



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA – UNEB
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO - DEDC - CAMPUS I
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO E
CONTEMPORANEIDADE
PPGEDUC**



HERÁCLITO SANTOS MARTINS XAVIER

**A ROBÓTICA EDUCACIONAL NA FORMAÇÃO DOCENTE: TRAMAS
PEDAGÓGICAS PARA A CONSTRUÇÃO DE MULTILETRAMENTOS**

Salvador - BA
2025

HERÁCLITO SANTOS MARTINS XAVIER

**A ROBÓTICA EDUCACIONAL NA FORMAÇÃO DOCENTE: TRAMAS
PEDAGÓGICAS PARA A CONSTRUÇÃO DE MULTILETRAMENTOS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação e Contemporaneidade – PPGEduC, da Universidade do Estado da Bahia – Departamento de Educação - Campus I, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Educação e Contemporaneidade.

Área de Concentração: Educação, Currículo e Processos Tecnológicos (Linha 4).

Orientadora: Profa. Dra. Obdália Santana Ferraz Silva

Salvador - BA
2025

FICHA CATALOGRÁFICA

Biblioteca Professor Edivaldo Machado Boaventura - UNEB – Campus I

Bibliotecária: Luciana Santos de Menezes – CRB 5 /1157

X3r

Xavier, Heráclito Santos Martins

A robótica educacional na formação docente: tramas pedagógicas para a construção de multiletramentos/Heráclito Santos Martins Xavier. - Salvador, 2025.

363f.: il.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Obdália Santana Ferraz Silva.

Tese (Doutorado) – Universidade do Estado da Bahia. Departamento de Educação - DEDC - Campus I Programa De Pós-Graduação em Educação e Contemporaneidade PPGEDUC, Campus I, 2025.

Contém referências, apêndices e anexos.

1. Inovações educacionais 2. Professores - formação. 3. Educação e Tecnologia. 4. Educação e globalização. 5. Letramento Digital I. Silva, Obdália Santana Ferraz. II. Universidade do Estado da Bahia. Departamento de Educação III. Título.

CDD: 371.12

FOLHA DE APROVAÇÃO

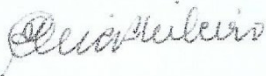
A ROBÓTICA EDUCACIONAL NA FORMAÇÃO DOCENTE: TRAMAS PEDAGÓGICAS PARA A CONSTRUÇÃO DE MULTILETRAMENTOS

HERÁCLITO SANTOS MARTINS XAVIER

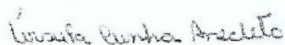
Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação e Contemporaneidade - PPGEduc, em 30 de julho de 2025, como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Educação e Contemporaneidade pela Universidade do Estado da Bahia, conforme avaliação da Banca Examinadora:

Profa. Dra. Obdália Santana Ferraz Silva
Universidade do Estado da Bahia - UNEB
Doutorado em Educação
Universidade Federal da Bahia, UFBA, Brasil

Documento assinado digitalmente
gov.br **OBDALIA SANTANA FERRAZ SILVA**
Data: 17/09/2025 22:23:41-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>



Profa. Dra. Ana Elisa Ferreira Ribeiro
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais - CEFET-MG
Doutorado em Estudos Linguísticos
Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Brasil



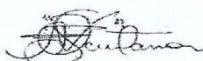
Profa. Dra. Úrsula Cunha Aneciêto
Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS
Doutorado em Educação
Universidade Federal da Paraíba, UFPB, Brasil



Profa. Dra. Walkyria Maria Monte Mor
Universidade de São Paulo - USP
Doutorado em Linguagem e Educação
Universidade de São Paulo, USP, Brasil



Profa. Dra. Mary Valda Souza Sales
Universidade do Estado da Bahia - UNEB
Doutorado em Educação
Universidade Federal da Bahia, UFBA, Brasil



Prof. Dr. Neidson Dionisio Freitas de Santana
Universidade do Estado da Bahia - UNEB
Doutorado em Educação e Contemporaneidade
Universidade do Estado da Bahia, UNEB, Brasil

Não nos ensinaram a programar.
Mas fomos aprendendo a decifrar o mundo
com solda, palavra e silêncio.

Codificamos esperança onde só havia repetição.
Desenhemos circuitos nas bordas do currículo,
inventamos novos alfabetos nas sombras da escola.

Não por dom. Mas por urgência.
Não por dom. Mas por desacato.

Educadores que somos, resistimos como corpos que pensam,
mentes que sentem,
vozes que se recusam a calar.

E, entre o fio desencapado da exclusão
e o brilho inacabado da criação,
levantamos nossos robôs:
não como fetiche,
mas como linguagem insurgente
contra o analfabetismo do futuro.

Heráclito Santos Martins Xavier

À minha mãe, Miraldete, cuja força silenciosa moldou o chão por onde caminho;
ao meu pai, João Xavier (in memoriam), presença que me habita em memória e coragem;
à minha esposa, Bárbara, companheira de travessias, farol nos dias nublados;
ao meu filho, João Heráclito, razão do meu futuro e continuação da minha esperança.

Dedico também aos professores e professoras das escolas públicas, sobretudo aos que, com dignidade e resistência, ensinam e aprendem no Colégio Domingos Fernando Badaró Neto, na Escola José Armando Correia, e no Colégio Estadual de Tempo Integral Necy Novaes.

A cada um, minha gratidão em forma de palavra, gesto e luta.

Agradecimentos

Ninguém chega sozinho à tessitura de uma tese. Cada linha escrita é entrelaçada com fios de presença, afeto, luta, silêncio e coragem. Agradecer, aqui, é convocar a memória e a sensibilidade para reconhecer os rostos e vozes que compuseram, comigo, esta travessia.

À Prof.^a Dra. Obdália Ferraz, minha orientadora, mais que guia: presença luminosa, parceira de pensamento e afeto. Sua escuta generosa e sua inteligência crítica foram bússolas em meio aos labirintos da escrita e da pesquisa. Obdália, você habita um espaço imenso no meu coração — onde moram os que ensinam com o gesto, com a palavra e, sobretudo, com o exemplo. Este trabalho carrega muito do que aprendi ao seu lado: rigor, sensibilidade e compromisso com a vida.

Aos meus pais, João Xavier (in memoriam) e Miraldete Santos Martins Xavier, raízes profundas da minha existência. A meu pai, deixo minha eterna saudade e gratidão pelas lições silenciosas que ainda ecoam. À minha mãe, meu amor e reverência, por nunca desistir, por nunca se apagar — e, sobretudo, por cada oração feita em silêncio, por cada intercessão diária que me acompanhou mesmo à distância. Sua fé foi abrigo e impulso.

Aos meus irmãos, Evaldo Martins Xavier e Ana Paula Martins Xavier, com quem compartilho a vida em proximidade, afeto e companheirismo. Nossas conversas, os risos, os conselhos e até os silêncios cúmplices foram âncoras nos momentos difíceis. É bom saber que nunca caminho sozinho.

À minha esposa, Bárbara P. C. Campos Xavier, amor que me sustenta, farol que me ilumina. Bárbara, foste presença, paciência e ternura nos dias em que o fardo da tese pesava demais. Obrigado por ser chão e asa, por compreender meus silêncios, por rir comigo quando quase chorei. Esta conquista também é tua.

Ao meu filho, João Heráclito Campos Xavier, meu maior projeto de futuro. Em ti, a vida me desafia a ser melhor. És verso inacabado, invenção que me ensina, sonho que anda com pequenos passos, mas com força imensa. Que um dia estas páginas te inspirem a construir teus próprios mundos — com alegria, ética e coragem.

À minha sogra, Maria Antônia, mulher de fé e generosidade, que em cada ida minha a Salvador, para as aulas e compromissos do doutorado, estava sempre em

oração, desejando que tudo corresse bem. Seu cuidado silencioso e suas palavras de bênção foram forças invisíveis, mas sentidas a cada passo. Obrigado por tanto.

Aos professores e professoras dos Colégios Domingos Fernando Badaró Neto, José Armando Correia e Nocy Novaes, minha admiração profunda por fazerem da sala de aula um espaço de criação, escuta e pensamento vivo. Em cada gesto cotidiano, vocês reinventam o ensinar e o aprender como prática de autoria, crítica e esperança. Que a experiência de caminhar juntos nesta travessia formativa permaneça como memória e semente.

Ao Professor Rogério Reis, obrigado pela parceria, pela confiança e pelas conversas cheias de humanidade e cuidado. A convivência contigo foi e segue sendo um privilégio.

Às queridas Saadia e Ueide, irmãs por afeto e estrada, e à doce Ayla, que é esperança em forma de criança, aos meus sobrinhos Lucas, Arthur, Kaio e Ana Patrícia, que são inspiração e promessa de novos caminhos. Aos amigos e amigas que são parte da minha história: Nonô, Branco, Mauro (in memoriam), Carlinhos, Lu, Sandra, Gildérico, Maria de Castro, Carlos Ivan, Vânia de Paulo — cada um de vocês habita uma parte bonita da minha memória.

Ao Grupo de Pesquisa GEPLET, minha profunda gratidão por ser, desde o mestrado profissional, um espaço de acolhimento, escuta e provocação intelectual. Cada encontro, cada leitura compartilhada, cada debate travado ao longo desses anos ampliou meu olhar sobre a educação e me ajudou a construir uma postura investigativa mais crítica, ética e comprometida com a transformação social. O GEPLET não foi apenas um lugar de formação acadêmica, mas também um território de pertencimento, onde aprendi que a pesquisa se faz em diálogo, em afeto e em coletividade.

À equipe e aos colegas do Colégio Estadual de Tempo Integral Santo Antônio das Queimadas, onde atuo como professor, por compartilharem comigo o cotidiano da escola pública — espaço que, embora não tenha sido o locus desta pesquisa, é também lugar de aprendizados, desafios e alegrias vividas em coletivo.

Aos professores e professoras das comunidades escolares dos dois colégios que acolheram esta pesquisa – Colégio Domingos Fernando Badaró Neto, Escola Municipal José Armando Correia e Colégio Estadual de Tempo Integral Nocy Novaes—, minha mais profunda gratidão. Esta tese só foi possível porque vocês

abriram as portas da escola, compartilharam suas práticas, seus saberes e suas inquietações, e acolheram com generosidade o convite para construir, juntos, um processo investigativo vivo, ético e comprometido com a educação pública.

Foi no contexto dessas escolas, entre desafios cotidianos e potências criativas, no diálogo com suas práticas, nas trocas generosas e nas experiências vividas em sala de aula que esta pesquisa encontrou sentido, corpo e direção. A escuta atenta, a confiança e a disponibilidade de cada um e cada uma foram fundamentais para que este trabalho se realizasse com profundidade e coerência. Esta tese é, em grande parte, fruto da coragem, da sensibilidade e da inventividade que habitam esses espaços escolares. A vocês, meu reconhecimento sincero e meu afeto.

À professora Walkyria Maria Monte Mor, minha profunda gratidão pela escuta atenta e pelas contribuições generosas durante a banca de qualificação. Suas observações críticas e sensíveis foram fundamentais para o amadurecimento deste trabalho, mesmo diante das mudanças de percurso que a pesquisa exigiu a partir das vivências no campo. Embora os rumos teórico-metodológicos tenham se reconfigurado significativamente após aquele momento, sua presença permanece como parte essencial da tessitura desta tese.

Aos professores e professoras Ana Elisa Ribeiro, Úrsula Cunha Anecleto, Mary Valda Souza Sales e Neidson Dionísio Freitas Santana, agradeço imensamente por aceitarem o convite para compor a banca de defesa e por se abrirem ao diálogo com este trabalho em sua versão final. Reconheço e valorizo a generosidade intelectual de cada um, ao acolherem esta pesquisa que lhes chega já em sua fase conclusiva, e valorizo profundamente a escuta crítica, o respeito e o compromisso com a construção coletiva do conhecimento que cada um manifesta com sua presença. Suas leituras e contribuições, mesmo neste momento conclusivo, são fundamentais para que esta pesquisa se fortaleça em sua dimensão ética, política e formativa.

Agradeço, com sincera gratidão, aos professores e professoras que integraram a banca de qualificação desta tese: Ecivaldo de Souza Matos, João Vilhete Viegas D'Abreu, Luiz Adolfo de Paiva Andrade, Teresa Margarida Loureiro Cardoso e Ana Patricia Fontes Magalhaes Mascarenhas. Embora não integrem a banca de defesa, essa ausência não se deve à falta de reconhecimento por suas valiosas colaborações, mas sim ao redirecionamento que a investigação tomou a partir das experiências vividas no campo. As mudanças de foco e aprofundamentos teóricos exigidos pelo

próprio processo investigativo conduziram a caminhos que se distanciaram das áreas de atuação e interesse dos referidos professores. Ainda assim, suas intervenções permanecem como parte essencial da tessitura deste trabalho, e por isso, registro aqui minha sincera gratidão.

À Universidade do Estado da Bahia e ao Programa de Pós-Graduação em Educação e Contemporaneidade (PPGEDUC), agradeço pela formação sólida, pelo espaço de pesquisa e por acreditarem na potência transformadora da educação pública, gratuita e socialmente referenciada.

A todas as pessoas que, de alguma forma, compartilharam este processo, mesmo que não tenham seus nomes aqui grafados: vocês habitam esta tese nas entrelinhas, nas metáforas, nos silêncios e nos afetos.

Muito obrigado!

RESUMO

Este estudo se inscreve no campo das investigações que buscam compreender os modos de constituição da autoria docente em práticas formativas fundamentadas nos multiletramentos, no contexto da cultura digital. A pesquisa toma como objeto as práticas de multiletramentos desenvolvidas por professores das áreas de Linguagens e Matemática da educação básica, no âmbito da formação continuada, com base em experiências pedagógicas diversas, entre elas a robótica educacional. A indagação que impulsionou esta investigação buscou responder à seguinte pergunta: como as práticas de multiletramentos podem ser abordadas e desenvolvidas no contexto da formação continuada de professores da educação básica, visando à constituição da autoria docente, a partir da robótica educacional? Dessa problematização, derivou-se o seguinte objetivo geral: compreender como as práticas de multiletramentos podem ser abordadas e desenvolvidas no contexto da formação continuada de professores da educação básica, visando à constituição da autoria docente, a partir de ações metodológicas que envolvam a robótica educacional. Esta pesquisa adota como referencial epistemológico a etnometodologia, com foco na investigação dos etnométodos e na produção situada de sentidos, em articulação com a pesquisa colaborativa, que valoriza o diálogo entre universidade e escola. A abordagem metodológica é qualitativa e fundamenta-se na Análise Textual Discursiva (ATD), a partir da qual foram construídas categorias emergentes e metatextos interpretativos oriundos das sessões reflexivas, entrevistas semiestruturadas, diários de campo e oficinas formativas. A fundamentação teórica toma por base as discussões de temáticas como: multiletramentos, autoria, letramento algorítmico e robótica educacional, em diálogo com os desafios formativos que a cultura digital exige do professor. Os resultados revelam que práticas multiletradas já desenvolvidas pelos professores vão além do uso instrumental das tecnologias, configurando-se como espaços de autoria, colaboração e reinvenção do fazer docente; a importância de uma formação docente que reconheça os saberes da experiência, promova a escuta e incentive a criação de percursos formativos autorais e críticos; que a robótica, integrada aos multiletramentos, pode ampliar a agência docente, impulsionar a autoria e reconfigurar os processos didático-pedagógicos. Concluiu-se que a formação continuada, quando pautada pela ética da escuta e pela valorização da autoria, pode contribuir para a construção de práticas pedagógicas mais sensíveis, inclusivas e transformadoras, as quais, alinhadas a repertórios culturais e tecnologias emergentes, promovem deslocamentos éticos, epistêmicos e pedagógicos na constituição do professor como sujeito cognoscente, colaborativo e transformador.

Palavras-chave: Robótica Educacional. Multiletramentos. Formação Docente. Autoria Docente.

ABSTRACT

This study is situated within the field of research that seeks to understand the modes of constitution of teacher authorship in formative practices grounded in multiliteracies, in the context of digital culture. The research focuses on the multiliteracies practices developed by basic education teachers in the areas of Languages and Mathematics within the scope of continuing education, based on diverse pedagogical experiences, including educational robotics. The inquiry that drove this investigation sought to answer the following question: how can multiliteracies practices be approached and developed in the context of continuing education for basic education teachers, aiming at the constitution of teacher authorship, based on educational robotics? From this problematization, the following general objective was derived: to understand how multiliteracies practices can be approached and developed in the context of continuing education for basic education teachers, aiming at the constitution of teacher authorship, through methodological actions involving educational robotics. This research adopts ethnomethodology as its epistemological framework, with a focus on the investigation of ethnomethods and the situated production of meanings, in conjunction with collaborative research, which values the dialogue between university and school. The methodological approach is qualitative and is based on Discursive Textual Analysis (DTA), from which emerging categories and interpretive metatexts were constructed, originating from reflective sessions, semi-structured interviews, field diaries, and formative workshops. The theoretical foundation is based on discussions of themes such as: multiliteracies, authorship, algorithmic literacy, and educational robotics, in dialogue with the formative challenges that digital culture demands of the teacher. The results reveal that multiliteracies practices already developed by teachers go beyond the instrumental use of technologies, configuring themselves as spaces for authorship, collaboration, and reinvention of the teaching practice; the importance of teacher education that recognizes the knowledge of experience, promotes listening, and encourages the creation of authorial and critical formative paths; and that robotics, integrated with multiliteracies, can broaden teacher agency, boost authorship, and reconfigure didactic-pedagogical processes. It was concluded that continuing education, when guided by the ethics of listening and the appreciation of authorship, can contribute to the construction of more sensitive, inclusive, and transformative pedagogical practices, which, aligned with cultural repertoires and emerging technologies, promote ethical, epistemic, and pedagogical shifts in the constitution of the teacher as a knowing, collaborative, and transformative subject.

Keywords: Educational Robotics. Multiliteracies. Teacher Education. Teacher Authorship.

RESUMEN

Este estudio se inscribe en el campo de las investigaciones que buscan comprender los modos de constitución de la autoría docente en prácticas formativas fundamentadas en los multiletramentos, en el contexto de la cultura digital. La investigación toma como objeto las prácticas de multiletramentos desarrolladas por profesores de las áreas de Lenguajes y Matemáticas de la educación básica, en el ámbito de la formación continua, con base en experiencias pedagógicas diversas, entre ellas la robótica educativa. La indagación que impulsó esta investigación buscó responder a la siguiente pregunta: ¿cómo las prácticas de multiletramentos pueden ser abordadas y desarrolladas en el contexto de la formación continua de profesores de la educación básica, con el objetivo de constituir la autoría docente, a partir de la robótica educativa? De esta problematización se derivó el siguiente objetivo general: comprender cómo las prácticas de multiletramentos pueden ser abordadas y desarrolladas en el contexto de la formación continua de profesores de la educación básica, con el objetivo de constituir la autoría docente, a partir de acciones metodológicas que involucren la robótica educativa. Esta investigación adopta como referencial epistemológico la etnometodología, con foco en la investigación de los etnométodos y en la producción situada de sentidos, en articulación con la investigación colaborativa, que valora el diálogo entre universidad y escuela. El enfoque metodológico es cualitativo y se fundamenta en el Análisis Textual Discursivo (ATD), a partir del cual se construyeron categorías emergentes y metatextos interpretativos procedentes de las sesiones reflexivas, entrevistas semiestructuradas, diarios de campo y talleres formativos. La fundamentación teórica se basa en las discusiones de temáticas como: multiletramentos, autoría, literacidad algorítmica y robótica educativa, en diálogo con los desafíos formativos que la cultura digital exige al profesor. Los resultados revelan que las prácticas multiletradas ya desarrolladas por los profesores van más allá del uso instrumental de las tecnologías, configurándose como espacios de autoría, colaboración y reinención del quehacer docente; la importancia de una formación docente que reconozca los saberes de la experiencia, promueva la escucha e incentive la creación de trayectorias formativas autorales y críticas; que la robótica, integrada a los multiletramentos, puede ampliar la agencia docente, impulsar la autoría y reconfigurar los procesos didáctico-pedagógicos. Se concluyó que la formación continua, cuando está pautada por la ética de la escucha y por la valorización de la autoría, puede contribuir a la construcción de prácticas pedagógicas más sensibles, inclusivas y transformadoras, las cuales, alineadas a repertorios culturales y tecnologías emergentes, promueven desplazamientos éticos, epistémicos y pedagógicos en la constitución del profesor como sujeto cognoscente, colaborativo y transformador.

Palabras clave: Robótica Educativa. Multiletramentos. Formación Docente. Autoría Docente.

LISTA DE SIGLAS

ACs Atividades Complementares

ATD Análise Textual Discursiva

BDTD Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações

IDE – Ambiente de Desenvolvimento Integrado (Do inglês: Integrated Development Environment)

LED - LED - Diodo Emissor de Luz (Do inglês: Light-Emitting Diode)

NTE Núcleo Territorial de Educação

PEI Plano de Estudo Individualizado

RE Robótica Educacional

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Dissertações sobre Robótica Educacional	39
Quadro 2 - Teses sobre Robótica Educacional	49
Quadro 3 - Sessões Reflexivas Formativas da pesquisa nas escolas.....	92
Quadro 4 - Cordel para a voz do robô	267

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dissertações e Teses – 2014 a 2024.....	39
---	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Distância do loci em relação à capital	71
Figura 2 - Evolução IDEB CMDB	72
Figura 3 - Como foi feito o cálculo do IDEB	73
Figura 4 - IDEB anos finais 2023.....	73
Figura 5 - Evolução IDEB EMJAC	74
Figura 6 - Espiral hermenêutica	101
Figura 7 - Categorias principais	103
Figura 8 - Categorias e subcategorias	106
Figura 9 - Programa do robô seguidor de linha	147
Figura 10 - Projeto Led Piscante	235
Figura 11 - Variedade linguística e tipos de linguagem na robótica	238
Figura 12 - Kit de robótica easy plug.....	244
Figura 13 - Protoboard	245
Figura 14 - Arduino Uno R3.....	246
Figura 15 - Partes do Arduino	246
Figura 16 - Microcontrolador ATmega328	247
Figura 17 - IDE do Arduino	247
Figura 18 - Funções básicas do Arduino	250
Figura 19 - Código fonte do Semáforo	251
Figura 20 - Projeto semáforo	252
Figura 21 - Protótipo do semáforo.....	253
Figura 22 - IDE do Mixly	255
Figura 23 - Código no IDE do Arduino	256
Figura 24 - O mesmo código no IDE do Mixly.....	256
Figura 25 - Comando digitalWrite	257
Figura 26 - Comando delay	257
Figura 27 - Encontro formativo – Construção do Robô Dançarino.....	260
Figura 28 - Kit Lego Spike Prime	261
Figura 29 - IDE do Lego Spike Prime	261
Figura 30 - Esquema do robô cordelista	264
Figura 31 - Desenvolvimento do projeto	265
Figura 32 - Robôs cordelistas desenvolvidos no projeto	266
Figura 33 - Programa do Robô Cordelista	267

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	20
1 O DESEJO DO SABER E O PRAZER DE COMPARTILHAR: IMPLICAÇÕES DO PESQUISADOR	27
1.1 A TRAJETÓRIA ACADÊMICA E PROFISSIONAL	28
1.1.1 O mestrado em ciências da educação: construção colaborativa de um ambiente virtual de aprendizagem.....	29
1.1.2 O MPED e o GEPLET como Espaços de Formação, Pesquisa e Produção em Multiletramentos	30
1.1.3 A extensão universitária como ponte para o doutorado: vivências transformadoras no Território do Sisal e na região Metropolitana de Salvador	32
1.2 MAPEANDO A PRODUÇÃO ACADÊMICA EM ROBÓTICA EDUCACIONAL: CONTRIBUIÇÕES E PERSPECTIVAS.....	37
2 A CONSTRUÇÃO EPISTEMOLÓGICA E METODOLÓGICA DOS PROCESSOS FORMATIVOS: INTERFACES ENTRE ETNOMETODOLOGIA E PESQUISA COLABORATIVA	60
2.1 A ETNOMETODOLOGIA E OS PROCESSOS EDUCACIONAIS.....	61
2.2 OS LOCI DA PESQUISA: TERRITÓRIOS ESCOLARES E SABERES EM CENA	70
2.3 SUJEITOS DA PESQUISA: PROFESSORES AUTORES E TRAJETÓRIAS FORMATIVAS.....	76
2.4 CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA COLABORATIVA.....	83
2.5 DOS DISPOSITIVOS DE PESQUISA À CONSTRUÇÃO DAS INFORMAÇÕES	87
2.5.2 A entrevista semiestruturada como dispositivo dialógico de construção de informações	93
2.5.3 Entre a observação e a reflexão: o diário de campo como dispositivo de registro de reflexões	95
2.6 CONSTRUÇÃO DE SENTIDOS NA PESQUISA NA PERSPECTIVA DA ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA	98
3 MULTILETRAMENTOS EM AÇÃO: VOZES DOCENTES E PERSPECTIVAS PEDAGÓGICAS NA CONSTRUÇÃO DE SENTIDOS	112
3.1 A SOCIEDADE MULTILETRADA E A EMERGÊNCIA DA MULTIMODALIDADE	113

