ver figura 33).

A figura 33 demonstra a representação visual em formato de quadro adaptado do modelo Canvas, utilizado como estratégia pedagógica para a introdução à programação.



Fonte: Produção nossa (2024).

Nesse dia, os professores se dedicaram exclusivamente à atividade no turno da manhã, deixando encaminhado que no próximo encontro socializariam suas ideias. A observação ocorreria em horário reduzido, uma vez que, no dia seguinte, os docentes participariam de ações em uma comunidade vizinha organizada pela Resex, em alusão aos povos indígenas.

Observação Participante em encontro estratégico - Dia 4

No último dia do encontro estratégico, realizado em 19 de abril de 2024, o momento teve início com uma anotação no diário de campo da pesquisadora que suscitou a seguinte questão: “Estaria o docente, em contexto amazônico, considerando suas particularidades espaciais e de infraestrutura, adequadamente preparado para desenvolver a educação digital?”

A princípio, a resposta parece ser afirmativa, pois integrar tecnologias à educação envolve inovação. No entanto, essa inovação não é impulsionada meramente pelo equipamento tecnológico, mas sim pelas iniciativas individuais. Destaca-se que as renovações no campo educacional, assim como em outros setores, são impulsionadas principalmente pelas ações individuais, especialmente a atuação dos professores como elementos de

mudança. Carbonell (2002, p. 25) ressalta que “as inovações se concentram mais no processo, mais no caminho do que no ponto de chegada”.

A socialização dos resultados obtidos com a aplicação da técnica do MPC ocorreu no barracão comunitário, espaço tradicionalmente utilizado pela comunidade como extensão da escola para apresentações e eventos. Nesse ambiente, os professores se reuniram e compartilharam ideias, propostas e experiências. Encerrando, de forma graciosa, o encontro estratégico.

Na figura 34, há uma montagem composta por fotografias que mostram professores apresentando seus modelos de aplicativo educacional baseados no Quadro Canvas. As imagens destacam tanto a participação oral quanto os registros escritos elaborado pelos docentes, contendo elementos como conceito, características, grupo-alvo, funções e visão.

Figura 34 - Registros dos Modelos de Projeto Canvas elaborados pelos professores participantes



Fonte: Produção nossa (2024).

Ao sinalizar o encerramento desta etapa da pesquisa participante, situada na técnica da observação participante, passa a ser necessário pontuar sobre o papel da pesquisadora em territórios educacionais amazônicos. Esse raciocínio se insere no que Edgar Morin (2015a) denomina como crítica à ilusão do "ponto de vista divino" da ciência moderna, uma perspectiva que pressupõe que o pesquisador observa a realidade a partir de uma posição externa, neutra e superior ao sistema observado. No entanto, conforme propõe a Epistemologia da Complexidade, essa interpretação é desfeita: o pesquisador é parte do próprio sistema que investiga, está imerso em uma cultura específica, carregado de condicionamentos e limites que inevitavelmente influenciam sua percepção.

No interior da lógica da complexidade, o desafio do conhecimento não reside apenas em conhecer o contexto, o objeto, mas também em conhecer o próprio ato de conhecer. Como discutido por Morin (2015d) no “Método III”, o progresso do saber científico exige a superação das crenças ingênuas no positivismo e na disposição para lidar com o dissenso, o conflito e a incerteza como elementos constitutivos do rigor. Essa leitura possibilita libertar o pesquisador da pretensão de totalidade e neutralidade, convidando-o a assumir-se como sujeito embricado ao um processo analítico e ético.

No cenário de uma Educação Digital na Amazônia ribeirinha, isso se revela de forma aguda: não é possível estudar a realidade sem considerar-se emaranhado nela, seja pelas escolhas metodológicas, pelas relações estabelecidas com os sujeitos, ou pelas próprias expectativas sobre a inserção das tecnologias. A saída proposta por Morin (2015a; 2015d) não está na neutralidade, mas na construção de “meta-pontos de vista”: posturas conscientes em que o pesquisador se observa observando, reconhece suas marcas no campo e assume a abertura do conhecimento como princípio. Ao incluir-se no processo investigativo, o pesquisador não compromete a validade de sua análise; ao contrário, confere-lhe densidade ética e coerência epistêmica, respeitando a complexidade do território, dos sujeitos e dos saberes que se entrelaçam no processo educativo.

6.2.3 Computando e organizando as informações no software ATLAS. TI

Com base na Teoria da Informação, articulada ao Pensamento Complexo, reconhece-se a necessidade de “computar” no sentido proposto por Morin, ou seja, colocar em conjunto elementos dispersos para dar forma ao conhecimento emergente. Sendo assim, tornou-se pertinente organizar os dados oriundos da observação participante ocorrido nos encontros estratégicos, em especial, com o Modelos de Projeto Canvas, como parte do processo de estruturação analítica e transição para as fases seguintes da pesquisa.

Dessa forma, recorreu-se ao software ATLAS.ti, integrando-o como recurso instrumental nessa estruturação de dados. Sua aplicação teve, num primeiro momento, caráter introdutório, contribuindo para a familiarização com suas funcionalidades e para o reconhecimento de seu potencial metodológico. O ATLAS.ti ofereceu suporte na codificação e interpretação dos dados qualitativos, favorecendo uma visualização sistêmica das informações.

O ATLAS.ti é um software de apoio à análise qualitativa, criado na Universidade de Berlim, inicialmente como parte de um projeto interdisciplinar chamado “Atlas”, acrônimo de

“Arquivo para Linguagem em Tecnologia, Mundo da Vida e Cotidiano”. O “ti” refere-se à *textual interpretation* (interpretação textual). Ele foi desenvolvido com o objetivo de auxiliar pesquisadores sociais e linguistas na tarefa de interpretar grandes volumes de dados textuais (ou visuais/sonoros), organizando anotações, categorias e estruturas interpretativas, mas sem automatizar o pensamento do pesquisador. Ou seja, o programa não faz a análise, mas dá suporte à sistematização do processo interpretativo (Walter; Bach, 2009).

O software ATLAS.ti tem inspiração metodológica na Grounded Theory (GT), desenvolvida por Glaser e Strauss (1967), que propõe a construção de teoria a partir dos dados empíricos, em vez de testar hipóteses prévias. A GT utiliza a codificação como estratégia nuclear para identificar categorias emergentes, dividida em três etapas: codificação aberta (identificação de temas iniciais), codificação axial (estabelecimento de relações entre categorias) e codificação seletiva (foco em categorias centrais) (Hernandes; Maia, 2001).

A análise apoiada pelo ATLAS.ti ocorre de forma sistemática e iterativa, permitindo não apenas organizar os dados, mas também registrar reflexões, interpretações e percepções analíticas por meio de *memos* e comentários ao longo do processo. É especialmente indicado para pesquisas qualitativas complexas, como Análise Textual Discursiva (ATD), Análise de Conteúdo, *Grounded Theory* e abordagens fenomenológicas (Walter; Bach, 2009).

Segundo Klüber (2014) e Cruz e Fernandez (2023), o ATLAS.ti incorporou o conceito de Unidade Hermenêutica, definida como o conjunto de dados e interpretações que compõem o universo analítico do pesquisador. Essa unidade pode integrar textos, imagens, áudios e vídeos sob uma lógica comum de compreensão. O software também dialoga com princípios da fenomenologia, especialmente na valorização da descrição do fenômeno tal como se apresenta, mesmo que o estudo adote uma concepção interpretativa e construída da realidade pelo sujeito pesquisador.

Quadro 10 - Principais recursos técnicos do software

Recurso	Função
Unidade Hermenêutica (UH)	Estrutura central do projeto; agrega tudo que será analisado (textos, imagens, códigos etc.).
Documentos Primários (DP)	São os dados brutos (textos, vídeos, áudios e imagens) inseridos para análise.
Citações (Quotes)	Trechos selecionados manualmente pelo pesquisador com significado relevante.
Códigos (Codes)	Palavras ou expressões atribuídas a citações para representar conceitos ou temas.
Codificação (Coding)	Processo de associar citações a códigos, permitindo classificar e interpretar os dados.
Comentários e Notas (Memos)	Espaço para escrever interpretações, percepções e ideias sobre os dados.
Famílias	Grupos de códigos, documentos ou notas com características em comum.
Superfamílias	Grupos agregados de famílias, permitindo análises em níveis mais amplos.
Redes de Categorias	Diagrama visual das relações entre os elementos da análise (códigos, citações, documentos etc.).

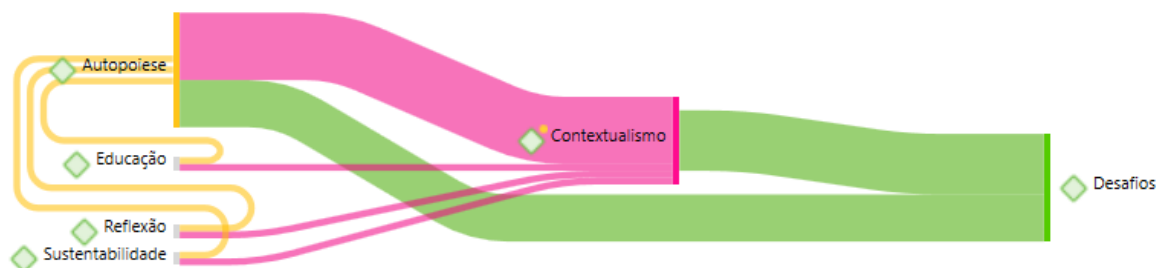
Fonte: Produção nossa (2025).

O quadro 10 apresenta os principais recursos técnicos do software ATLAS.ti, mobilizado para organizar, codificar e estruturar o processo analítico nesta pesquisa. A aplicação do software, em caráter a experienciar, teve como intencionalidade transformar os resultados obtidos com o Quadro Canvas em dados interpretáveis no campo investigativo à luz dos referenciais teóricos desenvolvidos nesta tese.

Essa proposta retoma os parâmetros de observação participativa imbricados no pensamento complexo e oportuniza o princípio sistêmico-organizacional em justificativa ao foco no sentido da contextualização. Ao considerar a escola como um sistema complexo, interconectado a outros sistemas, como a Secretaria de Educação, os componentes curriculares, os atores educacionais e a própria comunidade partem do entendimento de que os significados emergem dessas múltiplas interações.

A figura 35 apresenta um diagrama em formato de fluxo (*sankey diagram*) que visualiza relações entre conceitos-chave da pesquisa. Os termos “Autopoiese”, “Educação”, “Reflexão” e “Sustentabilidade” convergem para o conceito central de “Contextualismo”, que, por sua vez, se conecta diretamente ao pressuposto “Desafios”.

Figura 35 - Conexões advindas do Modelo de Projeto Canvas em análise por ATLAS.TI



Fonte: Produção nossa (2024).

A escola é organizada como um espaço de convivência e aprendizagem com grande visão de sustentabilidade. As práticas e atividades sustentáveis englobam ações que consideram dimensões socioambientais, políticas, econômicas, culturais, territoriais e educativas (Loureiro, 2012; Rezende, 2021). Essa visão está diretamente relacionada ao fato de a escola estar inserida em uma comunidade que busca seguir os princípios do uso sustentável da Reserva Extrativista (Resex), respeitando os acordos e saberes intercomunitários.

Ao respeitar os acordos intercomunitários e integrar dimensões socioambientais, culturais e territoriais, a escola se autoproduz como espaço educativo coerente com os princípios da Reserva Extrativista (Resex). Essa característica remete a um processo

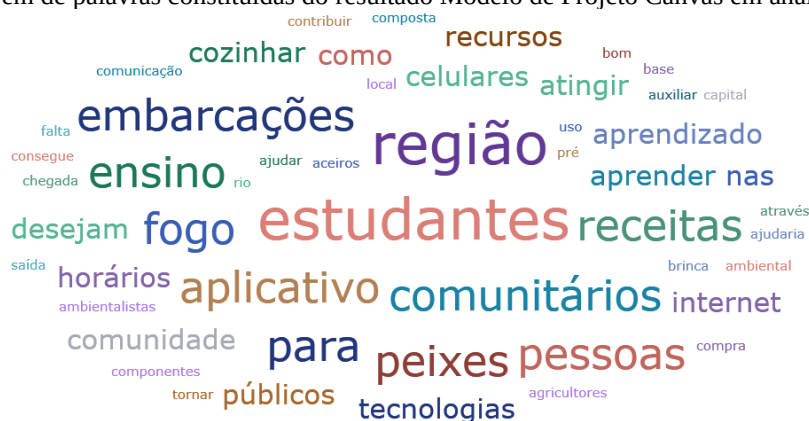
autopoético. O conceito, do grego *auto* (por si) e *poiesis* (criação), desenvolvido por Maturana e Varela (2002), refere-se à capacidade dos sistemas vivos de produzirem e manterem a si mesmos com base em processos internos. Esses sistemas são organizacionalmente fechados, ou seja, não operam por comandos externos, mas respondem às perturbações do ambiente com base em dinâmicas autorreferenciadas. Ao mesmo tempo, são estruturalmente abertos, trocando energia e matéria com o meio, o que os mantém em constante reorganização.

Esse entendimento alimenta outra contribuição, a de Ilya Prigogine (2004), ao tratar dos sistemas como estruturas dissipativas. Para a autora, sistemas abertos mantêm sua organização não pela rigidez, mas pela capacidade de responder inventivamente às perturbações externas, transformando o desequilíbrio em possibilidade de renovação. Em outras palavras, a instabilidade não ameaça a existência do sistema, mas atua como força que impulsiona sua reorganização e evolução.

Em um sistema organizado, como a escola em sua comunidade ribeirinha, surgem qualidades que não existem separadamente sem conhecer as partes. Essa é a ideia sistêmica que se mostra através do princípio sistêmico-organizacional, “que liga o conhecimento das partes ao conhecimento do todo, segundo a forma indicada por Pascal” (Morin; Le Moigne, 2000, p. 209), opondo a ideia reducionista, e catalisando o que está no sistema, no contexto. E, em consideração a formação humana em sua inteireza, especialmente na Amazônia, exige o reconhecimento da diversidade e da complexidade dos territórios, dos sujeitos e de suas culturas, como afirmam Brasileiro e Beatson (2021). Essa leitura também é reforçada na figura 36, que expressa essa dinâmica interconectada entre escola, território e cultura.

Na figura 36, a imagem apresenta uma nuvem de palavras, recurso visual utilizado para representar graficamente os termos mais frequentes extraídos de respostas ou falas de participantes. As palavras “estudantes”, “região”, “comunitários”, “peixes”, “receitas” e “aplicativo” aparecem com maior destaque, indicando que foram mais recorrentes nas contribuições analisadas.

Figura 36 - Nuvem de palavras constituídas do resultado Modelo de Projeto Canvas em análise por ATLAS.TI



Fonte: Produção nossa (2024).

As conexões identificadas na nuvem de palavras com termos como “peixes” e “fogo” em destaque imprimem diretamente o cotidiano da comunidade escolar investigada, onde professores, estudantes e famílias enfrentam desafios como a pesca predatória e os incêndios florestais. Nessa realidade, os professores e moradores atuam coletivamente, inclusive como voluntários no combate ao fogo, revelando práticas educativas sustentadas por valores de solidariedade e, novamente, o reforço sustentável.

Mostrando a importância da contextualização no processo educativo, como defendem Morin, Almeida e Carvalho (2009), ao afirmarem que nada faz sentido fora do contexto. O contexto, não é algo externo ou emparedado, mas um espaço vivo de trocas e significações, no qual o conhecimento é continuamente (re)construído.

Em termos gerais, os dados da pesquisa participante, produzidos por meio da técnica de observação durante encontros estratégicos com o apoio do Quadro Canvas e organizados no software ATLAS.ti mostram a importância de estruturar o olhar sobre o universo investigado a partir de um princípio da Epistemologia da Complexidade, nesta fase, inclinando-se para o princípio sistêmico-organizacional, pois, a experiência da educação digital em uma escola ribeirinha da Amazônia paraense não se define apenas pela quantidade de recursos tecnológicos disponíveis, mas pela compreensão da complexidade organizacional que estrutura as práticas, as interações locais. Essa escolha favoreceu a emergência de informações importantes, ativadas pela interação entre os participantes e a pesquisadora, compreendidos como “máquinas viventes” em processos de perturbação que orientaram, de forma consistente, os desdobramentos da pesquisa.

6.3 (RE)TORNANDO

Esse eixo denominado "retorno" marca o afastamento reflexivo da origem para uma reaproximação com novos olhares, conforme propõe Morin (2016). Ainda que Quivy e Campenhoudt (2011) não utilizem diretamente o conceito de espiral, sua abordagem metodológica dialoga com essa perspectiva ao considerar a pesquisa como um processo não linear, iterativo e interdependente. Esse fluxo permite pensar uma estrutura de investigação em espiral, na qual o conhecimento se reconstrói continuamente a partir de retornos transformadores e reconfigurações interpretativas.

O conhecimento se renova ao se inscrever no retorno que transforma, em um movimento em que “tudo começa novamente, como uma possibilidade de novidade” (Morin, 2016). “Diferentemente da rotação da Terra, a vida opera revoluções nas revoluções, o que produz a evolução. A evolução é simultaneamente a ruptura da repetição por surgimento do novo e pela reconstituição da repetição por integração do novo” (Morin, 2015c, p. 384).

Como enfatiza a professora Edna Prigol (2024), esse retorno, à luz da organização cognitiva complexa proposta por Morin, configura-se como um processo de retroação e recursividade, o qual impulsiona o pensamento a novas dimensões de compreensão. Trata-se de um movimento de constante reinvenção, um “caminho que se faz caminhando”, em que o saber se reconfigura na travessia.

Nesse movimento, incorpora-se a técnica do *Design Thinking (DT)*, metodologia centrada no ser humano e voltada à experimentação de possibilidade criativa para enfrentar problemas complexos, originalmente desenvolvida no campo do design e popularizada por empresas do Vale do Silício (Brown, 2010; Liedtka; Ogilvie, 2011). O DT, embora originado em contextos internacionais ligados à empreendimento tecnológico e à resolução de problemas (Brown, 2010), encontrou no Brasil um ambiente propício à sua expansão, especialmente no campo da educação e da gestão. Sua difusão no país começou a se consolidar na última década⁴⁶ tanto no meio acadêmico quanto em organizações públicas e privadas.

⁴⁶Um marco na difusão do Design Thinking no Brasil foi a criação do primeiro curso sobre o tema em 2010, por Tenny Pinheiro e Luis Alt, na ESPM, em São Paulo. Entretanto, a abordagem foi também publicamente apresentada no primeiro TEDx realizado no país, em 2011, no Rio de Janeiro, pelos designers Rique Nitzsche e Paulo Reis. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=YFKB6h_Hu0k. Acesso em: 23 jan. 2025.

A expressão em inglês é formada por dois termos representativos: *design*, que pode significar projeto, plano, criação ou mesmo desenho, e *thinking*, que deriva do verbo *to think*, significando "pensar" ou "refletir". Traduzido literalmente como "pensamento do design" ou "pensar como um designer", o termo não possui equivalência direta em português, sendo considerado uma expressão idiomática cuja força conceitual reside na articulação entre criatividade, empatia, análise sistêmica e experimentação iterativa (Brown, 2010; Ritchey, 2011). Com essas observações, portanto, justifica-se, nesta pesquisa, a adoção do termo "desenho do pensar" como tradução conceitual para *Design Thinking*, por se mostrar acessível e coerente na formulação de conhecimento democrático e que respeita o entendimento inicial do termo e preserva sua essência.

O Desenho de Pensar (DP) é uma técnica centrada nas pessoas, que valoriza a participação coletiva, a cocriação e a prototipagem de soluções. Ao romper com planejamentos lineares, propõe um tom de flexibilidade e iteratividade, sendo especialmente relevante para os desafios da educação do século XXI (Liedtka; Ogilvie, 2011).

O DP passou a ganhar força no campo educacional brasileiro com o lançamento do material *Design Thinking for Educators*⁴⁷. Nessa proposta, os três pilares centrais da técnica - empatia, colaboração e experimentação - são desdobrados em cinco etapas - descoberta, interpretação, ideação, experimentação e evolução -, cada uma representando fases do processo criativo voltado à solução de problemas com foco no sujeito e no contexto.

Quadro 11 - Etapas do Desenho de Pensar na educação

Etapa		Frase-Chave	Pergunta Condutora
1	Descoberta	Eu tenho um desafio.	Como posso abordá-lo?
2	Interpretação	Eu aprendi alguma coisa.	Como posso interpretá-la?
3	Ideação	Eu vejo uma oportunidade.	Como posso criar?
3	Experimentação	Eu tenho uma ideia.	Como posso concretizá-la?
5	Evolução	Eu experimentei alguma coisa nova.	Como posso aprimorá-la?

Fonte: Adaptado do Instituto Educadigital (2014).

Longe de ser uma técnica rígida ou meramente importada, o *Design Thinking* (Desenho do Pensar) deve ser compreendido através de concepções pedagógicas

⁴⁷Idealizada pela Agência IDEO (Empresa Global de *Design*), e traduzido para o português em 2014 pelo Instituto Educadigital.

progressistas, permitindo rupturas e convergências de acordo com os contextos culturais e educacionais em que se insere (Instituto Educadigital, 2014).

O DP reforça a importância de projetos educacionais contextualizados e correspondentes a realidades locais. Articulado aos princípios do pensamento complexo, apresenta-se como um caminho potente para se pensar Tecnologias e Mídias Digitais em espaços variados da educação.

6.3.1 Formato do Desenho de Pensar aplicado à pesquisa

O Desenho de Pensar orientou duas sessões realizadas nos dias 22 e 23 de abril de 2025⁴⁸. No primeiro encontro, as atividades iniciaram com uma conversa exploratória, na qual foram retomadas informações dialogadas anteriormente. Durante esse momento, alguns professores procuraram a pesquisadora para relatar experiências e compartilhar, por meio de seus próprios celulares, imagens produzidas com base nos recursos trabalhados nos encontros estratégicos anteriores, conforme ilustra a figura 37, que apresenta três banners digitais elaborados por professores da escola ribeirinha de Maripá, no município de Santarém (PA), com aplicação de recursos digitais, como o Canva. Os materiais divulgam eventos escolares realizados em diferentes meses de 2024:

Figura 37 - Atividades escolares desenvolvidas em 2024 e produzidas em Canva



Fonte: Adaptada dos professores participantes (2025).

⁴⁸Representação do roteiro das etapas metodológicas do Desenho do Pensar, elaborada pela pesquisadora. O material está disponível para consulta em: <https://drive.google.com/file/d/1qbpdw7ixEyNKjuuRqnvw-RKQJTz30-mo/view?usp=sharing>

O banner confeccionado no Canva foi bem recebido pela comunidade escolar, chegando inclusive a ser impresso para divulgação física na escola. Aproveitando o interesse despertado entre os professores, deu-se início à prática do Desenho de Pensar (DP) com a aplicação de um questionário complementar, usado como estratégia de feedback de informações. O instrumento, com quatro perguntas duas antes e duas após a técnica, funcionou como recurso reflexivo para captar as percepções dos participantes.

Quadro 12 - Perguntas complementares ao Desenho de Pensar

Perguntas acessadas antes da atividade com Desenho de Pensar
1. O que você lembra ou aprendeu do nosso último encontro quando conversamos sobre a inserção da tecnologia na escola e na sua comunidade?
2. Como as tecnologias e as mídias digitais que você conhece ou adota podem ajudar os estudantes a aprenderem juntos e trocarem saberes na escola e na comunidade?
Perguntas acessadas depois da atividade com Desenho de Pensar
1. A partir da sua experiência de vida e do seu trabalho como professor, como você descreveria o que é ser um professor ribeirinho?
2. Como você imagina que será a educação digital nas escolas das comunidades ribeirinhas no futuro?

Fonte: Produção nossa (2025).

Diferentemente da primeira tentativa de socialização do instrumento com perguntas, este foi compartilhado por meio de um aplicativo de mensagem instantânea, utilizando um link curto e fácil de acessar. Após a aplicação do questionário (Apêndice I), os dados obtidos foram organizados em uma planilha eletrônica gerada automaticamente pelo Google Drive. Em seguida, essas informações foram importadas para o software Atlas.ti®, versão 25, para fins de análise qualitativa. Os resultados dessa etapa são apresentados na seção 7 deste trabalho.

Dando continuidade à primeira etapa do Desenho do Pensar, denominada "**Descoberta**", fase que chama a motivação inicial dos participantes, o impulso que leva indivíduos e grupos a explorarem desafios complexos com empatia, criatividade e colaboração. Trata-se de uma etapa fundamental para o reconhecimento das necessidades reais dos sujeitos envolvidos e para o engajamento na busca de soluções contextualizadas.

Na etapa da "**Descoberta**" do Desenho de Pensar, foi introduzido um trecho da obra "Lições de um século de vida", de Edgar Morin (2021), como ponto de engajamento. A passagem escolhida destaca três tópicos: 1) A educação como "ferramenta" de transformação social; 2) A necessidade de uma nova visão de futuro; e 3) A importância da integração das

lições essenciais para o século XXI. Esses elementos serviram como base para a formulação de uma pergunta empática⁴⁹, alinhada à proposta do Desenho do Pensar, cuja finalidade é compreender o que faz sentido para o outro e, assim, criar com ele e não para ele. A pergunta lançada aos participantes foi: “Caro professor(a), gostaria de convidá-lo(a) a imaginar um de seus estudantes no ano de 2060. Com base em suas percepções sobre...”. A partir desse convite, foi proposto um exercício de construção do DP dividido em dois tópicos: 1) Sonhos dos estudantes e de seus familiares; e b) Pesadelos ou limitações vividas na escola que os participantes ouvem de seus colegas de trabalho.

Na fase de **“Interpretação”**, após o agrupamento temático dos relatos identificados como “sonhos” e “pesadelos”, buscou-se estabelecer conexões interpretativas entre esses eixos. Nesse momento, foi proposto o desafio por meio da construção da seguinte indagação orientadora: “Como podemos [um ou mais sonhos] considerando os obstáculos e limitações representados por [um ou mais pesadelos]?”.

Na sequência do Desenho de Pensar, a fase da **“Ideação”** marcou o momento de geração de ideias, fundamentadas no entendimento desenvolvido nas etapas anteriores de **“Descoberta”** e **“Interpretação”**. Conduzida junto aos participantes, essa etapa valorizou suas experiências e capacidades inventivas, propondo pensamentos, possibilidades para desenvolver um projeto voltado à realidade da escola sob a ótica da Educação Digital. Caracterizada como uma fase divergente, a **“Ideação”** permitiu a chamada “tempestade de ideias”, incentivou-se a produção livre e colaborativa de ideias, priorizando o contexto e os sujeitos envolvidos, em oposição à lógica tradicional centrada em respostas prontas.

O processo foi desenvolvido em três momentos: ideação individual e silenciosa; compartilhamento coletivo com registros visuais (cartolinas, post-its, desenhos); e combinação de ideias com destaque para elementos apreciados pelos professores. A proposta possibilitou a co-construção de projeções relevantes e demonstrou o potencial criativo dos sujeitos, mesmo em contextos de limitações, reafirmando a força de práticas educacionais inventivas.

A quarta fase, da **“Experimentação”**, também denominada “Prototipagem”, corresponde à etapa em que as ideias geradas na “Ideação” ganham forma visível. De natureza

⁴⁹Animação compartilhada para demonstrar a diferença entre empatia e simpatia. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=7BTwvVBrwE>. Acesso em: 24 abr. 2025.

expressiva, esse momento permitiu aos participantes materializarem propostas educacionais por meio de recursos visuais e narrativos, conectados às realidades de suas comunidades.

Os protótipos foram elaborados a partir da escolha dos participantes entre diferentes formatos, como colagens, desenhos, dramatizações e recursos digitais. A opção pelo desenho foi recorrente, por ser uma atividade já presente com frequência na atuação dos professores. O objetivo não foi alcançar soluções, mas tornar ideias visíveis, passíveis de análise e refinamento colaborativo. A prática reforçou a dimensão interpretativa, coletiva e situada do Desenho do Pensar, equilibrando direcionamentos e liberdade organizacional conforme o ritmo e os recursos disponíveis no cenário tecido.

A quinta e última fase do Desenho de Pensar, denominada “**Evolução**”, conforme proposta pelos idealizadores da técnica, caracteriza-se pela abertura a ajustes contínuos ao longo de todo o processo. Na trama desta pesquisa, essa etapa foi operacionalizada por meio da socialização das criações elaboradas durante a fase de “**Experimentação**” e da aplicação de um questionário de devolutiva, cuja primeira parte foi disponibilizada já no primeiro dia de sessão. Essa ação manteve-se alinhada ao objetivo central da fase: traduções críticas sobre as experiências vivenciadas e identificar possibilidades de aprimoramento para futuras práticas.

Na figura 38, a imagem apresenta as cinco etapas do processo de *Design Thinking*, ilustradas com fotografias das atividades realizadas com os participantes da pesquisa.

Figura 38 - Etapas do Desenho de Pensar aplicadas na pesquisa



Fonte: Produção nossa (2025).

Ao término dos dois dias de encontro, os participantes foram convidados a acessar novamente o questionário, agora com duas questões finais, conforme apresentado no quadro 12. Essas perguntas foram elaboradas com a intencionalidade de acionar reflexões ligadas aos objetivos da pesquisa, e o não descarte da ecologia da ação, conforme explicitada por Morin (2015a), ao afirmar que “uma vez iniciada, a ação entra num universo de interações e retroações que escapam ao controle do sujeito que a realizou. Assim, uma ação pode fugir aos

objetivos de quem a iniciou, gerar efeitos inesperados, contraditórios ou até opostos à intenção inicial” (Morin, 2015a, p. 75).

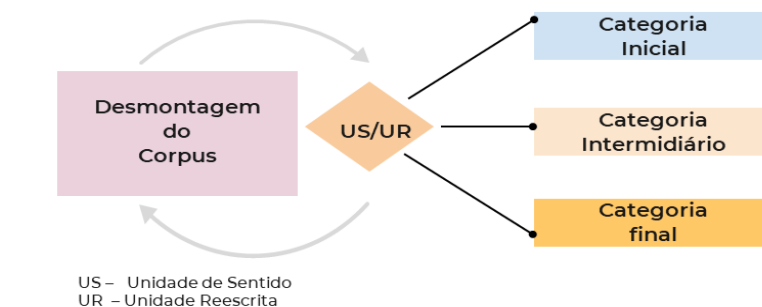
6.4 CONTRIBUIÇÕES DA ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA PARA A PESQUISA

Esta pesquisa interpreta os dados produzidos por meio da Análise Textual Discursiva (ATD), uma abordagem analítica que utiliza fontes naturais de informação e tem como objetivo principal reconstruir conhecimentos a partir de novos sentidos e apreensões (Moraes; Galianzi, 2016). Posicionando-se entre a análise de conteúdo e a análise de discurso, a ATD constitui-se como visão interpretativa hermenêutica, apoiada em princípios da fenomenologia, compreendida como “uma Filosofia e um método de chegar à compreensão dos fenômenos, à descrição daquilo que se manifesta em si mesmo à consciência, que se dá, que se torna visível” (Moraes; Galianzi, 2016, p. 22).

Sistematizada por Moraes (2003) e posteriormente ampliada por Moraes e Galianzi (2016), a ATD não tem como foco a testagem de hipóteses, mas a “compreensão, a reconstrução de conhecimentos existentes sobre os temas investigados” (Moraes; Galianzi, 2016, p. 33).

O processo analítico na ATD ocorre em duas etapas simultâneas. A primeira compreende três fases principais: unitarização (desmontagem dos textos em unidades de sentido e passíveis de reescritas), categorização (estabelecimento de relações entre as unidades) e produção de metatextos (interpretação e articulação teórica). A segunda etapa, denominada auto-organização, refere-se ao momento em que novas compreensões emergem do processo analítico. Dessa forma, a ATD é vista como um processo auto-organizado de construção de sentido, alicerçado na recursividade, na qual cada nova leitura pode levar a reorganizações anteriores. E “somente ser unitarizada informações que seja válida e pertinente ao objeto da pesquisa” (Moraes; Galianzi, 2016, p. 115).

A figura 39 apresenta um fluxograma visual do processo de Análise Textual Discursiva (ATD) com foco na desmontagem do corpus e categorização dos dados.

Figura 39 - Fluxograma visual do processo de Análise Textual Discursiva (ATD)

Fonte: Produção nossa (2025).

Ainda que a Análise Textual Discursiva (ATD) utilize o termo “categorização” para se referir à organização e à interpretação dos dados, esta pesquisa, alinhada ao referencial do Pensamento Complexo, opta por adotar a noção de “pressupostos” para designar os agrupamentos que emergem nas etapas de análise: iniciais, intermediárias e finais. Tal escolha semântica busca realçar a dinamicidade e a natureza relacional dos sentidos construídos, evitando a rigidez que o termo “categoria” pode sugerir.

Quanto à sistematização da ATD, nesta investigação ocorreu em articulação com o uso do software ATLAS.ti, que auxiliou na codificação e organização dos dados. O corpus analítico foi composto tanto pelos materiais produzidos nas atividades do Desenho de Pensar quanto pelos dados complementares gerados por meio do questionário aplicado aos participantes, conforme apresentado no quadro 13.

Quadro 13 - Elementos de ATD com adoção do ALTAS.ti: com indicação do corpus de análise para pesquisa

ATD		Ação correspondente no ATLAS.ti	Corpus de Análise	QNT.
Etapas	Características			
Unitarização	Fragmentação do corpus em unidades de significado com base em palavras ou expressões relevantes.	Segmentação e codificação dos trechos significativos (códigos simples ou múltiplos).	Produções Desenho do Pensar	2 grupos de 3 pessoas
Pressupostos (Categorização)	Agrupamento das unidades por aproximação de sentidos.	Organização dos códigos em famílias ou grupos temáticos.		
Produção de metatextos	Textos analíticos que revelam o sentido construído a partir das falas, documentos ou observações analisadas. Justificando por que um determinado pressuposto é considerável e como ele ajuda a entender o fenômeno estudado.	Uso de memos, redes semânticas e exportações analíticas.	Questionário	6
Reorganização contínua	Revisão constante dos pressupostos e interpretações à luz de novos sentidos emergentes.	Reordenação de códigos, combinação de ideias e visualização das conexões.		

Fonte: Produção nossa (2025).

Importa destacar que os materiais produzidos pelos participantes, como post-its, esquemas e protótipos, foram tratados como textos visuais, entendidos como indicadores de sentido e expressão discursiva. Esses elementos, ao serem incorporados à análise, não representaram um limite à interpretação, mas uma ampliação metodológica, ao reconhecer as múltiplas linguagens utilizadas pelos professores ribeirinhos.

6.5 (RE)CAPITULAÇÃO DA SEÇÃO

A seção 6 desta tese apresenta o contexto territorial e educativo dos professores participantes, descrevendo as fases do percurso metodológico, os instrumentos utilizados e a justificativa das escolhas feitas. Tais decisões não foram aleatórias, mas sim orientadas pelo objetivo de alcançar, da melhor forma, os propósitos da pesquisa, considerando o conhecimento como processo pertinente e emergente. Nesse sentido, a lógica recursiva do Pensamento Complexo, também permeada na dinâmica da ATD, favorece interpretações em espiral e reorganizações contínuas dos dados, enquanto a adoção do ATLAS.ti otimiza os dados, em codificação, em visualização de redes semânticas, e a construção de metatextos interpretativos, o que reforça a recursividade e a não linearidade da análise.

Nessa crescente, a fenomenologia fica indicada na escolha do tipo de análise ao reconhecer os sujeitos como produtores de sentido a partir de suas experiências vividas e das rupturas com saberes anteriores. Como afirma Bachelard (2005, p. 14), "o verdadeiro espírito científico é aquele que sabe rever o que sabe", o que sustenta a abertura à reinterpretação constante presente na ATD.

Assim, essa navegação metodológica epistêmica é coerente com os fundamentos da Complexidade, reconhecendo a pluralidade e a dinâmica dos fenômenos educativos no espaço pesquisado.

7 (RE)COMPLEXIFICANDO O DIGITAL NA EDUCAÇÃO AMAZÔNICA (PARAENSE)

O conceito de (RE)complexificação, nesta análise e em seus resultados, refere-se ao ato de reintegrar sentidos e dimensões aligeiradas ou fragmentadas pelo paradigma tradicional, evitando simplificações categóricas, considerando que é pela qualidade do RE que se diferenciam as máquinas viventes e as máquinas artificiais. Em acolhimento à contradição, à ambiguidade e à incompletude, propõe-se aqui um movimento interpretativo em: i) Rearticular os sentidos à luz dos princípios morianos, adotando três pressupostos analíticos (recursividade - reconfiguração viva, dialógico - razão e emoção e hologramático); e ii) dois pressupostos relativos à transdisciplinaridade e ao desfecho experiencial (Processo-Projeto e a atitude transdisciplinar e (RE)dimensionar do ser digital).

Esta seção, embora converse com a fase anterior da pesquisa, é apresentada de forma independente para favorecer a clareza e facilitar a compreensão do leitor. Aqui, são expostos os metatextos construídos a partir de um processo contínuo de escrita e reescrita, que articulam os significados emergentes das unidades identificadas no corpus com os fundamentos teóricos que sustentam a tese. Esses dados foram organizados e processados com o suporte do software ATLAS.ti, conforme ilustrado a interface do recurso no Apêndice II.

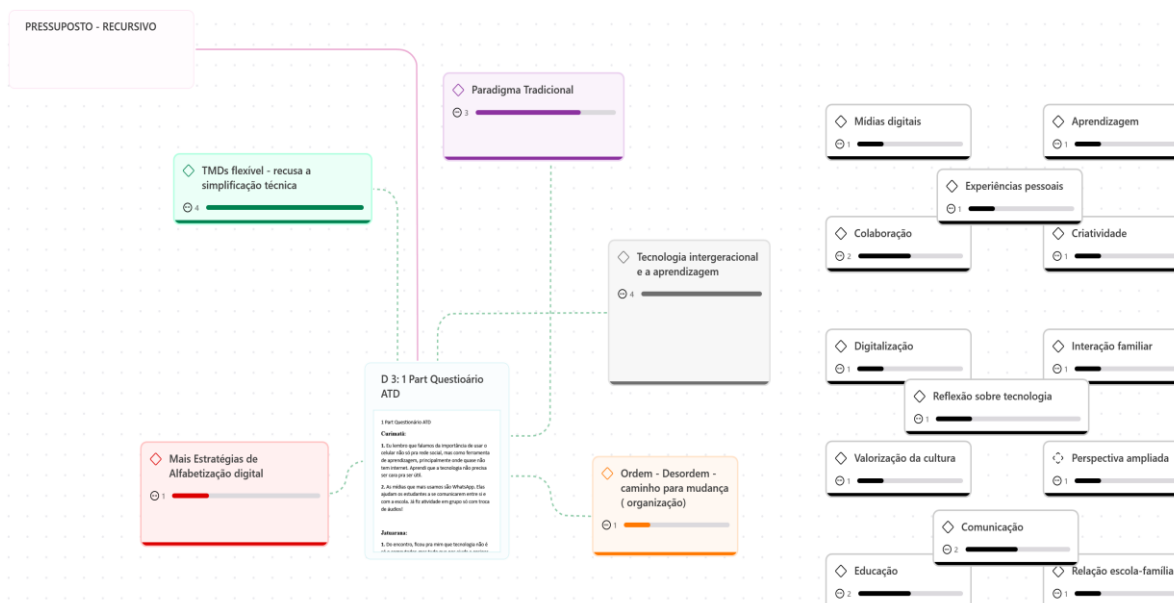
7.1 PRESSUPOSTO: RECURSIVIDADE E RECONFIGURAÇÃO VIVA

Nesse vaivém, surge a necessidade de renovação de um processo inerente à dinâmica de qualquer organização viva. Como o repouso recompõe a energia vital, o movimento gera reorganizações essenciais à continuidade da vida. Em um universo onde tudo tende à dispersão e à desintegração, especialmente nas chamadas “máquinas vivas”, constituídas por elementos instáveis, a permanência só é possível graças às contínuas reconfigurações.

Isso é ainda mais evidente em organizações vivas complexas, como as instituições educativas e os sujeitos que delas participam :professores e estudantes, marcados por singularidades e imprevisibilidades. Nesses domínios, a permanência não se dá por estabilidade, mas por reinvenção. É nesse sentido que se inscreve o princípio da recursividade, conforme proposto por Edgar Morin (2003), no qual os efeitos retroagem sobre as causas e os processos se autoalimentam, se autoproduzem.

Desses traços que este primeiro pressuposto da pesquisa desenvolve, a impressão dos professores participantes é a expressão dessa reconfiguração viva, entendida como a capacidade de se recriar diante das perturbações, renovando-se em diálogo com o contexto e consigo mesmos. Diante disso, a figura 40 apresenta um diagrama localizando visualmente os tópicos mais recorrentes advindos dos participantes.

Figura 40 - Diagrama com as temáticas recorrentes



Fonte: Produção nossa (2025).

A partir dos dados representados na rede produzida pelo software, observa-se o aparecimento de tópicos que revelam tensões e reconstruções, a iniciar com a presença de respostas relacionadas ao “Paradigma Tradicional”, conforme trechos destacados nas respostas ao questionário.

Para Curimatã (2025, grifo nosso), destaca-se a: “[...]importância de **usar** o celular não só pra rede social, mas como **ferramenta** de aprendizagem”. Já Jatuarana (2025, grifo nosso), “[...] a gente pode **usar** as tecnologias pra valorizar nosso modo de viver”.

Isso revela a força de estruturas escolares ainda baseadas em lógicas instrumentais na avaliação tecnológica na educação, advinda do paradigma dominante. Como observa Moraes (2021), a cosmovisão alicerçada no cartesiano-newtoniano manteve-se hegemônica por vários séculos, atravessando o tempo com grande força e resistindo a críticas. Sua legitimidade teórica só começou a ser questionada no final do século XIX, o que demonstra a lentidão das mudanças paradigmáticas no campo educacional.

No entanto, ao lado dessa permanência, surgem enunciados que indicam uma ruptura epistemológica, com o tópico “TMDs flexível: recusa à simplificação técnica”, que sinaliza a rejeição de modelos engessados e a valorização de práticas redesenhadas às realidades territoriais. Esse movimento é exemplificado nas falas dos professores: “[...]a tecnologia não precisa ser cara pra ser boa[...]” (Acari, 2025); “[...]até o gravador de voz que tenho já é uma tecnologia” (Pescada, 2025); e “[...]WhatsApp tem sido nosso maior aliado” (Tambaqui, 2025).

Essas circunscrições expõem que, mesmo em suas formas mais simples, as tecnologias e mídias digitais adquirem valor articulador quando integradas de modo a considerar o ambiente. No estudo “Futuro da educação: seleção de indicadores do PNE 2014-2024 e sugestões de aportes da perspectiva reticular para a próxima década”, André Dalla Pozza e Gustavo V. Costa (2023) defendem a adoção de uma lógica em rede para a educação brasileira. Os autores propõem um deslocamento epistemológico que incorpore as dinâmicas da cultura digital em sua complexidade. Essa perspectiva converge com os princípios defendidos no Pensamento Complexo, o conhecimento como construção relacional e situada, exigindo que a educação supere formatos lineares e fragmentados.

Complementarmente, Di Felice (2021) propõe o desenvolvimento de “ecologias interacionais”, uma leitura que reconhece a complexidade das interações entre humanos, tecnologias e o ambiente. Segundo o autor, mais do que manipular tecnicamente a natureza, é necessário compreender essas relações como processos parceiros evolutivos, nos quais o natural, o artificial e o humano se tornam interdependentes.

A perspectiva de religar os saberes de forma reticular, ao enfatizar a interconectividade entre sujeitos, territórios, mídias e conhecimentos, oferece subsídios relevantes para a reformulação de políticas públicas e práticas educacionais. Esse caminho revela-se especialmente potencializador em contextos como o amazônico, nos quais a territorialidade e os vínculos comunitários exercem papel expressivo na construção de sentidos e práticas educativas.

A noção de “Tecnologia intergeracional e a aprendizagem” emerge quando Matrinxã (2025) discorre que “[...]aluno ensina o avô a gravar áudio, a vó[...]”, demonstrando o saber digital por crianças no ambiente familiar. De modo semelhante, Tambaqui (2025) afirma que “Criamos grupos com pais e alunos. Nem sabia que dava para fazer aquelas votações, aprendi com eles (alunos)”, indicando um tipo de aprendizagem colaborativa entre estudantes e professores no espaço digital.

Essas passagens apontam para dinâmicas intergeracionais que dialogam com o referencial teórico da pesquisa, o acoplamento estrutural como processo contínuo pelo qual um ser vivo modifica sua estrutura em interação com o ambiente e vice-versa. Isso significa que sim, estamos sempre aprendendo, desde que estejamos em interação com o meio, com outras pessoas e com novas experiências. Para Maturana e Varela (2002), o ato de aprender não se resume à simples recepção de informações, mas configura-se como um processo de interações recorrentes com o meio, capazes de modificar estruturalmente o ser vivo. Desta forma, o indicativo de “intergeracional da tecnologia”, como em situações em que avós e netos aprendem juntos por meio de celulares ou similares, favorece esse acoplamento estrutural ao criar contextos de troca, convivência e construção mútua de sentidos. Isso faz com que adotemos uma postura mais crítica em relação à dicotomia proposta por Prensky (2001), que distingue “nativos digitais”, jovens imersos nas tecnologias desde o nascimento, e de “imigrantes digitais”, aqueles que precisaram se adaptar ao contexto digital. Essa classificação tem sido contestada por reduzir a diversidade das dinâmicas sociodigitais e educacionais a uma oposição geracional simplista.

Em continuidade aos tópicos, o destaque “Mais estratégias de Alfabetização Digital” coloca a preocupação com a formação técnica dos sujeitos no processo de Educação Digital. Essa postura reconhece que, embora o uso instrumental da tecnologia não deva ser central, é fundamental garantir momentos de ensino e de aprendizagem que desenvolvam “habilidades tecnológicas”, conforme orienta BNCC Computação - Complemento (2023), no esperar de uma formação humana para o futuro capaz de articular saberes técnico e culturais com práticas pedagógicas transformadora.

Ao lado disso, o indicativo de “Ordem-desordem :caminho para mudança” reflete uma aceitação da instabilidade como espaço de reinvenção, mostrando que o desconforto e a ausência de determinadas estruturas podem ser pontos de partida para processos criativos. Essa perspectiva está em consonância com o Pensamento Complexo ao compreender a organização como algo que pode emergir da desordem. Mesmo inseridos em um paradigma fragmentador, os sujeitos convivem com fluxos turbulentos de informação, intencionalidades, por vezes dispersas, cenário singulares, os quais, apesar dos obstáculos, podem dar origem a contrafluxos capazes de gerar novas formas de organização e sentido (Morin, 2011).

Os agrupamentos anteriormente citados emergem a partir de palavras e expressões correlacionadas nos relatos, como: mídias digitais, aprendizagem, experiências vivenciadas, colaboração, criatividade, digitalização, interação familiar, reflexão sobre tecnologia, valorização da cultura, comunicação, educação, relação escola e família e perspectiva

ampliada. A partir desses elementos, foi possível reorganizar as interpretações em torno de um pressuposto, o **recursivo**. Conforme explica Edgar Morin:

O princípio do circuito recursivo ultrapassa a noção de regulação com as de autoprodução e auto-organização. É um circuito gerador em que os produtos e os efeitos são, eles mesmos, produtores e causadores daquilo que os produz[...] os indivíduos humanos produzem a sociedade nas interações e pelas interações, mas a sociedade, à medida que emerge, produz a humanidade desses indivíduos, fornecendo-lhes a linguagem e a cultura (Morin, 2003, p. 94).

A recursividade, de acordo o autor continua a esclarecer, diz respeito ao conhecimento como processo em que os efeitos retornam sobre as causas, gerando transformação contínua. O princípio se manifesta, nesta pesquisa, não somente com os participantes na prática reflexiva dos professorados que, ao experimentar os encontros estratégicos de tecnologias e mídias digitais, expandem, mesmo que circunstancialmente, sua própria compreensão sobre Educação Digital. No entanto, a relação entre pesquisadora e seu processo analítico, onde os dados reinterpretados em espiral, revelaram dimensões até então invisibilizadas sobre o fazer docente ribeirinho e seu pesquisar.

Assim, a recursividade reafirma o caráter vivo, inacabado e sistêmico do conhecimento, em consonância com os fundamentos da Complexidade. Mas, ao mesmo tempo, não se trata de assumir a Educação Digital em sua recursividade como uma espécie de força mágica, e sim de reconhecer os paradigmas que nos circundam e a disponibilidade que temos para avançar.