3.2 CONCEPÇÕES DISCURSIVAS DE MULTILETRAMENTOS: PRÁTICAS EXPRESSIVAS NO CONTEXTO ESCOLAR	119
3.3 CONCEPÇÕES DOCENTES SOBRE PLURALIDADE CULTURAL.....	123
3.4 PRODUÇÃO TEXTUAL E CULTURAL: CRIATIVIDADE, AUTORIA E EXPRESSÃO	129
4 LETRAMENTOS ALGORÍTMICOS: SABERES PARA A VIDA EM PRÁTICAS DE MULTILETRAMENTOS.....	140
4.1 LETRAMENTOS ALGORÍTMICOS: EDUCAÇÃO CRÍTICA EM TEMPOS DE AUTOMAÇÃO.....	142
4.2 ALGORITMOS NÃO SÃO NEUTROS: VIÉS, DECISÃO E PODER CODIFICADO	151
4.3 NAVEGANDO EM BOLHAS: A PERSONALIZAÇÃO COMO CERCAMENTO EPISTÊMICO.....	161
4.4 ENTRE CÓDIGOS E CONDUTAS: DILEMAS ÉTICOS DO MUNDO ALGORÍTMICO.....	172
5 PROFESSOR COMO AGENTE DOS LETRAMENTOS: CAMINHOS DA FORMAÇÃO CONTINUADA NA CULTURA DIGITAL.....	178
5.1 FORMAR-SE NO VÓRTICE DAS CONTRADIÇÕES: A DOCÊNCIA ENTRE DEMANDAS, RESISTÊNCIAS E REINVENÇÕES.....	179
5.2 ENTRE O DIZER E O FAZER: QUANDO A AUTORIA GANHA VOZ E CORPO	190
5.3 SENTIDOS COMPARTILHADOS: A FORMAÇÃO COMO ESPAÇO DE COEXISTÊNCIA E CONSTRUÇÃO	204
5.4 REFLEXIVIDADE CRÍTICA E REINVENÇÃO DE SER PROFESSOR	212
6 CIRCUITOS DE CRIAÇÃO E SABERES EM MOVIMENTO: EXPERIÊNCIAS NA ROBÓTICA EDUCACIONAL.....	227
6.1 PENSAR FAZENDO, CRIAR PENSANDO: EPISTEMOLOGIAS DA ROBÓTICA EDUCACIONAL NA FORMAÇÃO DE SUJEITOS COGNOSCENTES.....	228
6.2 VOZES DA EXPERIÊNCIA: SENTIDOS DA ROBÓTICA EDUCACIONAL NA PRÁTICA DOCENTE	233
6.3 ENTRE ARTEFATOS E AFETOS: PRÁTICAS FORMATIVAS COM ARDUINO, SPIKE PRIME E AMBIENTES DE APRENDIZAGEM	241

6.3.1 Tecendo autoria com fios e códigos: o Arduino na formação docente ..	242
6.3.2 Corpos que pensam, códigos que dançam: práticas com Spike Prime..	260
6.4 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL EM DIÁLOGO: ENTRE ÉTICAS, EPISTEMES E PRÁTICAS NA ROBÓTICA EDUCACIONAL	270
6.4.1 “A inteligência artificial é inteligente?” Entre a simulação e a produção de sentido	271
6.4.2 Autoria em disputa: o saber educacional em tempos de IA generativa ..	273
6.4.3 Do código à consciência: o imperativo ético da IA	276
6.4.4 IA no cotidiano da formação: sentidos emergentes nas narrativas dos professores	278
6.5 DESAFIOS QUE FORMAM, PRÁTICAS QUE TRANSGRIDEM: A ROBÓTICA EDUCACIONAL NA ESCOLA COMO TERRITÓRIO DE REINVENÇÃO	290
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	301
REFERÊNCIAS	311
APÊNDICE A – ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA	323
APÊNDICE B – PROJETO 1 – ACENDENDO UM LED.....	329
APÊNDICE C – VERSÃO COM ARDUINO UNO R3 E LINGUAGEM C.....	332
APÊNDICE D – PROJETO 2 – LED PISCANTE	334
APÊNDICE E – VERSÃO COM ARDUINO UNO R3 E LINGUAGEM C.....	336
APÊNDICE F – PROJETO 3 – SEMÁFORO	338
APÊNDICE G – VERSÃO COM ARDUINO UNO R3 E LINGUAGEM C	340
APÊNDICE H – ROBÔ DANÇARINO COM LEGO SPIKE PRIME.....	342
ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	344
ANEXO B – PROJETO MULTICULTURALISMO E ROBÓTICA PROF. AXO.....	349
ANEXO C – PROJETO ROBÓTICA, LUZES E MATEMÁTICA – Prof.^a LUZINETE	353
ANEXO D – PROJETO LINGUAGENS E ROBÓTICA – PROF^a SUENYA	358

INTRODUÇÃO

Vivemos em uma sociedade marcada pela multiplicidade de linguagens, mídias e modos de significação. Nesse contexto, os multiletramentos emergem como uma abordagem pedagógica que reconhece a diversidade cultural, linguística e tecnológica dos sujeitos e propõe práticas educativas mais inclusivas, críticas e autorais. Considerando essa realidade, esta pesquisa se insere no âmbito das investigações que buscam desenvolver uma compreensão sobre como professores dos anos finais do ensino fundamental da área de linguagens e matemática, em seus contextos formativos e cotidianos escolares, constroem práticas de multiletramentos que dialogam com os desafios e as potências da cultura digital, inclusive as práticas mediadas por projetos relacionados à robótica educacional.

A escolha desse público específico — professores dos anos finais do ensino fundamental — ocorreu devido à existência, na rede municipal de ensino, de um projeto de robótica educacional já em desenvolvimento para este segmento, o que proporcionou inicialmente um possível campo empírico para a implementação e análise das práticas pedagógicas.

Embora o recorte esteja centrado nos anos finais do ensino fundamental, reconhece-se o potencial de ampliação dessas práticas para outros níveis de ensino, como os anos iniciais do ensino fundamental e o ensino médio, cujas especificidades também podem ser contempladas em futuras investigações.

O problema que origina a temática dessa pesquisa surge, fundamentalmente, a partir da inquietação, enquanto coordenador pedagógico da Rede Municipal de Educação de Queimadas-Ba, situada no Território de Identidade do Sisal no qual o pesquisador era responsável por ações de formação continuada para professores dos anos finais do ensino fundamental nas áreas de linguagens e tecnologias.

A rede municipal de educação sugeriu, como política pública local para educação, com base na BNCC, projetos interdisciplinares que envolvam o desenvolvimento de habilidades e competências por parte dos estudantes do 6º ao 9º ano a partir de mediações que abrangem a criação e construção de artefatos tecnológicos baseados nas concepções da robótica educacional. A proposta é que esses projetos se integrem ao currículo, seja como componente curricular ou como temática transversal a determinados componentes.

A construção desta pesquisa foi desenvolvida em rede de colaboração e está vinculada a um projeto mais abrangente de estudo a respeito dos multiletramentos no campo das tecnologias digitais, no contexto da Educação Básica, implementado pelo Grupo de Estudos e Pesquisa em (Multi)letramentos, Educação e Tecnologias (GEPLET). As investigações científicas empreendidas pelo GEPLET vêm contribuindo significativamente para a ampliação de reflexões sobre a pedagogia dos multiletramentos no Estado da Bahia, tanto nos programas de Doutorado, quando nos programas de Mestrados acadêmico e profissional da Universidade do Estado da Bahia (UNEB).

Justificamos, portanto, a relevância deste projeto de pesquisa com base no interesse dos professores de linguagens da educação básica de atuarem como agentes autorais a partir da construção de conhecimentos colaborativos no processo de formação docente em exercício no âmbito dos multiletramentos.

Assim, ao refletir sobre este contexto da cultura digital e, considerando o problema da pandemia enfrentado globalmente, percebemos o quão relevante é debatermos ideias no sentido de desenvolver, de forma autoral, ações pedagógicas com mediações tecnológicas, de modo colaborativo, no processo de formação docente. Para isso, associamos, nesta tese, reflexões e conhecimentos da área de robótica com a pedagogia dos multiletramentos.

De acordo com Libardoni e Campos (2020), a robótica educacional já vem sendo explorada no Brasil desde a década de 1980, quando algumas universidades deram os primeiros passos neste sentido. Estes primeiros projetos em robótica relacionavam-se ao sistema Lego-lego, desenvolvidos na Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, em 1983 pelo NIED, grupo de pesquisa denominado Núcleo de Informática Aplicada à Educação.

Apesar de já fazer quase quarenta anos da introdução à robótica no Brasil, primeiramente nas universidades, posteriormente expandindo-se para a educação básica, o que se percebe é uma certa carência de estudos mais aprofundados nesta área, principalmente aqui no Brasil. Observar o desenvolvimento das pesquisas sobre este tema é fundamental para que tenhamos um estudo reflexivo que de fato contribua de modo significativo para a educação. Essa inquietação levou-nos a tentar compreender melhor os estudos desta área, por isso realizamos um levantamento nos

bancos de teses e dissertações defendidas na esfera da pós-graduação stricto sensu em relação à robótica aplicada à educação como tema de investigação científica.

É importante o levantamento bibliográfico de teses que tratam desta temática, pois estudo preocupam-nos as políticas públicas que dizem respeito ao processo de formação continuada em exercício do professor, pois muitos programas sejam eles federais, sejam estaduais, sejam municipais, acontecem geralmente de modo pouco transparente, sem uma reflexão coletiva com sujeitos da educação, o que, de certo modo, pode contribuir para fracassos no momento de execução já que

[...] a educação requer buscar entendimentos sobre os processos de reestruturação das diretrizes educacionais no que se refere às formas hegemônicas de poder dentro e fora das escolas, a redefinição de Políticas para Formação de Professores de Licenciatura, a implantação de parâmetros para o ensino público, as alianças do governo brasileiro com os órgãos transnacionais e as necessidades das TIC na escola, na formação de professores e no mercado de trabalho (Hetkowski, 2004, p. 56).

A necessidade de inserir a escola na dinâmica da cultura digital e em rede não é uma preocupação muito recente. Já em 1997 surge nesta conjuntura a idealização de políticas públicas como o PROINFO – Programa Nacional de Informática na Educação, atualmente renomeado para Programa Nacional de Tecnologia Educacional, instituído pela Portaria nº 522 de 1997, o qual tinha basicamente como proposta a implantação de ambientes educacionais mediados por artefatos tecnológicos, como recurso potencializador em práticas de ensino-aprendizagem (Gomes; Santos; Medeiros, 2021). No Artigo 1º da portaria temos:

Fica criado o Programa Nacional de Informática na Educação – Proinfo, com a finalidade de disseminar o uso pedagógico das tecnologias de informática e telecomunicações nas escolas públicas de ensino fundamental e médio pertencentes às redes estadual e municipal (BRASIL, 1997 s/p).

O destaque do programa são os laboratórios de informática instalados nas escolas públicas com a justificativa de possibilitar o desenvolvimento de pesquisas e construção de conhecimentos que almejava “preparar o indivíduo para uma nova gestão social do conhecimento apoiada num modelo digital explorado de forma interativa” (Brasil, 1997, p. 2).

Ao analisarmos as diretrizes da portaria é notório que o processo de formação dos professores parece ficar em segundo plano, na medida em que se valoriza a

instrumentalização do processo educativo, numa visão ainda muito tecnicista das ações pedagógicas.

Por isso precisamos priorizar os processos formacionais docentes, pois é necessário refletir rigorosamente, sobre algumas situações: como estes desenvolvem essas práticas em meio à cultura digital; como ocorre o processo auto formativo do professor relativamente a estas questões; como não cair na armadilha do instrucionismo raso; e como promover uma educação emancipatória em meio a essas demandas da cibercultura. São indagações iniciais que precisam ser aprofundadas e refletidas num processo complexo porque engloba sujeitos sociais com suas histórias, culturas e contextos peculiares os quais requerem uma investigação científica mais aprofundada.

Inicialmente, tomamos como objeto de estudo a robótica educacional como prática de multiletramentos em processos de formação de professores de linguagens da educação básica. Entretanto, ao longo desta pesquisa, desenvolvemos uma compreensão de que os professores mobilizam uma variedade de práticas pedagógicas que envolvem diferentes linguagens — verbais, visuais, sonoras, corporais e digitais — para promover aprendizagens significativas. Essas práticas, muitas vezes invisibilizadas pelas políticas educacionais hegemônicas, revelam-se como espaços de criação, resistência e autoria docente. A robótica educacional, inicialmente pensada como foco central da investigação, revelou-se uma entre várias possibilidades de trabalho com multiletramentos, sendo abordada na seção final como uma linguagem potente, mas não exclusiva.

A partir desse movimento investigativo, a pergunta de pesquisa tomou outra configuração, orientada pelas experiências e práticas emergentes no campo empírico. Nesse sentido, este estudo passou a se orientar pela seguinte questão: como as práticas de multiletramentos podem ser abordadas e desenvolvidas no contexto da formação continuada de professores da educação básica, visando à constituição da autoria docente, a partir da a robótica educacional?

Estabelecido o problema de pesquisa, o objetivo geral que nos orienta é: compreender como as práticas de multiletramentos podem ser abordadas e desenvolvidas no contexto da formação continuada de professores da educação básica, visando à constituição da autoria docente, a partir de ações metodológicas que envolvam a robótica educacional.

Para este propósito, construímos uma trajetória de pesquisa direcionada pelos seguintes objetivos específicos:

- Identificar as práticas de multiletramentos desenvolvidas pelos professores em sala de aula para compreensão de como essas práticas contribuem para a construção da autoria docente;
- Discutir, em diálogo com os professores, como a robótica educacional pode ser integrada como uma das propostas metodológicas para o desenvolvimento de práticas de multiletramentos, considerando os desafios e possibilidades vivenciados na construção de artefatos tecnológicos;
- Analisar os sentidos atribuídos pelos professores às práticas de multiletramentos com robótica, após as vivências formativas mediadas pelo curso/oficina ofertado no contexto desta pesquisa.
- Desenvolver, colaborativamente, com os professores, propostas didático-pedagógicas que envolvam experimentações, prototipagem e artefatos tecnológicos multiletrados, possíveis de ser aplicados em sala de aula.

Orientados por esses objetivos, pretendemos engendrar diálogos e debates sobre as temáticas que se relacionam com o objeto do estudo como as transformações pelas quais os professores passam relativamente ao seu modo de pensar, de comunicar, agir, criar e recriar com seus pares. Dialogar sobre estes modos complexos de letramentos que envolvem as semioses, multimodalidades as quais exigem práticas de leitura e escrita transformadas. Convidar o professor a multiletrar-se em meio as redes interativas e discursivo-textuais que constroem o tecido social atual sob uma nova dimensão socioculturalmente situada.

E nesta construção do conhecimento contínuo sempre existe a subjetividade do pesquisador, pois, ao envolver-se com o objeto da pesquisa, carrega consigo seus valores, crenças, vivências, experiências, histórias exclusivas de interações com seus grupos sociais, além de seus ideais e ideologias.

A organização textual deste estudo estrutura-se nas seguintes seções: na Introdução explicitamos a problemática da pesquisa, contextualizando os elementos que motivaram sua formulação. Além disso, delineamos os objetivos geral e específicos que norteiam esta investigação, destacando suas conexões com os campos teórico e empírico em que se insere.

Na seção 1, *O desejo do saber e o prazer de compartilhar: implicações do pesquisador*, apresentamos a trajetória acadêmica e profissional, delineando os caminhos formativos, que envolvem os mestrados realizados e a participação em projetos de extensão. Discutimos os fundamentos éticos da pesquisa, a atuação no Grupo de Estudo e Pesquisa em (Multi)letramentos, Educação e Tecnologias (GEPLET), e apresentamos um mapeamento da produção em robótica educacional, que sustenta a pertinência deste estudo.

Na seção 2: *A construção epistemológica e metodológica dos processos formativos: interfaces entre etnometodologia e pesquisa colaborativa*, fundamentamos as escolhas teórico-metodológicas desta pesquisa, articulando a etnometodologia e a pesquisa colaborativa à formação docente, em contextos escolares. Detalhamos os dispositivos de produção das informações — como as sessões reflexivas, entrevistas semiestruturadas e diário de campo — e discutimos o papel da Análise Textual Discursiva (ATD) na construção dos sentidos emergentes dos diálogos reflexivos com os colaboradores deste estudo e das práticas pedagógicas analisadas.

Na seção 3: *Multiletramentos em prática: vozes docentes e perspectivas pedagógicas na construção de sentidos*, introduzimos as concepções teóricas de multiletramentos que sustentam esta pesquisa, abordando fundamentos relacionados à diversidade cultural, linguística e tecnológica. A seção também apresenta os procedimentos de análise das narrativas docentes, situando os sentidos construídos pelos professores em suas práticas pedagógicas diante dos desafios da cultura digital.

Na seção 4: *Letramentos algorítmicos: saberes para a vida em práticas de multiletramentos*, discutimos os fundamentos teóricos dos letramentos algorítmicos como práticas culturais, políticas e formativas na cultura digital. A seção apresenta os modos como os algoritmos operam sobre a experiência cotidiana, problematizando temas como viés, personalização e dilemas éticos, e propõe a escola como espaço privilegiado para o desenvolvimento de práticas críticas, éticas e responsivas diante das mediações algorítmicas.

Na seção 5: *Professor como agente dos letramentos: caminhos da formação continuada na cultura digital*, abordamos a formação docente em serviço como prática situada e discursiva, analisando as experiências formativas dos docentes. A seção articula narrativas dos professores com os referenciais dos multiletramentos e da

agência pedagógica, problematizando as tensões entre prescrições institucionais e práticas autorais de resistência, autoria e reinvenção.

Na seção 6: *Circuitos de criação e saberes em movimento: experiências na robótica educacional*, dialogamos sobre os fundamentos epistemológicos e pedagógicos da robótica educacional na formação de professores. A seção organiza-se em quatro subseções, abordando o construcionismo como base teórica, os dispositivos tecnológicos utilizados nos processos formativos, os desafios éticos relacionados à inteligência artificial, e as experiências docentes com práticas de robótica em contextos escolares.

Na seção final, dedicada às *Considerações finais*, retomamos os objetivos e o percurso metodológico da pesquisa, destacando suas contribuições teóricas, metodológicas e pedagógicas para a formação docente na cultura digital. Refletimos sobre os limites e alcances do estudo, enfatizando os deslocamentos epistemológicos promovidos pelas práticas de multiletramentos e pela robótica educacional, e indicamos perspectivas para investigações futuras no campo da formação crítica e autoral de professores.

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética conforme o Parecer Consubstanciado nº 7.154.712/CEP-UNEB (Anexo A), que destacou a conformidade com as normativas éticas e regulatórias vigentes.

1 O DESEJO DO SABER E O PRAZER DE COMPARTILHAR: IMPLICAÇÕES DO PESQUISADOR

[...] eu uso o termo “etnometodologia” para me referir à investigação das propriedades racionais de expressões indexicais e outras ações práticas como realizações contínuas e contingentes de práticas engenhosas da vida cotidiana (Garfinkel, 2024, p. 141)¹.

Antes de iniciar a narrativa da minha trajetória acadêmica e profissional, que também é pessoal, peço licença ao leitor para usar a primeira pessoa do singular nesta seção específica. Acredito que essa abordagem permitirá uma narrativa mais pessoal e direta, facilitando a compreensão das experiências e reflexões que marcaram meu percurso até aqui. Ressalto que essa escolha estilística será restrita a esta seção, e, nas demais partes deste estudo, manterei o uso da primeira pessoa do plural, conforme as normas acadêmicas.

As reflexões de Garfinkel (2024) acerca da complexidade das expressões indexicais², cujo significado intrinsecamente depende do contexto social e das circunstâncias específicas de sua utilização, alinham-se profundamente às inquietações que norteiam esta pesquisa de doutorado.

A impossibilidade de interpretar tais expressões apenas pela estrutura linguística isolada revela a importância de compreender as interações sociais como campos dinâmicos, nos quais o sentido é continuamente construído e reconstruído pelos interlocutores.

Essa perspectiva, que considera o entrelaçamento do discurso com as práticas sociais, não apenas me inspira, mas também orienta meu esforço investigativo em desvendar como os sentidos emergem na interface entre linguagem, relações sociais e os contextos que moldam os atos comunicativos.

Esta pesquisa se inspira nessa abordagem para explorar como o sentido é continuamente construído, reconstruído e contestado na interface entre linguagem, relações sociais e os contextos que moldam os atos comunicativos.

¹ Trata-se da tradução para o português de uma obra clássica da sociologia. A primeira edição original, em inglês, *Studies in Ethnomethodology*, foi publicada em 1967.

² Falar de indexicalidade significa igualmente que o sentido é sempre local e não tem generalização possível, contrariamente ao que nos desejariam fazer crer as ciências antro-po-sociais. Isto quer dizer que uma palavra, por suas condições de enunciação, uma instituição, por suas condições de existência, só podem ser analisadas tomando em conta as suas situações. (Coulon, 1995, p. 37)

Tal perspectiva não apenas me motiva, mas orienta diretamente meu esforço investigativo, que busca ir além da análise formal da linguagem para desvelar as camadas de significado que se manifestam nas práticas discursivas e nos encontros sociais.

É nesse terreno, onde as indeterminações e dependências contextuais são inevitáveis e estruturantes, que vislumbro a oportunidade de fundamentar minha contribuição acadêmica. Assim, reafirmo a centralidade do uso social da linguagem como eixo estruturador de minha abordagem teórica e metodológica, com o objetivo de aprofundar o entendimento das interações sociais como espaços de produção de sentido, criatividade e engenhosidade humanas.

1.1 A TRAJETÓRIA ACADÊMICA E PROFISSIONAL

Minha trajetória acadêmica inicia-se a partir da graduação em Letras pela Universidade do Estado da Bahia, concluída em 2003. Desde este período, o meu interesse estava relacionado à formação docente de professores de linguagens e a relação das práticas docentes com as tecnologias digitais no contexto escolar.

O período da graduação foi de intensa produção acadêmica que culminou com a construção e aplicação de um Curso de Extensão intitulado *Ler e escrever: muito prazer* que oferecemos para professores dos Municípios de Santaluz e Queimadas nas áreas de Língua Portuguesa e Língua Inglesa.

Participaram também professores das escolas onde eu atuava profissionalmente. Em Língua Portuguesa o curso foi composto por três módulos – leitura, escrita e análise linguística – contendo atividades teóricas e práticas, fundamentadas na proposta de Ensino da língua contempladas à época nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Língua Portuguesa e planejadas de modo a levar alguma contribuição aos professores no ensino de linguagem em sala de aula.

Por isso, as motivações para o desenvolvimento desse estudo estão relacionadas às experiências de vida e profissionais no campo da educação que se iniciaram na década de 90, anterior ao período em que já pensava em fazer um mestrado que incluísse na temática algo correlacionado às tecnologias da informação e comunicação.

Outro fator de motivação é que sou professor da rede Estadual e Municipal de Educação na área de linguagens, desde o ano de 1999. A partir do ano 2000, assumi

a coordenação pedagógica municipal na área de linguagens e tecnologias, atuando diretamente com a formação docente.