7.2 PRESSUPOSTO DIALÓGICO: RAZÃO E EMOÇÃO

Para Moraes e Torre (2018), a aprendizagem deve ser percebida de forma integrada, não podendo ser reduzida a aspectos exclusivamente intelectuais ou a processos mecânicos. Dessa forma, os autores defendem fundamentos que considerem a inteireza do sujeito e os múltiplos fatores que influenciam o processo de aprendizagem. Sendo:

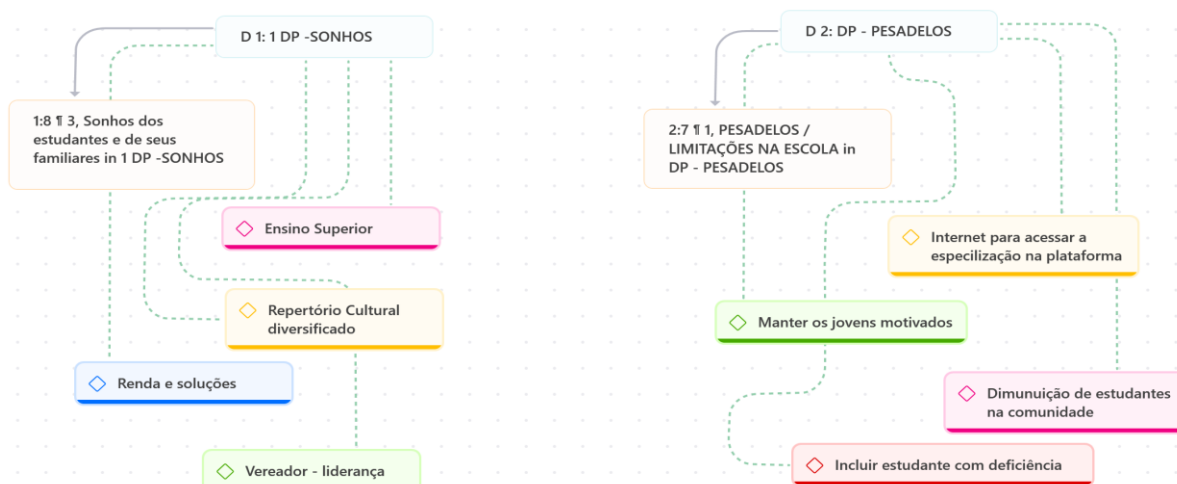
A aprendizagem humana, quando é integrada, comporta elementos emocionais, intuitivos, atitudinais, e inclusive sociais. [...] É fruto de interações com a cultura socialmente enriquecedora. [...] As aprendizagens variam com as pessoas que vivem no entorno, com a motivação intrínseca, com o clima de interação criado e com o próprio conteúdo, objeto da aprendizagem. Assim, pois, a aprendizagem integrada tem sua razão de ser nos componentes cognitivos, socioafetivos e culturais (Moraes; Torre, 2018, p. 94).

No campo da educação digital, isso significa romper com uma percepção instrumental das tecnologias e mídias digitais para então concebê-las como máquinas articuladoras de relações humanas, culturais e de construção de sentido. A presença das tecnologias nas escolas ribeirinhas, por exemplo, não pode ser apenas um indício de infraestrutura ou conectividade, mas deve estar projetada à criação de ambientes interativos e afetivos. Diz respeito ao desenvolvimento de um cenário, capaz de acolher múltiplos diálogos em diferentes dimensões, promovendo conexões com a vida e uma realidade complexa.

Sensível à complexidade dos sistemas vivos e sociais, toma-se ao encontro dos pensamentos de Humberto Maturana, no qual, "a visão fundamenta a escolha do padrão em rede como sendo o padrão da vida" (Moraes, 2009, p. 26). A aprendizagem, nessa percepção, é vista como um fenômeno interpretativo da realidade, em que o sujeito não apenas responde ao ambiente, mas participa colaborativamente da construção de seu percurso histórico. Consoante, Maturana e Varela (1995) desenvolvem, "na realidade, cada viajante descobre o caminho ao caminhar, ao mesmo tempo em que influencia e determina a escolha da rota a cada instante" (Moraes, 2009, p. 44).

Alinhada a essa perspectiva, a técnica do Desenho do Pensar (DP) mostrou-se promissora desde a primeira atividade realizada no campo empírico da pesquisa, com a aplicação do Quadro Canvas em um ambiente marcado pela colaboração entre os participantes. Esse elemento colaborativo pode ter contribuído para a fluidez da etapa inicial do DP, descoberta que não registrou resistências por parte dos professores. Nessa fase, os relatos foram organizados simbolicamente em agrupamentos intitulados "sonhos" e "pesadelos", permitindo a conexão entre dimensões emocionais e cognitivas. Esse caminho sinaliza um possível rompimento com a dicotomia entre razão e emoção. Como destaca Damásio (2012), a cognição humana deve ser encarada de forma integrada, na qual sentir e pensar são processos interdependentes. Sendo que essa concepção desafia o paradigma cartesiano-newtoniano, indo além com a lógica da exclusão e reafirmando que todo ato de conhecer envolve dimensões cognitivas, afetivas e contextuais. Na figura 41, demonstra-se a possibilidade de serem experimentados em uma prática educacional.

A figura 41 apresenta um diagrama de análise temática que organiza visualmente os dados produzidos a partir da atividade Desenho de Pensar (DP), dividida em duas partes: **DP 1 - Sonhos** e **DP 2 - Pesadelos**.

Figura 41 - Diagrama de Conexões entre Sonhos e Pesadelos - Fase de Descoberta (DP)

Fonte: Produção nossa (2025).

Do lado esquerdo, o campo “Sonhos” reúne aspirações como o acesso ao ensino superior e à ampliação do repertório cultural, com mobilização no desejo de conhecer outras comunidades além da Reserva Extrativista (Resex). Esse anseio não se limita ao deslocamento individual, mas envolve a criação de mecanismos que possibilitem à comunidade, de forma coletiva, vivenciar outras culturas. A busca por alternativas de geração de renda e por soluções locais também se destaca, refletindo a influência da proximidade com a Comunidade de Anã, reconhecida por sua organização em torno do Turismo de Base Comunitária, alinhada aos padrões do Ministério do Turismo. O desejo de formar lideranças políticas e comunitárias (como vereadores), surge com a identificação de seus problemas reais e buscando um caminho para visibilidade e solução para o coletivo.

À direita, o campo “Pesadelos”, no qual os professores colocariam a visão de outros (colegas e família), sinaliza desafios que comprometem essas aspirações, como: o acesso limitado à internet tem influenciado diretamente a participação em cursos, como é o caso do Curso de Aperfeiçoamento⁵⁰ em Educação Especial, atualmente realizado pela equipe escolar em formato totalmente a distância. Soma-se a isso a desmotivação dos jovens, a diminuição do número de estudantes nas comunidades ribeirinhas e a ausência de políticas efetivas de

⁵⁰Curso de Extensão em Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva para professores da Educação Básica, organizada pela Universidade Federal do Oeste do Pará (Ufopa).

inclusão de estudantes com deficiência, o que agrava os desafios enfrentados pelos atores escolares.

As linhas pontilhadas representam as relações entre os sonhos e os obstáculos enfrentados, ilustrando, sobretudo, um exercício de empatia. Mais do que destacar o protagonismo do professor, trata-se de considerar a importância de se colocar no lugar do outro, seja o colega professorado, família do estudante ou até mesmo o estudante, como forma de construir um conhecimento relacional, sujeito a sujeito. Maneira que envolve conhecimento a partir da compreensão para buscar sentido à educação em contextos complexos e diversos. Como explicado:

Por conseguinte, se vejo uma criança chorando, vou compreendê-la, não por medir o grau de salinidade de suas lágrimas, mas por buscar em mim minhas aflições infantis, identificando-a comigo e identificando-me com ela. O outro não apenas é percebido objetivamente, é percebido como outro sujeito com o qual nos identificamos e que identificamos conosco, o ego alter que se torna alter ego. **Compreender** inclui, necessariamente, um processo de **empatia**, de identificação e de projeção. Sempre intersubjetiva, a compreensão pede abertura, simpatia e generosidade (Morin, 2011, p. 82, grifo nosso).

Diante dos desejos projetados para o futuro, mesmo os entraves enfrentados, demonstra-se a necessidade de uma educação voltada para a compreensão, pois, não é somente ampliação do acesso a recursos tecnológicos ou a inserção de máquinas nos ambientes escolares, sobretudo quando persistem as incompreensões nas relações humanas.

Incluindo o compromisso ético e formativo de, seja na condição de pesquisador ou de professores em educação e tecnologia, não negligenciar ideias e argumentos oriundos de outras dimensões de vida, reconhecer essa diversidade epistêmica potencializa o conhecimento técnico, tornando-o mais substancial ao conectar-se com a visão dos aprendizes. Implicando na promoção de um processo educativo que integre a subjetividade humana, valorizando dimensões, como emoções, sentimentos e criatividade. Trata-se de uma concepção de formação que rompe com a lógica fragmentada do saber, responsável, muitas vezes, por constituir sujeitos desintegrados e desconectados de si mesmos. A separação entre aprendizagem e vida, quando mantida, permite a construção de um conhecimento verdadeiramente relevante e transformador.

Dando continuidade à fase de “**Interpretação**”, levando em consideração os desafios e limitações já apontados, utilizou-se a pergunta estruturante: “Como podemos [realizar um ou mais sonhos], considerando os obstáculos e limitações representados por [um ou mais pesadelos]?”.

A seguir, são destacados dois pensamentos elaborados pelos professores durante a atividade, organizados no quadro 14, como expressão de suas reflexões críticas.

Quadro 14 - Resultado da fase da “Intepretação” do Desenho do Penar

Reflexões de inquietações reais
Como podemos buscar informações para ajudar em projetos de vida?
Como promover a criatividade e o protagonismo digital?

Fonte: Produção nossa (2025).

As construções analisadas revelam preocupações que vão além de uma visão individualizante ou meramente funcional da tecnologia. As respostas indicam a existência de um campo relacional complexo, no qual as informações, ao serem articuladas e problematizadas, provocam um deslocamento da visão técnica da “coisa” para uma perspectiva viva e dinâmica das interações. Uma operação com a tecnologia que busca tornar-se comunicável ultrapassa a simples apropriação do meio técnico.

Nesse sentido, é pertinente citar Thiago Novaes (2023), um dos principais estudiosos brasileiros da obra de Gilbert Simondon. Para Novaes, Simondon compreende a cibernética não apenas como um campo técnico, mas como uma epistemologia, inserida no escopo da Complexidade. Concorde-se com o autor ao afirmar que a técnica, a máquina não humana, deve ser pensada como um modo de conhecer. Ideia que rompe com uma visão tecnocrática, possibilita uma comunicação mais sensível e relacional com os objetos técnicos. Esse deslocamento de foco, portanto, permite uma forma de destecnocratizar nossa relação com o mundo técnico, promovendo considerações e preocupações com a experiência humana.

O grande desafio contemporâneo envolta ao digital e à educação não é simplesmente ser contrário ao pensamento dominante simplificador, e isso substituindo pela incerteza ou a lógica clássica por outra indefinida, mas sim aprender a conversar entre várias percepções, como separação e conexão, o ser humano e a máquina, seus benefícios e seus riscos. Postura que contribui para desvelar as tramas invisíveis que sustentam ou limitam os processos de aprendizagem dos sujeitos, sendo eles amazônidas ou não.

Ao desenvolver as etapas do Desenho do Pensar, Descoberta e Interpretação, nas quais emergiram projeções e limitações, recorreu-se ao Pensamento Complexo, especialmente ao princípio da dialógica. Permitindo articular elementos aparentemente contraditórios, como o previsível e o imprevisível, o possível e o incerto, promovendo uma lógica da inseparabilidade.

Deixando em evidência esse propósito, quando, no início da **Interpretação** em continuidade dos fragmentos da **Descoberta**, o processo de construção dos resultados tenha envolvido, por parte dos participantes, operações como seleção, determinação e exclusão típicas do paradigma disjuntivo, eles demonstraram habilidade ao estabelecer relações entre os campos simbólicos de “sonhos” e “pesadelos”. Associação além das dicotomias clássicas como sujeito/objeto, corpo/alma, sentimento/razão, propondo uma religação. A não submissão às lógicas impostas habitualmente favoreceu entre os professores o surgimento de questionamentos de realidades vividas e o potencial de reconhecimento de si e do espaço que ocupam.

Todas essas tensões e constatações conduzem ao pressuposto dialógico, no qual razão e emoção, indivíduo e coletivo se entrelaçam. Segundo Morin, “a dialógica permite assumir racionalmente a inseparabilidade de noções contraditórias para conceber um mesmo fenômeno complexo” (Morin, 2003, p. 96). Esse entendimento é importante para deliberar sobre a articulação de ações aparentemente contraditórias, mas que, sob a ótica da complexidade, podem se revelar complementares.

Reconhecendo que esse princípio considera tanto acertos quanto erros, avanços e contradições em discussão, em processo de aprendizagem, trata-se de um aspecto central da educação do futuro, que, a partir do autor, “deve assumir dialogicamente os dois termos, que tendem a se excluir um ao outro” (*ibid.*, p. 96), um banquete entusiasmado ao avanço da lógica binária que engaiolou o sujeito, por mais de três séculos, a um ideal de mundo determinista e mecanicista.

7.3 PROCESSO-PROJETO E A ATITUDE TRANSDISCIPLINAR

Na fase de “Ideação”, com a atividade de *brainstorming*, traduzida como “tempestade de ideias” e “uma das primeiras e mais importantes técnicas para o estímulo da criatividade” (Torre, 2008, p. 156), os participantes retomaram e aprofundaram os problemas previamente identificados durante a fase de **“Descoberta”** e **“Interpretação”**, objetivando estimular a gerar ideias inventivas e colaborativas, a abordagem direcionou-se à construção de soluções no contexto escolar, especialmente voltadas ao desenvolvimento de um projeto que considerasse educação e tecnologia ao espaço.

Figura 41: A imagem apresenta uma nuvem de palavras gerada a partir dos termos mais recorrentes nos dados da pesquisa da etapa de ideação.

Figura 42 - Nuvem de palavras da etapa de Ideação de DP



Fonte: Produção nossa (2025).

A partir da geração da nuvem de palavras, tem o "digital" que aparece como núcleo irradiador, revelando a temática focal que constitui este estudo. Ao seu redor, gravitam palavras que se articulam em três grandes campos interpretativos. O (i) em preceitos pedagógicos – termos, como formação, docente, ensino, projeto, mediação, etapa, integrador e ideiação -, compõem um caminho que valoriza construção de conhecimento. Evocação de ideia que se articula à crítica de Nóvoa (2024), ao alertar que o tecnocentrismo não é o caminho. O autor destaca que não há respostas definitivas, mas a necessidade de diálogo contínuo diante das incertezas. Para ele, é preciso resistir às tendências que, embora se apresentem como inovadoras, resultam em formas de domesticação, transformando a tecnologia em um fim, quando esta deve ocupar o lugar de meio, recurso para conexão pedagógica, e não solução única para os desafios educacionais.

No campo interpretativo (ii) que denominamos de “Tecnologias e Acessos”, as palavras como tecnologia/tecnologias, digitais, híbrido, computacional e gamificação indicam uma proposição sobre a qualidade na educação proposta pelo Relatório de Monitoramento da Educação no Mundo da Unesco (Relatório GEM, 2023), reconhecendo a necessidade de explorar as tendências emergentes, como os modelos híbridos, para desenvolver e incorporar competências e habilidades digitais que permitam a compreensão além das paredes da sala de aula, uma infraestrutura adequada e uma formação docente como elementos importantes, mas que também insiste na dimensão social do conhecimento. Nesse agrupamento, ainda, a presença das TMDs nas escolas ribeirinhas catapulta outras camadas existenciais a serem consideradas. Trata-se de um processo marcado por disputas de acesso, pela busca por inclusão e pelo desejo de alfabetização digital. Assim, os termos recorrentes como acessíveis, inclusão, segurança e justiça digital expressam que a inserção das tecnologias deve estar vinculada à transformação do território e à problematização das relações de poder e dos impactos sociais e técnicos, mobilizadores para cidadania digital.

No campo (iii), que nomeamos como “Em volta aos valores humanos sociais”, estão os termos como empatia, colaboração, comunidade, criatividade, protagonismo, soluções e políticas públicas, indicando um campo discursivo voltado à dimensão ética e sociopolítica, e uma percepção de sujeito que não é isolado, mas um átomo social, comprometido com o bem comum e com os desafios coletivos.

Nesse rastro, em tempos marcados por crises civilizatórias e transformações digitais rápidas, especialmente com o avanço da inteligência artificial generativa (IAGen), é pensável inserir os princípios da Ética da Complexidade, conforme propostos por Edgar Morin (2005b). A ética tradicional, muitas vezes reducionista e normativa, mostra-se insuficiente para lidar com dilemas atuais como a criação automatizada de textos, imagens e áudios. É necessário, portanto, um aprofundamento ético maior que inclua critérios multidimensionais sobre as intenções dos impactos dessas tecnologias.

O entrecruzamento da ética complexa, conforme os sentidos apontados pelos participantes da pesquisa, em empatia, colaboração, comunidade, soluções e políticas públicas, leva à articulação entre três dimensões fundamentais: a antropológica, a socioética e a autoética. A antropológica diz respeito à condição humana compreendida em sua profundidade relacional, exigindo a disposição subjetiva para o encontro com o outro, superando a incompreensão e a indiferença que fragilizam os vínculos. Já a socioética fundamenta-se na valorização do vínculo entre sujeitos e comunidades, promovendo a solidariedade e combatendo as compartimentações excessivas que tendem a isolar os cidadãos em esferas desconectadas da vida coletiva. Por sua vez, a autoética convoca à consciência sobre as consequências das ações em um mundo profundamente interconectado, despertando uma postura ética e política de pertencimento à mesma terra-pátria, no sentido proposto por Edgar Morin (2005b).

Essas “éticas” se mostram indispensáveis não apenas como elementos para uma educação digital em territórios socialmente complexos, mas também, como sintetiza Zuckerman (2020), “fazer a vida digital funcionar” depende não apenas de habilidades técnicas, mas de valores que sustentem o cuidado com o coletivo e a integridade das relações.

Ao propor um sujeito que aprende e age com base na empatia e na colaboração, as palavras emergentes desta pesquisa convocam uma maneira de conceber o conhecimento: não como domínio, mas como convivência; não como imposição, mas como diálogo ético e plural. Nesse sentido, dando margem para termos como criatividade e protagonismo também emergirem, em que a educação digital, considerando a ética complexa, deixa de ser um

recurso instrumental para tornar-se um espaço de reinvenção do humano em tempos de interação homem-máquina.

A atividade desenvolvida com os professores remete à ideia de um campo energético vibracional, capaz de gerar novas experiências. Essa ideia é compreendida na grandeza dos registros científicos que perpassam pela proposta da Teoria Geral dos Sistemas, a qual reconhece que determinados sistemas, como os seres vivos ou sociais (particular à pesquisa, a escola), estão em constante troca de informações, de energia e de matéria com o meio. E, recebendo o forte apoio conceitual da cibernética, capta o funcionamento interno dos sistemas complexos, especialmente por meio dos princípios de auto-organização e retroalimentação (feedback); elementos importantes para assimilar realidades não lineares, circulares e em fluxo contínuo, que se constituem a partir de processos dinâmicos de reorganização interna.

Ainda, podendo ser adicionado e inspirado na Segunda Lei da Termodinâmica, proposta por Ilya Prigogine, contribui para romper com a ideia determinista de que todo sistema evolui necessariamente em direção à desordem máxima (ou “morte térmica”), uma visão que se aplica aos sistemas fechados e inertes. Em contraste, os sistemas vivos, a incluir o ser humano, operam em desequilíbrio dinâmico e são capazes de ativar processos de auto-organização, o que Prigogine denominou de “Estruturas Dissipativas”. Nesse movimento, a entropia não conduz ao colapso, mas à emergência de novas formas, possibilidades e bifurcações que apontam para caminhos de transformação.

Assim, em nossas evidências, o “pensar dos professores” para uma educação digital para proposta Complexa em sua realidade mobilizou da estabilidade para instabilidade do ser a “vir a ser”, uma brecha de “inquietude e movimento”, não somente do quantitativo de interação, mas também de reorganização do próprio sujeito, em que “nós poderíamos entender o mundo externo por observar nosso mundo interno” (Prigogine, 2002b, p. 60), e “a visão de mundo que nos rodeia converge com a do nosso mundo interior” (Prigogine, 2004, p. 38).

Ao adentrar a etapa da “**Experimentação**” no Desenho de Pensar (*Design Thinking*), os sujeitos da pesquisa prototiparam possíveis projetos dialogados com educação e TMDs a partir de situações interpretadas e compartilhadas. Por sua vez, ocorrendo em um ambiente de disponibilidade e de interação, que sinalizamos ser a equivalente a uma tessitura auto-eco-organizadora, na qual o conhecimento emergia de forma relacional e integrada.

Esse meio destacou uma racionalidade aberta, sustentada por uma metodologia que demandou uma atitude transdisciplinar tanto da pesquisadora quanto dos professores envolvidos em produções registrada no Anexo IV. Cabendo destacar Maturana (2000, p. 95),

“nada do que fazemos é trivial, porque somos um tempo presente em mudanças”, reafirmando que a transformação do sujeito ocorre por meio de processos de auto-organização em rede.

Esse processo de experiências, entorpecido de aspectos complexos como demonstrado nos dois operadores cognitivos que serviram como nomeação nos pressupostos anteriores, também revelou indícios claros de uma atitude transdisciplinar, pois, como a Complexidade nutre o conhecimento transdisciplinar, houve, na medida em que os participantes compreenderam que os conteúdos técnicos, embora necessários, não são suficientes para promover conhecimento pertinente para o desenvolvimento de educação digital na Amazônia paraense. Necessitando buscar novos formatos, os não convencionais dos "momentos de treinamento que envolve TMDs, propondo espaços de criação que integrem múltiplos saberes e dimensões do ser.

Enxergando que todo conhecimento em aproximações de natureza transdisciplinar, seja no campo profissional ou pessoal, explora aquilo que circula entres os diferentes níveis de realidade e de percepção, pois “o que está além das disciplinas é o sujeito” (Moraes, 2015), um ser humano multidimensional, mergulhado em uma realidade não. Esse sujeito, segundo Suanno (2015), é multirreferencial, construído por suas vivências, sensibilidades e interações com o mundo.

Aspectos que nos conduzem à abertura para novas formas de conhecimento, bem como para “diferentes níveis de materialidade e modos de compreender a realidade (Nicolescu, 1999). E a esses princípios da transdisciplinaridade que a experimentação percorreu o caminho da “integração do que parecia contraditório” (Pinho; Araújo Passos, 2018), uma “a existência de um terceiro termo T que é, ao mesmo tempo, A e não-A” (Suanno, 2015). Ou seja, em vez de optar por uma lógica binária de certo ou errado, buscou-se entender o sentido que pode ocorrer em um projeto de educação com tecnologia que considere a interação entre múltiplas perspectivas entre professores, estudantes e máquinas. Para isso, foi necessário criar situações “inovadoras na educação que são feitas por pessoas” (Guérios; Góes; Góes, 2022), que desestabilizassem o que os participantes estavam acostumados a experimentar com a inserção das TMDs, revelando que os termos ferramentais, por si só, já não dão conta das demandas de uma realidade intrincada e investida para educação digital fora dos radares da sociedade em plataformas.

Dessa forma, inspirada pela lógica do “Terceiro Incluído”, proposta por Nicolescu (1999), a experimentação propõe um tratado com o terceiro elemento (T), outra ideia, uma outra via, que surge em um outro nível de realidade e permite o acolhimento da contradição como potência criadora.

Nesse arranjo, manifesta-se o que Moraes (2015) e Nicolescu (1999) chamam de “Zona de Não Resistência”, ou “Zona do Sagrado”: ao lugar onde trabalhariam a intuição, o imaginário, a criatividade e o sagrado. Nessa zona, o conhecimento não se constrói apenas por via racional, mas por uma ação em rede entre percepção, capacidade criadora e sentimento. A etapa da “**Experimentação**” do Desenho de Pensar ultrapassou o momento da atividade prática, manifestando-se como uma experiência estética e subjetiva, expressa nos desenhos produzidos nas cartolinas, no uso dos post-its e, sobretudo, na amplificação da consciência dos participantes em relação aos processos de educação com tecnologia.

Durante a “Experimentação”, os professores se empenharam a uma aprendizagem fazedora, marcada em: (a) aprendizagem por meio da prática; (b) “testagem” de ideias em formato colaborativo; e (c) diálogos a partir de suas realidades. A criação de protótipos, mesmo que em esboço, que não houvesse uma implantação de fato, destacou a prioridade, sendo o processo pela lógica da complexidade e da transdisciplinaridade, pois, como propõem Nicolescu (1999), Moraes e Valente (2008) e Suanno (2015), o sujeito que experimenta não apenas testa ideias, mas transita entre diferentes “níveis de realidade e percepção”, expandir sua consciência e desenvolvendo soluções em contextos marcados por impressibilidade, emoção e articulações coletivas. Revela assim, a potência da educação em conhecimento transdisciplinar como espaço de criação.

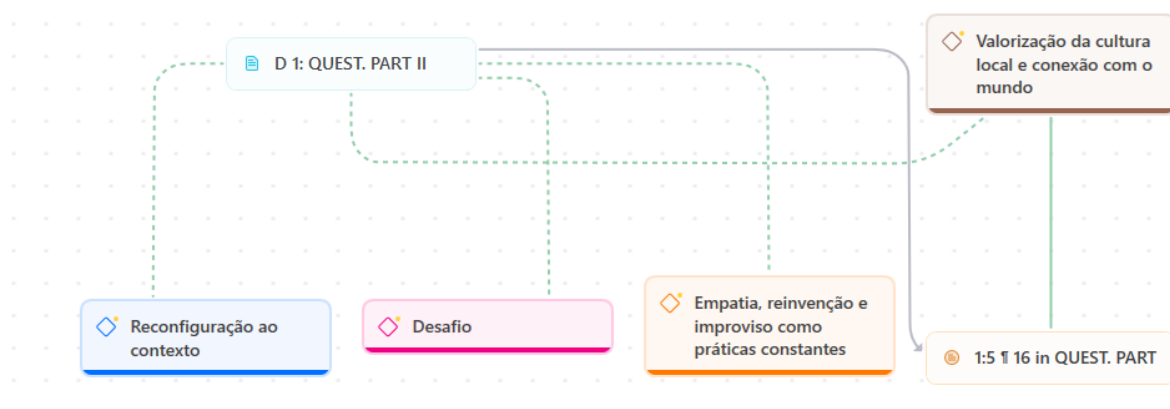
7.4 O PRESSUPOSTO HOLOGRAMÁTICO

Na “**Evolução**”, a etapa considerada a fase final de todo o processo do Desenho de Pensar, ocorreram os feedbacks do percurso construído nas fases anteriores dessa técnica. Cada fala, cada ato, cada proposta dos professores carregou em si uma parte da complexidade do sistema educacional ribeirinho pesquisado, o todo nas partes e as partes no todo.