Pelo envolvimento profissional na docência e coordenação pedagógica, e dada a importância da influência da cibercultura nas práticas dos professores na sala de aula, tema de interesse pessoal, realizei dois mestrados: o primeiro, na Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias de Lisboa, concluído em 2014; o segundo, na Universidade do Estado da Bahia (UNEB), pelo programa do Mestrado Profissional em Educação e Diversidade (MPED), concluído em 2019, cujas reflexões já se encaminhavam no sentido de debater sobre os processos formativos e formativos no contexto da cultura digital.

1.1.1 O mestrado em ciências da educação: construção colaborativa de um ambiente virtual de aprendizagem

Após a graduação em Letras, continuei os estudos em várias especializações: Especialização em Psicopedagogia aplicada à educação infantil e séries iniciais pela Universidade do Estado da Bahia (2005); Especialização em Educação, Desenvolvimento e Políticas Educativas pela Faculdade Nossa Senhora de Lourdes (2011); Especialização em Gestão Educacional pela Faculdade Regional de Filosofia, Ciências e Letras de Candeias (2012); Especialização em Ensino da Língua Inglesa, pela Faculdade de Ciências Educacionais (2014). Porém o grande sonho era ingressar no Mestrado. As dificuldades para cursar eram enormes, devido a distância e a dificuldade de conseguir licença remunerada para cursá-lo, mas eu nunca desanimava ou desistia da ideia.

No ano de 2011 surgiu uma oportunidade de ingressar no Mestrado em Ciências da Educação, oferecido pela Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias de Lisboa, Portugal.

O curso era feito de forma mista em Portugal e em Feira de Santana. Decidi prosseguir com o mesmo objeto que já vinha investigando em uma das especializações anteriores.

Fundamentado na Teoria do Agir Comunicativo (HABERMAS, 2012), este estudo baseou-se na interação comunicativa dos estudantes e professores, apoiada pelas Tecnologias da Informação e Comunicação na emergência do Ciberespaço, enfocadas por Lévy (1999). Utilizou-se, como dispositivo de interatividade, a

plataforma Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment), sistema de código aberto, desenvolvido para escolas e professores que desejavam um espaço virtual de aprendizagem para interagir com os alunos. Utilizando o código aberto do moodle, foi possível a construção do Ambiente Virtual de Aprendizagem pelo pesquisador em colaboração com os sujeitos da pesquisa. O AVA ainda permanece online até os dias atuais e serve de suporte mediador para várias ações pedagógicas no município.

O contato com professores portugueses me ampliou uma gama de possibilidades educacionais, principalmente no campo de tecnologias voltadas para educação online. Meu orientador foi prof. Dr. Óscar Conceição de Sousa e nossas interações resultaram na exploração de áreas da educação relacionadas à computação educacional que até então eu desconhecia.

Este mestrado me proporcionou conhecimentos bem fundamentados na área de desenvolvimento de Sistemas LMS (Learning Management System). Em razão disso, desenvolvo na atualidade sistemas de educação remota para várias prefeituras, secretarias de educação, universidade e escolas. Minha especialidade é montar o sistema de código aberto Moodle (Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment) com hospedagens em servidores na internet.

Ao analisar as informações construídas na pesquisa, pode-se afirmar que a interatividade entre professores e estudantes, no AVA, apesar das limitações, quando bem fundamentada, teórica e metodologicamente, a partir dos princípios da interação social, da colaboração e da intersubjetividade comunicativa, tem a possibilidade de promover a construção significativa de conhecimentos em rede.

1.1.2 O MPED e o GEPLET como Espaços de Formação, Pesquisa e Produção em Multiletramentos

A conclusão do Mestrado em Ciências da Educação, embora significativa, não satisfaz plenamente minhas expectativas, uma vez que meu objetivo era dar continuidade aos estudos em uma universidade brasileira. Com base na experiência adquirida no primeiro mestrado, surgiu a oportunidade de participar do processo seletivo para o Mestrado Profissional em Educação e Diversidade, oferecido pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB), no Campus XIV, em Conceição do Coité.

Em 2017, submeti-me à seleção e fui aprovado como aluno regular, concluindo o mestrado com êxito no ano de 2019.

A pesquisa do segundo mestrado, realizado na UNEB, teve como foco a Pedagogia dos Multiletramentos (GNL, 1996), com o objetivo de analisar, no contexto da formação continuada de professores dos Anos Finais do Ensino Fundamental, a possibilidade de desenvolver práticas multiletradas na sala de aula, a partir de aplicativos pedagógicos.

Além de problematizar a formação docente no contexto da cibercultura, discutindo as práticas de leitura e produção de textos com ênfase nos multiletramentos, também propomos aos professores o desenvolvimento de práticas sociais e de produção de textos multimodais e multissemióticos a partir da criação e construção autoral pelos docentes de aplicativos pedagógicos fundamentados em sua realidade e contexto de trabalho.

Os estudos demonstraram uma necessidade de continuarmos essa parceria entre Universidade, Grupo de Pesquisa e Educação Básica, pois nesta área do conhecimento há muitas lacunas no que diz respeito a um trabalho de formação em exercício de modo colaborativo que nos faça refletir sobre as práticas pedagógicas na cultura digital.

Na pesquisa do segundo mestrado, a análise e a interpretação dos discursos dos docentes permitiram concluir que ainda há muitos desafios relativamente à formação continuada; um deles é a disponibilização de espaços formativos que lhes deem a possibilidade de refletir sobre o uso das tecnologias digitais nas práticas docentes, de modo a evitar os reducionismos com que esse assunto é tratado no ambiente escolar.

Além disso, a pesquisa também aponta para uma necessidade de os órgãos oficiais responsáveis pela formação em exercício articularem propostas que atenuem a discrepância entre o desenvolvimento tecnológico e a atuação dos professores na sala de aula.

Assim como a pesquisa do primeiro mestrado, realizada entre 2012 e 2014, a do segundo mestrado, realizada entre 2017 e 2019 e, de certa forma, continuada no Projeto de Extensão, em 2019 e 2020, esta tese também foi construído em rede de colaboração, pois faz parte de um Projeto Guarda-chuva denominado “Multiletramentos, tecnologia e docência na cibercultura” que é desenvolvido pelo

GEPLET – Grupo de Estudo e Pesquisa em (Multi)letramentos, Educação e Tecnologias.

Minha participação no Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Linguagem, Educação e Tecnologias (GEPLET) proporcionou experiências significativas em eventos acadêmicos, tanto na apresentação de comunicações e seminários quanto na organização e colaboração em suas realizações.

Esses eventos, voltados para temas como multiletramentos, cultura digital e formação docente, contribuíram para o fortalecimento da minha trajetória acadêmica, permitindo a troca de conhecimentos e o aprofundamento de questões teóricas e práticas relacionadas às tecnologias na educação.

Além disso, essas vivências resultaram em publicações em anais de eventos e na coautoria de artigos acadêmicos sobre multiletramentos e produção de aplicativos na formação docente, publicado em revistas científicas de educação. Essas atividades foram fundamentais para ampliar minha formação acadêmica e fortalecer minha atuação profissional.

Em virtude das experiências no grupo de pesquisa, foi possível construir uma rede de conhecimento inestimável, devido aos intercâmbios com inúmeros profissionais de diferentes áreas da educação.

Em 16 de março de 2019 eu e a minha orientadora do mestrado profissional iniciamos o curso de extensão pelo Programa de Pós-graduação em Educação e Diversidade – MPED. O projeto continha o seguinte título: Com licença, posso entrar? Formação docente para práticas de letramentos multi-hipermidiáticos na sala de aula: sob o olhar da diversidade e do lúdico.

1.1.3 A extensão universitária como ponte para o doutorado: vivências transformadoras no Território do Sisal e na região Metropolitana de Salvador

A participação como monitor no curso de extensão realizado durante o pós-doutorado da minha orientadora representou um marco decisivo no desenvolvimento da minha tese de doutorado. Esta extensão, intitulada “COM LICENÇ@, POSSO ENTR@R? Formação docente para práticas de letramentos multi-hipermidiáticos na sala de aula: sob o olhar da diversidade e do lúdico”, foi realizado com professores da Educação Básica do Município de Queimadas-Ba, no Território de Identidade do Sisal, envolvendo práticas colaborativas de formação docente e pesquisa.

O objetivo do projeto de extensão consistiu em promover, com base nos fundamentos da pedagogia dos multiletramentos, a formação continuada de professores, coordenadores e gestores da educação básica, visando à elaboração e desenvolvimento de projetos que potencializassem suas ações pedagógicas, bem como a reflexão e a realização, na sala de aula, de práticas de letramentos e multiletramentos, do impresso ao digital.

A proposta metodológica adotada no curso baseou-se na abordagem qualitativa e inspirada na pesquisa colaborativa. Essa metodologia buscou integrar ensino, pesquisa e extensão, promovendo uma reflexão crítica sobre as práticas pedagógicas e os desafios enfrentados pelos professores no contexto de ações docentes mediadas por tecnologias digitais na sala de aula.

O curso de extensão foi organizado em duas etapas: a primeira, realizada presencialmente, entre agosto e dezembro de 2019, incluiu atividades como apresentação e construção colaborativa da proposta do curso, sessões reflexivas sobre práticas pedagógicas e entrevistas coletivas. Nesse período, foi elaborado, em conjunto com os participantes, um plano de formação continuada para promover discussões sobre práticas de multiletramentos, hipermídia e letramento digital, com foco na construção de ações didático-pedagógicas.

Colaborativamente, construímos com os participantes concepções teórico-metodológicas de ensino e de aprendizagem, a partir de uma reflexão e prática fundadas na Pedagogia dos Multiletramentos e suas implicações para a formação de leitores e de produtores de textos, no contexto da cultura digital. Para isso, foram realizadas produções práticas, como blogs e HQs digitais no *Pixton*³, produção e edição de vídeos, produção de animações, atividades realizadas com o *Trello*⁴ para interação entre professores e alunos, dentre outras.

Com o início da pandemia, a segunda etapa do curso precisou ser adaptada ao formato remoto. Entre fevereiro e dezembro de 2020, utilizamos as plataformas

³ O Pixton é uma plataforma digital de autoria visual que possibilita a criação de narrativas gráficas de forma intuitiva e colaborativa. Com uma interface amigável e uma vasta biblioteca de recursos visuais, a ferramenta permite a construção de histórias em quadrinhos, ilustrações e apresentações de forma personalizada. Pixton. Disponível em: <<https://www.pixton.com>>. Acesso em: 15 out 2024.

⁴ O Trello é uma plataforma colaborativa que permite a organização e a visualização de projetos através de quadros, listas e cartões. Essa ferramenta facilita a comunicação entre os membros da equipe, a atribuição de tarefas e o acompanhamento do progresso, sendo amplamente utilizada em pesquisas interdisciplinares e projetos colaborativos. Trello. Disponível em: <<https://www.trello.com>>. Acesso em: 15 out 2024.

Microsoft Teams e Google Meet. As atividades incluíram rodas de conversa com especialistas, oficinas sobre gamificação e produção de objetos digitais, como aplicativos pedagógicos desenvolvidos pelos próprios professores, além da socialização das práticas aplicadas em sala de aula.

As sessões reflexivas formativas proporcionaram diálogos entre os participantes, permitindo que os professores revisitassem suas experiências e reconstruíssem sua prática docente de modo mais reflexivo. O caráter colaborativo da pesquisa foi essencial para criar uma rede de troca de saberes, valorizando tanto o conhecimento empírico quanto o científico.

Foi perceptível durante o processo da extensão que os professores começaram a se apropriar criticamente dos conceitos de multiletramentos e a integrar tecnologias digitais em suas práticas pedagógicas de forma planejada e significativa. Relatos como o uso de blogs, QR codes e animações para engajar os alunos, assim como reflexões sobre o papel das tecnologias como mediadoras do conhecimento, demonstram que a extensão promoveu uma ressignificação da prática docente e fortaleceu a autonomia profissional dos professores.

A experiência vivida neste espaço foi transformadora tanto para os professores quanto para mim, enquanto monitor. As reflexões e práticas desenvolvidas nesta rica experiência influenciaram a minha pesquisa, enriquecendo a compreensão sobre como a prática dos multiletramentos pode abrir caminhos para uma reflexão mais apropriada das nossas ações docentes.

A vivência neste projeto reafirmou a importância de uma formação continuada que reconheça e valorize a diversidade linguística, cultural e tecnológica dos atores sociais envolvidos no processo educativo. Essa experiência evidenciou a relevância de redes permanentes de aprendizagem colaborativa, capazes de ampliar os horizontes dos professores e prepará-los para atuar de forma mais crítica e reflexiva diante dos desafios de uma sociedade em constante transformação.

Outra etapa importante neste processo de desenvolvimento da pesquisa de doutorado foi a participação como colaborador no projeto de extensão *Formação Docente para Práticas de Letramentos e Multiletramentos: Itinerâncias e Autoria*. Este curso de extensão fundamentava-se numa proposta de formação docente que surgiu no âmbito dos Programas de Pós-Graduação em Educação e Diversidade (MPED/UNEB) e Educação e Contemporaneidade (PPGEDUC/UNEB), e se destinou

a professores da Educação Básica de escolas em tempo integral da Secretaria Municipal de Educação de Salvador - SMED. Parte de uma concepção de extensão como processo educativo, cultural e científico, como conjunto articulado de ações pedagógicas, de caráter teórico e prático.

A extensão teve como objetivo promover, com base nos fundamentos da pedagogia dos multiletramentos, a formação de professores da educação básica, visando à elaboração e desenvolvimento de projetos que potencializem suas ações pedagógicas, bem como a reflexão e a realização, na sala de aula, de práticas de letramentos e multiletramentos, do impresso ao digital.

O curso de extensão presencial e online teve a duração de 80 horas e foi dividido em quatro módulos – teórico e prático. Teve início em 4 de julho de 2024 e foi concluído em 24 de outubro de 2024.

A abordagem colaborativa foi adotada como base e estrutura de todo o processo formativo. No curso, a formação continuada foi guiada por um método participativo e contextualizado, que partiu das práticas socioculturais dos participantes e dos conhecimentos previamente adquiridos por eles. Esses elementos serviram como ponto de partida para reflexões, organização e compartilhamento dos saberes gerados coletivamente. Nesse contexto, foram promovidas sessões reflexivas (Desgagné, 2001; Ibiapina, 2008), nas quais os participantes analisaram aspectos da prática pedagógica, exploraram questões relacionadas à identidade e aos saberes docentes, além de debaterem a importância de uma aprendizagem contínua, sempre com base em temas previamente definidos.

Os participantes do curso desenvolveram projetos voltados à produção de conhecimento em suas áreas de atuação, os quais foram apresentados ao longo do curso de extensão. Esse processo envolveu a reflexão sobre a sala de aula, a formação docente e o ensino-aprendizagem no contexto escolar, com foco não apenas nos aparatos tecnológicos, mas nas subjetividades e nos corpos que, em constante transformação, se ressignificam nas práticas cotidianas.

Esses projetos consideraram os modos de ser e de estar no mundo articulados pelos multiletramentos, pelos letramentos plurais, pelas diferentes culturas e pela diversidade de linguagens. A construção e a disseminação de conhecimentos mediados pelas mídias digitais se mostraram significativos, reconhecendo-se formas variadas de como os processos colaborativos e compartilhados têm promovido

transformações importantes nas relações humanas e nas práticas de produção e circulação de saberes. Todas as produções dos cursistas foram compartilhadas em um *Padlet*⁵, promovendo a socialização e o registro coletivo do processo formativo.

Como parte integrante do curso de extensão, ministrei a oficina *Multiletramentos e Robótica Educacional: Fundamentos e Aplicação*, que se destacou por integrar os fundamentos teóricos dos multiletramentos às práticas pedagógicas com robótica educacional. Essa oficina foi estruturada em dois encontros, um presencial e outro online, totalizando 10 horas, e teve como objetivo proporcionar aos participantes uma vivência prática e reflexiva sobre o uso da robótica como abordagem pedagógica interdisciplinar.

Essa oficina proporcionou aos participantes uma experiência prática com o *Kit Spike Prime da Lego Education*. Esse kit é uma solução educacional projetada para integrar linguagens, ciência, tecnologia, engenharia, arte e matemática ao processo de ensino-aprendizagem, utilizando peças de Lego, motores, sensores e um hub programável para criar dispositivos interativos. Ele estimula o desenvolvimento de práticas de letramentos que valorizam a criatividade, o pensamento crítico, a colaboração e a resolução de problemas.

Dando continuidade ao projeto de formação, construí o projeto que deu origem a esta pesquisa que emergiu da minha inserção pessoal e profissional nesse contexto, como coordenador pedagógico, como professor efetivo das redes municipal e estadual de ensino na área de Linguagens e Tecnologias. Além disso, atuei como articulador do projeto "Educação, Tecnologia e Robótica Educacional", que contemplou sete escolas municipais. Dessas, duas participaram efetivamente deste estudo. Um dos professores colaboradores, por atuar na rede municipal e estadual, desenvolveu os projetos numa escola da rede estadual.

Diante do exposto, a minha implicação com esta pesquisa, primeiramente, está relacionada com a trajetória acadêmica no campo das linguagens e tecnologias; e profissional no âmbito da docência e da formação de professores relatada nos parágrafos anteriores. Essas experiências acadêmicas e profissionais me motivam a

⁵ Padlet é uma ferramenta digital colaborativa que permite criar murais virtuais interativos, nos quais os participantes podem compartilhar, organizar e visualizar conteúdos em diferentes formatos, como textos, imagens, links, vídeos e arquivos. Amplamente utilizado em contextos educacionais, o Padlet facilita o trabalho em grupo, o registro de ideias e a socialização de produções em tempo real, promovendo processos colaborativos e dinâmicos. Padlet. Disponível em: <<https://www.padlet.com>>. Acesso em: 15 out 2024.

continuar nesta trajetória de investimento pessoal na construção colaborativa do conhecimento por intermédio de reflexões que possam contribuir para um buscar incessante da compreensão das complexas e dinâmicas interações dos sujeitos que tornam o fazer docente significativo.

Preciso concluir esta seção explicando ao leitor que as experiências acadêmicas e profissionais são, por sua própria natureza, profundamente pessoais. Cada indivíduo percorre um caminho único, marcado por suas escolhas, desafios e conquistas. Essas experiências não foram, para mim, apenas uma sequência de eventos, mas sim uma jornada de crescimento e de autoconhecimento.

Ao longo dessa trajetória, cada decisão tomada e cada desafio superado contribuíram para a formação de minhas identidades profissional e acadêmica. Essas vivências refletem minhas paixões, valores e aspirações, tornando-se uma extensão do que sou e do que ainda serei.

Além disso, as interações com os pares, os colaboradores desta pesquisa, desempenharam um papel crucial. Portanto, ao compartilhar minha jornada, desejei oferecer uma visão autêntica e pessoal das experiências que me trouxeram até aqui.

1.2 MAPEANDO A PRODUÇÃO ACADÊMICA EM ROBÓTICA EDUCACIONAL: CONTRIBUIÇÕES E PERSPECTIVAS

Considerando que a revisão de literatura foi inicialmente orientada pela busca de produções sobre robótica educacional, mas que, ao longo da pesquisa, o foco se ampliou para os multiletramentos como eixo central, o título desta seção reflete o recorte temático que orientou a revisão de literatura desde o início da pesquisa. Embora, ao longo do percurso investigativo, tenha se observado que a robótica educacional constitui apenas uma entre diversas práticas de multiletramentos mobilizadas pelos professores, optamos por manter o foco da revisão na produção acadêmica sobre robótica educacional.

Essa decisão se justifica pelo fato de que, apesar de não ser o eixo central da análise empírica, a robótica representa uma temática emergente e ainda pouco explorada no campo da formação docente, especialmente em sua articulação com os multiletramentos. Assim, a revisão buscou mapear as contribuições e perspectivas teóricas e metodológicas que vêm sendo construídas em torno da robótica educacional, com o objetivo de compreender como essa linguagem tecnológica pode

se integrar às práticas pedagógicas multimodais e contribuir para a constituição da autoria docente. A manutenção desse foco permitiu sustentar teoricamente a discussão apresentada na seção final da tese, em que a robótica é analisada como uma das possibilidades de trabalho com multiletramentos no contexto da formação continuada.

A integração crescente das tecnologias digitais na educação tem estimulado a busca por práticas pedagógicas transformadoras que promovam estratégias de multiletramentos na formação integral dos estudantes. Nesse cenário, a robótica educacional, como prática multiletrada, emerge como uma área promissora de pesquisa para compreender como professores da rede básica que lidam com estas tecnologias constroem esses conhecimentos no cotidiano escolar.

Por meio da reflexão das ações educacionais a partir da robótica educacional, os docentes têm a oportunidade de explorar novas possibilidades pedagógicas, integrando diferentes linguagens e promovendo a resolução colaborativa de problemas complexos. Refletir sobre estas práticas envolve considerar as múltiplas linguagens na construção do conhecimento e os métodos utilizados para dar sentido e, ao mesmo tempo, concretizar as ações pedagógicas docentes.

Com esse panorama em mente, o objetivo da pesquisa nas bases de dados nesta seção foi recuperar — dos bancos de dissertações e teses da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações e do Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES — estudos que tinham foco na utilização da robótica como suporte pedagógico intermediada pelos letramentos como práticas sociais, como fazer humano colaborativo. Para tal empreitada, utilizamos as seguintes palavras-chave: a) robótica; b) letramentos; c) multiletramentos; d) linguagens; e) educacional; f) pedagógica; g) formação; h) professores. As *strings* de busca ficaram assim definidas: “robótica” and “multiletramentos”; “robótica” and “letramentos”; “robótica” and “linguagens”; “robótica” and “educacional”; “robótica” and “pedagógica”; “robótica” and “formação de professores”. Aplicamos também um filtro para delimitar as produções de dissertações e teses defendidas pelo período de dez (10) anos, entre os anos de 2014 e 2024 na época da elaboração do projeto de pesquisa.

Os estudos identificados na busca somaram-se 176 (Cento e setenta e seis) e utilizamos como critério de exclusão os trabalhos cujo tema “robótica” não tinha como foco assuntos relacionados à educação, seja no ensino básico, seja no ensino

superior. Também utilizamos como critério de exclusão as repetições das mesmas teses e dissertações nas duas bases de dados pesquisadas.

Após a leitura exploratória dos títulos e resumos, foram eliminadas 79 (Setenta e nove) pesquisas entre teses e dissertações, restando 97 (Noventa e sete), sendo 82 (Oitenta e duas) Dissertações de Mestrado e 15 (Quinze) Teses de Doutorado, conforme a tabela apresentada na Tabela 1:

Tabela 1 – Dissertações e Teses – 2014 a 2024

Palavras-chave	Mestrado	Doutorado
Robótica e Multiletramentos	1	0
Robótica e Letramentos	1	1
Robótica e Linguagens	0	0
Robótica e Formação de Professores	7	2
Robótica Pedagógica	4	0
Robótica Educacional	71	13
TOTAL	84	16

Fonte: BDTD e CAPES

Após a seleção das teses e dissertações, efetuada com base nos critérios previamente estabelecidos, procedemos a uma análise pormenorizada das produções acadêmicas, delimitando-se o escopo da investigação aos estudos que convergissem com as pesquisas em robótica educacional no âmbito da educação básica. Em virtude da constatação de lacunas significativas no campo educacional, optamos por expandir o escopo da pesquisa para além da área de linguagem, abarcando também as áreas de ciências e matemática.

Com o intuito de organizar e oferecer uma visão panorâmica das produções acadêmicas que dialogam com a presente investigação, elaboramos um quadro sintético contendo informações essenciais de sete dissertações selecionadas. São apresentadas, de forma articulada, as seguintes dimensões: título do trabalho, nome do autor(a), ano de defesa, instituição vinculada e o respectivo objetivo geral. Tal sistematização possibilita ao leitor compreender, de forma preliminar, a amplitude temática e institucional das pesquisas que se aproximam do escopo desta tese, especialmente no que tange à formação docente e ao uso da robótica educacional como dispositivo pedagógico.

Quadro 1 - Dissertações sobre Robótica Educacional

Título da Pesquisa	Modalidade/Autor	Ano de conclusão e instituição	Objetivo geral
---------------------------	-------------------------	---------------------------------------	-----------------------

A arte de aprender para ensinar: discutindo a capacitação de robótica com Arduino® para professores de ciências e matemática do município de Paracambi/RJ	Dissertação - Patrícia Carlos Torres de Almeida	2017 - INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO DE JANEIRO	Investigar a contribuição do curso semipresencial e oficinas de robótica educacional, com o uso da plataforma Arduino®, na capacitação de docentes de ciências e matemática do ensino fundamental e médio do município de Paracambi-RJ.
Desenvolvimento de uma plataforma educacional de apoio ao ensino e aprendizagem de robótica à luz da Pedagogia de Projetos	Dissertação - Ricardo Bussons da Silva	2017 - UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA	Desenvolver um módulo didático de apoio ao ensino e aprendizagem de programação e montagem de hardware, que retrate de maneira adequada equipamentos e sistemas reais automatizados, embarcados ou não, encontrados em indústrias que trabalhem com sistemas de esteiras transportadoras e seleção sistematizadas de peças.
Formação em contexto de São José dos Pinhais: robótica sustentável	Dissertação - Elaine Cristina Grebogy	2017 - CENTRO UNIVERSITÁRIO INTERNACIONAL UNINTER	Propor uma formação em contexto, atendendo às especificidades dos professores da Rede Municipal de Ensino de São José dos Pinhais – RME-SJP1 e que proporcione ao docente a oportunidade de trazer metodologias inovadoras de ensino para a sua prática, de modo a trabalhar nos alunos competências necessárias para a vida.
Formação Continuada de Professores para Inovação Pedagógica por meio da Robótica Educacional na Escola Estadual Presidente Kennedy	Dissertação - Denilton Silveira de Oliveira	2019 – UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE - UFRN	Avaliar a formação continuada para inovação pedagógica em Robótica Educacional, desenvolvida com professores dos 4º e 5º anos da Escola Estadual Presidente Kennedy.
Fundamentos da Robótica Educacional: Desenvolvimento, Concepções	Dissertação - Fernando Barros da Silva Filho	2019 – UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ	Descrever quais os fundamentos que justificam e sistematizam os trabalhos de Robótica Educacional na educação básica por meio da

Teóricas e Perspectivas			observação da ação de formação de estudantes de pedagogia da Universidade Federal do Ceará.
Robótica educacional na formação continuada de professores: inovação nas práticas educativas da educação básica	Dissertação – Filipi Michels Almansa	2021 – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA	Analisar se a inserção da Robótica Educacional em programas de formação continuada de professores potencializa a inovação das práticas educativas na educação básica.
A aplicação da robótica educacional para auxiliar no desenvolvimento das dez competências gerais da Base Nacional Comum Curricular BRASÍLIA/DF 2022	Dissertação – Jane da Silva Nóbrega	2022 - UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB FACULDADE DE EDUCAÇÃO	Averiguar a viabilidade da aplicação da robótica educacional no currículo, para favorecer o desenvolvimento das dez competências gerais requeridas pela BNCC; conferir ou atestar de que modo a inclusão da robótica educacional, no currículo de instituições escolares, pode auxiliar para a implementação da Base.

Fonte: BDTD e Capes – autoria própria.

A seguir, apresentamos as sínteses analíticas das sete dissertações incluídas na revisão da literatura, com ênfase na explicitação dos elementos fundamentais de cada estudo: objeto de investigação, problema de pesquisa, objetivos, procedimentos metodológicos, principais resultados e conclusões, além de uma reflexão sobre a pertinência de cada trabalho para a presente pesquisa. Essa abordagem permite compreender, de maneira aprofundada, como diferentes autores vêm investigando a articulação entre formação de professores, tecnologias digitais e robótica educacional, fornecendo subsídios teóricos e empíricos relevantes para a consolidação do referencial da tese.

A dissertação de Patrícia Carlos Torres de Almeida, intitulada *A arte de aprender para ensinar: discutindo a capacitação de robótica com Arduino® para professores de ciências e matemática do município de Paracambi/RJ*, defendida no Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), em 2017, tem como foco central investigar a contribuição de um curso semipresencial e de oficinas de robótica educacional, com o uso da plataforma Arduino®, na capacitação de docentes de Ciências e Matemática do ensino fundamental e médio do município de Paracambi-RJ.

A pesquisa parte do seguinte problema: como, ou se, a promoção de um curso semipresencial de robótica e oficinas com uso do sistema Arduino® poderia promover a capacitação de docentes de Ciências e Matemática, do Ensino Fundamental e Médio, do referido município. Para enfrentá-lo, a autora estabelece como objetivo geral investigar a contribuição do curso semipresencial e das oficinas de robótica educacional, com o uso da plataforma Arduino®, na capacitação desses docentes.

Metodologicamente, trata-se de um estudo de natureza quali-quantitativa, caracterizado como estudo de caso descritivo, que envolve a análise de feiras de ciências, curso de robótica com oficinas presenciais e acompanhamento virtual, aplicação de questionários e entrevista semiestruturada, com tratamento dos dados por meio da análise de conteúdo.

Os principais resultados indicam que a capacitação favoreceu um despertar para o conhecimento da robótica e possibilitou sua aplicação em sala de aula. Além disso, os professores superaram expectativas quanto à aprendizagem do Arduino®, destacando a facilidade de assimilação e as possibilidades de uso didático. A autora conclui que a proposta formativa foi bem-sucedida ao oferecer uma capacitação docente alinhada aos preceitos do Construcionismo, permitindo ao educador abrir espaço para uma participação consideravelmente mais ativa do aluno.

A pertinência desse trabalho para a presente pesquisa reside em sua abordagem sobre a formação continuada de professores em robótica educacional com foco no Arduino®, bem como na adoção de uma metodologia de estudo de caso com abordagem quali-quantitativa voltada à avaliação da eficácia formativa.

A dissertação de Ricardo Bussons da Silva, intitulada *Desenvolvimento de uma plataforma educacional de apoio ao ensino e aprendizagem de robótica à luz da pedagogia de projetos*, defendida em 2017 no Programa de Pós-Graduação em Educação Escolar da Universidade Federal de Rondônia (UNIR), tem como foco central o desenvolvimento de um módulo didático voltado a apoiar o processo de ensino e aprendizagem de Robótica, fundamentado na Pedagogia de Projetos. O autor estabelece como objetivo geral desenvolver um módulo didático de apoio ao ensino e aprendizagem de programação e montagem de hardware, que represente de maneira adequada equipamentos e sistemas reais automatizados.

Do ponto de vista metodológico, trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa e aplicada, estruturada a partir da combinação entre pesquisa-ação,

pesquisa bibliográfica, entrevistas coletivas semiestruturadas com professores, mapeamento de kits educacionais, observação participante e análise dialética dos dados.

Os principais resultados apontam para a construção de um protótipo de plataforma educacional com características pedagógicas valorizadas pelos professores participantes, como a contextualização dos experimentos e a proposição de desafios que incentivem os alunos a elaborar produtos finais reutilizáveis. O autor conclui que tais características são fundamentais para a efetividade do processo educativo e que a articulação entre robótica educacional e Pedagogia de Projetos favorece a resolução de problemas práticos, promovendo uma aprendizagem mais profunda. Destaca ainda a carência de materiais didáticos desenvolvidos a partir das perspectivas pedagógicas dos docentes.

A pertinência dessa dissertação para a presente pesquisa reside em sua ênfase no desenvolvimento de recursos didáticos para a robótica educacional com base em demandas concretas de professores, bem como na consonância teórico-metodológica entre a Pedagogia de Projetos e as práticas de ensino com tecnologias digitais.

A dissertação de Elaine Cristina Grebogy, intitulada *Formação em contexto de São José dos Pinhais: robótica sustentável*, defendida em 2017 no Programa de Pós-Graduação em Educação e Novas Tecnologias do Centro Universitário Internacional (UNINTER), tem como foco central a elaboração de uma proposta formativa contextualizada, voltada a atender às especificidades dos professores do Ensino Fundamental I da Rede Municipal de Ensino de São José dos Pinhais (RME-SJP), no estado do Paraná, tendo como eixo temático a robótica sustentável. O objetivo geral, segundo a autora, é propor uma formação em contexto que contemple as especificidades dos docentes da RME-SJP e lhes proporcione a oportunidade de incorporar metodologias inovadoras em sua prática pedagógica.

A metodologia fundamenta-se em investigação de natureza qualitativa, que se apoia em revisão bibliográfica, análise documental, realização de entrevistas, mapeamento de recursos disponíveis, elaboração e aplicação de uma formação piloto para fins de validação, e posterior implementação da proposta formativa junto à rede municipal, com análise dos dados realizada por meio da técnica de análise de conteúdo.

Os principais resultados apontam para uma intensa necessidade, por parte dos participantes, de refletir sobre o desenvolvimento de competências fundamentais para o século XXI, apontando a robótica sustentável como uma estratégia promissora para contemplar tais dimensões. A formação contextualizada mostrou-se eficaz e apropriada ao perfil dos docentes investigados, permitindo à autora concluir que a proposta superou as expectativas iniciais ao ser expandida para toda a rede municipal, demonstrando sua relevância e aplicabilidade. A formação em contexto com enfoque na robótica sustentável agregou qualidade à prática pedagógica, favoreceu a reflexividade docente e contribuiu para superar estigmas comumente associados ao uso da tecnologia na escola pública.

A pertinência dessa dissertação para a presente pesquisa reside em seu foco na formação continuada de professores dos anos iniciais do ensino fundamental, com ênfase na robótica educacional como prática contextualizada e sustentável, comprometida com as condições reais das escolas públicas.

A dissertação de Denilton Silveira de Oliveira, intitulada *Formação continuada de professores para inovação pedagógica por meio da robótica educacional na Escola Estadual Presidente Kennedy*, defendida em 2019 no Programa de Pós-Graduação em Educação do Centro de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), tem como foco central a implementação e análise de uma experiência de formação continuada em robótica educacional voltada a docentes dos 4º e 5º anos do ensino fundamental de uma escola pública, com vistas à promoção da inovação pedagógica.

A pesquisa parte do seguinte problema: a formação continuada em Robótica Educacional desenvolvida na Escola Estadual Presidente Kennedy possibilitou a inovação das práticas educativas dos professores envolvidos? Para enfrentá-lo, o autor estabelece como objetivo geral avaliar essa formação continuada, desdobrando-o em objetivos específicos que incluem planejar e implementar a formação, analisar políticas de formação docente, investigar a robótica educacional como suporte pedagógico e compreender as condições necessárias à inovação. Trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa, com abordagem de pesquisa-ação (ou investigação-ação), apoiada em observação participante, aplicação de questionários abertos e fechados, análise documental, revisão bibliográfica e realização de pesquisa de

campo por meio de um curso de extensão colaborativo entre a UFRN, o IFESP e a Escola Estadual Presidente Kennedy (EEPK).

Os principais resultados apontam que o objetivo central foi apenas parcialmente alcançado: dos cinco professores participantes, apenas dois conseguiram ministrar aulas com autonomia, enquanto os demais necessitaram de apoio contínuo. As dificuldades observadas foram de ordem estrutural — como a insuficiência de kits e de infraestrutura adequada — e conjuntural — como o tempo reduzido para formação, estudo e aplicação das atividades em sala de aula —, sendo a programação considerada um dos maiores entraves. Apesar dos desafios, a experiência proporcionou ganhos significativos tanto para os professores quanto para os estudantes. O autor conclui que a inovação pedagógica foi alcançada por parte dos docentes, mas que sua efetivação plena depende não apenas da formação, mas também de suporte institucional, condições materiais adequadas e tempo efetivo destinado à formação e planejamento.

A pertinência desta dissertação para a presente pesquisa reside em seu foco na formação continuada de professores em robótica educacional voltada à inovação das práticas pedagógicas, bem como na análise dos desafios reais enfrentados em contextos escolares públicos, com base em uma abordagem de pesquisa-ação.

A dissertação de Fernando Barros da Silva Filho, intitulada *Fundamentos da robótica educacional: desenvolvimento, concepções teóricas e perspectivas*, defendida em 2019 no Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará (UFC), tem como foco central investigar e sistematizar os fundamentos teóricos e práticos que justificam o uso da Robótica Educacional na educação básica pública, com o intuito de subsidiar novos estudos sobre o tema. A pesquisa parte do seguinte problema: quais são os conceitos normalmente trabalhados pelos docentes nas atividades de Robótica Educacional, bem como quais as bases teóricas que orientam suas ações pedagógicas. Para enfrentá-lo, o autor estabelece como objetivo geral descrever os fundamentos da Robótica Educacional na educação básica, com ênfase na formação de estudantes de Pedagogia, sendo desdobrado em objetivos específicos como traçar relações conceituais com a robótica, analisar teorias e estratégias pedagógicas, identificar conhecimentos basais dos docentes e elaborar material didático voltado à formação.

Sob o olhar metodológico, trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa, com abordagem dialética, caracterizada como aplicada e descritiva. O estudo apoia-se em levantamento bibliográfico e documental, realização de entrevistas com docentes, observação participante em processos formativos com estudantes de Pedagogia, além do desenvolvimento e experimentação de material didático.

Os principais resultados apontam para a ausência de discussões sistemáticas sobre Robótica Educacional na formação inicial de professores, identificando-se a metodologia de projetos como a mais adotada nas práticas observadas. O estudo também destaca oito áreas de conhecimento consideradas fundamentais para os docentes que atuam com a temática, além de sugerir que a programação representa uma das maiores dificuldades enfrentadas. Aponta-se, ainda, que o uso excessivo de manuais passo a passo pode limitar a criatividade dos estudantes. A prática docente reflexiva, associada a abordagens metodológicas como a Sequência Fedathi, é considerada pelo autor como o caminho mais profícuo para a formação em Robótica Educacional, por instigar o desenvolvimento de habilidades nos educandos. O estudo contribui, assim, para o aprofundamento do debate teórico e metodológico sobre o tema, além de oferecer subsídios à consolidação da Robótica Educacional nas escolas públicas.

A pertinência dessa dissertação para a presente pesquisa reside em sua análise teórico-conceitual aprofundada da Robótica Educacional, na identificação dos fundamentos necessários à atuação docente na área e na ênfase dada à formação inicial de professores como eixo estruturante para o uso qualificado da robótica no contexto educacional.

A dissertação de Filipi Michels Almansa, intitulada *Robótica educacional na formação continuada de professores: inovação nas práticas educativas da educação básica*, defendida em 2021 no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), tem como foco central analisar de que forma a inserção da Robótica Educacional (RE) em programas de formação continuada de professores potencializa a inovação das práticas educativas na educação básica. A pesquisa parte do seguinte problema: quais são os limites e as potencialidades da inserção da Robótica Educacional em programas de formação continuada de professores, em termos de inovação nas práticas educativas na educação básica? Para respondê-la, autor estabelece como objetivo geral analisar se

essa inserção, nos referidos programas, contribui efetivamente para a renovação das práticas pedagógicas na escola básica.

Trata-se de uma pesquisa-ação de natureza qualitativa, cuja produção e organização dos dados foi realizada por meio do uso de três matrizes cartográficas — MDP (Mapa de Planejamento), MTO (Mapa de Transformação da Observação) e MTA (Mapa de Transformação da Análise) —, além da construção de informações por meio de planejamentos de aula, observação participante e entrevistas semiestruturadas, ao longo de dois ciclos formativos com professores.

Os principais resultados apontam que a Robótica Educacional, quando integrada à formação continuada, potencializa a inovação pedagógica na educação básica; que a vivência prática nas formações contribui para desmistificar conceitos técnicos; que a maioria dos professores demonstrou abertura para desenvolver a Fluência Tecnológico-Pedagógica (FTP); e que os planejamentos elaborados articularam adequadamente os conteúdos curriculares com a Robótica Educacional e com práticas de Pensamento Computacional desplugado. O autor conclui que a inserção da RE em programas de formação continuada favorece a construção de práticas pedagógicas inovadoras; que a consolidação da FTP constitui um processo contínuo e cotidiano; e que o compartilhamento de produções na forma de Recursos Educacionais Abertos (REA) representa uma estratégia relevante para a democratização do conhecimento.

A pertinência desta dissertação para a presente pesquisa reside em sua análise da influência direta da formação continuada em Robótica Educacional — incluindo práticas com Pensamento Computacional desplugado e a valorização dos REA — na transformação das práticas docentes, considerando seus limites e potencialidades no âmbito das políticas públicas.

A dissertação de Jane da Silva Nóbrega, intitulada *A aplicação da robótica educacional para auxiliar no desenvolvimento das dez competências gerais da Base Nacional Comum Curricular*, defendida em 2022 no Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade de Brasília (PPGED/FE/UnB), tem como foco central verificar em que medida a robótica educacional pode favorecer o desenvolvimento do conjunto das competências gerais previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A pesquisa parte do seguinte problema: a robótica educacional pode ser um instrumento facilitador para o desenvolvimento das

competências gerais requeridas pela BNCC, contribuindo, de fato, para o desenvolvimento das competências dos estudantes? Para enfrentá-lo, a autora estabelece como objetivo geral averiguar a viabilidade da aplicação da robótica educacional no currículo escolar, de modo a favorecer o desenvolvimento das dez competências gerais previstas pela BNCC; e, complementarmente, examinar como a inclusão da robótica educacional nos currículos pode auxiliar na efetiva implementação da Base.

Trata-se de uma investigação de natureza quali-quantitativa, fundamentada em pesquisa bibliográfica e análise documental, bem como na aplicação de questionários com professores e estudantes, cujos dados foram tratados por meio de análise de conteúdo e triangulação.

Os principais resultados revelam que a robótica educacional contribui efetivamente para o desenvolvimento das dez competências gerais da BNCC, ainda que a diversidade de abordagens metodológicas adotadas nem sempre favoreça a consolidação dessa relação. Destaca-se, ainda, a ausência de documentos orientadores que sistematizem o uso da robótica nas instituições escolares. A autora conclui que tanto a robótica educacional quanto as competições de robótica apresentam potencial significativo como instrumentos facilitadores no desenvolvimento das competências gerais, embora seja necessária a elaboração de diretrizes mais claras para sua implementação nas práticas escolares.

A pertinência desta dissertação para a presente pesquisa reside na investigação da interface entre robótica educacional e as diretrizes curriculares nacionais, com ênfase nas competências gerais da BNCC — um eixo estruturante da educação básica brasileira —, e na utilização de abordagem metodológica mista, envolvendo a escuta de professores e estudantes.

Com o intuito de sistematizar as teses de doutorado que dialogam com a presente investigação, elaboramos um quadro analítico que apresenta, de forma sintética, informações fundamentais sobre cada uma das produções selecionadas. O quadro contempla os seguintes elementos: título da pesquisa e nome do autor(a), ano de conclusão e instituição vinculada, bem como o respectivo objetivo geral de cada estudo. Essa organização permite ao leitor uma visualização panorâmica das abordagens investigativas, contribuindo para a contextualização inicial das análises que se seguem.

Quadro 2 - Teses sobre Robótica Educacional

Título da Pesquisa	Modalidade/Ano/Autor	Ano de conclusão e instituição	Objetivo
A robótica educacional e a plataforma Arduino: estratégias construcionistas para a prática docente	Tese - Ana Paula Giacomassi Luciano	2017 - UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ - PR	Avaliar a contribuição da robótica educacional, por meio do uso da plataforma Arduino e amparada metodologicamente pelo construcionismo, na modificação da ação docente de alunos da formação inicial do curso de Física bem como sua identidade profissional.
A robótica educacional como recurso de mobilização e explicitação de invariantes operatórios na resolução de problemas	Tese - Clodogil Fabiano Ribeiro dos Santos	2018 - UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ	Avaliar elementos que apontem o uso da robótica educacional como um instrumento de explicitação dos invariantes operatórios mobilizados pelos sujeitos da pesquisa na resolução de problemas em matemática, por meio de identificação de características do pensamento computacional.
O discurso de professores de ciências relativo ao uso da robótica educacional na Cidade do Recife	Tese - Luiz Alberto da Silva Junior	2019 - UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO	Compreender, por meio da Análise de Discurso (AD), como professores da cidade do Recife significam a robótica no ensino de ciências.
Formação continuada em robótica educacional: implementação de uma política pública na rede municipal de Natal	Tese – Denilton Silveira de Oliveira	2022 – UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE	Analisar a formação continuada de professores em robótica educacional, tendo como base a robótica como recurso pedagógico de ensino, como parte estruturante da política pública de implantação da robótica nas escolas da rede municipal de ensino de Natal, na perspectiva de promover interdisciplinaridade

Fonte: BDTD e Capes – autoria própria.

A seguir, apresentamos as análises descritivo-interpretativas das quatro teses selecionadas, considerando os elementos essenciais de cada trabalho: foco da pesquisa, problema investigado, objetivos, metodologia adotada, principais resultados

e conclusões, além de uma apreciação crítica quanto à relevância de cada estudo para a presente investigação. A sistematização desses trabalhos permite identificar aproximações teóricas, metodológicas e temáticas com esta tese, oferecendo subsídios importantes para o aprofundamento da discussão sobre a formação docente e o uso da robótica educacional no contexto das políticas públicas e das práticas pedagógicas.

A tese de Ana Paula Giacomassi Luciano, intitulada *A robótica educacional e a plataforma Arduino: estratégias construcionistas para a prática docente*, defendida em 2017 no Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática do Centro de Ciências Exatas da Universidade Estadual de Maringá, tem como foco central a contribuição da robótica educacional, por meio do uso da plataforma Arduino e amparada metodologicamente pelos princípios do construcionismo, na modificação da ação docente de licenciandos do curso de Física, bem como no processo de construção de suas identidades profissionais.

A pesquisa parte do seguinte problema: a robótica educacional, abordada com a plataforma Arduino e fundamentada nos pressupostos construcionistas, pode modificar as atitudes de licenciandos e, posteriormente, influenciar suas práticas docentes, contribuindo para a formação da identidade profissional? Para responder a esta pergunta, a autora estabelece como objetivo geral avaliar a contribuição da robótica educacional, aliada ao Arduino e ao construcionismo, na transformação da ação docente de estudantes em formação inicial em Física e em sua constituição identitária.

Entre os objetivos específicos, destaca-se a caracterização das atitudes dos licenciandos em sala de aula a partir da análise de práticas com robótica educacional, submetidas metodologicamente ao construcionismo, a fim de verificar em que medida essas atitudes repercutem na modificação da prática docente.

Trata-se de uma investigação qualitativa, fundamentada na Teoria do Construcionismo de Seymour Papert. Os procedimentos metodológicos adotados incluem entrevistas semiestruturadas (iniciais e finais em grupo focal), questionários abertos (aplicados após oficinas de Arduino e robótica, e durante a Semana Acadêmica), gravações em áudio e vídeo das atividades formativas e análise do Projeto Pedagógico Curricular (PPC) do curso de Física. Os dados foram analisados por meio da Análise Textual Discursiva.

Os principais resultados sugerem que, para promover mudanças efetivas nas práticas docentes futuras e favorecer a construção de identidades profissionais alinhadas ao construcionismo, é imprescindível que o licenciando vivencie, durante sua formação inicial, metodologias que lhe forneçam subsídios para o desenvolvimento de saberes e habilidades próprios da docência. O estudo identificou um processo inicial de desconstrução de ideias pré-concebidas sobre o ensino de Física mediado por tecnologias, bem como a transição de práticas tradicionais — caracterizadas pela busca de respostas prontas e pela limitação da criatividade e autonomia — para práticas construcionistas, marcadas por mediação ativa, protagonismo discente, interações colaborativas e valorização do erro como oportunidade de aprendizagem.

A robótica educacional mostrou-se, nesse contexto, uma possibilidade pedagógica potente tanto para o ensino de conteúdos de Física quanto para a promoção de ambientes pedagógicos dinâmicos, favorecendo a troca de saberes entre professores e alunos. A autora conclui que a vivência de metodologias ativas e construcionistas na formação inicial é condição essencial para a transformação da prática docente, sendo a robótica educacional, quando aliada ao Arduino e ao construcionismo, um desencadeador desse processo. A implementação efetiva de tecnologias no campo educacional, segundo a autora, exige a reestruturação dos cursos de licenciatura, com foco na promoção da autonomia, criatividade e construção ativa do conhecimento.

A pertinência deste trabalho para a presente pesquisa reside na sua afinidade temática e metodológica, ao investigar a formação inicial de professores de Física por meio da robótica educacional com Arduino sob a ótica do construcionismo. A tese oferece contribuições valiosas para a compreensão de como metodologias ativas vivenciadas na formação docente podem auxiliar positivamente a constituição de saberes, atitudes e identidades profissionais no campo da educação científica.