Tendo aqui o desenvolvimento da primeira pergunta da segunda parte do questionário, “A partir da sua experiência de vida e do seu trabalho como professor, como você descreveria o que é ser um professor ribeirinho?”, orientamo-nos pela lógica hologramática moriniana. Nesse pressuposto, o professor ribeirinho é visto não apenas como um ser isolado, mas como parte constitutiva da totalidade social, cultural e territorial em que atua. Justificando-nos com os apontamentos seguintes.

A figura 43 apresenta um mapa de rede gerado no software ATLAS.ti a partir da codificação da Parte II do questionário (pergunta 1) aplicado aos participantes da pesquisa.

Figura 43 - Mapa de códigos temáticos relacionados à Parte II do Questionário (Pergunta1) (ATLAS.ti)



Fonte: Produção nossa (2025).

O diagrama visualiza quatro códigos principais associados aos relatos dos sujeitos: "Reconfiguração ao contexto", "Desafio", "Empatia, reinvenção e improviso como práticas constantes" e "Valorização da cultura local e conexão com o mundo".

No (i) agrupamento interpretativo “Reconfiguração ao contexto”, a fala de um dos professores, *“Ser professor ribeirinho é adaptar-se à realidade dos estudantes e à vivência de quem mora por aqui, uma realidade bem diferente da urbana. Ainda assim, é preciso prepará-los para o mercado de trabalho”* (Matrinxã, 2025), revela a consciência de pertencimento ao lugar e, ao mesmo tempo, de compromisso com as transformações sociais. E, como “máquinas viventes”, no sentido moriniano, esses sujeitos participam dos processos de crescimento, multiplicação e complexificação da organização social em que estão inseridos.

No segundo agrupamento, o de “desafio”, reafirma-se na fala: *“Ser professor ribeirinho é desafiador, ainda mais pela falta de suporte e de recursos materiais e pedagógicos”* (Jatuarana, 2025). Essa fala ressoa Almeida (2014), ao afirmar que a ausência de políticas públicas estruturadas para contextos específicos, como os das populações ribeirinhas, compromete a permanência, a aprendizagem e o reconhecimento de saberes locais. Assim como aponta Morin (2003, p. 200), o desafio dos desafios é observar que “os desafios são interdependentes”. Isso significa reconhecer que os obstáculos enfrentados não são isolados, mas estão entrelaçados em uma rede de limitações históricas, estruturais e formativas.

É nesse cenário, onde as evidências se conectam, que se constrói a emergência de uma nova noção, a da “Empatia, reinvenção e improviso como práticas constantes”. A prática do professorado, como afirma (Tambaqui, 2025), *“é cheio de desafios: ambientes escolares nem*

sempre bons, falta de recursos e, muitas vezes, o professor é o principal financiador dos próprios projetos”. O imprevisto, longe de significar desorganização, aparece como uma forma legítima, mesmo que não em total consciência das incertezas e das limitações estruturais e materiais, o docente se reinventa cotidianamente, ativando seus saberes e operando em sua capacidade humana de criar, deslocando do determinismo. Trata-se de um agir complexo, que se desenha na tensão entre estruturas limitantes e possibilidades. Outro relato que afirma ser *“uma experiência desafiadora, sempre em busca de fortalecer a educação nas comunidades e mostrar que somos capazes de nos ligar com o mundo, aprendendo com nossa própria cultura todos os dias”* (Acari, 2025), aponta para o tópico da “Valorização da cultura local e conexão com o mundo”.

Esse agrupamento reflete diretamente o que vem se estruturando, o pressuposto **hologramático**, formulado por Edgar Morin (2003, p.143), segundo o qual “não apenas a parte está no todo, mas o todo está inscrito em cada parte”. Nessa ideia, cada professor carrega em si a totalidade simbólica, cultural e ética da comunidade de Maripá. É indispensável que o conhecimento produzido em e para essa população reconheça a lógica do espaço em que se insere, respeitando os esquemas interpretativos, os saberes acumulados e os paradigmas vividos pelos professores ribeirinhos. Levar em conta a cultura sob a luz do **princípio hologramático**, demonstra a existência que cada sujeito, mesmo inserido em um ambiente específico, manifesta em si aspectos do todo ao qual pertence ainda que de forma parcial ou menos nítida. Como sintetiza Morin (2011c, p. 20), “o grande computador está presente em cada espírito”, demonstrando que o sujeito é simultaneamente singular e coletivo, local e planetário, parte e todo.

7.5 (RE) DIMENSIONAR DO SER DIGITAL

Esse momento do texto advém da fase de “**Exploração**” do Desenho de Pensar, em continuidade e finalização aos feedbacks dos participantes que viabilizam não apenas resultados, mas reflexões para repensar as construções realizadas com os professores, ativando o que nesta tese nomeamos como (RE) uma dinâmica própria da Epistemologia da Complexidade, a qual não se limita à repetição mecânica típica das máquinas artificiais, mas opera como um circuito de reorganização, recriação e reinvenção para a vida.

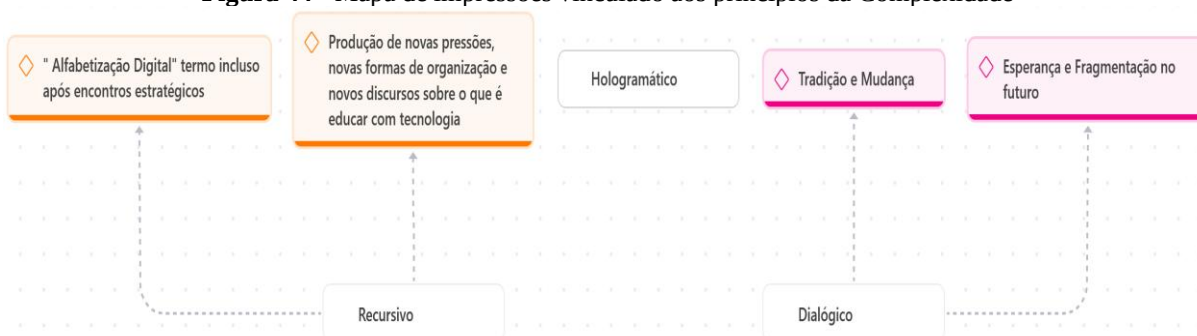
O **RE** comporta trocas termodinâmicas, interações simbólicas, fluxos de informação e retroalimentações constantes, num processo de coprodução entre sujeito e mundo, entre

nossas pretensões de pesquisa: humanos e tecnologias. É uma forma viva de retorno transformador, em que o que foi vivenciado não se repete, mas atualiza o software.

Logo, tomamos a segunda pergunta da parte II do questionário, “Como você imagina que será a educação digital nas escolas das comunidades ribeirinhas no futuro?”, pois ela nos convida a observar o desdobramento do RE, nutrido pelas novas informações, pela memória dos encontros e pelas possibilidades emergentes da educação digital contidas na figura a seguir.

A figura 44 apresenta um fluxograma com cinco caixas de conteúdo, organizadas em três grupos principais, relacionados aos princípios da Epistemologia da Complexidade. Sendo o princípio recursivo, dialógico e o hologramático.

Figura 44 - Mapa de impressões vinculado aos princípios da Complexidade



Fonte: Produção nossa (2025).

A partir do proposto pelo pensamento complexo, por meio da ideia de **RE**, depreendemos uma lógica que permuta passado e futuro, possibilitando que experiências anteriores se reorganizem em estratégias transformadoras. Essa possibilidade é revestida aos princípios da Epistemologia da Complexidade, os quais orientam a leitura dos sentidos emergentes dessa interpretação.

No grupo à esquerda (figura 44), associado ao princípio “Recursivo”, aparecem os enunciados: 1) Alfabetização Digital e 2) Produção de novas pressões, novas formas de organização e novos discursos sobre o que é educar com tecnologia, como visto na fala de **Pescada** (2025), “[...]nós precisamos ser alfabetizados digitalmente de fato”, e na de **Tambaqui** (2025), “As lideranças estão mais atentas e cobrando ações dos nossos representantes. Está se tornando uma obrigação se adequar a essa realidade.”

Ambos os fragmentos demonstram a tomada de um novo conceito, a alfabetização digital, após os encontros com os professores. Termo que se mobiliza no espaço educativo, retroage sobre as causas iniciais, como as limitações de recursos e as pressões do cenário

político, em que os professores ribeirinhos são os produtos de um sistema de reprodução proveniente de várias eras, de políticas públicas simplificadas de tecnologias na educação, reproduzindo aquilo que estavam inseridos. No entanto, as interações proporcionadas pela estratégia da educação digital sob a ótica da complexidade abrem indícios para uma outra fase de atuação: uma auto-organização, em que os docentes passam a reconfigurar suas práticas e compreensões de tecnologias e mídias digitais a partir de novas informações.

Esse processo é coerente com o princípio recursivo, proposto por Edgar Morin, no qual os produtos de um sistema tornam-se também produtores e transformadores desse mesmo sistema. Assim, os professores, antes reprodutores de um modelo ferramental, passam a ocupar, também, o lugar de coautores de um novo olhar, movido pela lógica da espiral evolutiva característica dos sistemas vivos e complexos.

No agrupamento à direita da figura 44, correspondente ao princípio dialógico, destacam-se dois pares conceituais a partir das falas dos participantes: “Tradição e Mudança” e “Esperança e Fragmentação do Futuro”. Esses pares revelam a coexistência de tensões e complementaridades nas percepções sobre a educação digital.

O primeiro par, “Tradição e Mudança, é ilustrado na fala de **Acari** (2025), ao afirmar: *“O aluno não vai mais precisar ler por horas um texto para encontrar respostas [...] A educação será inovadora, vai mudar muito a escola. Mas sei que a tecnologia tem dois lados: o positivo e o negativo.”* Essa fala mostra uma percepção da tradição, a transformação na educação, ao mesmo tempo em que reconhece os riscos e limites da conexão tecnológica.

No segundo par, “Esperança e Fragmentação do Futuro”, surgem das falas de **Jatuarana** (2025) e **Matrixã** (2025). **Jatuarana** afirma: *“Imagino uma educação digital ainda marcada por fragmentações [...] As escolas terão que adaptar suas rotinas e metodologias, assumindo outras formas de trabalhar.”* Já **Matrixã** complementa: *“A esperança é que a educação digital chegue de forma completa, com formações boas tanto para nós quanto para os alunos”*. Ambas as falas revelam o entrelaçamento entre a expectativa por avanços e a consciência sobre as limitações estruturais existentes.

No que diz Morin (2003), o princípio dialógico não elimina as contradições, mas abraça os contrários como constitutivos da realidade complexa, promovendo a coexistência entre incerteza e possibilidade, tradição e inovação, crise e criação, o que se torna particularmente relevante no contexto da educação digital em territórios ribeirinhos.

Na figura 44, dispõe-se o princípio hologramático entrelaçando os demais, em razão de sustentar a ideia de que o todo está inscrito nas partes e as partes também contêm o todo, envolve uma leitura de interdependência entre elementos. Esse princípio comporta a tríade do

pensar complexo, sendo dialógica retroativa entre parte e todo, na qual o todo se forma pelas interações entre as partes e, ao mesmo tempo, retroage sobre elas, reconfigurando seus modos de relação. Portanto, por sua vez, intimamente vinculada à recursividade, pois cada instância alimenta e é alimentada pelas demais, numa lógica circular e não linear.

O contexto ribeirinho e sua escola não é uma exceção à regra, mas demonstra indícios de como o pensamento complexo pode oferecer não apenas uma base teórica, mas a valorização da diversidade epistêmica, da circularidade e da emergência de novos significados nas interações entre sujeitos, ambiente e tecnologias e mídias digitais.

Ao nos posicionarmos a partir dos operadores cognitivos do Pensamento Complexo, compreendemos que a questão não é apenas introduzir tecnologias e mídias digitais nos espaços educativos, mas de redimensionar referenciais, práticas e ideias diante dos desafios contemporâneos. Trata-se de uma reforma profunda que convoca a pensar sobre os rumos da pedagogia diante das transformações em curso em um cenário marcado por interfaces cada vez mais intuitivas, do domínio da informação regido pela lógica da economia da atenção e da emergência das inteligências artificiais generativas.

A cibernética, interseccionada com a Teoria de Sistema, nos leva a advertir: somos, ao mesmo tempo, máquinas e seus criadores, isto é, seres capazes de projetar sistemas que nos afetam e, simultaneamente, de redefinir os paradigmas que os sustentam. Fomos nós que inscrevemos o conceito de máquina, que separamos suas funções em lógicas dicotômicas, e somos nós que podemos redimensioná-lo, desde que compreendamos o paradigma que o alimenta e o contexto que o reconfigura.

Longe de qualquer postura catequizadora, mas em consonância com as sustentações aqui defendidas, reconhece-se a relevância de cultivar uma sensibilidade em relação às máquinas. Essa sensibilidade demanda considerar os dispositivos tecnológicos, como celulares e computadores, não apenas em sua dimensão funcional, pois, nos dias atuais, a máquina deixa de ser apenas um instrumento utilitário e passa a operar como uma extensão do gesto técnico humano, permitindo possibilidades de acesso a experiências, saberes e mundos que, sem ela, permaneceriam inacessíveis.

Dessa forma, entre a interconexão, a crítica à linearidade e a valorização do sujeito em rede, é coerente, diante das múltiplas crises que vinculam o planeta, abrir espaço para outras formas de perceber o mundo. A lógica utilitarista, produtivista e competitiva que predomina tem contribuído para a formação de sujeitos cada vez mais desamparados e isolados, mergulhados em cotidianos marcados pela fragmentação e pela perda de sentido coletivo.

Para Pena-Veja e Stroh (1999), a força do silêncio que o Pensamento Complexo esforça em dar visibilidade é a abordagem, o espaço de reconciliação entre o sujeito e o mundo, um momento de integração interior e interrupção da agitação, condição essencial para o exercício de percepção da realidade em complexidade. Ideia que se compartilha e em comprometimento tentou brotar nas sessões da técnica do Desenho do Pensar, propondo estar em si, que nos habita e em espaços que habitamos, não oferecendo respostas únicas.

Apontamentos para uma percepção abrangente do humano e da sua aprendizagem, do seu modo de vida, capaz de romper com os automatismos da atualidade fragmentadora para reconstruir sentidos por meio da observação participante, da inovação coletiva e da articulação entre razão, emoção e pertencimento. Esse é o reflexo do conhecimento relacional homem e máquina arquitetado em complexidade.

Situamos, portanto, elementos sinalizados nessa navegação. Destacando-se a **valorização do erro** como aspecto formativo. No Pensamento Complexo, o erro não é visto como falha a ser eliminada, contudo, como um dado relevante do sistema que o produz, portador de contribuições, revelador de caminhos inesperados. Como a história prova, “procuravam as Índias e encontraram as Américas” (Morin, 2015b), ou seja, o erro é também criação e descoberta. Reconhecê-lo é fundante para ir além das dicotomias entre acerto e fracasso, o avançar na discussão da educação digital que abraça a incerteza como parte do processo educacional.

Nesse percurso, cabe, ainda, o elemento da figura do sujeito como autocrítico e auto-observado, capaz de aceitar sua incompletude e articular razão, emoção, cultura e experiência. Isso dá lugar a um **conhecimento pertinente**, que religa o que foi separado e que sustenta uma proposta de educação do futuro: não pautada apenas por números ou equipamentos, mas por uma visão que considere o contexto, o global, as múltiplas dimensões e a complexidade do viver. Uma educação na qual o ser humano encontre sentido, propósito para sua existência, favorecendo seu “acoplamento estrutural” ao mundo, como propõem Maturana e Varela (2001); e, em desenvolvimento a Educação Digital, o acoplamento estrutural e tecnológico.

Diante desses traços, a transdisciplinaridade, fomentada nos princípios do pensamento complexo, desenha a construção de novas pontes, abrindo espaço para o espírito transdisciplinar que atravessa fronteiras e constrói sentidos entre saberes, culturas e experiências do ser professor.

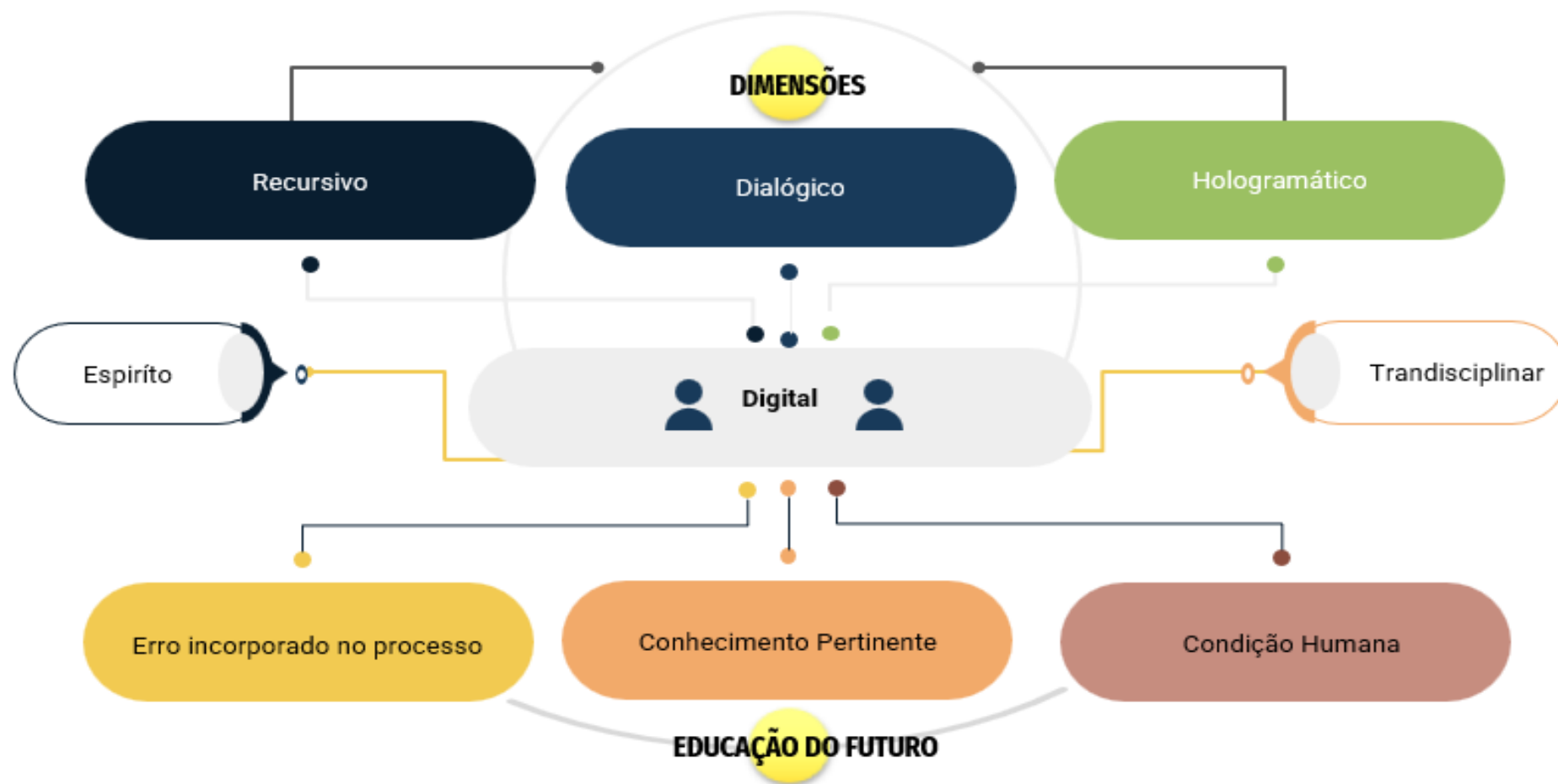
Em desfecho, **a condição humana**, como discutida por Morin, exige uma educação que reconheça o ser humano como simultaneamente indivíduo, sociedade e espécie, demandando uma cidadania terrestre que não se ensina por cartilhas, mas por convivências de

solidariedade, responsabilidade e compreensão. Sobre isso, comunidades, como a de Maripá, têm muito a ensinar sobre como viver bem, em coletividade e empatia, mesmo que não soubesse nomear essa postura rica para compreensão humana, oferecendo ao mundo referências para pensar uma educação do futuro com enraizamento ético complexo, cultural e planetário.

Nesse navegar, a Educação Digital em Complexidade, em consonância com a Educação Amazônica (paraense), apresenta indícios de um movimento de deslocamento das dimensões estritamente das interfaces técnicas, em direção a um redimensionamento da educação com tecnologia alicerçado nos princípios recursivo, dialógico e hologramático. Essa abordagem considera o sujeito sistêmico, em acoplamento estrutural e tecnológico com o mundo e com a comunidade da qual faz parte.

Esse processo demonstra a emergência de um espírito transdisciplinar de apostar além do manual de instrução da máquina, que tenha em mente o erro como elemento constitutivo da condição humana e promoção do conhecimento pertinente como forma de religação entre saberes, portanto, a construção de caminhos do digital para a Educação do futuro, embricada na realidade complexa. E, na pesquisa presente, sintonizada com os desafios sociais, territoriais e culturais da Amazônia, o redimensionamento para (re)existir, conforme ilustrado na figura 45.

Figura 45 - Redimensionar para (Re)Existir: A Epistemologia da Complexidade como Caminho para a Educação Digital na Amazônia Ribeirinha



Fonte: Produção nossa (2025).

CONFLUÊNCIAS

Esta pesquisa assumiu o desafio de pensar a Educação Digital em territórios ribeirinhos da Amazônia paraense a partir de um olhar epistêmico complexo. Este estudo confirma a tese sobre a contribuição da Epistemologia da Complexidade ao integrar os princípios hologramático, recursivo e dialógico às vozes dos professores participantes, reconhecendo que o processo educativo, nesses contextos, não se reduz a modelos prontos ou lineares. Pelo contrário, constitui-se como ensejo para uma metodologia que valoriza a transição, a passagem e a transgressão de fronteiras, orientando-se por uma perspectiva transdisciplinar do conhecimento.

Nesta Confluência, que uniu dois rios, o dos professores e o da pesquisadora, foram desenhados novas sínteses e enfoques, mesmo em meio às águas agitadas, os banheiros da realidade amazônica. Os achados desta pesquisa apontam para uma interconexão com o que propõe o Relatório de Monitoramento da Educação no Mundo da Unesco (Relatório GEM, 2023), ao destacar que a tecnologia não precisa ser avançada para ser efetiva em contextos educativos.

Na trama tecida nesta tese, mostra-nos os impasses, em termos de infraestrutura, enfrentados por professores da Escola Santa Terezinha, na Reserva Extrativista Tapajós-Arapiuns, os quais demonstram o esforço de transpor barreiras históricas e estruturais no acesso ao desenvolvimento de uma educação feita no presente pensada no futuro. Uma realidade que os desafia, ainda assim comprometidos, em atendimento ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 4 (ODS 4), que propõe uma educação inclusiva, equitativa e de qualidade para todos, conforme a Agenda 2030, da ONU. Ainda assim, é entendível que articulação da educação digital em comunidades ribeirinhas não exima do papel de políticas públicas às necessidades locais, inclusa as formações docentes contínuas e contextualizadas.

Isto posto, diante dos processos de transformação digital que reconfiguram os modos de ensinar, aprender em uma paisagem tecnologicamente interativas das redes. Soma-se o que a Unesco, há décadas, vem liderando de iniciativas para promover a alfabetização digital crítica, estimulando o desenvolvimento de competências para a inserção confiante, ética e responsável das Tecnologias e Mídias Digitais (TMDs). Essa alfabetização sociodigital, que compartilhamos, vai além do domínio técnico, integrando reflexão e engajamento consciente na aprendizagem, no trabalho e na participação cidadã. Trata-se de uma combinação articulada de conhecimentos, habilidades e atitudes (Unesco, 2022b).

Dessa forma, permitir uma educação de qualidade, considerando as Tecnologias Midiáticas Digitais (TMDs), exige enxergá-las não apenas como ferramentas ou sistemas de entrega de conteúdos, mas como máquinas e interfaces capazes de promover a reinterpretação de objetivos e métodos educacionais. Autores, como Magalhães, Di Felice e Franco (2023), destacam que as TMDs podem ser disponibilizadas para também fomentar práticas educativas voltadas à sustentabilidade, favorecendo uma educação ambiental e informatizada que contribua para uma relação mais equilibrada entre ser humano e meio ambiente. Haja vista, conforme nos referimos a Bruno Latour, sobre seu estudo do Antropoceno, em que marca uma nova época geológica que expõe o colapso do paradigma dominante baseado na separação entre natureza e cultura, e na centralidade do ser humano como força dominante sobre o planeta, as crises ecológicas como as mudanças climáticas, a degradação ambiental e a perda de biodiversidade revelam os limites dessa visão e convidam à discussão de modelos antropocêntricos, propondo uma nova relação de coexistência entre humanos e não humanos. Essa leitura ganha um folego no contexto amazônico, onde as populações ribeirinhas mantêm relações socioculturais profundamente conectadas à natureza. E, em meio à policrise, portanto, oportuniza pensar na complexidade amazônica como espaço da interconexão entre tecnologia e ser humano.

Dessas interações de estudo, como observado em toda esta escrita e em que, com a Epistemologia da Complexidade, confere desdobramentos. Resultando na consideração dos entraves existentes, ainda assim há possibilidades. Devendo começar de algum lugar, e os professores demonstraram não se deixarem paralisar pelos desafios, ao contrário, revelam-se sujeitos abertos a uma reforma do pensamento, atuando como pessoas entusiasmadas pelo caminho da transformação. Suas iniciativas pedagógicas, como o desenvolvimento de projetos e outras atividades valorizando a aprendizagem, conectam-se aos interesses e às realidades dos estudantes por uma educação que desperta para uma metamorfose.

Assim, a alfabetização digital, inclusas nas temáticas organizadas em educação com tecnologia desta pesquisa com os professores ribeirinhos, permitiu o surgimento de interrogações e problematizações que deslocam de visões com fronteiras, limitando-se à educação do OU para uma conversa em rede, na qual a tecnologia deixa de ser um fim em si mesma e passa a ser meio de recriação de vínculos, sentidos e futuros possíveis.

O reconhecimento de se envolver um sistema complexo, como a escola e seus atores educacionais, requer a incorporação de novas informações, o que remete à própria percepção de mundo presente na física quântica com a qual a Epistemologia da Complexidade também dialoga. Nessa visão, o universo não é sólido nem estático, tudo está se movendo. Tudo é um

estado de fluxo. Tudo está “em formação”, instituindo maneiras frutífera de discutir educação digital, como registrados no foco da pesquisa. Evidenciando-se que novos entendimentos sobre o mundo podem ser colocados para transformar os ambientes educacionais. Isso conferido ao Pensamento Moriniano, traduz, embora a afirmação de que a inserção da tecnologia “não é e tampouco será universal tão cedo, possa parecer coerente diante das desigualdades de acesso e infraestrutura” (Bittencourt, 2023), os resultados desta pesquisa enxergam brechas nessa generalização. Pois, essa realidade não simplificada, por mais desafiadora que seja, também nos oferece uma oportunidade única de inovar e gerar impacto social.

Durante os encontros estratégicos, emergiram enunciados que reforçam a importância da competência de pensamento crítico no ecossistema digital atual, segundo preconizado também pela BNCC da Computação. Nesse sentido, o conceito de “desplugado”, trabalhado com os professores, não remete a uma negação da tecnologia, mas à sua reinterpretação: trata-se de modelar os recursos digitais às realidades locais, e não submeter essas realidades às exigências dos dispositivos. A proposta, portanto, é garantir o direito à aprendizagem, sem depender daquele Wi-Fi potente ou do último modelo de celular.

A aprendizagem em conexão com tecnologias, no caso das comunidades ribeirinhas, não pode ser medida apenas por parâmetros tradicionais, porém desenhada na consideração do aprender com a vida, que integra o conceito de acoplamento estrutural proposto por Maturana e Varela (2001). Ao interagirem com os temas e com as atividades propostas, os professores não apenas tomaram informações para si, mas reorganizaram suas próprias estruturas cognitivas, emocionais e pedagógicas. Levando na manifestação da *autopoiese* quando os professores constroem seus próprios sentidos, que aqui, o da educação digital, não como repetição de modelos prontos, mas como produção de novos saberes e práticas emergentes.

Essas condições observadas e compartilhadas da “consciência de si” e “vontade de ser” ainda são, por muitos, no certame da pesquisa, desconsideradas ou vistas como meras abstrações de cunho espiritualista. No entanto, quando considera um ambiente de energia, de respaldo em “Estruturas Dissipativas” (Prigogine, 2002b; 2004), a entropia está longe de ser apenas ruído ou falha, é o solo fértil da reorganização, da emergência, da criatividade. E, acompanhada do Pensamento Complexo, expõe a necessidade práticas educacionais pensadas na flexibilidade e questões epistemológicas e metodológicas que religam, algo observado quando a pesquisadora articulou a necessidade da educação digital com conhecimentos técnicos sem excluir o “método” de Morin (2010) baseado em estratégias. Diferentemente de

programas rígidos, a estratégia moriniana permite abertura frente a variabilidades panorâmicas.

Enquanto condição para a produção de um conhecimento que se distancia de abordagens meramente técnicas ou baseadas em treinamentos, os operadores cognitivos do pensamento complexo, ao serem mobilizados nas práticas educacionais com tecnologias, contribuem para analisar e construir caminhos possíveis. Assim, conduzirmo-nos na tríade: Recursivo —→ Dialógico —→ Hologramático.

O domínio da recursividade está diretamente ligado aos conceitos de autoprodução e de auto-organização. O movimento se faz recursivo quando seus produtos e efeitos tornam-se, eles mesmos, causadores daquilo que os originou, caracterizando um processo gerador e contínuo de transformação. Inicialmente, revela-se nas aproximações da pesquisadora e suas observações participantes, que se desenvolvem a partir das interações investigativas. Posteriormente, esse movimento se intensifica nas experiências dos professores envolvidos na discussão com as Tecnologias e Mídias Digitais (TMDs), expressando-se como um sistema vivo em constante transformação. Trata-se de um processo espiralado, no qual ideias são reorganizadas e realimentadas, sustentando uma lógica de (re)invenção permanente. A recursividade revela-se um operador cognitivo indispensável para compreender como a educação digital pode ser articulada em contextos ribeirinhos amazônicos, dimensionado o conhecimento a não estático nem unidirecional, mas um processo vivo e em constante reorganização.

No âmbito da dialógica, reconhecem-se a moradia e a complementaridade entre noções aparentemente antagônicas. Nas experiências com os professores da Amazônia paraense, surge um ambiente marcado por tensões entre a necessidade da discussão de Tecnologias e Mídias Digitais e limitação de acesso, esperança e entraves, as quais não se anulam, mas coexistem na construção de práticas educativas em realidades complexas

Essa dialógica manifesta-se nas narrativas docentes que afirmam, por exemplo, a valorização de saberes locais e da cultura comunitária, ao mesmo tempo em que demandam formação digital e inclusão nas dinâmicas tecnológicas globais. São sujeitos que vivenciam, simultaneamente, a diversidade e a inventividade, o desafio e uma educação pertinente.

Ao ressaltar que não existe uma única resposta ou modelo fixo, mas sim a coexistência de forças em tensão, a pesquisa legitima a necessidade de desenvolver a Educação Digital em territórios ribeirinhos a partir de suas singularidades, desafios e potências. Nesse percurso, mostra o vínculo entre razão e emoção, técnica e afeto, escola e comunidade. Esse olhar dialógico, ao invés de excluir ou hierarquizar essas dimensões, promove a integração de

elementos aparentemente contraditórios, assumindo-os como constitutivos do processo formativo. Assim, rompe-se com visões reducionistas que priorizam exclusivamente a técnica, abrindo espaço para uma educação mais sensível, contextualizada e comprometida com a complexidade dos sujeitos e dos seus cenários de vida.

Cada professor e cada estudante são partes constitutivas da escola, assim como a escola se manifesta em cada uma delas. Essa escola, por sua vez, está inserida em uma comunidade marcada por saberes, práticas e costumes culturais que se apresentam conforme as necessidades do espaço, como no acompanhamento dos ciclos e dos níveis das águas, elementos consideráveis para a vida ribeirinha. A leitura da natureza, nesse ambiente, é um saber relevante que compõe esse ser. Desse modo, a escola contém em si o professor, o estudante e a comunidade, ao mesmo tempo em que estes contêm a escola em suas práticas e relações. Essa dinâmica manifesta o princípio hologramático, intimamente relacionado à recursividade e à dialógica, conforme proposto por Morin (2015d), reforçando a interdependência entre o todo e as partes nos processos educacionais em contextos complexos.

A manifestação do princípio hologramático é revelado que cada professor ribeirinho, em sua singularidade, expressa dimensões importantes do sistema educacional amazônico. As suas atuações demonstram criação de projetos escolares, e o envolvimento da comunidade revelam que o todo (a complexidade das condições educacionais e culturais) está presente em cada parte (ações individuais e coletivas dos docentes). Então, em vez de reproduzir um manual externo, propõe caminhos fundamentados no contextualismo, na valorização dos saberes locais e globais, conversando com o princípio hologramático de que o todo está nas partes, e as partes no todo.

Nesse banheiro, a pesquisa apresentou um caráter inovador, sobretudo por inaugurar um espírito transdisciplinar e complexo para pensar a educação digital a partir do ponto de vista dos professores ribeirinhos da Amazônia paraense. Como nos justificamos no próprio título, “Entre rios e Banheiros: navegando pela educação digital em uma escola ribeirinha da Amazônia paraense interconectada em complexidade”, de uma coerência lógica do “entre” possibilidades de representação integradora do que se encontra na pesquisa.

Os princípios da Epistemologia da Complexidade: recursividade, dialógico e hologramático expressam componentes antes invisíveis nas atividades educacionais locais, marcadas por inventividade e conexão afetiva com o seu espaço. Reforça-se a importância de abordagens colaborativas e transdisciplinares, a exemplo do Desenho de Pensar, como

possibilidades de reinvenção da escola e de produção de conhecimento pertinente, ético e integrado às múltiplas dimensões do humano.

Com isso, indicando-se navegações futuras que diversifiquem os horizontes investigativos para outras realidades amazônicas. Não descartando a recomendação do desenvolvimento de indicadores qualitativos de alfabetização digital contextualizada para fortalecer instrumentos para políticas públicas para além da lógica instrumental e passem a reconhecer o valor da interconexão entre os saberes que a tecnologia visa se integrar.

A proposta de redimensionar a educação digital em contextos amazônicos à luz da complexidade revela, portanto, um movimento ontológico, epistemológico e metodológico, amplia as fronteiras da pesquisa educacional da região Norte, como vinculada nesse universo investigativo do Programa de Pós-Graduação em Educação na Amazônia (PGEDA), na Linha de Pesquisa 3, “Saberes, Linguagem e Educação”, para com o Brasil. Trata-se de uma contribuição para os debates sobre conexão digital e formação docente, especialmente ao inscrever a Amazônia não como espaço de carência, mas de produção legítima de conhecimento.

Estamos no mesmo barco, em que a tecnologia e sua relação com o futuro podem e devem ser compreendidas como meios para reflexão, de influência subjetiva e preservação do meio ambiente, visando ao bem-estar das gerações presentes e futuras, à sua conexão consciente dos recursos naturais e à promoção de práticas sustentáveis nos processos de formação do ser humano. A incerteza quanto ao futuro da humanidade decorre, especialmente, do rumo descontrolado e impensado de processos técnicos, científicos e econômicos, sustentados por uma lógica de conhecimento fragmentado e parcelado.

Nessa navegação, o pensamento ocidental pode encontrar nas redes amazônicas uma inspiração para novos olhares como demonstram os professores da comunidade de Maripá, a atuação desses sujeitos amazônidas, organizados em redes de solidariedade, os chamados *puxiruns*, expressa uma cultura baseada na coletividade, na linguagem partilhada e na consciência da casa comum que habitam: o local e o global, o mundo.

Essa consciência terrena convida a acolher a concordância e as contradições dos possíveis, nas relações entre seres humanos e máquinas não como elementos opostos, mas interdependentes. A educação do futuro não se resume à adoção de interfaces tecnológicas, no entanto exige diálogos sobre o que significa, de fato, termos alcançado a chamada “sociedade do conhecimento”.

Chegamos a um estágio em que, embora conectados por redes artificiais, permanecemos desconectados entre nós mesmos, separados por visões fragmentadas que nos

impedem de religar os saberes e de conceber os problemas relevantes da existência humana. Pois, como diz Simondon (1965, p. 71), “o indivíduo não pode se dar conta de si mesmo, a partir de si mesmo”. É necessário reconstruir (re)iniciar essa máquina vivente, para vínculos, para uma nova via, e abrir caminhos para um destino coletivo.

POST SCRIPTUM

Após 3 anos, 6 meses, 1.278 dias, 30.672 horas, 1.840.320 minutos, esta tese não se encerra com uma conclusão limitadora, mas com uma abertura para possibilidades. Diante do presente, propôs-se a necessidade de conferir ritmo, enredo e vida àquilo que se investiga, tratando a educação como um espaço contemporâneo de interconexões, questionamentos e releituras. A relação entre educação e tecnologia, desde os primeiros movimentos desta tese, chamou à mente a linguagem fílmica, a ficção e o imaginário como forma de interromper a ordem vigente das coisas, sinalizando outra relação possível com os objetos técnicos. Não foi uma escolha narrativa ou metodológica, mas uma necessidade epistemológica.

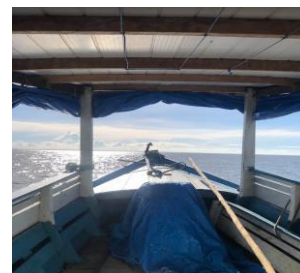
Encerrar a tese com esse gesto, constitui, talvez, uma forma de afirmar que o conhecimento não se constrói por linhas retas. E que, ao contrário da lógica que tentam impregnar na técnica que isola, uma pesquisa, quando guiada pelo coração da complexidade, tem potencial de religar o que foi separado.

Assim, este *post scriptum* é deixado como um suspiro pós-crédito, como o fechar dos olhos após o fim de um filme, quando se compreende que, mais do que uma história, o que permanece é uma experiência.

E, como todo bom filme, a canção, a melodia segue ecoando muito depois da última palavra.

Toquinho - Aquarela

*E o futuro é uma astronave/Que tentamos pilotar/
Não tem tempo, nem piedade/Nem tem hora de chegar
Sem pedir licença/Muda nossa vida
E depois, convida/ A rir ou chora*



Registros do acervo pessoal da pesquisadora: na bajara... **navegar é preciso.**

REFERÊNCIAS

- ADAMS, Douglas. **O guia do mochileiro das galáxias**. Editora Arqueiro, 2010.
- ADORNO, Theodor W; HORKHEIMER, Max. **Dialética do esclarecimento**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, v. 1968, 1985.
- ALCANTARA, Liliane Cristine Schlemer; SAMPAIO, Carlos Alberto Cioce. Bem Viver como paradigma de desenvolvimento: utopia ou alternativa possível? **Desenvolvimento e meio ambiente**, v. 40, Curitiba, 2017.
- ALMEIDA, Alfredo Wagner Berno de. Cartografia social da Amazônia: os significados de território e o rito de passagem da 'proteção' ao 'protecionismo'. In: ALMEIDA, Alfredo Wagner Berno de. **Território de conflito: a questão agrária na Amazônia brasileira**. Manaus: EDUA, 2014. p. 1-25.
- ALMEIDA, Fernando; TORREZAN, Gustavo; LIMA, Luciana; CATELLI, Rosana Elisa (org.). Cultura, educação e tecnologias em debate. **Realização PUC-SP, CETIC.br, NIC.br, CGI.br, Serviço Social do Comércio**. São Paulo: Sesc São Paulo, 2019.
- ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. Informática e formação de professores. **Coleção Informática para a mudança na Educação**. São Paulo: SEED/MEC, 2000.
- ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini. Las políticas TIC en los sistemas educativos de América Latina. Caso Brasil. **Programa TIC y Educación Básica**. Buenos Aires: Unicef, 2014.
- ALVIM, Yara. **Escolas e professores: proteger, transformar, valorizar**. Salvador: Sec/Iat. 2022a.
- AMORIM, Laura Lucia da Silva *et al.* **Árbitros robôs: o futuro da arbitragem no Brasil**. Tese de Doutorado. 158 f. Universidade Federal da Bahia. Faculdade de Direito. Salvador, 2023.
- ANDRADE, Alexandra Nascimento de. **Práticas pedagógicas com tecnologias digitais e saberes docentes: Estudo do constructo seres-humanos com mídias e análise documental do Ensino remoto Emergencial em Manaus, 2024** 216: if color 31 com. Tese (doutorado em Educação na Amazônia) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2024.
- ANGELINI, Kelli; BARBOSA, Alexandre; SENNE, Fábio; DINO, LuísaAdib. Privacidade e proteção aos dados pessoais de crianças e adolescentes na Internet: marco legal e ações estratégicas para prover direitos na era digital. In: LATERÇA, P. *et al.* (coord.) **Privacidade e Proteção de Dados de Crianças e Adolescentes**. Rio de Janeiro: Instituto de Tecnologia e Sociedade do Rio de Janeiro, Obliq. 2021. Disponível em: https://www.dataprivacybr.org/wpcontent/uploads/2021/11/ppd_crianças_its_compressed-1.pdf. Acesso em: 16 set. 2023.
- ANGROSINO, Michael. **Etnografia e observação participante**. Tradução José Fonseca; consultoria, supervisão e revisão desta edição Bernardo Lewgoy. Dados eletrônicos. Porto Alegre: Artmed, 2009. 138 p. (Coleção Pesquisa qualitativa/coordenada por Uwe Flick) ISBN 978-85-363-2138-7.

ARAÚJO, Marilete Terezinha Marqueti de. **Tessituras dos saberes docentes: a epistemologia da Complexidade na construção do saber tecnológico pelo professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental**, 2020. 312 f. 2020. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Educação, Curitiba, 2020.

ARNT, Rosamaria de Medeiros; GALASSO, Roberta. Docência transdisciplinar: reflexões para a formação docente. **MC Moraes e JM Navas, Complexidade e transdisciplinaridade em educação: teoria e prática docente**. Wak, 2010.

BACHELARD, Gaston. **El compromiso racionalista**. Siglo xxi, 9ª Edição, 2005.

BARBROOK, Richard. **Futuros imaginários-Das máquinas pensantes à aldeia global**. Editora Peirópolis LTDA, 2009.

BATESON, Gregory. **Mind and Nature**. A necessary Unity. Toronto-New York: Bantam Books, 1979. [Publicado em português com o título: Mente e Natureza: uma unidade necessária. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1986].

BAUMAN, Zygmunt. **Danos colaterais: desigualdades sociais numa era global**. Editora Schwarcz-Companhia das Letras, 2013.

BEHRENS, Marilda. **O paradigma emergente e a prática pedagógica**. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2009.

BEHRENS, Marilda Aparecida; PRIGOL, Edna Liz. Formação docente on-line: mudança paradigmática na docência. **Revista Diálogo Educacional**, v. 23, n. 78, p. 996-1013, 2023.

BELL, Tim; FELLOWS, Mike; WITTEN, Ian H. Ensinando Ciência da Computação sem o uso do computador. **Computer Science Unplugged ORG**, 2011.

BELLONI, Maria Luiza. **O que é mídia-educação**. Autores Associados, 2022.

BITEL, Nicholas Mancall. Como educar uma geração digital com tanta dificuldade para se concentrar? **BBC News Brasil**. 2019. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/vert-cap-47701908>. Acesso em: 01 fev. 2024.

BONILLA, Maria Helena Silveira. **Escola Aprendente: para além da sociedade da informação**. Rio de Janeiro: Quartel, 2005.

BONILLA, Maria Helena Silveira. Políticas públicas para inclusão digital nas escolas. **Motrivivência**, Florianópolis, n. 34, p. 40-60, dez. 2010. ISSN 2175-8042. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/motrivivencia/article/view/17135>>. Acesso em: 17 abr. 2024. doi:<http://dx.doi.org/10.5007/17135>.

BRACKMANN, Christian Puhlmann. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica**. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

BRANDÃO, Carlos Rodrigues. A pesquisa participante e a participação da pesquisa¹. **Pesquisa participante: a partilha do saber**. São Paulo: Ideias e Letras, p. 22-54, 2006.

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, 26 jun. 2014. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm. Acesso em: 20 abr. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 01 dez. 2023.

BRASIL. **BNCC Computação** - Complemento. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. 2022. Disponível em: <https://bit.ly/42ihWJy>. Acesso em: 01 dez. 2023.

BRASIL. Lei nº 14.533/23. Institui a Política Nacional de Educação Digital. Brasília, DF: **Diário Oficial da União**, 2023. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2023/L14533.htm. Acesso em: 03 dez. 2023.

BRASILEIRO, Tania Stely Azevedo; BENTON, Guillermo Arias (org.). **Formação humana em contextos formais e não formais na Amazônia**. Curitiba: CRV, 2021. 212 p. (Coleção: Educação na Amazônia – volume 1).

BRAUNER, Karin Claudia Nin; FREITE, Maximina Maria Freire. Paulo Freire e Edgar Morin: a complementaridade de um diálogo possível. **Trabalhos em Linguística Aplicada**, v. 60, n. 1, p. 316-327, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tla/a/tLbfvL7nZ5pnWQzvw5dJ58f/abstract/?lang=pt> Acesso em: 16 jan. 2024.

BRITISH BROADCASTING CORPORATION (BBC) LEARNING. Introduction to computational thinking. 2020. Disponível em: <https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/zp92mp3/revision/1>. Acesso em: 23 ago. 2023.

BROWN, Tim. **L'esprit design: le design thinking change l'entreprise et la stratégie**. Paris: Pearson Education France, 2010.

CALIXTO, Douglas; LUZ-CARVALHO, Tatiana Garcia; CITELLI, Adilson. David Buckingham: a Educação Midiática não deve apenas lidar com o mundo digital, mas sim exigir algo diferente. **Comunicação & Educação**, v. 25, n. 2, p. 127-137, 2020.

CANCLINI, Néstor García. **Culturas Híbridas** - estratégias para entrar e sair da modernidade. Tradução de Ana Regina Lessa e Heloísa Pezza Cintrão. São Paulo: EDUSP, 2008.

CARBONELL, Jaume. **A aventura de Inovar: A mudança na escola**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

CAPRA, Fritjof. **O Ponto de mutação**. Trad.- Álvaro Cabral. 22ª Ed.- São Paulo: Edit.- Cultrix, 2001.

CAPRA, Fritjof. **A teia da vida**. São Paulo: Cultrix, 2006.

CASALI, Alípio Márcio Dias. Conhecimento, habilidades e currículo em uma sociedade da informação e do conhecimento. **Cultura, educação e tecnologias em debate**. São Paulo: Sesc São Paulo, 2019.

CASTEL, Robert. Classes Sociais, Desigualdades Sociais, Exclusão Social. In.: Balsa, Casimiro; BONETI, Lindomar W.; SOULET, Marc-Henry (org.). **Conceitos e Dimensões da Pobreza e da Exclusão Social: uma abordagem transnacional**. Ijuí: Ed. Unijui, 2006, p.63-77.

CIEB e Abstartups lançam nova edição do mapeamento de Edtech, com 449 startups de tecnologia educacional. **CIEB**, 9 abr. 2020. Disponível em: <https://cieb.net.br/cieb-e-abstartups-lancam-nova-edicao-do-mapeamento-de-edtech-com-449-startups-de-tecnologia-educacional/>. Acesso em: 15 fev. 2024.

CLARK, Andy. Ciborgues natos? In.: **Conferência Internacional sobre Tecnologia Cognitiva**. Berlim, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2001. p. 17-24

COLARES, Maria Lília Imbiriba Sousa; PEREZ, José Roberto Rus; CARDOZO, Maria José Pires Barros. **Educação e realidade amazônica**. Volume 3. Uberlândia: Navegando Publicações, 2018.

COSTA, Leonardo Figueiredo. Novas tecnologias e inclusão digital: criação de um modelo de análise. In.: BONILLA, Maria Helena Silveira; PRETTO, Nelson de Luca (org.) **Inclusão digital: polêmica contemporânea** [online]. Salvador: EDUFBA, 2011, pp. 109-126. Disponível em: < <https://books.scielo.org/id/qfgmr/pdf/bonilla-9788523212063-07.pdf>>. Acesso em: 21 abr. 2024.

COUTINHO JORGE, Marco Antonio. **Freud: criador da Psicanálise**. Rio de Janeiro, RJ: Jorge Zahar, 2010.

CRUZ, Andrei Barbosa da; FERNANDES, Geraldo Wellington Rocha. O uso do software QDA Atlas.ti para a compreensão do ciclo hermenêutico iterativo incremental da análise textual discursiva. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v. 11, n. 28, p. 757-786, 2023.

CRUZ JUNIOR, Gilson. Politizando o digital: contribuições para a crítica das relações entre educação e tecnologias. **Revista e-Curriculum**, v. 18, n. 3, p. 1509-1530, São Paulo, 2020.