A tese de Clodogil Fabiano Ribeiro dos Santos, intitulada *A robótica educacional como recurso de mobilização e explicitação de invariantes operatórios na resolução de problemas*, defendida em 2018 no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), analisa a utilização de Tecnologias Digitais em uma abordagem construcionista, fundamentada na Teoria dos Campos Conceituais de Gérard

Vergnaud, com o objetivo de investigar seu potencial como possibilidade pedagógica para explicitar invariantes operatórios mobilizados por estudantes de licenciatura e professores de Matemática durante a resolução de problemas.

A pesquisa parte do seguinte problema: quais são as potencialidades do uso da robótica educacional no processo de explicitação dos invariantes operatórios mobilizados pelos sujeitos da pesquisa na resolução de problemas em matemática? Para respondê-lo, o autor estabelece como objetivo geral identificar evidências que validem o uso da robótica educacional — e do pensamento computacional a ela associado — como instrumento para a explicitação dos invariantes operatórios mobilizados na resolução de problemas que envolvam álgebra elementar e geometria. Os objetivos específicos incluem: identificar aspectos das formas de expressão dos sujeitos durante a resolução de situações-problema; oportunizar interações com o computador por meio de uma abordagem construcionista; propor situações didáticas configuradas para a constituição de problemas; analisar os roteiros de programação (scripts) à luz dos invariantes operatórios; examinar os processos de reflexão, descrição e depuração dos scripts; e explicitar a tomada de consciência dos esquemas de pensamento a partir das explicações fornecidas para as ações programadas.

Trata-se de um estudo qualitativo de cunho interpretativo, cuja metodologia se apoia em sequências didáticas elaboradas com base na Engenharia Didática, aplicadas em Clubes de Robótica e Automação. A coleta de informações envolveu a análise de produções escritas (roteiros de programação em linguagem natural) e entrevistas semiestruturadas com três monitores dos clubes. Os dispositivos tecnológicos utilizados foram a plataforma Arduino e o ambiente de programação visual Scratch. A análise dos dados foi conduzida por meio da Análise Textual Discursiva.

Os principais resultados sinalizam a diversidade de estratégias de resolução adotadas pelos sujeitos, revelando a presença de automatismos e formalismos consolidados, muitas vezes acionados de forma irrefletida. A robótica educacional, aliada ao Scratch e ao Arduino, mostrou-se eficaz como instrumento para a identificação de invariantes operatórios associados a conceitos matemáticos como geometria e álgebra elementar. A análise dos roteiros de programação revelou lacunas cognitivas que não eram perceptíveis nas descrições em linguagem natural,

sendo que o processo de testagem e depuração dos scripts favoreceu a explicitação dos esquemas de pensamento. As categorias do pensamento computacional — conceitos, práticas e perspectivas — foram utilizadas como indicadores dos invariantes operatórios mobilizados.

O autor conclui que a verbalização, oral ou escrita, dos raciocínios empregados na construção de algoritmos fornece indícios dos invariantes operatórios acionados pelos sujeitos, corroborando a tese de que ferramentas de programação, como a robótica educacional, podem atuar como recursos didáticos eficazes na estruturação de atividades de resolução de problemas. A abordagem construcionista, ao exigir um detalhamento explícito das instruções para a máquina, promove a externalização de conceitos anteriormente implícitos ou automatizados.

A pertinência desta tese para a presente pesquisa reside em sua afinidade temática, teórica e metodológica, ao investigar, a partir da robótica educacional e do pensamento computacional, os processos cognitivos mobilizados na aprendizagem matemática, utilizando uma abordagem qualitativa ancorada no construcionismo e na Teoria dos Campos Conceituais. Trata-se de um referencial consistente, cujos procedimentos analíticos — especialmente a Análise Textual Discursiva aplicada a scripts e entrevistas — oferecem subsídios relevantes para estudos que buscam compreender como os sujeitos elaboram e transformam seus conhecimentos ao interagir com tecnologias de programação e robótica.

A tese de Luiz Alberto da Silva Junior, intitulada *O discurso de professores de ciências relativo ao uso da robótica educacional na cidade do Recife*, defendida em 2019 no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), analisa o discurso de professores de Ciências na cidade do Recife sobre o uso da robótica educacional, buscando compreender os sentidos que esses docentes atribuem à robótica no contexto do ensino de Ciências. A pesquisa parte da seguinte questão: qual a origem e quais os sentidos mobilizados no discurso dos professores sobre o uso da robótica nas aulas de Ciências Naturais? Para respondê-la, o autor estabelece como objetivo geral compreender, por meio da Análise de Discurso (AD), como os professores significam a robótica no ensino de Ciências, e como objetivos específicos: investigar os sentidos atribuídos à robótica no espaço da sala de aula e identificar, nas falas docentes, paráfrases, polissemias e esquecimentos que revelem filiações discursivas, sobretudo

em relação ao programa de robótica do governo de Pernambuco. Parte-se da hipótese de que o discurso dos professores constitui uma prática que sustenta seu fazer pedagógico cotidiano, sendo, portanto, chave para compreender a inserção da robótica como componente curricular.

Trata-se de uma investigação qualitativa e exploratória, cujo referencial teórico-metodológico principal é a Análise de Discurso de linha francesa, fundamentada em Michel Pêcheux e Eni Orlandi, que concebe a linguagem como mediadora entre o sujeito e o mundo, constituída por relações históricas e ideológicas. Complementarmente, a pesquisa dialoga com a epistemologia da prática profissional de Maurice Tardif e com a concepção de escola como espaço de reprodução social de Pierre Bourdieu. As informações foram construídas por meio de entrevistas reflexivas semiestruturadas — individuais com dois professores (Antônio e André) e em grupo com outros dois (Lucas e Samuel) —, além de análise documental (Diário Oficial do Estado e da Prefeitura do Recife) e pesquisa bibliográfica. As entrevistas foram gravadas, transcritas e validadas pelos participantes em uma prática reflexiva colaborativa. A análise dos dados foi orientada pelas categorias da Análise de Discurso: paráfrase, polissemia, esquecimento e formações discursivas, a partir das etapas de análise da superfície linguística, do objeto discursivo e do processo discursivo, com uso de triangulação de dados.

Os resultados revelam a presença de dois grandes eixos discursivos nas falas dos professores: o discurso institucional e o discurso pedagógico. O discurso institucional se refere aos sentidos veiculados por instâncias governamentais e midiáticas, que promovem a robótica educacional como ferramenta de inovação e melhoria da qualidade do ensino; esse discurso é reproduzido nas falas docentes por meio de paráfrases e polissemias. Por outro lado, emergem nas entrevistas críticas relacionadas à implementação da robótica nas escolas, como a formação técnica insuficiente, a carência de orientações pedagógicas e os problemas estruturais, como a ausência de manutenção dos kits. Já o discurso pedagógico, presente nos relatos, é influenciado por referenciais como o Construcionismo e a Experiência de Aprendizagem Mediada (EAM), e valoriza a autonomia discente, a interdisciplinaridade e o papel mediador do professor, conforme materiais como o Manual Pedagógico LEGO. A pesquisa também aponta estratégias de aprendizagem autônoma adotadas pelos professores diante da formação formal insuficiente, como o

uso de tutoriais on-line e a aprendizagem colaborativa com os alunos. A análise das categorias discursivas revela que, embora críticos, os docentes reproduzem, por vezes, discursos hegemônicos, atribuindo fracassos educacionais a fatores externos.

O autor conclui que o discurso dos professores é tributário tanto de enunciados institucionais quanto de paradigmas pedagógicos construcionistas, o que indica uma convergência entre diferentes filiações discursivas. Tal constatação permite vislumbrar a possibilidade de institucionalização da robótica como disciplina obrigatória na educação básica, embora sua efetiva implementação ainda dependa de investimentos em formação pedagógica continuada e infraestrutura adequada.

A pertinência desta tese para a presente pesquisa é substancial, por oferecer uma base teórico-metodológica consistente a partir da Análise de Discurso, uma investigação aprofundada sobre os sentidos atribuídos à robótica educacional por professores de Ciências e uma reflexão crítica sobre os desafios da implementação de políticas públicas voltadas ao uso de tecnologias na escola. Trata-se de um estudo que contribui diretamente para a compreensão das tensões entre discurso e prática na formação e atuação docente com tecnologias educacionais.

A tese de Denilton Silveira de Oliveira, intitulada *Formação continuada em robótica educacional: implementação de uma política pública na rede municipal de Natal*, defendida em 2022 no Programa de Pós-Graduação em Educação do Centro de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), analisa a formação continuada de professores em Robótica Educacional, denominada FOCORE, concebida como etapa estruturante da política pública de implantação da robótica nas escolas da rede municipal de ensino de Natal, com ênfase na promoção da interdisciplinaridade. O objeto de estudo é, portanto, o próprio programa FOCORE. A pesquisa parte da seguinte questão: a formação continuada de professores em robótica educacional, estruturada com base na aprendizagem da robótica como recurso pedagógico, mostrou-se efetiva como etapa fundamental para a implementação da política pública nas escolas da rede municipal de Natal? Adicionalmente, investiga-se se essa formação promoveu a interdisciplinaridade nas práticas desenvolvidas pelos docentes durante as oficinas pedagógicas. Para enfrentar tais questões, o autor define como objetivo geral analisar a formação continuada de professores em robótica educacional, tendo a robótica como recurso pedagógico, enquanto componente estruturante da política pública de implantação da

robótica nas escolas da rede municipal de ensino de Natal, na perspectiva da promoção da interdisciplinaridade. Os objetivos específicos incluem: mapear e analisar políticas públicas e experiências de formação docente em robótica educacional; delinear e examinar aplicações da robótica como recurso pedagógico; compreender o processo de implementação da robótica na rede municipal; analisar o planejamento e a execução da formação continuada; e verificar a promoção da interdisciplinaridade nos processos de ensino e aprendizagem mediados pela robótica.

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, de natureza aplicada, com características de pesquisa-ação. A coleta das informações foi realizada por meio de observação participante, análise documental, aplicação de questionários com perguntas abertas e fechadas e registros audiovisuais das aulas e oficinas. Os questionários foram aplicados em três etapas: seleção (diagnóstico), avaliações diárias (Diário de Aprendizagem) e avaliação final. As etapas da pesquisa-ação incluíram planejamento, intervenção, avaliação e reflexão.

Os principais resultados indicam que a formação FOCORE cumpriu seu propósito como componente estruturante da política pública. Durante as oficinas pedagógicas, os professores cursistas planejaram e executaram atividades com robótica como recurso pedagógico, mediando a aprendizagem de conteúdos curriculares e promovendo a interdisciplinaridade. A formação mostrou-se eficaz ao fomentar metodologias ativas, engajamento dos estudantes e valorização do erro como instrumento de aprendizagem.

A complexidade técnica dos robôs revelou-se secundária frente à importância das estratégias pedagógicas e da participação discente. A programação foi apontada como principal desafio, ressaltando a necessidade de maior apoio e tempo de estudo. A pesquisa conclui que a formação FOCORE, pautada na robótica como recurso pedagógico, constitui-se como etapa essencial para a efetiva implementação da política pública de robótica educacional nas escolas municipais de Natal. Sua continuidade, com ampliação de recursos e suporte institucional aos docentes, é fundamental para consolidar os avanços obtidos, especialmente em relação à superação das dificuldades com programação.

A tese reforça a importância da adoção de metodologias ativas, da promoção do trabalho colaborativo e da interdisciplinaridade, além de destacar o papel da

robótica educacional na inclusão digital e social de escolas públicas situadas em contextos vulneráveis.

A pertinência deste trabalho para a presente pesquisa reside em sua contribuição direta para a temática da formação docente em robótica educacional no âmbito de políticas públicas. A análise aprofundada do FOCORE — quanto à sua concepção, execução e resultados — oferece um estudo de caso valioso, que aponta os desafios e possibilidades da integração entre robótica, prática pedagógica interdisciplinar e processos formativos com base na pesquisa-ação.

A análise conjunta das sete dissertações e quatro teses permite constatar avanços significativos na compreensão da robótica educacional como metodologia complexa e processual, entendida em sua dimensão investigativa; ao mesmo tempo, sinaliza lacunas ainda não suficientemente exploradas.

A dissertação de Almeida (2017) concentrou-se na capacitação de professores de Ciências e Matemática por meio de oficinas com Arduino, mas não analisou de que forma tais ações repercutem de modo duradouro nas práticas pedagógicas cotidianas da educação básica.

O trabalho de Bussons (2017), ao desenvolver um módulo didático inspirado na Pedagogia de Projetos, destacou a carência de materiais pedagógicos contextualizados, mas não problematizou a dimensão autoral docente no processo de criação desses materiais.

Grebogy (2017), ao propor formação em contexto com foco na robótica sustentável, limitou-se a um recorte local, sem aprofundar a discussão sobre letramentos no campo das tecnologias digitais de modo mais amplos.

Já Oliveira (2019), em sua dissertação, sinalizou para a inovação pedagógica a partir da formação continuada em uma escola específica, mas revelou fragilidades estruturais e dificuldades persistentes com a programação, apontando para a ausência de suporte institucional consistente.

Silva Filho (2019) sistematizou fundamentos teóricos da robótica educacional, porém destacou a carência de inserção sistemática do tema na formação inicial de professores.

Almansa (2021) analisou o potencial inovador da robótica em programas de formação continuada, mas deixou em aberto o modo como tais experiências se consolidam em práticas permanentes de autoria docente.

Por fim, Nóbrega (2022) aproximou a robótica das competências gerais da BNCC, mas revelou a inexistência de diretrizes claras que orientem sua implementação curricular nas escolas.

No âmbito das teses, Luciano (2017) privilegiou a formação inicial em Física sob o viés construcionista, sem avançar para a realidade de docentes da educação básica em exercício.

Santos (2018) focalizou a explicitação de invariantes operatórios na matemática, porém não discute em profundidade as implicações pedagógicas mais amplas da robótica educacional como linguagem de autoria e multiletramentos.

Silva Junior (2019), ao analisar discursos docentes, identificou tensões entre o discurso institucional e a prática pedagógica, porém não aprofundou como tais tensões poderiam ser superadas em percursos formativos.

Já Oliveira (2022) destacou a relevância de uma política pública de formação continuada (FOCORE), mas apontou como desafios centrais a persistente dificuldade com programação e a insuficiência de condições estruturais, indicando a necessidade de novos estudos sobre práticas docentes multiletradas em contextos reais de ensino.

Dessa forma, depreendemos que os estudos revisados, embora valiosos, não contemplam de modo sistemático o papel do professor da educação básica como agente de letramentos emergentes na cultura digital, tampouco abordam a robótica educacional como prática de autoria e mediação multiletrada.

Persistem lacunas relativas à consolidação da autoria docente, à sistematização curricular da robótica educacional na BNCC, à superação das dificuldades técnicas de programação e à construção de diretrizes que orientem práticas permanentes em diferentes etapas da educação básica. A presente pesquisa busca refletir sobre essas lacunas ao investigar como processos formativos fundamentados na apropriação ética, crítica e criativa das tecnologias digitais, com ênfase na robótica educacional, podem ressignificar o papel docente, favorecendo práticas pedagógicas multiletradas que articulam autoria, agência e construção colaborativa do conhecimento.

Pelos motivos apresentados, reafirmamos a relevância deste estudo e defendemos a tese de que os processos formativos que envolvem a apropriação ética, crítica e criativa das tecnologias digitais emergentes ressignificam o papel do professor da educação básica, como sujeito social e agentes dos multiletramentos,

favorecendo a construção de saberes autorias por meio de práticas pedagógicas multiletradas, com destaque para aquelas que envolvem a robótica educacional como linguagem, mediação e provocação epistemológica.

2 A CONSTRUÇÃO EPISTEMOLÓGICA E METODOLÓGICA DOS PROCESSOS FORMATIVOS: INTERFACES ENTRE ETNOMETODOLOGIA E PESQUISA COLABORATIVA

A compreensão do campo educacional como um espaço dinâmico, onde práticas pedagógicas e políticas se entrelaçam, exige abordagens que contemplem a complexidade dos fenômenos que o constituem. A escola, enquanto instituição social, configura-se como um espaço de construção colaborativa do conhecimento formal e tem a prerrogativa de promover interações que possibilitam uma formação integral e emancipatória dos sujeitos, favorecendo escolhas mais autônomas para suas trajetórias futuras. Segundo Coulon (2017), a educação não pode ser reduzida a uma estrutura fixa, pois ela se manifesta em práticas cotidianas que, ao serem observadas em sua materialidade, revelam processos de afiliação e socialização fundamentais para a construção da identidade dos professores em sua atuação profissional. Essa perspectiva desafia as análises tradicionais, que tratam a escola como uma "caixa-preta", enfatizando a necessidade de examinar os mecanismos internos que orientam e classificam os alunos, determinando suas oportunidades e limitações.

A etnometodologia, enquanto proposta epistemológica, permite lançar um olhar reflexivo sobre os fenômenos educacionais, explorando os métodos pelos quais os atores constroem e interpretam suas experiências. Conforme destaca Coulon (2017), essa abordagem busca descrever os "etnométodos", ou seja, as práticas sociais que os indivíduos mobilizam no dia a dia para tornar inteligíveis suas ações e interações.

Inspirado nas formulações de Garfinkel (2024), o estudo etnometodológico parte da observação de como os próprios agentes produzem sentido em contextos situados. No ambiente escolar, esse olhar possibilita a identificação tanto dos padrões explícitos da prática pedagógica quanto dos códigos implícitos que orientam as interações e a constituição das práticas docentes.

O cotidiano escolar, sob a ótica etnometodológica, é um espaço de produção ativa de significados, no qual as regras são continuamente reinterpretadas e negociadas pelos atores envolvidos. Coulon (2017) enfatiza que a escola opera por meio de processos interacionais que estruturam a afiliação dos professores e seu reconhecimento como profissionais que atuam na construção coletiva do conhecimento. Para compreender esse processo, é necessário observar as interações em sua concretude, captando os etnométodos utilizados por alunos e professores

para dar sentido às normas escolares, às avaliações e às expectativas institucionais. Essas práticas, frequentemente invisibilizadas pelas abordagens macrosociológicas, são fundamentais para entender as dinâmicas do desenvolvimento profissional docente e a constituição das identidades pedagógicas.

Dessa maneira, a perspectiva etnometodológica apresenta-se como fundamento epistemológico para se compreender como os professores da educação básica, especialmente nas áreas de linguagens e matemática, mobilizam saberes para a construção de práticas pedagógicas autorais em contextos mediados por diferentes linguagens e tecnologias. Entre essas práticas, destaca-se a robótica educacional como uma das possibilidades metodológicas que os docentes podem integrar aos seus repertórios formativos.

A partir da compreensão dos modos pelos quais os docentes interagem entre si, organizam suas atividades e interpretam os desafios da prática pedagógica, torna-se possível analisar como a robótica educacional e as interações intersubjetivas são apropriadas e ressignificadas no cotidiano escolar. Ao articular a etnometodologia com a pesquisa colaborativa, esta seção busca contribuir para o aprofundamento das discussões sobre os processos formativos, destacando a importância de uma abordagem que privilegie a experiência situada dos atores sociais na produção do conhecimento educacional.

2.1 A ETNOMETODOLOGIA E OS PROCESSOS EDUCACIONAIS

A etnometodologia é uma abordagem teórica da sociologia, desenvolvida por Garfinkel (2024), que se dedica ao estudo dos métodos que os indivíduos utilizam para interpretar e construir a ordem social em suas interações cotidianas. Embora sua origem esteja no campo sociológico, consideramos que seus princípios são altamente relevantes para a educação, especialmente para a investigação das práticas docentes em sala de aula. A etnometodologia nos permite compreender como os professores e professoras constroem significados em suas ações diárias, organizam a dinâmica pedagógica e interpretam situações emergentes no contexto escolar. É por meio dessas interações que a prática docente se configura como um fenômeno socialmente estruturado e ao mesmo tempo contingente, uma vez que os educadores negociam e ajustam continuamente suas estratégias pedagógicas.

Somente mais tarde, Coulon (2017) aprofunda essa abordagem ao introduzir a etnometodologia no campo da educação, explorando suas implicações para a compreensão dos processos de ensino e aprendizagem. Para o autor, o espaço escolar não se limita a um simples local de reprodução de normas educacionais; trata-se, antes, de um ambiente dinâmico de reconstrução social, no qual os atores se ajustam, continuamente, às demandas da prática educativa. Nesse processo, reconstróem e ressignificam essas normas, de acordo com as demandas que emergem dos contextos interacionais.

É nesse sentido que esse campo do conhecimento, enquanto episteme da pesquisa, justifica-se por ser uma teoria do social que nos auxiliará na descrição e análise das práticas cotidianas dos atores sociais, situando-os em seus contextos e elucidando os etnométodos pelos quais constroem e interpretam a realidade social. Garfinkel (2024, p. 141) afirma: “[...] Eu uso o termo “etnometodologia” para me referir à investigação das propriedades racionais de expressões indexicais e outras ações práticas como realizações contínuas e contingentes de práticas engenhosas da vida cotidiana”. Essa definição nos leva a compreender que, o autor destaca que a etnometodologia se dedica a investigar como os indivíduos, por meio de suas ações e interações cotidianas, produzem e mantêm a ordem social. Trata-se de compreender os métodos práticos e situados pelos quais as pessoas tornam o mundo social compreensível e funcional no dia a dia. Para Macedo (2010, p. 69),

A etnometodologia é uma teoria do social que, ao centrar-se no interesse em compreender como a ordem social se realiza mediante ações cotidianas, consubstanciou-se numa teoria dos etnométodos [...] então, qual é o objeto privilegiado de Harold Garfinkel e de sua etnometodologia? Segundo ele, as pessoas e a vida ordinária delas, pessoas que conhecem e que atualizam métodos para definir suas situações de ação, para ordenar suas atividades, para tomar decisões, para exibir condutas racionais, regulares típicas.

A Etnometodologia proposta por Garfinkel (2024) desloca o foco tradicional das teorias sociológicas ao investigar como as pessoas constroem e mantêm a ordem social no cotidiano. Em vez de buscar explicações estruturais ou macro, ela valoriza os métodos práticos e tácitos que os indivíduos utilizam para dar sentido às suas ações e interações. O interesse está nos processos invisíveis e rotineiros que sustentam a vida social, revelando que a racionalidade e a organização não são impostas de fora, mas emergem das práticas comuns e do saber prático dos próprios

atores sociais. Assim, o cotidiano deixa de ser algo trivial e passa a ser o espaço privilegiado onde a sociedade se faz e se refaz constantemente.

A ideia de que as práticas sociais, ao mesmo tempo em que são constituídas por relações sociais, constituem a realidade social é uma característica central da etnometodologia. A isso, ele denominou de “Reflexividade”, que se refere ao caráter inerente das práticas sociais de se autoestruturarem e se tornarem inteligíveis no próprio ato de sua realização, revelando, portanto, um caráter autorreferente que sustenta a inteligibilidade da vida social. Desse modo, as ações cotidianas carregam em si mesmas os elementos que as tornam compreensíveis e estruturadas. Como explica Garfinkel (2024, p. 132):

[...] o sentido (ou o fato) reconhecível, ou o caráter metódico, ou a impessoalidade, ou a objetividade dos relatos não são independentes das ocasiões socialmente organizadas de seus usos. Suas características racionais consistem no que os membros fazem com os relatos, no que “entendem” deles nas ocasiões reais socialmente organizadas de seus usos. Os relatos dos membros estão reflexiva e essencialmente vinculados, pelas suas características racionais, às ocasiões socialmente organizadas de seus usos, visto que são características das ocasiões socialmente organizadas de seus usos.

Entre as principais características da etnometodologia, está a compreensão de que a organização da vida cotidiana é continuamente construída e reconstruída pelos próprios agentes, por meio de interações situadas, através das quais os agentes compartilham métodos interpretativos, para tornar suas ações compreensíveis e socialmente ordenadas, utilizando saberes práticos que conferem sentido e coerência às suas condutas no fluxo da vida diária. Essa característica está fortemente relacionada ao objeto de estudo desta pesquisa. A reflexividade, na perspectiva etnometodológica, é um traço constitutivo das ações sociais, pois estas carregam em si mesmas os elementos que as tornam compreensíveis e que permitem aos atores produzir e reconhecer a coerência da realidade social em sua prática cotidiana. Assim, toda ação social reflete normas e significados pré-existentes, contribuindo ativamente para sua manutenção e/ou transformação, tornando a realidade social, simultaneamente, um produto e um processo das interações cotidianas.