CRUZ JUNIOR, Gilson; SOUSA, Rosane Crema. A inovação proletarizada: perfil e desafios dos profissionais nos laboratórios de informática da rede municipal de ensino de Santarém-PA. **Educação, Ciência e Cultura**, v. 25, n. 3, p. 63-79, 2020.

DAMÁSIO, Antônio R. **O erro de Descartes emoção razão e o cérebro humano**. Tradução portuguesa de Dora Vicente e Georgina Segurado. São Paulo: Companhia das Letras, 2012.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Transdisciplinaridade**. Palas Athena, 1997.

DARDOT, Pierre; LAVAL, Christian. **A nova razão do mundo**. Boitempo editorial, 2014.

DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Félix. Mil platôs. **Capitalismo e esquizofrenia**, v. 1, p. 3, 1998.

DELEUZE, Gilles. **Sacher - Masoch: o frio e o cruel**. Rio de Janeiro: Zahar, 2009.
DELEUZE, Gilles. **Conversações**. Editora 34, 2017.

DEMO, Pedro. **Pobreza da pobreza**. Petrópolis: Vozes, 2003.

DEMO, Pedro. Inclusão digital - cada vez mais no centro da inclusão social. **Inclusão Social**, Brasília, v. 1, n. 1, p. 36-38, out./mar., 2005.

DEMO, Pedro. **Metodologia do Conhecimento Científico**. São Paulo: Atlas, 2009

DESCARTES, René. **Discurso do método**. Tradução de Fábio Creder – São Paulo, 2018.

DEWEY, John. **The Later Works of John Dewey**, Volume 1, 1925 - 1953: 1925, Experience and Nature. 1ª ed. Illinois: Southern Illinois University Press, 2008.

DIAS, Lia Ribeiro. Inclusão digital como fator de inclusão social. **Inclusão digital**. Salvador: EDUFBA, 2011.

DI FELICE, Massimo. **Net-ativismo: da ação social para o ato conectivo**. São Paulo: Paulus, 2017. (Coleção comunicação).

DI FELICE, Massimo. **A cidadania digital: a crise da ideia ocidental de democracia e a participação nas redes digitais**. São Paulo: Paulus, 2020.

DUARTE, Eliane Cristina Flexa. **Políticas federais de inclusão digital social na Amazônia: uma análise da implementação do PROUCA em Santarém-Pará, Brasil**. 2016. 1 recurso online (210 p.). Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP, 2016. Disponível em: <https://hdl.handle.net/20.500.12733/1629341>. Acesso em: 7 abr. 2024.

DUCHIADE, André; BARBOSA, Catarina. Starlink: a 'Internet de Elon Musk' leva euforia e medo para a Amazônia. **O Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR**. 06 de Novembro de 2023. Disponível em: < <https://www.nic.br/noticia/na-midia/starlink-a-internet-de-elon-musk-leva-euforia-e-medo-para-a-amazonia/> >. Acesso em: 21 abr. 2024.

ECO, Umberto. **Apocalípticos e integrados**. DEBOLS! LLO, 2011.

EDUCAÇÃO, TIC. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras: TIC educação 2021**, [livro eletrônico]. Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto Br, São Paulo: Comitê gestor da Internet no Brasil, 2021.

EDUCAÇÃO, TIC. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras: TIC educação 2022**, [livro eletrônico]. Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto Br, São Paulo: Comitê gestor da Internet no Brasil, 2022.

ESCOLANO BENITO, Agustín. La escuela como construcción cultural. El giro etnográfico en la historiografía de la escuela Espacios en Blanco. **Revista de Educación**, vol. 18, junio, 2008, p. 131-146 Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires Buenos Aires, Argentina, 2008.

ESPINOSA, Iván de Jesús. El giro educativo epistemológico: descolonizar la investigación educativa. In.: MELO, Alessandro de *et al.* **Perspectivas decoloniales sobre la educación.** Guarapuava: Unicentro, 2019. p. 61-94.

EVANGELISTA, Rafael. Sobre diversidades e plataformas: como é preciso agir sobre as tecnologias para se permitir novas formas de existir. In.: ALMEIDA, Fernando; TORREZAN, Gustavo; LIMA, Luciana; CATELLI, Rosana Elisa (org.). **Cultura, educação e tecnologias em debate** (pp. 48-51). São Paulo: SESC São Paulo, 2019.

FEENBERG, Andrew. O que é a filosofia da tecnologia. In.: **Conferência para Estudantes Universitários de Komamba**, Japão, jun. 2003.

FERREIRA, Geone Angioli; COSTA, Noélio Martins. Razões da invisibilidade na Amazônia profunda. In: III CONGRESSO PAN - AMAZÔNICO DE HISTÓRIA ORAL e VIII SEMANA DE HISTÓRIA DO CESP-UEA, 2015, Parintins. **Anais [...]**. Parintins: CESP, 2015. Disponível em: DOSSIÊ AMAZÔNIA 69 https://www.norte2015.historiaoral.org.br/resources/anais/12/1436366752_ARQUIVO_RAZOESDAINVISIBILDADENAAMAZONIAPROFUNDA.pdf. Acesso em: 02 jan. 2024.

FINKIELKRAUT, Alain; TAMEN, Pedro. **A humanidade perdida: ensaio sobre o século XX**. Lisboa: Quetzal, 1998.

FINOCCHIO JÚNIOR, José. **Project Model Canvas: Gerenciamento de Projeto Sem Burocracia**. Rio de Janeiro, Brasil: Ed. Elsevier, 2013.

FLORIDI, Luciano. **The 4th Revolution: How the infosphere is reshaping human reality**. Oxford University Press, 2014.

FLORIDI, Luciano. Os três “Cs” da revolução digital. **Revista Una Città**, n. 276, de 06/07 de 2021. Tradução de Anne Ledur Machado. Disponível em: < <https://www.ihu.unisinos.br/categorias/611828-os-tres-cs-da-revolucao-digital-entrevista-com-luciano-floridi> >. Acesso em: 23 jan. 2024.

FLUSSER, Vilém. **O mundo codificado**. Por uma filosofia do design e da comunicação. Raquel AbiSâmara (trad.). São Paulo: Cosac & Naif, 2007.

FRANCO, Maria Amélia Santoro. Pedagogia da pesquisa-ação. **Educação e pesquisa**, v. 31, p. 483-502, 2005.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17ª. ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.

FREIRE, Paulo. **Para trabalhar com o povo**. 2 ed., São Paulo: Centro de Capacitação da Juventude, 1992.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. 27a ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2003.

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

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. Editora Paz e Terra, 2014.

FREIRE, Paulo. **Política e educação**. 8ª. ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2021.

FREITAS, Guilherme. Aos 84 anos, Augusto de Campos lança livro inédito e fala sobre trajetória da poesia concreta. **O Globo**, Rio de Janeiro, 18 de julho de 2015. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/cultura/livros/aos-84-anos-augusto-de-campos-lanca-livro-inedito-fala-sobre-trajetoria-da-poesia-concreta-16807757>. Acesso em: 06 abr. 2024.

FOUCAULT, Michel. **O governo de si e dos outros**. São Paulo: Martins Fontes, 2010a.

FOUCAULT, Michel. **Vigiar e Punir**: nascimento da prisão. 38 ed. Petrópolis: Vozes, 2010b. 291 p. illus.

GADOTTI, Moacir. Lições de Freire. **Revista da Faculdade de Educação**, v. 23, São Paulo, 1999.

GADOTTI, Moacir. Perspectivas atuais da educação. **São Paulo em perspectiva**, v. 14, p. 03-11, 2000.

GADOTTI, Moacir. **MOVA**: por um Brasil Alfabetizado. São Paulo: Instituto Paulo Freire, 2008.

GAGNEBIN, Jeanne Marie. **Limiar, Aura e Rememoração**: ensaios sobre Walter Benjamin, São Paulo: Editora 34, 2014.

GALEANO, Eduardo. **O Livro Dos Abraços**. Porto Alegre. Ed. 2016.

GALIAZZI, Maria do Carmo; RAMOS, Maurivan Güntzel; MORAES, Roque. **Aprendentes do aprender**: um exercício de análise textual discursiva. Ijuí: Editora Unijuí, 2021. 312 p. (Coleção Educação nas Ciências). ISBN: 978-65-86074-56-7 (impresso); 978-65-86074-55-0 (digital).

GALIAZZI, Maria do Carmo; SOUSA, Robson Simplício de. **Análise textual discursiva**: uma ampliação de horizontes. Ijuí: Editora Unijuí, 2022. ISBN: 978-85-419-0319-6 (impresso).

GARCIA DOS SANTOS, Laymert. 2003. A informação após a virada cibernética. In.: Laymert Garcia dos Santos; Maria R. Kehl; Bernardo Kucinski; Walter Pinheiro. **Revolução tecnológica, internet e socialismo**. São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, pp.9-33.

GARDNER, Howard. **Nova ciência da mente, a-uma história da revolução cognitiva**. Tradução de Cláudia Malbergier Caon. 2ª ed., São Paulo: Edusp, 1996. (9).

GARDNER, Howard. **Estruturas da mente**: a teoria das inteligências múltiplas - com uma nova introdução especialmente escrita para esta edição. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2002.

GARDNER, Howard. Multiple Intelligences Are Not Learning Styles. 2013, october 16. Recuperado de: <https://www.gse.harvard.edu/ideas/news/13/10/multiple-intelligences-are-not-learning-styles>. Acesso em: 08 maio 2024.

GEHLEN, Arnold. **A alma na era da técnica**: problemas de psicologia social na sociedade industrializada. Tradução de Manuela Pinto dos Santos. Lisboa: Livros do Brasil, 1961.

GERE, Charlie. **Digital culture**. London: Reaktion books, 2009.

GOMES, Fabrícia Cristina. **Projeto um computador por aluno em Araucária – UCAA**: investigando a prática dos professores. Dissertação (Mestrado em Educação) – Setor de Educação da Universidade Federal do Paraná. 147f. Curitiba, 2013.

GOMES, Márcia; LONDERO, Rodolfo Rorato; DO NASCIMENTO, Michelle Araújo. McLuhan e neuromancer: aldeia global e outros conceitos no imaginário cyberpunk. **Revista FAMECOS: mídia, cultura e tecnologia**, n. 38, p. 111-117, 2009.

GONSALES, Priscila; AMIEL, Tel. Panorama setorial da internet. “Inteligência Artificial, Educação e Infância”. **Cetic**. São Paulo 3.10 (2021): 1-24.

GOODY, Jack. **Pouvoirs et savoirs de l’écrit**. Paris: Editions La Dispute, 2007.

GORDON, David *et al.* **Poverty and social exclusion in Britain**. York: Joseph Rowntree Foundation, 2000.

GROSSI, Miriam Pillar. A dor da tese. **Ilha Revista de Antropologia**, v. 6, n. 1, 2, p. 221-228, 2004.

GRUBER, Vilson *et al.* Análise do Project Model Canvas para gestão de projetos com foco em inovação. **Humanidades & Inovação**, v. 7, n. 9, p. 334-345, Palmas, TO, 2020.

GUATTARI, Félix. A subjetivação subversiva. **Teoria e Debate**, v. 12, p. 60-65, 1990.

GUATTARI, Félix. **Caosmose**: um nome paradigma estético. São Paulo: 34, 1992.

GUÉRIOS, Ettiène Cordeiro; GÓES, Anderson Roges Teixeira; GÓES, Heliza Colaço. Tecnologia digital como promotora de inovação e criatividade no ensino da matemática. In: BERG, Juliana; VESTENA, Carla Luciane Blum; COSTA-LOBO, Cristina (orgs.). **Criatividade, educação e inovação social**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2022. v. 4. Série Tecido em Criatividade. P [34-47]

GUIMARÃES, Carlos Antônio Fragoso. **Paulo Freire e Edgar Morin sobre saberes, paradigmas e educação**: um diálogo epistemológico. Curitiba: Editora Appris, 2020.

GUMBRECHT, Hans Ulrich. **Nosso amplo presente**: o tempo e a cultura contemporânea / Hans Ulrich Gumbrecht; tradução Ana Isabel Soares. I ed. São Paulo: Editora Unesp, 2015.

HAGE, Salomão Antônio Mufarrej. Transgressão do paradigma da (multi) seriação como referência para a construção da escola pública do campo. **Educação & Sociedade**, v. 35, n. 129, p. 1165-1182, 2014.

HAGUETTE, Teresa Maria Frota. Metodologias qualitativas na sociologia. In.: **Metodologias qualitativas na sociologia**. Petrópolis: Vozes, 2013. p. 223 p-223 p.

HAN, Byung-Chul. **Sociedade do cansaço**. São Paulo: Editora Vozes Limitada, 2015.

HAN, Byung-Chul. **O desaparecimento dos rituais**: uma topologia do presente. Editora Vozes, 2021.

HARAWAY, Donna Jeanne. Manifesto ciborgue: ciência, tecnologia e feminismo-socialista no final do século XX (1985), In.: SILVA, Tomaz Tadeu da (org.). **Antropologia do Ciborgue** – as vertigens do pós-humano. Belo Horizonte: Ed. Autêntica, 2009.

HARAWAY, Donna. Compounding. In.: JONES, Caroline (org.). **Sensorium**: embodied experience, technology, and contemporary art. Cambridge: MIT Press, 2010.

HEIDEGGER, Martin. A questão da técnica. **Scientiæ studia**, v. 5, p. 375-398, 2007.

HERNANDES, Edgar.; MAIA, Aura. Grounded Theory. In.: FERNANDES, E. M.; ALMEIDA, L. S. **Métodos e técnicas de avaliação**: contributos para a prática e investigação psicológicas. Braga: Universidade do Minho. Centro de Estudos em Educação e Psicologia. 2001. Disponível em: < <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/4209>>. Acesso em: 19 jan. 2025.

HUSSERL, Edmund. **A crise das ciências europeias e a fenomenologia transcendental**. Lisboa: Phainomenon/Centro de Filosofia da Universidade de Lisboa, 2008 (Clássicos da Filosofia).

IMBERNÓN, Francisco. **Formação permanente do professorado**: novas tendências. São Paulo: Cortez, 2009.

INSTITUTO EDUCAdigital. **Design Thinking para Educadores**. São Paulo: Instituto Educadigital, 2014. Disponível em: <https://www.designthinkingparaeducadores.com.br/>. Acesso em: 9 jun. 2024.

KELLNER, Douglas. **A Cultura da Mídia**. Trad. de Ivone Castilho Benedetti. Bauru: Edusc, 2001.

KUHN, Thomas S. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1998.

LATOUR, Bruno. **Face à Gaïa**: huit conférences sur le nouveau régime climatique. Empêcheurs de penser rond, 2015.

LAVAL, Christian. **A escola não é uma empresa**: o neoliberalismo em ataque ao ensino público. São Paulo: Boitempo editorial, 2019.

LE GUIN, Ursula K. **A Wizard of Earthsea**. Illus. by Ruth Robbins. New York: Bantam Books, 1968.

LEITE, Francisco Edson Pereira; BARROS, João Luiz da Costa. Adversidades na e da Amazônia Legal. **Humanidades & Inovação**, v. 9, n. 22, p. 294-302, 2022.

LEJEUNE, Philippe. **O pacto autobiográfico**: de Rousseau à Internet. Tradução de Jovita Maria Gerheim Noronha e Maria Inês Coimbra Guedes. Belo Horizonte: UFMG, 2008.

LEMOS, André. Dogmas da inclusão digital. **Correio Brasiliense**, Brasília, 13 dez. 2003. Caderno Pensar.

LEMOS, André. Ficção científica cyberpunk: o imaginário da cibercultura. **Conexão-Comunicação e Cultura**, v. 3, n. 06, 2004.

LEMOS, André (ed.). **Cidade digital**: portais, inclusão e redes no Brasil. Salvador: Edufba, 2007.

LEMOS, André. Cibercultura como território recombinate. In.: TRIVINHO, Eugênio; CAZELOTO, Edilson (orgs.). **A cibercultura e seu espelho**. SP: Abciber/Itaú Cultural, 2010.

LEMOS, André. **Os desafios atuais da cibercultura. Lab404**: laboratório de pesquisa em mídia digital, redes e espaço. Salvador, 15 jun. 2019. Disponível em: <http://www.lab404.ufba.br/os-desafios-atuais-da-cibercultura/>. Acesso em: 11 abr. 2023

LEONHARD, Gerd. **Technology vs. Humanity**: The coming clash between man and machine. Lodge, UK: FutureScapes, 2016.

LEONTIEV, Aleksei N. **Actividade, conciencia e personalidad**. Habana: Pueblo e Educación. (Trabalho original publicado em 1978), 1983.

LEVY, Pierre. **Inteligência coletiva**. São Paulo: Loyola, 1994.

LÉVY, Pierre. **O Que é Virtual?** Rio: Editora 34, 1996.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. Tradução de Carlos. Irineu da Costa. São Paulo: Ed. 34, 1999, 264 p. (Coleção TRANS).

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência**: o futuro do pensamento na era da informática. Rio de Janeiro: Editora 34, 2010.

LIBÂNEO, José Carlos. Pedagogia e pedagogos: inquietações e buscas. **Educar em revista**, n. 17, p. 153-176, Curitiba, PR, 2001.

LIBÂNEO, José Carlos. **Democratização da Escola Pública**: a pedagogia crítico-social dos conteúdos. 21ª ed. São Paulo: Loyola, 2006.

LIEDTKA, Jeanne; OGILVIE, Tim. **Designing for Growth**: A Design Thinking Tool Kit for Managers. Columbia University Press, 2011.

LIMA, Beatriz Oliveira de Almeida; JÚNIOR, Romero Mendes Freire de Moura. Performatividade algorítmica e o sistema de recomendação do YouTube: possíveis trilhas para o ensino de ciências. In.: **Educação e plataformas digitais**: popularizando saberes,

potencialidades e controvérsia / Lynn Alves e David Lopes, organização. - Salvador: EDUFBA, 2024. 287 p.

LINO, Marcelo (entrevistador); LIPOVETSKY, Gilles (entrevistado). Entrevista com Gilles Lipovetsky. Programa Milênio. Apresentador: Marcelo Lins. **Globo News**, Rio de Janeiro [23 de novembro de 2012, 7h00]. Disponível em: <<https://www.conjur.com.br/2012-nov-23/ideias-milenio-gilles-lipovetsky-filosofo-frances/>>. Acesso em: 24 abr. 2024.

LIRA, Talita de Melo; CHAVES, Maria do Perpétuo Socorro Rodrigues. Comunidades ribeirinhas na Amazônia: organização sociocultural e política. **Interações**. Campo Grande, v. 17, p. 66-76, 2016.

LORIERI, Marcos Antônio. Filosofia e outros saberes. Dialogando Edgar Morin, 2024. Conteúdo Apostilado. **Centro de Estudos e Pesquisas Edgar Morin**. 2024. Disponível em: <https://cepedgarmorin.com/filosofia-e-outros-saberes-dialogando-com-edgar-morin/>. Acesso em: 25 fev. 2024.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. **Sustentabilidade e Educação**: um olhar da ecologia política. São Paulo: Cortez, 2012.

LUHMANN, Niklas. **El Derecho de La Sociedad**. Traducción: Javier Torres Nafarrate. Ciudad de México: Universidad Iberoamericana, 2002.

LUHMANN, Niklas. **Introdução à Teoria dos Sistemas**. Tradução de Ana Cristina Arantes Nasser. Petrópolis: Editora Vozes, 2009.

MAFRA, José Ricardo e Souza. A pesquisa sobre mídias e tecnologias em educação na Amazônia: um panorama de estudos atuais e perspectivas futuras. **Revista Exitus**, v. 10, nº 1, p. e020052, 2020. Doi: 10.24065/2237-9460.2020v10n1ID1223. Disponível em: <http://www.ufopa.edu.br/portaldeperiodicos/index.php/revistaexitus/article/view/1223>. Acesso em: 20 nov. 2023.

MAGALHÃES, Marina; DI FELICE, Massimo; FRANCO, Thiago Cardoso (Ed.). **Cidadania Digital**: a conexão de todas as coisas. São Paulo: Alameda Casa Editorial, 2023.

MARASCHIN, Cleci; AXT, Margarete. Acomplamento Tecnológico e Cognição. In.: VIGNERON, J.; OLIVEIRA, V. B. (org.). **Sala de aula e Tecnologias** (pp. 39 – 51). São Bernardo do Campo: Universidade Metodista de São Paulo, 2005.

MARIOTTI, Humberto. Autopoiese, cultura e sociedade. **Instituto de Estudos de Complexidade e Pensamento Sistêmico (IECPS): e-Publisher**, 1999. Disponível em: <https://teoriadacomplexidade.com.br/wpcontent/uploads/2021/07/AutopoieseCulturaSociedad e.pdf>. Acesso em: 2 abr. 2024.

MARIOTTI, Humberto. **Ciência cognitiva e experiência humana**. Cognitivismo, conexionalismo e ciência cognitiva: suas implicações éticas. 2000. Disponível em: <https://www.igt.psc.br/Aulas/ConferenciasMacy/Ci%EAncia%20Cognitiva%20e%20%C9tica.htm>. Acesso em: 20 jan. 2024.

MARQUES, Mario Osorio. **Pedagogia**: a ciência do educador. Ijuí: Unijuí, 2006.

MARTINS, Fernanda de Oliveira. Letras que Flutuam: tradição cultural e memória gráfica da Amazônia. **Trama: indústria criativa em revista ISSN 2447-7516**, v. 7, n. 1, 2019.

MATOS, Gláucio Campos Gomes de; FERREIRA, Maria Beatriz Rocha. Educação em comunidades amazônicas. **Revista de Educação PUC-Campinas**, v. 24, n. 3, p. 367-383, 2019.

MATURANA, Humberto. **A ontologia da realidade**. Belo Horizonte: UFMG, 1997.

MATURANA, Humberto. Desfazendo nós: Educação e Autopoiese. **Canais da Anped**. 2000a. Disponível em: <http://www.anped.org.br/biblioteca/item/desfazendo-nos-educacao-e-au-topoiese>>. Acesso: 07 jul. 2022.

MATURANA, Humberto. Transformación en la convivencia. Santiago. Dolmen. Ediciones, 2000b.

MATURANA, Humberto. **Emoções e linguagem na educação e na política**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2009.

MATURANA, Humberto R.; VARELA, Francisco J. **A árvore do conhecimento**: as bases biológicas da compreensão humana. Trad. de Humberto Mario e Lia Diskin. 6. ed. São Paulo: Palas Athena, 2001.

MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco. **De máquinas e seres vivos**: autopoiese – a organização do vivo. Porto Alegre: Artes Médicas, 2002

MAURENTE, Vanessa Soares; MARASCHIN, Cleci; BIAZUS, Maria Cristina Vilanova. Modulações de acoplamento tecnológico como estratégia de pesquisa e intervenção. **Educ. Real**, p. 103-121, Porto Alegre, 2009.

MAZLISH, Bruce. **The fourth discontinuity**: The co-evolution of humans and machines. Yale University, 1993.

McCARRON, Kevin. Corpses, Animals, Machines and Mannequins: The Body and Cyberpunk. In.: FEATHERSTONE, Mike; BURROWS, Roger (ed.). **Cyberspace Cyberbodies Cyberpunk**. London: Sage, 1996.

MILLS, Tim. How French Artists in 1899 Envisioned Life in the Year 2000: Drawing the Future. **OPEN CULTURE**, 2015.

MIRANDA, Danilo Santos. REFLEXÕES SOBRE EDUCAÇÃO, CULTURA E TECNOLOGIAS. In.: ALMEIDA, Fernando; TORREZAN, Gustavo; LIMA, Luciana; CATELLI, Rosana Elisa (org.). **Cultura, educação e tecnologias em debate** (pp. 8-11). São Paulo: SESC São Paulo, 2019.

MIRANDA, Danilo Santos. Sábios incertos caminhos, cem anos. In.: NASCIMENTO, Elimar; DE CARVALHO AMAZONAS, Mauricio; PENA-VEGA, Alfredo. **Edgar Morin, homem de muitos séculos**: um olhar latino-americano. São Paulo: Sesc, 2021.– 360. P- 19-24

MORAES, Maria Cândida. Informática educativa no Brasil: uma história vivida, algumas lições aprendidas. **Revista Brasileira de Informática na Educação-RBIE**, Vol 1, No 1, Porto Alegre, 1997.

MORAES, Maria Cândida. **O paradigma educacional emergente**. Campinas/SP: Papirus 2003.

MORAES, Maria Cândida. **Ecologia dos saberes**: complexidade, transdisciplinaridade e educação - Novos fundamentos para iluminar novas práticas educacionais. São Paulo: Antakarana/WHH – Willis Harman House, 2008.

MORAES, Maria Cândida. **Pensamento eco-sistêmico**: educação, aprendizagem e cidadania no século XXI. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

MORAES, Maria Cândida. Transdisciplinaridade e Educação. Revista Eletrônica Rizoma Freireano, n. 6, São Paulo, 2010. Disponível em: <https://www.rizoma-freireano.org/articles-0606/transdisciplinaridade-e-educacao-maria-candida-moraes> > Acesso em: 23 nov. 2023.

MORAES, Maria Cândida. Transdisciplinaridade e educação. In.: MAGALHÃES, S. M. O; SOUZA, R. C. R. (org.). **Formação de Professores**: elos da dimensão complexa e transdisciplinar. Goiânia: Ed. da PUC Goiás, 2012, cap. 3, p. 73-90.