Garfinkel (2024) destaca que os membros de um grupo seguem regras, interpretando-as e ajustando-as conforme a necessidade da interação, revelando que a prática social já contém em si mesma a explicação de sua própria organização. Os sujeitos participam da ordem social e continuamente a tornam reconhecível e

significativa por meio de práticas reflexivas que garantem sua estabilidade e inteligibilidade. Esse princípio tem profundas implicações metodológicas, pois sugere que o estudo da vida social deve focar nas formas como os próprios participantes constroem o sentido de suas ações e não apenas nas estruturas macrosociais que, supostamente, as determinam.

Na vida cotidiana, os atores sociais realizam suas ações de maneira fluida, sem precisar refletir explicitamente sobre elas, pois essas ações ocorrem constantemente e os atores não precisam questioná-la para que façam sentido, já que são familiares e compreensíveis para todos os envolvidos. Nesse sentido, Garfinkel (2024, p. 139) afirma que “[...] nas ocasiões reais de interação, tal realização é, para os membros, onipresente, não problemática e lugar-comum.” Ou seja, no dia a dia, as interações sociais acontecem de modo tão natural que os próprios participantes nem sempre percebem os métodos que utilizam para organizá-las.

As atividades sociais como práticas reflexivas precisam ser compreensíveis, explicáveis e justificáveis pelos próprios atores sociais dentro de seus contextos situacionais. Isto é o que Garfinkel (2024, p. 139) chama originalmente de *accountability* (*relatibilidade*):

Com isso, quero chamar a atenção para práticas “reflexivas”, tais como as seguintes: em suas práticas de relato, o membro torna familiar atividades comuns da vida cotidiana reconhecíveis como atividades familiares e comuns; em cada ocasião em que um relato de atividades comuns é usado, elas são reconhecidas como “uma outra primeira vez”; o membro trata os processos e resultados da “imaginação” como contínuos em relação a outras características observáveis das situações, nas quais elas ocorrem; proceder de tal forma que, ao mesmo tempo em que o membro, “no meio” das situações reais testemunhadas, reconhece que as situações testemunhadas têm um sentido realizado, uma facticidade realizada, uma objetividade realizada, uma familiaridade realizada, uma relatibilidade realizada, para o membro, os “comos” organizacionais dessas realizações são não problemáticos, são vagamente conhecidos e são conhecidos apenas no fazer, que é feito de forma habilidosa, confiável, uniforme, com uma enorme padronização e como uma questão não relatável.

Entendemos, pelo que nos traz Garfinkel, que, no cotidiano, os indivíduos tornam o mundo social inteligível por meio de práticas reflexivas que não exigem uma consciência explícita de seus próprios mecanismos. Ao relatar suas ações, os sujeitos não apenas descrevem o que fazem, mas também reafirmam o caráter familiar e reconhecível dessas ações, mesmo quando vivenciadas repetidamente como se fossem novas. Como já dito antes, essa reflexividade implica a capacidade das ações de carregarem em si mesmas os elementos que as tornam compreensíveis.

Garfinkel destaca que os métodos utilizados para produzir sentido nas interações sociais são aplicados de forma prática, quase automática, sendo vagamente conhecidos e acessíveis apenas no próprio ato de realizá-los. Trata-se de um saber prático, incorporado, que sustenta a ordem social de maneira confiável, padronizada e não tematizada pelos próprios agentes.

Após apresentar a noção de relatabilidade segundo Garfinkel, é importante destacar que Michel Coulon também aborda esse conceito, mas a partir de uma perspectiva complementar. Ambos os autores compartilham o interesse em compreender como os indivíduos tornam suas ações inteligíveis no contexto da vida cotidiana. O ponto de encontro entre eles está na valorização dos métodos práticos e tácitos utilizados pelos sujeitos para produzir sentido e manter a ordem social.

Assim, ao trazer a contribuição de Coulon (2017), um divulgador e intérprete da etnometodologia, orientado pelas ideias de Garfinkel, é fundamental reconhecer que sua leitura da relatabilidade está ancorada nos fundamentos da etnometodologia desenvolvida por Garfinkel, ainda que com ênfases e formulações próprias.

A relatabilidade não se limita a um processo de prestação de contas formal como avaliações de desempenho, relatórios, planos de ensino e outros documentos, mas é um elemento constitutivo das próprias práticas sociais. As ações dos indivíduos são realizadas de maneira inteligível para os outros e para si mesmos, permitindo que sejam descritas, interpretadas e avaliadas em termos de sua racionalidade e coerência interna (Coulon, 2017).

No contexto escolar, a relatabilidade ocorre quando os docentes realizam suas práticas pedagógicas e as tornam compreensíveis para si mesmos e para os demais atores da comunidade escolar por meio das narrativas pedagógicas, das reflexões sobre os processos de ensino e aprendizagem e das práticas gerais educacionais. Segundo Coulon (2017), a relatabilidade no ensino se manifesta na maneira como os professores constroem a legitimidade de suas ações, articulam o conhecimento e organizam a experiência de aprendizagem de forma inteligível tanto para os alunos quanto para os colegas e gestores.

No campo educacional, a reflexividade é amplamente reconhecida a partir da perspectiva de Shön (1983) que propõe uma crítica à prática profissional tradicional, baseada na racionalidade técnica; uma abordagem pressupõe a aplicação linear do conhecimento teórico e científico, sem considerar as complexidades e

problematizações do contexto real. Na visão de Shön, os profissionais desenvolvem um tipo distinto de conhecimento que se manifesta na reflexão-na-ação, no ato de pensar e ajustar sua prática enquanto a executam, de forma dinâmica e situada.

A racionalidade técnica⁶, como conhecemos, está fundamentada no positivismo e na epistemologia dominante das ciências aplicadas, em que se defende que as práticas profissionais devem ser executadas sob a aplicação de teorias e técnicas científicas rigorosas para a solução dos problemas. No campo educacional é como se os professores fossem “[...] apenas aplicadores das teorias produzidas pelos intelectuais que atuam nas universidades” (Ibiapina, p. 63). Para essa corrente de pensamento, os problemas surgidos no campo profissional são claramente definidos e resolvidos por intermédios de métodos fundamentados apenas em conhecimentos técnicos e especializados.

Tal perspectiva, entretanto, é criticada especialmente por autores como Marcuse (1964), Horkheimer e Adorno (1985), que denunciam o caráter ideológico da racionalidade técnica ao ressaltar sua função de controle e conformismo social. Para esses autores, a razão instrumental — voltada exclusivamente à eficiência, à previsibilidade e ao controle — tende a desumanizar os processos sociais, transformando sujeitos em operadores de sistemas e convertendo a educação em um aparato funcionalista.

Nesse contexto, a figura do professor é esvaziada de sua dimensão crítica e criativa, sendo reduzida à de um executor de protocolos pedagógicos validados cientificamente, mas descolados das complexidades do mundo vivido. A educação passa, assim, a reproduzir o “homem unidimensional” (Marcuse, 1964), moldado para a adaptação e não para a transformação, reiterando um modelo de ensino que privilegia respostas corretas em detrimento da problematização, da escuta e do diálogo emancipador. Trata-se de um processo em que a técnica deixa de ser meio e se converte enfim, obscurecendo o caráter ético, político e cultural da prática docente.

⁶ A racionalidade técnica, segundo a crítica formulada por Marcuse, Horkheimer e Adorno, refere-se a uma forma de razão instrumental que subordina os fins humanos aos meios tecnológicos e administrativos, naturalizando formas de dominação ao apresentar como neutros os processos de produção, controle e organização social. Para Marcuse (1964), ela se manifesta na internalização de “falsas necessidades” e na conformação do indivíduo ao status quo tecnológico, culminando na figura do “homem unidimensional”. Já Horkheimer e Adorno (1985) denunciam que a razão moderna, ao degenerar em racionalidade instrumental, transforma-se no próprio instrumento de dominação social, promovendo a administração total da vida sob critérios de eficiência e funcionalidade, obscurecendo a reflexão crítica e a autonomia dos sujeitos.

Como contraponto a essa lógica instrumentalizante, Shön (1983) questiona a noção de estabilidade e previsibilidade nas práticas profissionais, sustentando que a realidade da ação é, de fato, incerta, instável e permeada por ambiguidade, valores e conflitos.

É nesse contexto que ele apresenta o conceito de Reflexão-na-Ação (Shön, 1983), compreendendo que os profissionais necessitam reformular constantemente seus problemas e adaptar as suas ações, pois as situações específicas em cada caso exigem respostas dinâmicas, criativas e, muitas vezes, exclusivas. A essa reformulação do problema ele denomina de *problem setting*⁷ que envolve a seleção e a interpretação dos elementos de uma situação, estabelecendo outros enquadramentos e visões que possibilitam a construção de soluções mais adequadas àquele contexto específico.

Embora se reconheça a importância das contribuições de Shön para a questão da reflexividade, autores como Tardif e Moscoso (2018) são críticos ao modo como essa categoria foi integrada à educação. Os autores questionam que há uma certa obscuridade conceitual e metodológica na noção de reflexão-na-ação, justificando que a tese oferece apenas intuições gerais sobre processos altamente complexos, sem detalhes sistemáticos. Não é suficiente afirmar que a reflexão ocorre durante a ação, sustentada por saberes tácitos ou processos intuitivos e criativos. É preciso compreender como, exatamente, os profissionais pensam e tomam decisões no momento da prática. A falta dessa explicação conceitual torna o conceito de reflexividade ou reflexão-na-ação vago e insuficiente para uma análise e aplicação concreta em contextos de formação e professores.

Zeichner (2002) também destaca a necessidade de um olhar crítico sobre o uso indiscriminado do conceito de reflexão na formação de professores, alertando para a diversidade de interpretações subjacentes a esse termo. Apesar do crescente apelo em prol da reflexão na formação docente, muitos modelos formativos não trazem a clareza necessária quanto ao real significado de reflexão, aos aspectos específicos

⁷ Problem setting é compreendido como o processo reflexivo pelo qual os profissionais identificam, nomeiam e enquadram os elementos e limites de uma situação complexa, instável ou incerta, construindo o problema a ser investigado e resolvido. Na prática do mundo real, os problemas não se apresentam aos profissionais como dados. Eles precisam ser construídos a partir dos materiais de situações problemáticas que são intrigantes, perturbadoras e incertas (Shön, 1983) — ou seja, é por meio do problem setting que se define quais aspectos demandam atenção e em que contexto eles serão abordados.¹

que devem ser abordados e aos critérios utilizados, deixando-se de considerar, criticamente, os contextos sociais e institucionais nos quais os professores exercem sua prática.

Seria necessário, sob este ponto de vista, deixar de lado um pouco do excesso de formalismo presente na concepção de reflexão profissional e questionar, por exemplo, o que exatamente um professor reflete quanto analisa sua prática. Ele se debruça sobre questões éticas, políticas, pedagógicas, curriculares, metodológicas, relacionais ou estruturais? Se todos esses elementos são passíveis de reflexão, como podem ser unificados sob a noção genérica de “reflexão antes, durante e depois da ação?”. Essa indeterminação conceitual leva a um esvaziamento da ideia de reflexão, tornando-a um conceito excessivamente amplo, suscetível a múltiplas interpretações e, por isso, desafiador, no sentido de ser consolidado de maneira consistente no processo de formação docente. Por isso, mesmo após algumas décadas de debate, essas ideias de Shön no campo de formação de professores ainda não resultaram em uma teoria unificada sobre reflexão profissional, dada a proliferação de concepções diversas e contraditórias que, muitas vezes, emperram o avanço desse modelo ainda difuso, para um modelo teórico rigorosamente definido e validado.

Independentemente das concepções de reflexividade oriundas da sociologia e da educação apresentarem distinções teóricas e metodológicas, elas não se anulam. Como visto em Garfinkel (2024) e Coulon (2017), a reflexividade é inerente às interações sociais e práticas cotidianas da produção do sentido. Em Shön ela é entendida como um processo dinâmico no qual os profissionais ajustam suas ações à medida que os problemas surgem na sua complexidade. Ademais, o legado de Shön inspirou inúmeras pesquisas, discussões e políticas de formação de professores, permitindo que essa concepção fosse aprimorada por diferentes correntes teóricas e adaptada a contextos educacionais específicos.

Nesse campo das interações sociais, seja do ponto de vista sociológico ou educacional, muitas das expressões e ações só podem ser compreendidas em função do contexto em que ocorrem. É o que Garfinkel (2024, p. 132) chama de expressões indexicais:

As propriedades exibidas por relatos (por serem elas características das ocasiões socialmente organizadas de seus usos) estão disponíveis em estudos de lógica como propriedades de expressões e sentenças indexicais. Husserl falava de expressões cujo sentido não pode ser decidido por quem ouve sem que, necessariamente, este saiba ou presuma algo sobre a biografia e os

propósitos do usuário da expressão, sobre as circunstâncias da elocução, sobre a trajetória prévia da conversa ou a relação específica de interação real ou potencial que existe entre quem se expressa e quem ouve.

As expressões indexicais emergem do contexto situacional próprio da linguagem natural, sendo mobilizadas pelos atores sociais para tornar suas ações mutuamente compreensíveis. Isso significa que a indexicalidade — ou indicialidade — confere sentido às expressões em função da ocasião socialmente organizada em que são utilizadas. Em outras palavras, essas expressões estão reflexivamente vinculadas ao contexto interacional, no qual os participantes ajustam suas referências de acordo com a situação e com o fluxo das interações intersubjetivas. Para esclarecer, “no vocabulário etnometodológico, a noção de membro não se refere ao pertencimento social, mas ao domínio da linguagem natural” (Coulon, 2017, p. 190).

De acordo com Gafinkel e Sacks (1970), a noção de membro na abordagem etnometodológica não se refere a uma pessoa, mas sim à capacidade de utilizar uma linguagem natural inteligível e compartilhada. Isso significa que os atores sociais, ao falar e interagir utilizando-se dessa linguagem natural, estão constantemente engajados na apresentação dos seus saberes do senso comum de seus fazeres cotidianos como ações compreensíveis e relatáveis. Assim, de forma recorrente, os membros empregam estratégias linguísticas para atenuar o caráter indexical de suas expressões, buscando substituir essas expressões indexicais por expressões objetivas, de modo a tornar a comunicação mais clara e compreensível dentro do contexto interacional.

A etnometodologia utiliza a abordagem microssocial para a compreensão dos fenômenos sociais, enfatizando o papel das interações cotidianas na construção da realidade social:

Ao contrário da maior parte das outras Sociologias que geralmente, consideram o saber do senso comum uma categoria residual, a etnometodologia considera as crenças e os comportamentos do senso comum os constituintes necessários de toda conduta socialmente organizada. [...] Adotaremos a sociologia das circunstâncias [...] não evitaremos a psicologia, pelo contrário, utilizaremos uma psicologia livre de artifícios e limitada, que convenha ao estudo sociológico das conversações, dos encontros casuais, banquetes, processos, passeios. Portanto, não os homens e os seus momentos; mas, por outro lado, os momentos e os seus homens (Coulon, 2017, p. 41)

A etnometodologia rejeita a dicotomia entre a microssociologia e a macrossociologia, no sentido de que a estrutura social não existe independentemente

dos atores sociais, mas emerge das interações sociais desses atores. De acordo com Coulon (2017 p. 48), “[...] Thomas Wilson considera que a interação e a estrutura social estão entrelaçadas, e que é impossível tratar separadamente a estrutura social e o indivíduo. A interação e a estrutura são, portanto, interdependentes”. No cotidiano educacional, essa interação ocorre na intersecção entre as relações individuais e as estruturas institucionais mais amplas, mostrando que no espaço escolar tanto pode ocorrer reprodução de normas sociais como novas ressignificações dessas normas pelos próprios atores.

O modo como os professores organizam suas práticas pedagógicas e como os alunos interpretam regras e discursos institucionais são indicativos da interdependência entre os aspectos micro e macrosociais, ambos influenciando na constituição do ambiente escolar e na construção do conhecimento que ocorrem em atos situados, mediados pela linguagem e pelo contexto social da escola.

Posto que a etnometodologia, ao focalizar as interações cotidianas e os processos de construção do mundo social, oferece uma abordagem importante para a compreensão do cotidiano escolar, trata-se de um campo riquíssimo para lançarmos olhares sobre as complexas dinâmicas dos fenômenos que ocorrem na escola, fornecendo uma base epistemológica que guia a pesquisa ao possibilitar a compreensão e a interpretação de tais processos.

Além disso, o viés etnometodológico permite investigar a educação com uma perspectiva de construção colaborativa, especialmente em processos de formação continuada de professores da educação básica na relação entre multiletramentos e robótica educacional, pois favorece práticas pedagógicas interativas e contextualizadas, estimulando a reflexividade dos docentes na prática e ampliando a compreensão sobre a integração consciente e crítica das tecnologias digitais na sala de aula.

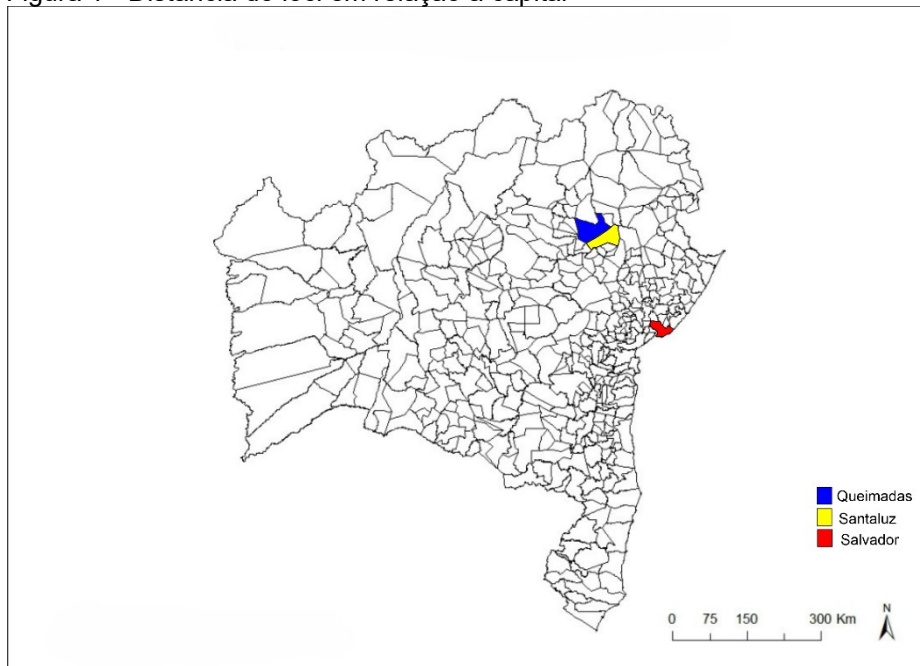
2.2 OS LOCI DA PESQUISA: TERRITÓRIOS ESCOLARES E SABERES EM CENA

A entrada do pesquisador no campo é um momento de fundamental importância na pesquisa qualitativa, pois marca o início de uma interação ativa com o contexto e os atores sociais envolvidos. Macedo, Galeffi e Pimentel (2009) destacam que o campo é entendido como um contexto cultural e político que demanda diálogo e negociação para que o pesquisador estabeleça sua presença. Esse momento reflete

a complexidade das relações humanas, conforme já apontado por Lévi-Strauss. Nessa perspectiva, o pesquisador se posiciona como observador e assume uma postura de corresponsabilidade, reconhecendo a relevância das dinâmicas políticas, culturais e históricas do campo.

Essa entrada no campo exige uma atenção redobrada à construção de relações baseadas na confiança mútua e no compartilhamento de objetivos, reafirmando o papel do pesquisador como participante ativo em processos que geram modificações no contexto estudado e ampliam o escopo das transformações sociais. Essa abordagem transcende a descrição do real, consolidando práticas que integram reflexão, escuta e ação comprometida.

Figura 1 - Distância do loci em relação à capital



Fonte: Autor

É neste contexto de parceria negociada que, desde o projeto de Mestrado em Educação e Diversidade, mantivemos o contato com o Colégio Municipal Domingos Fernando Badaró Neto (CMDDB), a Escola Municipal José Armando Correia (EMJAC) e o Colégio Estadual de Tempo Integral Nedy Novaes, aprofundando essa relação durante os estudos de doutorado, instituições estas que se configuraram como contexto empírico ou loci da pesquisa.

As escolas ficam localizadas nos Municípios de Queimadas — que possui cerca de 25.988 habitantes e uma área territorial de 2.011,059 Km² IBGE (2022) — e Santaluz, com uma população de 37.704 habitantes e uma área territorial de

1.623,445 km², ambos localizados no Território de Identidade do Sisal do Estado da Bahia, uma região limítrofe do semiárido, a aproximadamente trezentos quilômetros da capital, Salvador, conforme a figura 1. Ambas as escolas se situam em Distritos dos respectivos municípios.

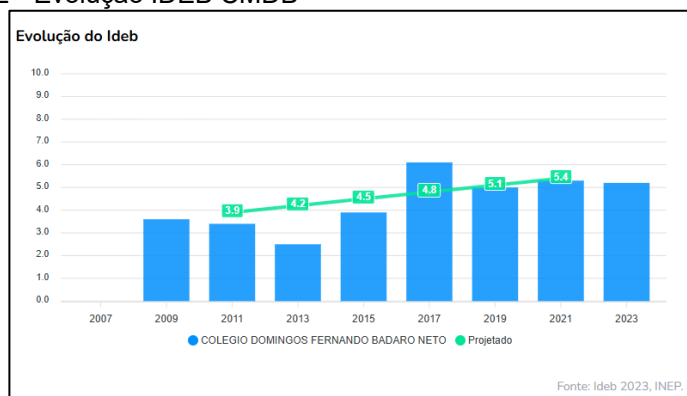
A seguir, apresentamos algumas informações sobre os indicadores e índices das escolas mencionadas para contextualizar os locais onde ocorrem algumas práticas pedagógicas, mediadas por tecnologias, como a robótica educacional, integra o conjunto de experiências formativas vivenciadas pelos professores participantes, processos de formação continuada.

A exploração de dados relativos ao Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb), os resultados de desempenho apurados pelo Saeb e às taxas de rendimento e distorção idade-série, com todas as suas limitações, nos dá um norte para contextualizar as limitações e as potencialidades inerentes aos *loci* desta pesquisa.

Ao destacar esses indicadores, buscamos compreender o estado atual do sistema educacional local e procurar compreender como as práticas pedagógicas, mediadas por tecnologias digitais, refletem as demandas educacionais do nosso tempo.

O Colégio Domingos Fernando Badaró Neto oferece os anos iniciais e finais do ensino fundamental e a modalidade educação de jovens e adultos. A escola está situada na Rua Joel Dias, S/N, Distrito Coronel Joao Costa Borges, com o CEP 48860-000, zona rural do município de Queimadas.

Figura 2 - Evolução IDEB CMDB



Fonte: INEP, 2023⁸.

⁸ Disponível em: <https://qedu.org.br/brasil/ideb>

De acordo com os dados do INEP, conforme figura 2 e 3 o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) revela que, nos anos iniciais (5º ano), a escola alcançou uma nota de 5,2; enquanto nos anos finais (9º ano) a nota foi 4,1, mostrando um desempenho muito abaixo dos anos iniciais, conforme a figura 4.

Figura 3 - Como foi feito o cálculo do IDEB



Fonte: INEP

Os resultados do aprendizado, medidos pelo Saeb em 2019, indicam que, no 5º ano, 49% dos alunos atingiram aprendizado adequado em Língua Portuguesa e 33% em Matemática. No 9º ano, esses números foram significativamente mais baixos, com apenas 14% dos alunos com aprendizado adequado em Língua Portuguesa e 3% em Matemática, apontando desafios significativos nos anos finais.

Figura 4 - IDEB anos finais 2023



Fonte: INEP

Em termos de rendimento escolar, a escola possui um total de 248 alunos matriculados e apresenta taxas baixas de reprovação e abandono. Entretanto, a distorção idade-série afeta 5,3% dos alunos nos anos iniciais e 16,7% nos anos finais, sinalizando a necessidade de estratégias para alinhar a idade dos estudantes à série cursada.

O perfil socioeconômico dos alunos, baseado no questionário do Saeb de 2019, revela que a maioria pertence a um nível socioeconômico médio-baixo. Apenas 12% das mães possuem ensino superior, e 22% dos alunos têm acesso à internet em casa. Além disso, 33% dos pais relatam conversar sobre o que acontece na escola, e 24% dos estudantes costumam ler livros além do conteúdo escolar.

A escola conta com boa infraestrutura, incluindo acessibilidade, alimentação para os alunos, água filtrada, sanitários dentro da escola, cozinha equipada, salas específicas para diretoria e professores, abastecimento de água tratada, energia elétrica da rede pública, rede de internet com fibra ótica e esgotamento sanitário por fossa e coleta periódica de lixo.

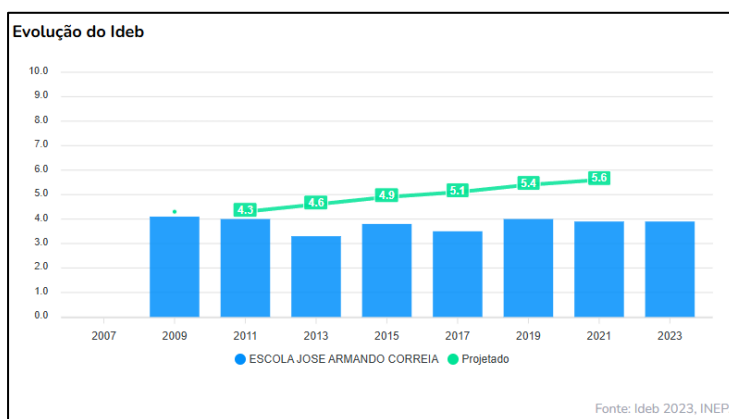
O currículo do colégio abrange as disciplinas de Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História, Geografia, Educação Física, Artes, Língua Estrangeira (Inglês) e Ensino Religioso.

Posto isto, observamos de maneira geral que o Colégio Municipal Domingos Fernando Badaró Neto apresenta aspectos positivos, como taxas de abandono e reprovação inexistentes e boa infraestrutura, mas enfrenta desafios significativos relacionados ao aprendizado e à distorção idade-série, especialmente nos anos finais. Essas informações fornecem uma base para pôr em práticas ações voltadas para o aprimoramento da qualidade do ensino e a promoção de melhores oportunidades educacionais para os alunos.

Já a Escola Municipal José Armando Correia, de pequeno porte, apresenta diversos indicadores educacionais que refletem seu desempenho e condições estruturais. Em termos de rendimento escolar, a escola possui 110 alunos matriculados no ensino fundamental. As taxas de rendimento são boas, pois apresentam um índice de reprovação de apenas 0,9%, abandono 9,1% e aprovação de 90%.

No que diz respeito ao Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb), conforme a figura 5, a escola obteve, em 2023, uma pontuação de 3,9 nos anos finais do ensino fundamental, não atingindo a meta que era de 5,6. A taxa de distorção idade-série é de 22,7% dos alunos, o que revela que A cada 100 crianças, aproximadamente 23 estavam com atraso escolar de 2 anos ou mais.

Figura 5 - Evolução IDEB EMJAC



Fonte: INEP, 2023⁹

⁹ Disponível em: <https://qedu.org.br/brasil/ideb>

A escola possui 8 professores que ministram aulas nos anos finais do ensino fundamental, destacando-se como um ponto positivo pela presença de profissionais capacitados para atender à demanda da escola. A proporção entre professores e alunos é adequada, criando um ambiente propício para o acompanhamento mais preciso.

Em termos de aprendizado adequado, conforme dados do Saeb de 2019, 14% dos alunos do 9º ano demonstraram proficiência adequada em Língua Portuguesa, enquanto apenas 5% alcançaram esse nível em Matemática. Esses dados revelam indícios de dificuldades de aprendizagem que necessitam de atenção prioritária, especialmente em Matemática, em que o desempenho está muito abaixo das expectativas.

O perfil socioeconômico dos alunos indica que 5% das mães possuem ensino superior, 33% dos pais costumam conversar sobre o que acontece na escola, e apenas 15% dos alunos têm o hábito de ler livros que não fazem parte das matérias escolares. Esses fatores podem influenciar no aprendizado, destacando a necessidade de iniciativas para engajar as famílias e incentivar a leitura.

A infraestrutura da escola inclui sanitários com acessibilidade, fornecimento de alimentação, água filtrada, sanitários dentro da escola, cozinha, quadra de esportes, sala de atendimento especial, água de cacimba, energia elétrica da rede pública, esgotamento por fossa, coleta periódica de lixo e acesso à internet. Essas condições fornecem uma base física que pode ser aproveitada para implementar estratégias de melhoria no ensino e aprendizagem.

As disciplinas ofertadas abrangem Língua Portuguesa, Educação Física, Artes, Língua Estrangeira (Inglês), Matemática, Ciências, História, Geografia, Ensino Religioso.

Em razão dos fatos apresentados, percebemos que a Escola Municipal José Armando Correia enfrenta desafios significativos relacionados ao desempenho escolar, à alta taxa de distorção idade-série e à necessidade de engajamento das famílias na educação. Contudo, a presença de 8 professores, a boa infraestrutura e a estabilidade no rendimento escolar são pontos positivos que podem ser explorados para promover melhorias na qualidade do ensino e nas oportunidades educacionais dos alunos.

Tendo em vista a identificação e a escolha dos *loci* da pesquisa, partimos para primeiro contato com as escolas selecionadas para a realização dos estudos. O primeiro momento foi marcado pela apresentação detalhada do projeto aos diretores das instituições, por meio de reuniões previamente agendadas via ofício. Esse diálogo inicial evidenciou o reconhecimento, por parte dos gestores escolares, da relevância da proposta investigativa, especialmente pelo seu caráter formativo e pelo fortalecimento da articulação entre a universidade e o cotidiano escolar.

Os diretores, ao reconhecerem a importância das ações que foram refletidas durante o mestrado, identificaram que o projeto no âmbito do doutorado representava uma ampliação das investigações anteriores, demonstrando interesse em participar das ações previstas no projeto. Essa interlocução inicial permitiu confirmar a adequação das escolas aos objetivos da pesquisa, reforçando seu papel como espaços privilegiados para a análise das práticas pedagógicas mediadas pelas tecnologias previstas nos objetivos.

2.3 SUJEITOS DA PESQUISA: PROFESSORES AUTORES E TRAJETÓRIAS FORMATIVAS

[...] a formação do professor começa muito antes da escolha profissional, nas primeiras experiências na escola, nos primeiros cursos [...] e é por isso que, não raro, são as experiências e representações anteriores à prática de ensino, anteriores mesmo ao curso de graduação que determinam o desempenho do professor: ora é um mestre que, de alguma maneira, tenha marcado a infância ou a adolescência, ora são as primeiras experiências com aulas que se revelam os principais responsáveis pela construção de imagens que, embora em constante movimento, permanecem no inconsciente. (Coracini, 2000, p. 6)

Com o projeto aprovado pelo comitê de ética, realizamos a primeira reunião com os professores a qual marcou o início do processo de pesquisa de campo e teve como objetivo apresentar as bases do projeto, os critérios de participação e o cronograma das atividades previstas. Durante o encontro, os docentes foram convidados a participar voluntariamente como colaboradores da pesquisa, atendendo aos seguintes critérios: a) serem professores efetivos da rede municipal de educação; b) lecionarem nos anos finais do ensino fundamental em algumas das seguintes áreas: Linguagens ou Matemática; c) estarem articulados ao projeto "Construindo o

Amanhã: o papel da robótica na educação contemporânea". Detalhamos o projeto, esclarecendo a questão de pesquisa e os objetivos centrais, além de expor a metodologia que orientaria as sessões reflexivas e os processos formativos.

Inicialmente, o projeto foi concebido com foco em professores da área de Linguagens, considerando a relevância dos multiletramentos nas propostas formativas. No entanto, ao iniciar o processo de articulação com as escolas participantes, identificamos que, por serem instituições de médio e pequeno porte, havia um número reduzido de docentes dessa área. Diante dessa realidade, optamos por ampliar a participação para incluir também professores da área de Matemática, de modo a manter a coerência com os objetivos do projeto e a valorizar a diversidade de experiências pedagógicas possíveis no campo dos multiletramentos.

Nessa perspectiva, incorporamos à pesquisa um professor da área de Linguagens do ensino médio, que apresentou interesse em desenvolver projetos com robótica, na escola em que trabalha. Seu envolvimento ativo e a sintonia com os propósitos desta investigação justificaram plenamente sua inclusão como participante colaborador.

A primeira reunião com os professores também serviu para reforçar os aspectos éticos do estudo, conforme as diretrizes da Resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, assegurando que a identidade dos participantes seria tratada com total sigilo e que as informações construídas seriam utilizadas exclusivamente para fins acadêmicos e científicos. Além disso, os professores foram informados sobre a possibilidade de buscar esclarecimentos adicionais a qualquer momento e de se retirar da pesquisa sem penalidades ou prejuízos. O pesquisador procurou criar um ambiente de confiança e diálogo aberto, ressaltando a importância da colaboração ativa dos participantes para enriquecer a análise dos discursos dos professores autores a partir das práticas pedagógicas mediadas por tecnologias previstas no projeto.

Nos transcorrer deste estudo com os docentes, optamos por abordar este amplo campo da formação a partir do discurso do próprio professor, considerando que isso pode revelar aspectos fundamentais de sua trajetória. O discurso sobre os acontecimentos vivenciados ao longo do percurso de vida dos professores colaboradores pressupõe trabalharmos com a linguagem. Porque, na manifestação da linguagem, o sujeito significa e, ao significar, constrói e reconstrói seu próprio

significado, ressignificando-se continuamente (Orlandi, 1996). É nesse sentido que delimitamos os enunciados discursivos que tratam sobre a trajetória de vida dos professores autores, pois concordamos que esta perspectiva pode iluminar caminhos que entrelaçam aspectos históricos, sociais e ideológicos da formação docente.

Na segunda sessão reflexiva formativa com os docentes, realizamos uma dinâmica que os incentivou a falar livremente sobre suas vivências e trajetórias de vida. As narrativas e histórias ali compartilhadas, compuseram os discursos iniciais sobre autoria que refletiam a nossa profissão docente. Essa dinâmica para as narrativas das histórias de vida iniciou-se a partir da reflexão do trecho de Coracini (2000) que inicia esta seção.

Esse momento foi ímpar, pois permitiu que os docentes falassem sobre si mesmos, de seus fazeres docentes, compartilhando experiências do cotidiano escolar e exercitando a escuta sensível ao outro. A reflexão da citação de Coracini serviu como ponto de partida para a emergência de memórias e reflexões, proporcionando um espaço seguro para o compartilhamento de vivências que, muitas vezes, permanecem silenciadas.

Observamos que o discurso de um docente frequentemente ressoava nas experiências de outros, criando uma rede de identificação e compreensão mútua. As narrativas revelaram a influência de figuras marcantes em suas trajetórias, como professores que os inspiraram e os motivaram a seguir a carreira docente. Além disso, emergiram lembranças das primeiras experiências em sala de aula, os desafios iniciais, as descobertas e os aprendizados que constituíram suas identidades profissionais.

A proposta de partilha de histórias de vida — estruturada como uma dinâmica dialógica — não se limitou à simples narração de fatos, mas proporcionou um espaço para a reflexão sobre a influência dessas experiências na prática docente atual. Os professores puderam revisitar suas trajetórias, ressignificando-as à luz de suas vivências presentes.

A escuta atenta dos colegas também se mostrou um elemento fundamental, permitindo a ampliação da compreensão sobre a complexidade da profissão e a construção de um sentimento de pertencimento a um grupo que compartilha desafios e alegrias semelhantes.

Naquele momento, começamos a perceber a beleza da complexidade da vida docente, quando os professores começavam a significar os seus fazeres e refletir sobre eles, construindo um discurso coletivo sobre a identidade docente que emerge das interações e das memórias compartilhadas. A partir dessas narrativas, foi possível identificar elementos recorrentes que permeiam a formação e a prática docente, como a paixão pelo ensino, o compromisso com a educação e a busca constante por aprimoramento profissional.

Consideramos que a valorização da fala do professor e a escuta atenta de suas experiências contribuem para a construção de uma formação docente mais significativa e contextualizada, que reconhece a importância da história de vida de cada indivíduo na construção de sua identidade profissional.

Em uma das sessões reflexivas foi proposto aos docentes que escolhessem pseudônimos pelos quais seriam identificados ao longo desta investigação. Tal escolha não se configurou como mera formalidade, mas como um momento de profunda significação simbólica, no qual os docentes puderam se reconhecer enquanto autores e colaboradores ativos do estudo.

A adoção dos pseudônimos, para além da garantia do sigilo e da observância dos preceitos éticos que norteiam a condução desta pesquisa, viabilizou que os professores projetassem suas identidades de maneira singular, imprimindo suas marcas na tessitura da narrativa coletiva que se pretendia construir.

A escolha do pseudônimo representou, portanto, um ato de autoria, um gesto de nomeação que confere visibilidade à individualidade dentro do contexto grupal. Ademais, a utilização de pseudônimos alinha-se aos princípios éticos que regem a pesquisa com seres humanos, assegurando o anonimato e a privacidade dos participantes, conforme preconizam as resoluções do Conselho Nacional de Saúde.

A seguir, apresentamos os pseudônimos eleitos e breves descrições dos professores participantes, com o intuito de proporcionar ao leitor uma compreensão mais precisa dos sujeitos que integram este processo investigativo e formativo. As descrições, embora concisas, buscam delinear aspectos relevantes de suas trajetórias e experiências, contextualizando suas contribuições para o estudo. Tais informações foram construídas a partir das entrevistas semiestruturadas realizadas e dos registros no diário de campo, o que assegura maior densidade interpretativa e fidelidade ao contexto vivido pelos professores colaboradores.

O professor-autor¹⁰ Axo posiciona-se como um mediador no processo de construção do conhecimento, demonstrando um engajamento com a criação de espaços pedagógicos que oportunizem a expressão discente de sentimentos, a valorização de suas realidades e o desenvolvimento de suas potencialidades. Com formação em História e Matemática, e especializações em História do Brasil e Ensino de História e Cultura Africana, Axo possui seis anos de experiência na educação básica, ministrando disciplinas nas áreas de linguagens e ciências humanas. Sua prática docente caracteriza-se pelo desenvolvimento de projetos autorais que visam fomentar a leitura e a escrita, bem como a valorização de culturas marginalizadas ou estigmatizadas. Axo emprega metodologias inovadoras, como a sala de aula invertida, a escrita criativa e a leitura crítica, buscando a integração dos conteúdos curriculares com as histórias e culturas locais, o que se reflete no incremento da confiança e autoestima dos estudantes.

Os principais obstáculos enfrentados por Axo, segundo seu depoimento, incluem a escassez de tempo para o planejamento detalhado de projetos e a insuficiência de materiais didáticos adequados, notadamente aqueles relacionados a culturas marginalizadas. A produção ou adaptação de conteúdos que se distanciem de estereótipos exige um esforço adicional, mas é compreendida como essencial para assegurar a significância dos projetos para os estudantes. Axo costuma realizar uma análise do contexto social e cultural dos alunos, incluindo suas interações, para conceber ações pedagógicas alinhadas com suas experiências e objetivos pessoais. Apesar das adversidades, seu trabalho demonstra um compromisso com uma educação que estimule o pensamento crítico e a valorização das identidades culturais, configurando-se como um exemplo de práticas pedagógicas com possibilidades de transformação social.

A professora *Suenya*, com formação em Letras Vernáculas e doutorado em Psicologia Social, possui uma trajetória de vinte anos dedicados ao ensino de Língua Portuguesa. Em sua prática docente, a professora adota uma abordagem pedagógica centrada no desenvolvimento de projetos autorais, os quais são considerados por ela como essenciais para a formação de leitores emancipados e críticos, capazes de

¹⁰ Neste trabalho, quando mencionamos as pessoas que dele participaram como colaboradoras, fazemos isso a partir da perspectiva metodológica da pesquisa colaborativa. Já ao mobilizarmos a concepção de professor-autor/professora-autora (Santana, 2024), ressaltamos a autoria inscrita nas narrativas, textos e discursos produzidos por esses docentes. Importa destacar, entretanto, que a pesquisa, em sua totalidade, permanece orientada pelo princípio colaborativo.

analisar sua realidade. Sua metodologia se caracteriza pela proposição de projetos diversificados, que abrangem desde a produção textual até outros aspectos da linguagem, e pelo uso de trabalhos em grupo, culminando em apresentações das produções dos estudantes.

No que tange ao papel do professor autor, *Suenya* se define como uma articuladora e mediadora do processo de construção do conhecimento. Para tanto, ela propõe e desenvolve estratégias conscientes, visando o alcance de objetivos pedagógicos predefinidos. Reconhece a influência da cultura e da história locais em sua prática, pois as considera constitutivas do ser humano e da sociedade, influenciando todos os processos de ensino-aprendizagem. Entretanto, a docente aponta desafios para a atuação como professor autor, como a falta de articulação do trabalho pedagógico escolar, a escassez de materiais didáticos e o desinteresse de parte do alunado, além da necessidade de um olhar mais atento para o segundo ciclo do Ensino Fundamental. *Suenya* ressalta, ainda, que essa etapa, por abarcar uma faixa etária específica, demanda maior atenção por parte das políticas públicas educacionais, e demonstra otimismo com a recente movimentação nesse sentido.

A professora-autora *Luzinete*, com uma trajetória de 25 anos na docência, é graduada em Matemática e Pedagogia, com especializações em Educação Especial e Inclusiva e em Metodologia do Ensino de Ciências e Matemática. Sua prática pedagógica é marcada pela atuação em Matemática e Atendimento Educacional Especializado, destacando-se por desenvolver projetos autorais voltados para a inclusão e a equidade no processo educacional. Entre seus projetos, destaca-se “Lendo Além: Escrevendo mais um Capítulo de Inclusão”, cujo objetivo é atender às necessidades educacionais específicas dos alunos, promovendo práticas de leitura e escrita mais inclusivas. O projeto utiliza suportes pedagógicos e estratégias que incentivam a aprendizagem a partir de ações educacionais personalizadas, com ênfase na construção de uma educação equitativa.

Luzinete concebe o papel do professor como um vetor de transformação social, reconhecendo as singularidades de cada aluno e a importância de práticas que promovam a equidade, a solidariedade e a cidadania. Inspirando-se em Boaventura de Sousa Santos, valoriza uma educação que respeite as diferenças sem reproduzir desigualdades, reafirmando o direito a um tratamento igualitário quando as diferenças são utilizadas para justificar desigualdades, e o direito ao reconhecimento das

diferenças quando a busca pela igualdade elimina as particularidades culturais ou identitárias. Sua prática é profundamente influenciada pelas culturas e histórias locais, que ela considera essenciais para criar metodologias significativas e valorizar a identidade dos alunos. Para Luzinete, a motivação é a base de metodologias ativas, sendo fundamental conhecer os alunos para inserir tecnologias educacionais (não somente digitais) como aliadas no ensino e na construção de uma educação mais inclusiva e transformadora.

A professora *Vida*, com 26 anos de experiência na docência, possui formação em Letras, com habilitação em Língua Portuguesa e Literaturas. Sua atuação contempla o ensino de Língua Portuguesa, disciplina na qual adota metodologias ativas com os recursos oferecidos na escola para a exposição e desenvolvimento das aulas, buscando sempre um maior envolvimento dos estudantes nas atividades pedagógicas. Ao longo de sua trajetória, a professora tem demonstrado uma sensibilidade particular ao analisar as diferenças entre os alunos, reconhecendo que cada um aprende de maneira única e possui um contexto específico que demanda um olhar atento e individualizado.

Vida percebe a influência das culturas e histórias locais como um elemento importante em sua prática pedagógica, refletido na forma como os alunos pensam, se comunicam e constroem seus hábitos. Contudo, sua atuação enfrenta desafios significativos, como a falta de motivação de parte dos alunos, a diversidade de contextos presentes na sala de aula, a escassez de recursos e a ausência de acompanhamento por parte das famílias. Apesar dessas dificuldades, a professora percebe no reconhecimento das singularidades dos alunos e na valorização das dinâmicas culturais locais a possibilidade de construir uma educação mais inclusiva e significativa, alinhada às demandas e realidades do contexto escolar.

A diversidade de formações acadêmicas dos professores participantes — abrangendo Letras, Matemática, História e Pedagogia — reflete uma realidade comum nas escolas de pequeno e médio porte, nas quais é recorrente que os docentes atuem em diferentes áreas do conhecimento, muitas vezes distintas de sua formação inicial. Essa dinâmica decorre, em grande medida, da necessidade de suprir a carência de profissionais em determinadas disciplinas, o que leva, por exemplo, professores de História ou Pedagogia a assumirem componentes curriculares vinculados à área de Linguagens ou de Matemática.

Longe de configurar uma incongruência metodológica, tal diversidade enriquece a pesquisa, pois aponta a multiplicidade de saberes e práticas docentes que constituem o ensino dessas áreas, permitindo compreender como professores, mesmo oriundos de diferentes campos formativos, constroem estratégias autorais e criativas em suas práticas pedagógicas. Assim, a presença de sujeitos de formações variadas se mostra fundamental para ampliar a análise acerca dos modos como as linguagens se articulam às experiências escolares em contextos reais.

2.4 CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA COLABORATIVA

A pesquisa desenvolvida no mestrado proporcionou-nos a oportunidade de vivenciar a pesquisa colaborativa, fazendo emergir tanto a complexidade do campo educacional quanto os desafios inerentes à investigação acadêmica no cotidiano escolar. É inegável que esse percurso impõe dificuldades e limitações, tais como a resistência à mudança, a sobrecarga docente e as restrições institucionais. No entanto, apesar desses desafios, os discursos dos professores revelam um horizonte de possibilidades, pois demonstram que a pesquisa colaborativa pode desempenhar um papel importante na construção de sentidos e significados, favorecendo a reflexão crítica sobre as práticas pedagógicas e fortalecendo o envolvimento dos sujeitos no processo de transformação educacional.

Esse processo pra mim foi uma grande formação. Uma formação que produzimos, né. A gente tá produzindo, tá vendo a essência da coisa. Porque assim, tem formação que é teórico, teórico, teórico. Tem formação que só é pra marcar o ponto, né. Participou ali, né, mas foi sem vida, não teve um respaldo que deveria ter, né. Nessa formação foi diferente. [...] A gente conseguiria fazer isso com os alunos. Eu acho que tem uma possibilidade de atividades que podem ser feitas com os alunos no cotidiano, no dia a dia, mesmo com as limitações que a gente tem, né, porque tem a possibilidade de você trabalhar em grupo e uma enriquece o outro com a experiência que tem, né, o que cada um traz e eu acredito que seja uma proposta, digamos assim, exitosa e que dá para fazer muita coisa, né. (Professor autor Axo, 2024).

Interpretamos, a partir do discurso do professor, que a experiência formativa vivenciada pelo docente difere dos modelos mais frequentes que tendem a ser excessivamente teóricos ou burocráticos. Está implícito no discurso que a formação docente é concebida como um processo ativo, construído coletivamente na medida em que se atribuem sentidos à aprendizagem.

Compreendemos que o docente percebe na experiência formativa uma espécie de inspiração que pode ser aproveitada na sua prática pedagógica com os

alunos. Ele sugere que, apesar das limitações, é possível desenvolver atividades promotoras de aprendizagem colaborativa no cotidiano escolar, ressignificando o papel do professor e do estudante no processo educativo.

Interpretamos, ainda, que a valorização da interação e da troca de experiências é um aspecto fundamental do professor sobre a construção do saber. O trabalho colaborativo surge como uma estratégia que possibilita a ampliação do repertório individual e coletivo, promovendo uma formação mais dinâmica e significativa. Essa concepção de formação, centrada na colaboração e na produção conjunta do saber, dialoga com os pressupostos da pesquisa colaborativa.

Nesse sentido, nesta pesquisa, partimos do princípio de que as práticas de investigação são democráticas e a intervenção é emancipatória no sentido de que tanto o pesquisador, quanto os sujeitos da pesquisa, os docentes, tomamos parte do processo investigativo, rompendo com a lógica instrumental de restringir e descrever/analisar genericamente a prática pedagógica (IBIAPINA, 2008). Assim, a pesquisa não visou investigar o professor, mas investigar com o professor, reconhecendo-o como produtor de conhecimento.