MORAES, Maria Cândida. Educação e sustentabilidade: um olhar complexo e transdisciplinar. In.: MORAES, Maria Cândida; SUANNO, João Henrique. **O pensar complexo na educação**: sustentabilidade, transdisciplinaridade e criatividade. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2014. p. 21-42.

MORAES, Maria Cândida. Da ontologia e epistemologia complexa à metodologia transdisciplinar. **Revista Terceiro Incluído**, v. 5, n. 1, p. 1-19, 2015.

MORAES, Maria Cândida. **Saberes para uma cidadania planetária**: homenagem a Edgar Morin. Rio de Janeiro: Wak, 2019.

MORAES, Maria Cândida. **Paradigma educacional ecossistêmico**: por uma nova ecologia da aprendizagem humana. Rio de Janeiro: Wak, 2021.

MORAES, Maria Cândida; BATALLOSO, Juan Miguel. **Transdisciplinaridade, criatividade e educação**: fundamentos ontológicos e epistemológicos. São Paulo: Papirus Editora, 2018.

MORAES, Maria Cândida; PETRAGLIA, Izabel. Epistemologia de terra-pátria para uma nova cidadania planetária. **EccoS–Revista Científica**, n. 57, p. e20270-e20270, São Paulo, 2021.

MORAES, Maria Cândida; TORRE, Saturnino de la. **Sentipensar**: fundamentos e estratégias para reencantar a educação. Petrópolis, RJ: Vozes, 2018.

MORAES, Maria Cândida; VALENTE, José Armando. **Como pesquisar em educação a partir da complexidade e da transdisciplinaridade**. São Paulo: Paulus, 2008.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 12, p. 117-128, 2016.

MORAN, José Manuel. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas. In.: MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21. ed. Campinas: Papirus, 2013.

MORAN, José. Autonomia e colaboração em um mundo digital. **Revista Educatrix**, [s. l.] n. 7, 2014. Editora Moderna, p. 52-37. 2014b. Disponível em: <http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/autonomia.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2023.

MORAN, José Manuel. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. Papirus Editora, 12a. reimpressão edição, 2022.

MORAN, José; MATTAR, João. **Diálogos sobre educação híbrida e digital**. 1. ed. São Paulo: Artesanato Educacional, 2023.

MOREIRA, José António; SCHLEMMER, Eliane. Por um novo conceito e paradigma de educação digital onlife. **Revista uFG**, v. 20, 2020.

MORENO, Jacob Levy. **Quem sobreviverá: fundamentos da sociometria**. São Paulo, SP: Daimon, 2008.

MORIN, Edgar. Pour une crisologie. **Communications**, v. 25, n. 1, p. 149-163, 1976.

MORIN, Edgar. **O paradigma perdido: a natureza humana**. 5. ed. Mens Martins: Europa-América, 1991.

MORIN, Edgar. A noção de sujeito. **Novos paradigmas, cultura e subjetividade. Porto Alegre: Artes médicas**, p. 45-58, 1996.

MORIN, Edgar. **O Método V: a humanidade da humanidade**. Porto Alegre: 5ed. Editora Sulina, 2002, 312 p.

MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. Tradução Eloá Jacobina. - 8ª ed.- Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 128p, 2003.

MORIN, Edgar. **Ciência com consciência**. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005a.

MORIN, Edgar. **O Método VI: ética**. Porto Alegre: Sulina, 2005b.

MORIN, Edgar. Edgar Morin defende reforma radical nas universidades e escolas. **Lusa**. 2009. Disponível em: < <http://https://www.publico.pt/2009/05/17/portugal/noticia/edgar-morin-defendereforma-radical-no-ensino-para-acabar-com-hiperespecializacao-1381155>> Acessado em: 23 de jun. 2024.

MORIN, Edgar. **Meu Caminho**. Entrevistas com Djénane Kareh Tager. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil Ltda, 2010.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. revisada. São Paulo. Unesco: Cortez, 2011a.

MORIN, Edgar. **Rumo ao abismo?** Ensaio sobre o destino da humanidade. Tradução Edgard de Assis Carvalho e Mariza Perassi Bosco. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011b.

MORIN, Edgar. **O Método IV**: as ideias: habitat, vida, costumes, organização. 6.ed.-Porto Alegre: Sulina, 2011c, 320p.

MORIN, Edgar. **A via para o futuro da humanidade**. Tradução: Edgard de Assis Carvalho e Mariza Perassi Bosco. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013.

MORIN, Edgar. **O cinema ou o homem imaginário**: ensaio de antropologia sociológica. São Paulo: É Realizações, 2014.

MORIN, Edgar. **Introdução ao Pensamento Complexo**. 5. ed. Lisboa: Instituto Piaget, 2015a

MORIN, Edgar. **Ensinar a viver**: manifesto para mudar a educação. Tradução Edgard de Assis Carvalho e Mariza Perassi Bosco. Porto Alegre: Sulina, 2015b.

MORIN, Edgar. **O Método II**: a vida da vida. Porto Alegre: 5ed. Editora Sulina, 2015c, 527 p.

MORIN, Edgar. **O Método III**: conhecimento do conhecimento. Porto Alegre: 5ed. Editora Sulina, 2015d, 286 p.

MORIN, Edgar. **O Método I**: a natureza da natureza. Trad. Ilana Heineberg -Porto Alegre. Editora Sulina, 2016, 447 p.

MORIN, Edgar. Tracts de crise (Fôlders de Crise). Entrevista concedida a Nicolas Truong e tradução de Moisés Sbardelotto. **Le Monde**. Publicado em 20-04-2020a. Disponível em: <https://www.ihu.unisinos.br/78-noticias/598378-esta-crise-nos-interroga-sobre-as-nossas-verdadeiras-necessidades-mascaradas-nas-alienacoes-do-cotidiano-entrevista-com-edgar-morin,2020>. Acesso em: 20 maio 2024.

MORIN, Edgar. **É hora de mudarmos de via**: as lições do coronavírus. Editora Bertrand Brasil, 2020b.

MORIN, Edgar. **Meus demônios**. Traduzido por Edgar de Assis Carvalho e Mariza Perassi Bosco – Porto Alegre: Sulina, 2020c – 2ª edição 175p.

MORIN, Edgar. **Lições de um século de vida**. Bertrand, 2021.

MORIN, Edgar; ALMEIDA, Maria da Conceição; CARVALHO, Edgard de Assis. **Educação e complexidade**: os sete saberes e outros ensaios. São Paulo: Editora Cortez, 2009.

MORIN, Edgar; CIURANA, Emílio Roger; MOTTA, Raúl Domingo. **Educar na era planetária**. Tradução Sandra T. Valenzuela. Revisão técnica Edgard de Assis Carvalho. São Paulo: Cortez; Brasília: Unesco, 2009.

MORIN, Edgar; KERN, Anne-Brigitte. **Terra-Pátria**. Traduzido do francês por Paulo Azevedo Neves da Silva. Porto Alegre: Sulina, 2014. 181 p.

MORIN, Edgar; LE MOIGNE, Jean-Louis. **A inteligência da complexidade**. São Paulo: Ed. Peirópolis, 2000.

MORIN, Edgar; PALLARES-BURKE, Maria. **Revista Tempo Social**. São Paulo: Unesp, 2008.

MORIN, Edgar; SLOTERDIJK, Peter. **Tornar a Terra habitável**. Tradução de Edgar de Assis Carvalho e Fagner França. Natal: EDUFRN, 2021.

MORIN, Edgar; VIVERET, Patrick. **Como viver em tempo de crise?** Editora Bertrand Brasil, 2013.

NAJMANOVICH, Denise. El desafío de la Complejidad: Redes, cartografías dinámicas y mundos implicados. **Utopía y praxis latinoamericana**, v. 12, n. 38, p. 71-82, Maracaibo, Venezuela, 2007.

NASCIMENTO, Francisco Paulo do; SOUSA, Flávio Luís Leite. **Metodologia da Pesquisa Científica: teoria e prática—como elaborar TCC**. Brasília: Thesaurus, 2016.

NICOLESCU, Basarab. **O manifesto da transdisciplinaridade**. São Paulo: Triom, 1999.

NICOLESCU, Basarab. **Nós, a partícula e o universo**. Lisboa: Esquilo Edições. 2005.

NICOLESCU, Basarab. Transdisciplinariedad: Pasado, presente y futuro. In.: ESPINOSA, Ana Cecília; GALVANI, Pascal (coord.). **Transdisciplinariedad y formación universitaria: teorías y prácticas emergentes**. Puerto Vallarta: CEUArkos, 2014.

NOVAES, Thiago. **Reflexões sobre a Inteligência Artificial a partir da filosofia de Gilbert Simondon**. Instituto Humanitas Unisinos, 2023. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=-LlaMfdaqrU>. Acesso em: 24 abr. 2025.

NÓVOA, António. Educação 2021: para uma história do futuro. **Educação, Sociedade & Culturas**, n. 41, p. 171-185, Porto, 2014.

NÓVOA, António. Palestra proferida na Jornada de Planejamento e Formação Pedagógica 2022 (**MultiRio**), 18 de fev. 2022 . Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=BRYTnwCFsQQ>. Acesso em: 20 jan. 2024.

NÓVOA, António. “Temos que sair da sala de aula”, defende António Nóvoa, referência global em educação [Mar. 2023] Entrevistadora: Isabella Sander. Porto Alegre, 2023.

NÓVOA, António. O futuro está na escola. Entrevista concedida à Carta da Indústria. Publicado em: 29 fev. 2024. Disponível em: <https://cartadaindustria.firjan.com.br/publicacoes/o-futuro-esta-na-escola-diz-antonio-novoa>. Acesso em: 9 março. 2025.

OLIVEIRA, Luciano. Os Excluídos, “existem?”: Notas sobre a elaboração de um novo conceito. In.: **Revista brasileira de ciências sociais**. nº33 ano 12, fev. pp. 59-61. São Paulo, 1997.

OLIVEIRA, Maria Marly. **Como fazer pesquisa qualitativa**. Petrópolis, Vozes, 2007.

OLIVEIRA, Rita de Cássia Magalhães de. (ENTRE) LINHAS DE UMA PESQUISA: o Diário de Campo como dispositivo de (in) formação na/da abordagem (Auto) biográfica. **Revista Brasileira de Educação de Jovens e Adultos**, v. 2, n. 4, p. 69-87, Salvador, 2014.

ORBEN, Douglas João. Imagens técnicas: origem e implicações segundo Vilém Flusser. **Comunicação & Informação**, v. 16, n. 1, p. 113-126, 2013.

OSTERWALDER, Alexander. **Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers**. John Wiley & Sons, 2010.

PAPERT, Seymour. **Logo: computadores e educação**. 2ª Edição. Tradução de José Armando Valente, Beatriz Bitelman e Safira Vianna Ripper. São Paulo: Brasiliense, 1986.

PAPERT, Seymour. **Mindstorms: Children, computers and powerful ideas**. 2. ed. Brighton: Harvester Press, 1993

PELLANDA, Nize Maria Campos. Conversações: modelo cibernético da construção do conhecimento/realidade. **Educação & Sociedade**, v. 24, p. 1377-1388, Campinas, SP, 2003.

PELLANDA, Nize Maria Campos. Sofrimento escolar como impedimento da construção de conhecimento/subjetividade. **Educação & Sociedade**, v. 29, p. 1069-1088, 2008.

PELLANDA, Nize Maria Campos. **Maturana & a educação**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

PELLANDA, Nize Maria Campos; BOETTCHER, Dulci Marlise. O esgotamento do paradigma clássico e a emergência da Complexidade. **Viver/conhecer na perspectiva da complexidade-Experiências de pesquisa**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, p. 27-75, 2017.

PELLANDA, Nize Maria Campos; CHAGAS, Maria de Fátima de Lima das; HOFF, Rafael Sbeghen Educação e complexidade em tempo de cultura digital. **VEREDAS-Revista Interdisciplinar de Humanidades**, v. 3, n. 6, p. 96-112, 2020.

PENA, Fábio; HENRIQUES, Giuliana. Almanaque da reserva extrativista Tapajós-Arapiuns: prazer em conhecer. **Centro de Estudos Avançados de Promoção Social e Ambiental-CEAPS**. Projeto Saúde e Alegria-PSA. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2015.

PENA-VEGA, Alfredo; ALMEIDA, Cleide; PETRAGLIA, Izabel. **Edgar Morin: ética, cultura e educação**. São Paulo: Cortez, 2001.

PENA-VEGA, Alfredo; STROH, Paula. Viver, compreender, amar. In.: PENA-VEJA, Alfredo; NASCIMENTO, Elimar Pinheiro do (org.) **O pensar complexo**: Edgar Morin e a crise da modernidade. Rio de Janeiro: Editora Garamond, 1999.

PEREIRA, Ana Pâmela Guimarães. **Recursos Educacionais Abertos**: contextualização da Tecnologia da Informação e Comunicação em uma escola na comunidade ribeirinha do município de Juruti/PA. 2019. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Oeste do Pará. Santarém, 2019.

PEREIRA, Ana Pâmela Guimarães; DE ALMEIDA, Doriedson Alves. Matrix, metaverso e educação: estamos transcendendo para novos cenários formativos e digitais? **Convergências: estudos em Humanidades Digitais**, v. 1, n. 01, p. 67-90, Goiânia, GO, 2023.

PEREIRA, Vinícius Andrade. Consciência e memória como objetos da comunicação: O approach de Marshall McLuhan. **Revista Famecos**, v. 11, n. 24, p. 149-157, 2004.

PESCE, Lucila. **Dialogia digital**: buscando novos caminhos à formação de educadores em ambientes telemáticos. 2003. 395 f. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2003.

PETRAGLIA, Izabel. “Complexidade e Auto-Ética”. **Eccos – Revista Científica**. Universidade Nove de Julho. São Paulo, n.1, v.2., jun. 2000.

PETRAGLIA, Izabel. **Olhar sobre o olhar que olha**. Complexidade, Holística e Educação. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001. 157p.

PETRAGLIA, Izabel. Educação complexa para uma nova política de civilização. **Educar em revista**, p. 29-41, 2008.

PETRAGLIA, Izabel. **Pensamento complexo e educação**. São Paulo: LF Editorial, 2013.

PETRAGLIA, Izabel. “Pensadores na Educação: Morin, pensamento complexo e transdisciplinaridade”. **Canal Instituto Claro**, 2020. Disponível em: <https://youtu.be/7XvmoFSQdFw>. Acesso em: 20 out. 2020.

PETRAGLIA, Izabel. **Edgar Morin**: A Educação e a Complexidade do Ser e do Saber. 13. ed. Petrópolis: RJ, Vozes, 2021.

PETRAGLIA, Izabel. **Curso de Introdução ao pensamento complexo e implicações educacionais**. Centro de Estudos e Pesquisa Edgar Morin, 2022.

PETRAGLIA, Izabel Cristina; ALVES, Maria Dolores Fortes; GUÉRIOS, Etienne. Apresentação–Dossiê "Complexidade e Transdisciplinaridade no Século XXI". **Debates em Educação**, v. 12, n. 28, p. vii-xii, 2020.

PETRAGLIA, Izabel; MORAES, Maria Cândida. Introdução ao Pensamento Complexo e Implicações Educacionais. **Conteúdo Apostilado. Centro de Estudos e Pesquisas Edgar Morin**, 2022. Disponível em: <<https://cepedgarmorin.kpages.online/intropensamento-complexo>>. Acesso em: 06 set. 2022.

PINHO, Maria José de; ARAÚJO PASSOS, Vânia Maria de. Complexidade, ecoformação e transdisciplinaridade: por uma formação docente sem fronteiras teóricas. **Revista Observatório**, v. 4, n. 2, p. 433-457, 2018.

PINHO, Maria José de *et al.* A formação humana na educação digital numa perspectiva moriniana. **Revista Polyphonia**, v. 32, n. 1, p. 154-164, 2021.

PINHO, Maria José de. II Congresso Internacional De Educação e Saúde. **Youtube**, 02 de dezembro de 2022. Disponível em: < <https://www.youtube.com/watch?v=zmYPba3Hfc&list=PLsZtyZ9LiPnilcBZKq20mFrE0p5eGQ2KY&index=5> >. Acesso em: 31 mar. 2023.

PINTO, José Balbino. **Educación liberadora**: dimensión teórica y metodológica. Buenos Aires, Argentina: Búsqueda, 1976.

PLAZA, Júlio. **Tradução Intersemiótica**. São Paulo: Perspectiva, 2003.

POZZA, André Dalla; COSTA, Gustavo Vieira. Futuro da educação: seleção de indicadores do PNE 2014-2024 e sugestões de aportes da perspectiva reticular para a próxima década. In.: MAGALHÃES, Marina; DI FELICE, Massimo; FRANCO, Thiago Cardoso (org.). **Cidadania digital**: a conexão de todas as coisas. São Paulo: Alameda, 2023, p. 311-333.

PRENSKY, Marc. Digital Natives, Digital Immigrants. **On the Horizon**, Bradford, v. 9, n. 5, p. 2-6, out. 2001.

PRIGOGINE, Ilya. **Ciência, razão e paixão**. Belém: Editora da Universidade Estadual do Pará (EDUEPA), 2001.

PRIGOGINE, Ilya. **Do ser e do dever**. Entrevistas a Edmond Blattchen. São Paulo: UNESP/EDUEPA, 2002a. (Coleção: Nomes de Deus).

PRIGOGINE, Ilya. **O Fim das Certezas**: Tempo, Caos e Leis da Natureza. São Paulo: Editora UNESP, 2002b.

PRIGOGINE, Ilya. **Tan solo una ilusión?** 4.ed. Barcelona: Metatemas, 2004.

PRIGOGINE, Ilya; STENGERS, Isabelle. **A nova aliança**: metamorfose da ciência. Brasília, UnB, 1991.

PRIGOGINE, Ilya; STENGERS, Isabelle. **Entre o tempo e a eternidade**. São Paulo: Companhia das Letras, 1992.

QUARTIERO, Elisa Maria; BONILLA, Maria Helena; FANTIN, Mônica. **Projeto UCA**: entusiasmos e desencantos de uma política pública. 1.ed., v.1. Salvador-BA: EDUFBA, 2015, 241p.

QUEIROZ SOUZA, Kênia Paulino de; PINHO, Maria José de. Ecoformação amazônica: reflexões e possibilidades entre saberes e adversidades na e da Amozônia Legal. **Humanidades&Inovação**, v. 9, n. 22, p. 294-302, 2022.

QUIVY, Raymond; VAN CAMPENHOUDT, Luc. **Manual de investigação em ciências sociais**. 2ª edição. col. trajetos: nº 17. Lisboa: Gradiva. Acedido em 29 maio 2011.

RABELLO, Rafaelle Ribeiro. Arte, ciência e tecnologia: Uma abordagem sobre a estética cibernética. **ARTEFACTUM-Revista de Estudos em Linguagens e Tecnologia**, v. 9, n. 2, Rio de Janeiro, 2014.

RANCIÈRE, Jacques. **Desentendimento**: política e filosofia. Tradução de Ângela Leite Lopes. São Paulo: Coleção Trans., 1996 - (2ª edição - 2018).

REALE, Giovanni; ANTISERI, Dario. **História da Filosofia**. vol. 6. São Paulo: Paulus, 2006.

RESNICK, Mitchel. **Jardim de infância para a vida toda**: por uma aprendizagem criativa, mão na massa e relevante para todos. Penso Editora, 2020.

REZENDE, Fernanda Freitas; TRISTÃO, Martha. Práticas de sustentabilidade e ecosofias em escolas da Educação Básica no Brasil e na Austrália. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 37, e78244, 2021.

RITCHEY, Tom. **Wicked Problems**: Structuring Social Messes with Morphological Analysis. Estocolmo: Swedish Morphological Society, 2011.

ROCHA, Solange Helena Ximenes. **Construção da ação docente**: aprendizagens de professoras leigas em classes multisseriadas na escola do campo. Tese (Doutorado). 191f. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2007.

RODRIGUES, David (org.). **Inclusão e educação**: doze olhares sobre a educação inclusiva. São Paulo: Summus, 2006.

RODRÍGUEZ, Pablo. “Prólogo. El modo de existencia de una filosofía nueva”. In.: SIMONDON, Gilbert. **El modo de existencia de los objetos técnicos**. Buenos Aires, Prometeo, 2007. p. 09-24.

RÜDIGER, Francisco. **As teorias da cibercultura**: perspectivas, questões e autores. Porto Alegre: Sulina, 2013.

SÁ, Ricardo Antunes de. **Educação a distância**: estudo exploratório e analítico de curso de graduação na área de formação de professores. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. Campinas, SP: 2007, 422f.

SÁ, Ricardo Antunes de. Pedagogia e Complexidade: diálogos preliminares. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 1, p. 57-73, 2008.

SÁ, Ricardo Antunes de. A cientificidade da pedagogia e os pressupostos do pensamento complexo. **Educativa**, Goiânia, v. 15, p. 99-111, 2012.

SÁ, Ricardo Antunes de; Contribuições teórico-metodológicas do Pensamento Complexo para a construção de uma Pedagogia Complexa. In.: **Teoria da Complexidade**: Contribuições

Epistemológicas e Metodológicas para uma Pedagogia Complexa. BEHRENS, Marilda Aparecida; DE SÁ, Ricardo Antunes (org.). Rio de Janeiro: Editora Appris, 2021.

SACHS, Ignacy. Amazônia: laboratório de biocivilizações do futuro. **Territórios da Cidadania**. 2008. Disponível em: <https://outraamazonia.wordpress.com/2008/11/07/amazonia-laboratorio/>. Acesso em: 14 jan. 2024.

SALGADO, Lívia; ARAÚJO, Anderson; FRIGO, Luciana Bertini; BIM, Sérgio Américo. Conectando aspectos socioculturais ao pensamento computacional em atividades desplugadas no ensino fundamental. **Anais do Workshop de Informática na Escola (WIE)**, [S. l.], v. 26, p. 1–4, 2020. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/11286>. Acesso em: 1 maio 2025.

SANTAELLA, Lucia. Da cultura das mídias à cibercultura: o advento do pós-humano. **Revista Famecos**, Porto Alegre, n. 22, dez. 2003.

SANTAELLA, Lucia. **Culturas e artes do pós-moderno**: da cultura das mídias à cibercultura. 4ª Edição. São Paulo: Paulus, 2010.

SANTAELLA, Lucia. **Comunicação ubíqua**: repercussões na cultura e na educação – São Paulo: Paulus, 2013. – (coleção comunicação).

SANTAELLA, Lucia. Redes digitais: Para onde vamos e o que fica para trás. In.: ALMEIDA, Fernando; TORREZAN, Gustavo; LIMA, Luciana; CATELLI, Rosana Elisa (org.). **Cultura, educação e tecnologias em debate** (pp. 17-22). São Paulo: SESC São Paulo, 2019.

SANTAELLA, Lucia. Olhar pedagógico: as tecnologias e seus efeitos cognitivos. **Revista Educação**. 05 julho de 2021. Disponível em: <https://revistaeducacao.com.br/2021/07/05/lucia-santaella-tecnologias/>. Acesso em: 21 abr. 2014.

SANTAELLA, Lucia. Tecnologia é inerente ao humano e marcada pela ambivalência. **JORNAL DA USP**, 25 abril. 2022. Disponível em: < <https://jornal.usp.br/cultura/tecnologia-e-inerente-ao-humano-e-marcada-pela-ambivalencia-diz-catedratica/>>. Acesso em: 01 maio 2024.

SANTOS, Akiko. Complexidade e transdisciplinaridade em educação: cinco princípios para resgatar o elo perdido. **Revista brasileira de educação**, v. 13, n. 37, p. 71-83, 2008.

SANTOS, Edméa Oliveira dos. **Educação online**: cibercultura e pesquisa-formação na prática docente. Tese de Doutorado. 351 f. Universidade Federal da Bahia. Faculdade de Educação. Salvador, 2005.

SANTOS, Edméa. **Pesquisa-formação na cibercultura**. Teresina: EDUFPI, 2019.

SASSI, Sabrina Bourscheid; MACIEL, Cristiano; PEREIRA, Vinícius Carvalho. Revisão sistemática de estudos sobre computação desplugada na educação básica e superior de 2014 a 2020: tendências no campo. **Revista Contexto & Educação**, v. 36, n. 114, p. 10-30, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2021.114.10-30>. Acesso em: 23 abr. 2024.

SAVIANI, Demerval. **Escola e Democracia**. Edição Comemorativa. Campinas: Autores Associados, 2008. 112p (Coleção Educação Contemporânea).

SAWAIA, Bader (org.). **As artimanhas da exclusão**: análise psicossocial e ética da desigualdade social. 8. ed. Petrópolis: Vozes, 2008.

SCHLEMMER, Eliane; FELICE, Massimo Di; SERRA, Ilka Márcia Ribeiro de Souza. Educação OnLIFE: a dimensão ecológica das arquiteturas digitais de aprendizagem. **Educar em Revista**, v. 36, p. e76120, 2020.

SCHWAB, Klaus. **The fourth industrial revolution**. N. York: Crown Publication, 2017.

SELWYN, Neil. O que queremos dizer com “educação” e “tecnologia”. **Education and Technology: key issues and debates**. Edição para Kindle. Traduzido pela Profa. Dra. Giselle Martins dos Santos Ferreira, Coordenadora do Grupo de Pesquisas TICPE, PPGE/UNESA, 2011.

SELWYN, Neil. Um panorama dos estudos críticos em educação e tecnologias digitais. In.: ROCHA, Cláudia; EL KADRI, Michele; WINDLE, Joel (ed.). **Dialogos sobre tecnologia educacional**. São Paulo, Pontes, 2017. p.15-40.

SILVEIRA, Guaracy Carlos da. **O Pensamento de Pierre Lévy** – comunicação e tecnologia. 1 ed. Curitiba: Appris, 2019.

SIMONDON, Gilbert. On the mode of existence of technical objects. **Deleuze Studies**, v. 5, n. 3, p. 407-424, 1958.

SIMONDON, Gilbert. L'individu et sa genèse physico-biologique. **Les Etudes Philosophiques**, v. 20, n. 2, 1965.

SIMONDON, Gilbert. **El modo de existencia de los objetos técnicos**. Buenos Aires: Prometeo Libros Editorial, 2007.

SIQUEIRA-BATISTA, Rodrigo; VICARI, Mathias Viana; HELAYËL-NETO, José Abdalla. David Bohm e a Mecânica Quântica: o Todo e o Indiviso. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 44, p. e20220102, São Paulo, 2022.

SUANNO, Marilza Vanessa Rosa. **Didática e trabalho docente sob a ótica do pensamento complexo e da transdisciplinaridade**. 2015. 493 p. Tese de Doutorado em Educação, pelo Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação, pela Universidade Católica de Brasília – UCB, Brasília-DF, 2015.

SUANNO, Marilza Vanessa Rosa. Tessitura entre amor, poesia, prosa e sabedoria. **Revista Plurais-Virtual (e-ISSN 2238-3751)**, v. 7, n. 2, p. 296-301, 2017.

TARDIF, Maurice. **Saberes docente e formação profissional**. 15ed. Petrópolis, RJ: Ed. Vozes, 2013.

TARNAS, Richard. **A epopeia do pensamento ocidental**: para compreender as ideias que moldaram nossa visão de mundo. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

TAYLOR, Stuart *et al.* Mobile Consumers Reach for the Clouds. **Cisco Internet Business Solutions Group (IBSG)**, San Jose, 2011.

TEUBNER, Gunther. **O Direito Como Sistema Autopoiético**. Tradução: José Engrácia Antunes. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1989.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

TIKHOMIROV, Alexander N. On the convergence rate in the central limit theorem for weakly dependent random variables. **Theory of Probability & Its Applications**, v. 25, n. 4, p. 790-809, 1981.

TORRE, Saturnino de la. **Criatividade aplicada: recursos para uma formação criativa**. São Paulo: Madras, 2008.

TRIVINHO, Eugênio. Introdução à dromocracia cibercultural: contextualização sociodromológica da violência invisível da técnica e da civilização mediática avançada. **Revista FAMECOS: mídia, cultura e tecnologia**, n. 28, p. 63-78, 2005.

TRIVINHO, Eugênio. **A dromocracia cibercultural: lógica da vida humana na civilização mediática avançada**. São Paulo: Paulus, 2007.

TRIVINHO, Eugênio. **Dromocracia e educação (parte 1)**. Entrevista concedida a o Centro de Tecnologias Educacionais e Educação a Distância – CTEAD do IFPA. Publicado em 20 de fevereiro de 2018. Disponível em: < <https://ctead.ifpa.edu.br/noticias/385-eugenio-trivinho-dromocracia-e-educacao-parte-1>. Acesso em: 21 abr. 2024.

TURKLE, Sherry. **Life on the screen**. New York: Touchstone, 1997.

TURKLE, Sherry. **The second self: Computers and the human spirit**. Mit Press, 2005.

UNESCO. **Alfabetização midiática e informacional: diretrizes para a formulação de políticas e estratégias**. Brasília; Cetic.br, 2016.

UNESCO. **Educação para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: Objetivos de aprendizagem**. Brasília: Unesco, 2017.

UNESCO. **Reimaginar nossos futuros juntos: um novo contrato social para a educação**. Brasília: Unesco, 2022.

UNESCO. **Relatório de Monitoramento Global da Educação 2023**. Tecnologia na educação: uma ferramenta a serviço de quem. Paris: Unesco, 2023.

UNITED NATIONS. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. **Abuja declaration on global financing for media and information literacy: an imperative to fight against disinformation and build trust**. Paris, 2022.

VALENTE, José Armando. Pesquisa, comunicação e aprendizagem com o computador: o papel do computador no processo ensino-aprendizagem. In.: **Integração das tecnologias na**

educação. Secretaria de Educação a Distância. Brasília: Ministério da Educação, Seed, 2008.

VALENTE, José Armando. Integração do pensamento computacional no currículo da educação básica: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno. **Revista E-curriculum**, v. 14, n. 3, p. 864-897, São Paulo, 2016.

VALENTE, José Armando; ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. Tecnologias e educação: legado das experiências da pandemia COVID-19 para o futuro da escola. **Panorama Setorial da Internet**. N, v. 2, 2022.

VAN DIJCK, José; POELL, Thomas; DE WAAL, Martijn. **The platform society**. New York: Oxford University Press, 2018.

VARELA, Francisco J.; THOMPSON, Evan; ROSCH, Eleanor. **A mente incorporada: ciências cognitivas e experiência humana**. Porto Alegre: Artmed; 2003.

VAZ-FILHO, Florêncio Almeida; DOS ANJOS, Auricelia; DOS SANTOS, Sebastião Diego Cardoso; DOS ANJOS, Veraneize. In.: ANDRADE, Dárlison Fernandes Carvalho de; SPÍNOLA, Jackeline Nóbrega. **O rio que nos une: Uso & Gestão na Floresta Nacional do Tapajós e Reserva Extrativista Tapajós-Arapiuns**. 2022. 237p- 251p.

VERASZTO, Estéfano Vizconde. **Tecnologia e sociedade: relações de casualidade entre concepções e atitudes de graduandos do Estado de São Paulo**. Tese de Doutorado. Universidade de Campinas. São Paulo, 2009.

VIERIA, Laura. Aluno que subia em árvore para assistir aulas online comemora Internet em casa. **O Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR - NIC.br**. Publicação em 28. 12.2021. Disponível em: < <https://www.nic.br/noticia/na-midia/aluno-que-subia-em-arvore-para-assistir-aulas-online-comemora-internet-em-casa/>>. Acesso em: 12 fev. 2024.

VIEIRA PINTO, Álvaro. **O Conceito de Tecnologia**, v. 1. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005

VON BERTALANFFY, Ludwig. **Teoria geral dos sistemas**. Petrópolis: Vozes, 2010.

VON FOERSTER, Heinz. Visão e conhecimento: disfunções de segunda ordem. In.: SCHNITMAN, Dora Friedman (org.). **Novos paradigmas, cultura e subjetividade**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

VON FOERSTER, Heinz von. **Understanding understanding**. New York: Spring, 2003.

WALTER, Silvia Aparecida; BACH, Thiago Machry. Adeus papel, marca-textos, tesoura e cola: inovando o processo de análise de conteúdo por meio do Atlas.ti. In.: **XII Seminários em Administração da Faculdade de Administração da Universidade de São Paulo**, São Paulo. Anais do XII Seminários em Administração da Faculdade de Administração da Universidade de São Paulo. São Paulo: Ead/FEA/USP. p. 1 – 17, 2009. Disponível em: <https://raep.emnuvens.com.br/raep/article/view/236> . Acesso em: 24 fev. 2025.

WATTERS, Audrey. **Teaching Machines**: the history of personalized learning. Cambridge, MA: MIT Press, 2021.

WIENER, Norbert. **Cibernética e sociedade**. Tradução de José Paulo Paes. São Paulo: Cultrix, 1950. Disponível em: https://monoskop.org/images/c/c0/Wiener_Norbert_Cibernetica_e_sociedade_O_uso_humano_de_serres_humanos.pdf. Acesso em: 20 set. 2023.

WILLIAMSON, Ben; EYNON, Rebecca. Historical threads, missing links, and future directions in AI in education. **Learning, Media and Technology**, v. 45, n. 3, p. 223-235, 2020. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17439884.2020.1798995?scroll=top&needAccess=-true>. Acesso em: 16 ago. 2023.

ZANOL, Alessandra Garcia; ZWIEREWICZ, Marlene. Programa de formação-ação em escolas criativas: da valorização do contexto ao compromisso planetário. **Revista Internacional de Formação de Professores**, v. 8, p. e023004-e023004, 2023.

ZUBOFF, Shoshana. **A era do capitalismo de vigilância**. Rio de Janeiro: Editora Intrínseca, 2021.

ZUCKERMAN, E. *The Case for Digital Public Infrastructure*, 20-01 Knight First Amend. Inst., 2020. Disponível em: <https://knightcolumbia.org/content/the-case-for-digital-public-infrastructure>. Acesso em: 2 mar. 2025

Discográficas

CHICO SCIENCE & NAÇÃO ZUMBI. A praieira. In.: **Da lama ao caos**. São Paulo: Sony Music, 1994. 1 CD, faixa 2.

BOWIE, David. Space Oddity. In.: **David Bowie**. Londres: Philips Records, 1969. 1 disco de vinil, faixa 1.

Filmes e séries

BLADE RUNNER, o caçador de andróides (Blade Runner). Direção: Ridley Scott. Los Angeles, 1982. 1 DVD (117 min.), son., color., legendado. Tradução: Blade Runner.

DARK. (Temporada 1). [Seriado] Direção: Baran bo Odar. Alemanha: Netflix, 2017. Streaming, cor. 10 episódios.

DE VOLTA para o futuro. Gênero: Ficção Científica. Direção: Robert Zemeckis Duração: 116 min. Ano: 1985. País: Estados Unidos. Estúdio: Amblin Entertainment; Universal Pictures. Classificação: Livre.

DOCTOR WHO. The Doctor's Wife. Direção de Richard Clark. Reino Unido: BBC One, 2011. Temporada 6, Episódio 4 (45 min), color. Exibido pela primeira vez em 14 de maio de 2011.

SILVER, Joel; WACHOWSKI, Andy; WACHOWSKI, Larry. The matrix. United States: Warner Bros, 1999.

ANEXOS

ANEXO I – Capa artística



ANEXO II – Folha de rosto do projeto aprovado pelo Comitê de Ética

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ - CEP - UFOPA 								
PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP								
DADOS DO PROJETO DE PESQUISA Título da Pesquisa: Contribuições da Epistemologia da Complexidade na educação digital no contexto da Amazônia paraense ribeirinha. Pesquisador: ANA PAMELA GUIMARAES PEREIRA Área Temática: Versão: 1 CAAE: 76717023.4.0000.0171 Instituição Proponente: Universidade Federal do Oeste do Pará Patrocinador Principal: Financiamento Próprio DADOS DO PARECER Número do Parecer: 6.631.549 Apresentação do Projeto: O objetivo desta pesquisa doutoral através da Epistemologia da Complexidade, é oferecer subsídio teórico para ampliar os horizontes da explicação científica, além do determinismo e situações tecnocráticas, a incorporação do acaso e a incerteza como parâmetros necessários à compreensão da realidade envolvidos na educação digital na Amazônia paraense ribeirinha. O trabalho a ser desenvolvido com professores da Escola Municipal de Educação Infantil e Ensino Fundamental Santa Terezinha, localizada na Comunidade ribeirinha de Maripá /Santarém do Pará. A pesquisa de abordagem qualitativa, se estrutura em duas etapas: a primeira de levantamento sistêmico teórico; seguida de observação e pesquisa participante desenhada em atividade educacional com metodologia de pensamento designer. Objetivo da Pesquisa: Objetivo Geral: • Compreender, à luz da epistemologia da complexidade, para apresentação de novos agenciamentos com potencialidades tecnológicas que descoliem do fazer ferramental em práticas educacionais com sujeito cada vez mais intuitivo e criativo na tentativa de mudanças significativas no indivíduo e seus grupos sociais. Objetivos Específicos:								
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td colspan="2">Endereço: Rua Vera Paz s/n - Prédio da Reitoria, Sala nº 53</td> </tr> <tr> <td>Bairro: São</td> <td>CEP: 68.040-255</td> </tr> <tr> <td>UF: PA</td> <td>Município: SANTAREM</td> </tr> <tr> <td>Telefone: (93)2101-4988</td> <td>E-mail: cep@ufopa.edu.br</td> </tr> </table>	Endereço: Rua Vera Paz s/n - Prédio da Reitoria, Sala nº 53		Bairro: São	CEP: 68.040-255	UF: PA	Município: SANTAREM	Telefone: (93)2101-4988	E-mail: cep@ufopa.edu.br
Endereço: Rua Vera Paz s/n - Prédio da Reitoria, Sala nº 53								
Bairro: São	CEP: 68.040-255							
UF: PA	Município: SANTAREM							
Telefone: (93)2101-4988	E-mail: cep@ufopa.edu.br							

ANEXO III – Registro do Projeto Político Pedagógico da Escola



PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTARÉM
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO - SEMED
ESCOLA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO INFANTIL E ENSINO FUNDAMENTAL
SANTA TEREZINHA

INEP: 15015726 CNPJ: 04.349 / 0001-26

PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO
2020 / 2021 / 2022 / 2023

Diretora : Maria Reginalva Alves Godinho
Secretária : Ilasne Godinho Alves
Endereço : Comunidade de Maripá – Rio Tapajós
Fone : (93) 99163-1072 / 99152-4375

Maripá – Rio Tapajós
Santarém – Pará

PROJETO EMPODERAMENTO FEMININO

JUSTIFICATIVA :

Muito se têm visto nos dias atuais sobre a intolerância ao gênero feminino, muitas vezes massacrado por sua fragilidade, outras vezes por sua exuberância. Mas, o que aqui nos cabe, é levar ao conhecimento público escolar, o qual espantoso são os dados estatísticos quanto à violência sofrida pelas mulheres em nosso país.

OBJETIVO GERAL :

Despertar a valorização das mulheres diante de nossa sociedade machista.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Valorizar as mulheres de nossa comunidade;
Despertar o interesse feminino em sua independência financeira;
Agregar conhecimentos femininos às atividades econômicas locais

DESENVOLVIMENTO :

Será feito pesquisas em sala de aula, procurando evidenciar e destacar as mulheres de nossa sociedade. Serão confeccionados cartazes, cartões, paródias, jograis etc., para serem apresentadas no dia da culminância por equipes ou por ano escolar.

AValiação :

Ao final da culminância deverá haver uma breve reunião interna para avaliar todo o processo.

PERÍODO	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS
DE 06 A 10/08	Confeção de materiais alusivos à data
09/08	Compra dos materiais do almoço
11/08	Execução do evento

AValiação :

Foi feito uma breve avaliação pelos funcionários em geral, onde o evento foi atestado pelas atividades desenvolvidas como entretenimento, bem como o lanche e o almoço servido aos pais e a participação maciça dos pais durante toda a programação.

PROJETO CONHECENDO NOSSA HISTÓRIA
TEMA : VIAGEM PELO PASSADO
RESPONSÁVEIS DO PROJETO :
TODOS OS FUNCIONÁRIOS DA ESCOLA

JUSTIFICATIVA :

Partindo do ponto de que a maioria dos professores são de outras localidades e pouco se vê nos dias atuais sobre a riqueza cultural da comunidade local. Após alguns breves devaneios em diálogo entre professores e alunos da Eja no turno da noite, senti-se a curiosidade extrema em se pesquisar a fundo o máximo possível, afim de se obter informações pertinentes à comunidade como um todo, principalmente no que compete à memória cultural.

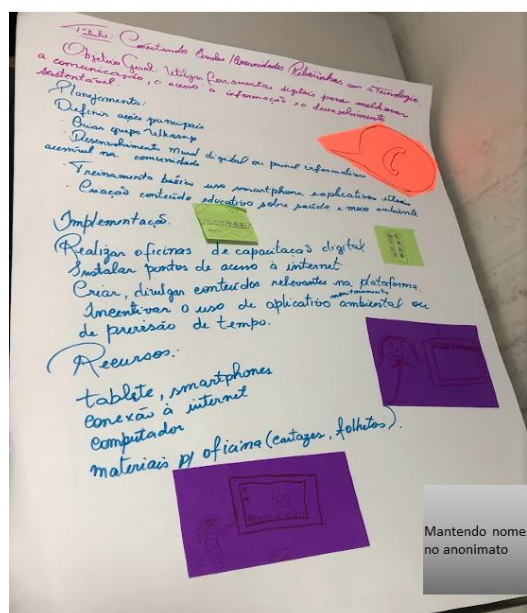
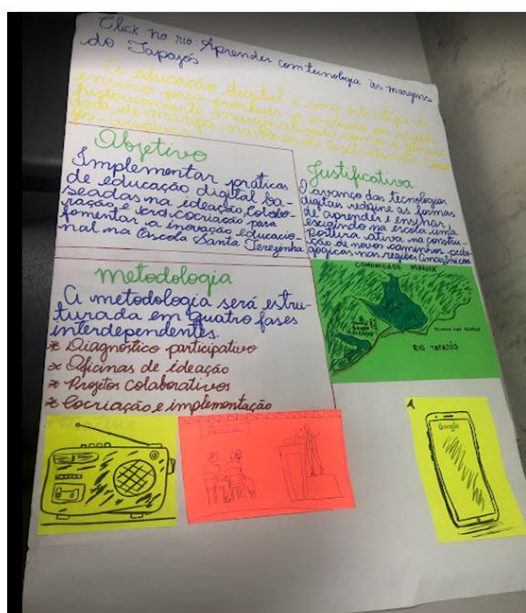
A prática pedagógica centra-se em caráter contextualizador e histórico. A teoria está em consonância com o cotidiano, num constante processo de ensinar e aprender, assim a escola tem como foco principal, o ensino da leitura e da escrita, por entender que são competências fundamentais de quaisquer sistema educativo. Nesse contexto, a responsabilidade da escola levar o aluno a agir, criar e construir a partir da realidade vivenciada por ele. A partir disso, o aluno deverá, reforçar seus valores éticos, morais e espirituais, em consonância com seus princípios familiares e sociais. Em sala de aula, o processo de aprendizagem deve acontecer conjuntamente entre alunos e professores, de acordo com a realidade com o meio em que vive. O professor toma-se mediador, propondo diretrizes que deverão nortear os alunos em suas buscas no processo de aquisição de conhecimento e aprendizagem. Quanto às metodologias devem ser dinamizadas de forma que cada aluno sinta-se motivado a buscar cada vez mais. Novos horizontes, dentro e fora da instituição escolar. Nesse sentido, a Escola Santa Terezinha adotará a **Tendência Pedagógica Progressista Libertadora de Paulo Freire**, onde se reconhece a importância de se discutir acerca das dificuldades da aprendizagem, buscando através de metodologias adequadas levar o educando a aprender e a construir novos conhecimentos através das seguintes atividades:

- Aulas expositivas dialogadas;
- Jogos de raciocínio pedagógicos;
- Pesquisas de campo e bibliográficas;
- Oficinas de leituras;
- Projetos educativos interdisciplinares.
- Atividades remotas para aulas não presenciais (excepcionalmente em casos de pandemia)

Segundo o autor,

A pedagogia do oprimido que, no fundo, é a pedagogia dos homens empenhando-se na luta por sua libertação, tem suas raízes aí. E tem que ter nos próprios oprimidos, que se sabem ou começam criticamente a saber-se oprimidos, um dos seus sujeitos. (FREIRE, p.22, 1987)

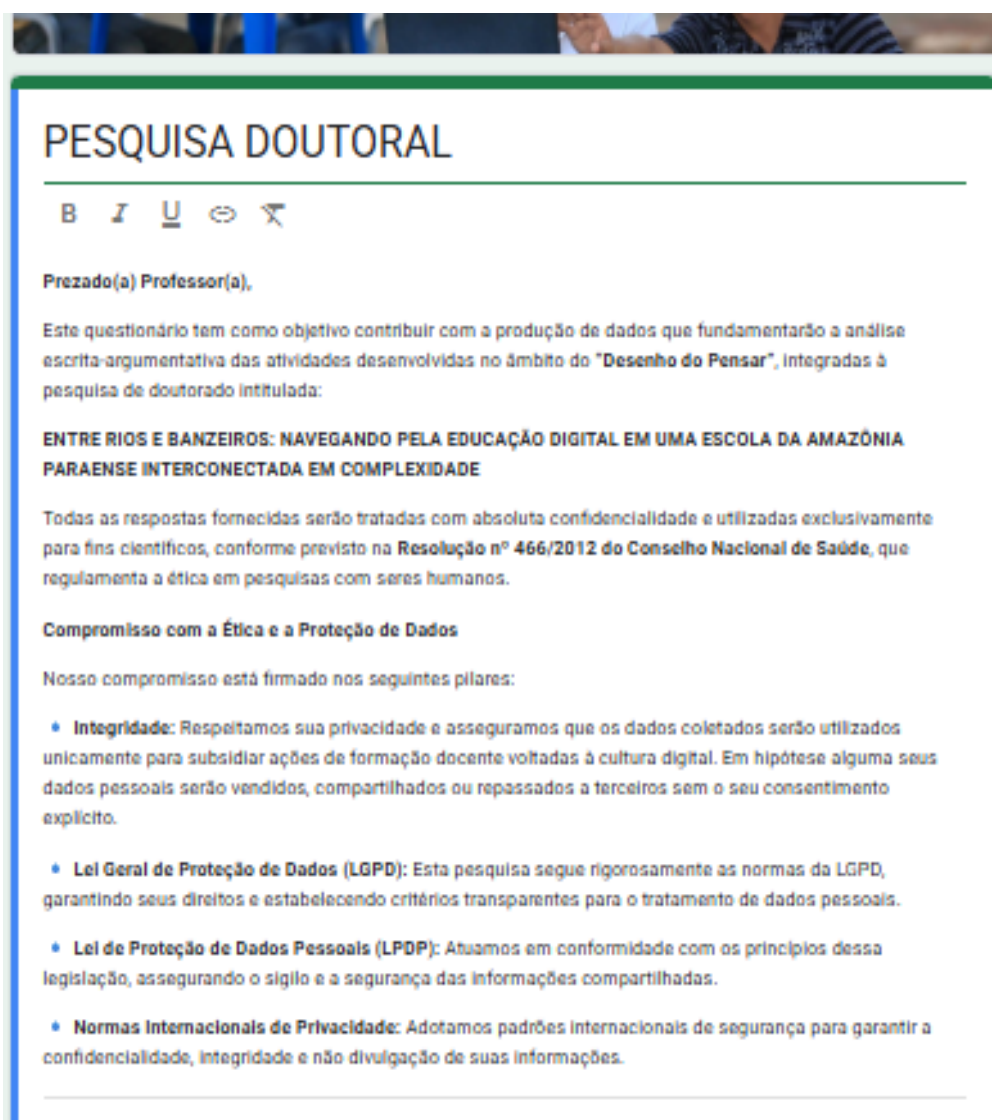
ANEXO IV – Registros da etapa experimentação do Desenho de Pensar



Mantendo nomes
no anonimato

APÊNDICE

APÊNDICE I – Questionário complementar à técnica do Desenho do Pensar



PESQUISA DOUTORAL

B I U ↺ ↻

Prezado(a) Professor(a),

Este questionário tem como objetivo contribuir com a produção de dados que fundamentarão a análise escrita-argumentativa das atividades desenvolvidas no âmbito do "Desenho do Pensar", integradas à pesquisa de doutorado intitulada:

ENTRE RIOS E BANZEIROS: NAVEGANDO PELA EDUCAÇÃO DIGITAL EM UMA ESCOLA DA AMAZÔNIA PARAENSE INTERCONECTADA EM COMPLEXIDADE

Todas as respostas fornecidas serão tratadas com absoluta confidencialidade e utilizadas exclusivamente para fins científicos, conforme previsto na **Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde**, que regulamenta a ética em pesquisas com seres humanos.

Compromisso com a Ética e a Proteção de Dados

Nosso compromisso está firmado nos seguintes pilares:

- **Integridade:** Respeitamos sua privacidade e asseguramos que os dados coletados serão utilizados unicamente para subsidiar ações de formação docente voltadas à cultura digital. Em hipótese alguma seus dados pessoais serão vendidos, compartilhados ou repassados a terceiros sem o seu consentimento explícito.
- **Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD):** Esta pesquisa segue rigorosamente as normas da LGPD, garantindo seus direitos e estabelecendo critérios transparentes para o tratamento de dados pessoais.
- **Lei de Proteção de Dados Pessoais (LPDP):** Atuamos em conformidade com os princípios dessa legislação, assegurando o sigilo e a segurança das informações compartilhadas.
- **Normas Internacionais de Privacidade:** Adotamos padrões internacionais de segurança para garantir a confidencialidade, integridade e não divulgação de suas informações.

APÊNDICE II – Interface do software ATLAS.ti