Por este motivo utilizamos também como norteadores teóricos da pesquisa empírica pressupostos da pesquisa Colaborativa, como prática que se volta para a resolução de problemas sociais vivenciados na escola, contribuindo para a produção e coprodução de conhecimentos que apontam para o desenvolvimento profissional dos docentes e para as transformações culturais na escola. De acordo com Ibiapina (2008, p. 25):

a prática de pesquisa colaborativa envolve investigadores e professores tanto em processos de produção de conhecimento quanto de desenvolvimento interativo da própria pesquisa, haja vista que o trabalho colaborativo faz com que professores e pesquisadores produzam saberes, compartilhando estratégias que promovem desenvolvimento profissional.

A investigação de caráter colaborativo tem natureza emancipatória porque, na medida em que o pesquisador auxilia os docentes a analisarem e a teorizar sobre suas práticas de sala de aula, sobre a escola e sobre a sociedade da qual faz parte, ele abre espaços e condições para transformar esses contextos em ambientes mais emancipatórios, pois a pesquisa colaborativa também é prática social com objetivo de transformar, modificar e melhorar uma realidade pedagógica. Sua ênfase reside no

caráter da realidade socialmente construída e nos processos colaborativos e cooperativos que ocorrem entre os participantes da investigação.

Para Desgagné (2001), durante muito tempo, houve uma diferenciação dos saberes produzidos pelos pesquisadores, de um lado, e pelos docentes, do outro. Ou seja, existia um “fosso” entre os saberes do mundo acadêmico e os saberes advindos do mundo da prática dos professores. É nesse sentido que Ibiapina (2016, p. 35) afirma que

a pesquisa colaborativa inicia, no final da década de 1990, a construção de um campo de saberes que elimina o mencionado fosso e rompe com a concepção de que pesquisadores e docentes e suas produções, necessariamente, restrinjam-se a produzir saberes que circulem apenas nos seus próprios mundos, não concorrendo para que haja comunicação interconectada entre eles.

Para romper com esse fosso, os estudos colaborativos emanam das relações de partilha, da conciliação de significados e sentidos construídos criticamente e reflexivamente, no processo dos interesses comuns, relacionado à necessidade de se produzir conhecimentos que criem condições de mudança e transformação social.

De acordo com Ibiapina (2016), a utilização da expressão *pesquisa colaborativa* não é muito antiga e há controvérsia quanto à exata origem, já que se pode identificar pelo menos três correntes que definem a gênese do termo. Segundo a autora, a primeira corrente está na construção do conhecimento cooperativo de Lewin (1946); a segunda corrente aproxima-se da perspectiva defendida pela etnometodologia, que se avizinha da definição de colaboração de Clark (1996) e a terceira corrente compreende a colaboração como diálogo (John-Steiner; Wber; Minus, 1998).

A primeira perspectiva surge em decorrência de uma alternativa de desenvolvimento da pesquisa-ação, em termos teóricos e metodológicos. Nem todos os teóricos concordam que os pesquisadores que utilizam a pesquisa-ação o fazem de maneira colaborativa, já que alguns a desenvolvem num processo solitário de reflexão sistemática (Kemis; Wilkinson, 2002).

Na segunda perspectiva, a maioria dos teóricos defende que o processo de colaboração envolve todo o processo que vai desde a elaboração do problema da pesquisa até a produção do relatório final.

Na terceira perspectiva estão outros autores que compreendem a colaboração como diálogo (John-Steiner; Wber; Minus, 1998), distanciando-se das teorizações

sobre o processo colaborativo, uma vez que a conceituação de colaboração emerge da natureza do estudo feito em colaboração.

No caso desta pesquisa, apesar de diferentes princípios que norteiam a concepção da pesquisa-ação, em que muitos autores admitem que se pode refletir “sozinho”, a perspectiva é de que os processos reflexivos deste estudo são fundamentalmente colaborativos, pois é necessária a participação de parceiros em reflexões críticas, retroalimentações e questionamentos que orientarão o agir docente. Assim,

convocar os docentes para participarem de projetos de pesquisa que almejam a produção conjunta de análises- síntese de determinado objeto de conhecimento é, também, fazê-los vivenciar processos de formação sobre a prática educativa que eles consideram como problemática. Dito de outra maneira, a organização de contextos de pesquisa colaborativa proporciona condições para que os docentes reflitam e questionem as práticas educativas que desenvolvem e cria situações que trazem à tona contradições de um agir que os preocupa e que eles querem modificar e/ou transformar (Ibiapina et. al., 2016, p. 45)

Desse modo, quando nos propomos a enveredar pelos caminhos da pesquisa colaborativa na qual solicitamos dos docentes essa parceria investigativa das práticas educacionais, devemos ter em mente que atuamos simultaneamente em duas áreas: a pesquisa acadêmica propriamente dita e o processo de formação docente.

A pesquisa-colaborativa, circundada como pesquisa-formação, tem como fundamento epistemológico o *Materialismo Histórico Dialético*, pois se pressupõe que os sujeitos são capazes de interpretar e transformar a sua realidade, frente às contradições, às lutas de contrários que se desenvolvem na trajetória dessa dialética. Por isso Ibiapina et. al. (2016, p.65) reforça que,

na pesquisa colaborativa, diagnosticamos necessidades sócio históricas, filosóficas, psicológicas, entre outras, e criamos as condições para manifestações dos conflitos, das contradições e, por meio da colaboração e da reflexão crítica, privilegiando a zona de confronto, nas quais crenças e concepções são desestabilizadas. Em decorrência, possibilidades são geradas na reelaboração do pensamento-ação.

É neste sentido que os debates e diálogos no processo de formação em exercício dos docentes ocorreram nas *Sessões Reflexivas Formativas* as quais constituíram-se em espaços em que os professores fizeram reflexão colaborativa sobre suas práticas de ensino e de aprendizagem que debateremos de forma mais precisa na próxima seção.

2.5 DOS DISPOSITIVOS DE PESQUISA À CONSTRUÇÃO DAS INFORMAÇÕES

Atentando para o fato de que essa pesquisa tem uma perspectiva etnometodológica, estabelecemos uma parceria com os professores para problematizarmos as práticas pedagógicas e o processo de autoria, utilizando a escuta sensível para compreender os etnométodos presentes nas interações cotidianas.

Compreendemos esses atores sociais como cocriadores na interpretação das ações analisadas, mobilizando etnométodos que emergem de suas práticas escolares, reconhecendo que as construções autorais são fundamentais para se entender como as interações sociais estruturam e ressignificam o conhecimento.

Para compreender como as práticas de multiletramentos poderiam ser abordadas e desenvolvidas pelos professores visando à constituição da autoria a partir de ações metodológicas multiletradas que envolvessem a robótica educacional, foi necessária a criação de espaços formativos que promovesses as reflexões sobre as práticas docentes.

Elaboramos, então, as Sessões Reflexivas Formativas como ambiente principal de reflexão colaborativa, no qual os professores descreveram, socializaram, confrontaram e reconstruíram suas práticas. A partir dessas sessões, foram mobilizados diferentes dispositivos para a construção das informações. Inicialmente, realizamos as Sessões Reflexivas Formativas como espaço coletivo de produção e partilha de conhecimentos. Posteriormente, de modo individualizado, aplicamos as entrevistas semiestruturadas, buscando aprofundar elementos emergentes das discussões coletivas. Em paralelo a esses momentos, utilizamos o diário de campo como dispositivo contínuo de registro e análise do processo colaborativo.

2.5.1 Sessões Reflexivas Formativas: espaço de diálogo para ressignificação de práticas docentes

Compreendemos que é importante retomar a concepção de reflexão no contexto da formação de professores, especialmente devido à relevância desse conceito para esta pesquisa. Este estudo investiga práticas de multiletramentos na formação continuada de professores, considerando diferentes linguagens e tecnologias mobilizadas no cotidiano escolar, entre elas a robótica educacional. Nesse sentido, é essencial esclarecer que a abordagem teórico-metodológica adotada aqui

se alinha à reflexividade crítica (Fendler, 2003), em oposição ao modelo da racionalidade técnica (Marcuse, 1964; Horkheimer e Adorno, 1985).

Essa distinção se faz necessária, pois representa uma das principais lacunas identificadas na revisão da literatura desta tese. Nos repositórios de teses e dissertações analisados, a maioria dos estudos enfatiza o treinamento de habilidades comportamentais, voltado para a capacitação dos professores no desenvolvimento de competências específicas e observáveis no campo de atuação. Esse enfoque se insere em uma concepção de educação pautada na transmissão de conhecimentos, característica do modelo bancário descrito por Freire (1987, p. 64), no qual ensinar se reduz à exposição de conteúdos e aprender se limita à sua absorção passiva: "O educador é o que narra; os educandos, os que escutam. O educador dita o conteúdo a ser depositado na mente dos educandos. Estes, ao invés de serem chamados à participação, são vistos como recipientes que devem ser cheios pelo educador".

A reflexão, nesse contexto, significa interpretar os significados que emergem das experiências cotidianas educacionais. Pensar é a ação central da reflexão, um processo que se ancora na vivência individual e profissional do professor, bem como em suas escolhas e consequências previstas (Ibiapina, 2008). Refletir, portanto, é mergulhar conscientemente no universo da experiência e das relações interpessoais, buscando compreender valores, crenças, símbolos, laços afetivos e interesses que se moldam ao longo da trajetória de cada um.

As sessões reflexivas formativas constituem espaço em que os professores fazem reflexão colaborativa sobre suas práticas de ensino e de aprendizagem. Nesse espaço, as práticas podem ser descritas, socializadas, confrontadas e, possivelmente, reconstruídas. Logo, essas sessões são concebidas como um espaço de constituição profissional crítico-reflexivo em Educação, no qual os colaboradores interagem por meio da análise e problematização de suas práticas, promovendo um processo contínuo de aprimoramento e transformação.

As sessões são importantes para investigações científicas e pesquisas que emergem do contexto escolar, como aquelas voltadas para programas de formação continuada, por exemplo. A sessão reflexiva formativa (SANTOS, 2011) configurou-se como um espaço de reflexão colaborativa sobre práticas que envolvem o contexto escolar, principalmente, no que diz respeito ao ensino e à aprendizagem. Esse espaço permitiu aos profissionais em Educação envolvidos neste estudo refletirem

criticamente sobre suas práticas, levando também os outros parceiros colaborativos a refletirem também sobre suas ações. Ibiapina (2008, p. 95) aponta

as sessões como estratégia de supervisão utilizada para mediar a reflexão de professores sobre suas ações de ensino. Destaca as sessões reflexivas como uma dentre as sete estratégias usadas para a criação de oportunidades de reflexão crítica sobre a prática docente.

A principal característica que nos levou a escolher esse processo formativo de construção de informação foi justamente o fato de as sessões reflexivas formativas poderem servir de espaço para tecermos relações entre a teoria e a prática, fazendo compreender e refletir o porquê e o como de nossas práticas e como nossas opções teóricas influenciam nossas ações no contexto da escola.

As sessões reflexivas, sob a ótica de Ibiapina (2008), podem ser definidas como ações formativas que se pode utilizar com os professores no sentido de se refletir as suas práticas. Essa reflexão foi sistematizada tomando por base quatro ações reflexivas: “a descrição, a informação e o confronto, que desencadeiam a quarta ação, a reconstrução” (Ibiapina, 2008, p. 73).

Na primeira ação, o professor descreve a sua prática docente, no sentido de se distanciar das ações e descobrir as razões de suas escolhas. No segundo momento, reflete sobre o significado das escolhas feitas, os conhecimentos que utiliza no desenvolvimento de suas atividades pedagógicas, descobrindo se esses são ou não sistematizados. A terceira ação, a do confronto, permite ao professor refletir sobre as suas práticas, no sentido de descobrir se elas servem para a transformação social ou se servem apenas para a manutenção das desigualdades, diferenças e preconceitos. Na quarta ação chamada de reconstrução, os professores são instigados a pensar em alternativas de reformulações de suas práticas, elaborando novas estratégias e propostas para tornar a prática pedagógica mais aprimorada. Por isso, nas palavras de Ibiapina (2008, p. 97),

as sessões reflexivas são sistematizadas com a finalidade de auxiliar os professores a reconstruir conceitos e práticas, desenvolvendo um processo reflexivo que inicia pelas construções já existentes e pela identificação dos componentes básicos dos eixos teóricos da ação e as tendências que estão mais próximas do fazer didático. Essa reflexão promove a reelaboração de conceito e práticas pedagógicas e a avaliação das possibilidades de mudança da atividade docente.

No âmbito desta pesquisa, essas sessões emergiram no contexto do Projeto de formação-extensão denominado de “Multiletramentos na robótica educacional: autoria na formação docente”, sendo conduzidas como um processo sistemático e estruturado de reflexão e construção do conhecimento, voltado para a construção/ressignificação das práticas pedagógicas mediadas pela robótica educacional. Sobre essa questão, cabe, a seguir, uma explicação ao leitor.

Ao adentrar o campo percebemos que havia uma diversidade de práticas de multiletramentos mobilizadas pela maioria dos professores participantes, que não incluíam, ainda a robótica. Nesse sentido, consideramos a importância da proposta formativa desenvolvida no âmbito deste estudo — por meio do curso/oficinas — que manteve o foco na robótica educacional como eixo estruturante. Essa escolha se justifica pelo fato de que, no momento de concepção do projeto, a robótica era o ponto de partida da investigação e representava uma linguagem tecnológica emergente, com potencial para articular diferentes modos de expressão e autoria docente.

Além disso, a robótica foi compreendida como uma proposta didático-pedagógica potente para promover práticas multimodais, alinhadas aos princípios dos multiletramentos. Vale destacar, no entanto, que apenas um dos professores participantes já utilizava a robótica em sua prática pedagógica, antes do início da pesquisa. Os demais docentes passaram a ter contato com essa linguagem tecnológica a partir das oficinas, o que reforça o papel formativo do curso como espaço de vivências, escuta e reflexão crítica.

Desse modo, diante da ampliação do olhar analítico para outras práticas formativas, optamos por manter a estrutura do curso, entendendo que ele oferecia um campo fértil, um espaço de mediação entre teoria e prática, permitindo que os professores ressignificassem suas experiências e construíssem sentidos sobre a autoria docente em contextos mediados por múltiplas linguagens, através da robótica educacional.

As sessões foram planejadas com o intuito de proporcionar um espaço formativo no qual os professores participantes pudessem, de maneira colaborativa, refletir suas práticas e concepções de ensino e aprendizagem fundamentados nos seguintes objetivos:

- 1) construir concepções teórico-metodológicas de ensino e aprendizagem, com base na Pedagogia dos multiletramentos e nos letramentos algorítmicos,

considerando suas implicações na formação de leitores, produtores de texto e de conhecimento, no contexto das tecnologias digitais, como a robótica educacional e a inteligência artificial;

2) explorar as possibilidades de desenvolvimento de práticas pedagógicas em sala de aula por meio da construção de dispositivos eletrônicos programáveis, utilizando materiais da robótica educacional, como computadores, microcontroladores, sensores, atuadores, entre outros — disponíveis na formação;

3) conhecer o ambiente de desenvolvimento do Arduino e os softwares específicos, como *Mixly*, *Scratch*, *Tinkercad* e *WeDo*, *Spike Prime* para o desenvolvimento e programação dos artefatos tecnológicos nas atividades a serem desenvolvidas na sala de aula;

4) desenvolver competências colaborativas para a utilização efetiva de plataformas de programação voltadas à robótica educacional, exercitando o planejamento, a implementação e a avaliação de atividades pedagógicas que integrem projetos robóticos, de forma criativa, às práticas de ensino;

5) fazer reflexões críticas sobre a utilização da Inteligência Artificial na cultura digital e suas implicações pedagógicas nos processos autorais de robótica na escola;

6) integrar princípios de gamificação no desenvolvimento e na implementação de atividades pedagógicas em robótica educacional, visando promover a ~~motivação~~, o engajamento e a aprendizagem ativa dos professores em formação, e, posteriormente, dos alunos ao experienciarem o desenvolvimento dos objetos educacionais;

7) propiciar aos participantes do curso a construção de sequências didáticas, projetos ou protótipos de ensino, visando ao desenvolvimento de práticas criativas baseadas em robótica educacional e IA, a partir das quais possam contribuir para a ressignificação do processo de aprendizagem da linguagem pelos alunos da Educação Básica;

8) construir colaborativamente um Ambiente Virtual de Aprendizagem em Plataforma Moodle para servir de suporte para os professores e alunos desenvolverem simulações, experimentações, prototipagem e artefatos tecnológicos multi-hipermidiáticos;

9) publicar e-books com todas as experiências do processo formativo para ser socializado livremente para toda a comunidade escolar.

Visando promover a interação entre os professores e o pesquisador, foi implementado um espaço formativo compreendido por seis Sessões Reflexivas. Estas sessões tiveram como objetivo central a discussão das práticas de multiletramentos no contexto de criação e autoria na educação básica, com ênfase nas linguagens da cultura digital.

Os materiais digitais e audiovisuais utilizados durante as sessões foram disponibilizados em duas plataformas distintas. A primeira foi o Padlet, para as sessões, que funcionou como um espaço virtual para o compartilhamento e a organização dos materiais utilizados em cada encontro. A segunda foi o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), hospedado na plataforma Moodle, que, além de reunir os materiais do curso, também se configurou como um ambiente colaborativo para a construção conjunta de conhecimentos sobre código.

Esse ambiente permanecerá com acesso aberto, permitindo que professores e alunos interessados possam, futuramente, consultar os conteúdos e integrar-se ao grupo de colaboradores de forma contínua. As sessões realizadas estão sintetizadas no quadro a seguir:

Quadro 3 - Sessões Reflexivas Formativas da pesquisa nas escolas

Data/Período	Sessões	Tema das Sessões
18/10/2023	Primeira Sessão Reflexiva Formativa	Apresentação do Projeto de Pesquisa e o debate da construção colaborativa do Ambiente Virtual para construção e compartilhamento de conhecimentos.
26/04/2024	Segunda Sessão Reflexiva Formativa	As práticas de Multiletramentos como designs multimodais de significados: letramentos algorítmicos em ação.
07/06/2024	Terceira Sessão Reflexiva Formativa	O professor autor na agência dos letramentos: contribuições da robótica educacional e da inteligência artificial.
23/08/2024	Quarta Sessão Reflexiva Formativa	A natureza multimodal da linguagem de programação em blocos: modos de significação para professores em processos de formação.
20/09/2024	Quinta Sessão Reflexiva Formativa	Construindo significados por meio da robótica educacional: elaboração autoral de artefatos programáveis.
25/10/2024	Sexta Sessão Reflexiva Formativa	Problematização das práticas de multiletramentos com robótica educacional: criando ambientes colaborativos para o

		diálogo sobre as possibilidades e desafios dessas linguagens na escola.
--	--	---

Fonte: autoria própria

No período das sessões formativas, buscou-se compreender como as práticas de multiletramentos eram abordadas e desenvolvidas neste contexto, envolvendo ações pedagógicas no âmbito de construção de linguagens e saberes próprios da cultura digital. Essa abordagem permitiu destacar o professor como sujeito da constituição de sua autoria, articulando a prática pedagógica em sua trajetória formativa. Ademais, ao possibilitar a observação e a análise das práticas de seus pares, esse processo formativo colaborativo contribuiu para um entendimento mais sistemático dos desafios e potencialidades da integração dos multiletramentos e da robótica educacional no cotidiano escolar.

2.5.2 A entrevista semiestruturada como dispositivo dialógico de construção de informações

As entrevistas semiestruturadas têm como característica principal o fato de serem desenvolvidas com base em um roteiro previamente elaborado. Neste tipo de dispositivo é importante que se leve em conta os objetivos da pesquisa, o quadro teórico e a clareza da linguagem. De acordo com Triviños (1987), a entrevista semiestruturada traz questionamentos fundamentados em teorias e hipóteses relacionadas aos objetivos e tema da pesquisa. Nas palavras do autor, a entrevista semiestruturada “favorece não só descrição dos fenômenos sociais, mas também sua explicação e compreensão da totalidade” (Triviños, 1987, p. 152).

Nesta pesquisa, a entrevista semiestruturada (Apêndice A), ocorreu de forma individual, após as sessões reflexivas, e foi o principal instrumento de produção de informações, pois nas sessões ocorreram os espaços formativos de debate e de confronto de ideias e valores. Quatro sujeitos participaram das entrevistas semiestruturadas realizadas individualmente. Do total de treze sujeitos inicialmente inscritos para participar das sessões reflexivas formativas, selecionamos quatro para as entrevistas: Axo, Suenya, Luzinete e Vida. O critério utilizado para a seleção foi a frequência nas sessões reflexivas formativas, a efetiva participação no projeto proposto e a disponibilidade para a realização das entrevistas.

A utilização das entrevistas semiestruturadas foi escolhida como dispositivo por conter algumas características que tem relação com os objetivos do nosso estudo. De acordo com Frase e Gondim (2004) a entrevista semiestruturada:

[...] combina um roteiro de questões previamente formuladas com novas questões abertas que podem surgir durante a interação entre os interlocutores. O entrevistador possui maior controle sobre o que se pretende saber, mas há espaço para reflexão espontânea do entrevistado sobre os assuntos abordados.

Dentre essas características que concordamos serem pertinentes para o contexto da pesquisa, destaca-se a maior flexibilidade na abordagem das questões, permitindo a adaptação dos questionamentos conforme as narrativas dos entrevistados. Além disso este tipo de entrevista possibilitou exploração mais precisa de temas emergentes e favoreceu um espaço no qual os participantes puderam expressar suas percepções e experiências de forma mais livre, contribuindo para a construção de conhecimento colaborativo.

A condução das entrevistas seguiu as etapas metodológicas recomendadas na literatura. Inicialmente, houve a construção do roteiro, com a elaboração de questões abertas que direcionaram o diálogo sem engessá-lo. O registro das informações foi realizado por meio de gravação e transcrição, garantindo a fidelidade ao discurso dos entrevistados. Durante a condução da entrevista, foi adotada uma abordagem interativa e dialógica, propiciando reflexões mais profundas sobre as experiências dos sujeitos. Por fim, no encerramento da entrevista, assegurou-se que os participantes tivessem oportunidade de complementar suas falas e esclarecer eventuais pontos abordados.

A opção pela entrevista semiestruturada como principal dispositivo de produção de informações nesta pesquisa justifica-se pela sua importância na investigação qualitativa em educação. Esse dispositivo permitiu acessar um universo rico de significados, valores e percepções dos participantes, promovendo uma compreensão abrangente e detalhada sobre as práticas de multiletramentos na cultura digital, permitindo a identificação de nuances e interconexões no cotidiano dos professores, que poderiam passar despercebidas em abordagens menos interativas. Além disso, ao propiciar um ambiente mais aberto e reflexivo, as entrevistas possibilitaram a construção de informações mais detalhadas e contextualizadas, fundamentais para o aprofundamento analítico da pesquisa.

2.5.3 Entre a observação e a reflexão: o diário de campo como dispositivo de registro de reflexões

Registrar cotidianamente os fatos foi imprescindível para que pudéssemos ter maior precisão para analisar as informações oriundas do campo; daí a importância do diário de campo que também foi utilizado no decurso das sessões reflexivas. De acordo com Lewgoy (2002, p. 63), é

um documento pessoal-profissional no qual o estudante [profissional] fundamenta o conhecimento teórico-prático, relacionando-o com a realidade vivenciada no cotidiano profissional, através do relato de suas experiências e sua participação na vida social.

O diário de campo permite o registro de ações e reflexões no processo da investigação e intervenção, consistindo num registro de experiências pessoais e profissionais do investigador, suas reflexões e comentários que foram muito importantes na complementação das informações construídas a partir dos outros instrumentos. De acordo com Lewgoy (2004, p. 123),

O diário de campo consiste em um instrumento capaz de possibilitar o exercício acadêmico na busca da identidade profissional à medida que através de aproximações sucessivas e críticas, pode-se realizar uma reflexão da ação profissional cotidiana, revendo seus limites e desafios. É um documento que apresenta um caráter descritivo – analítico, investigativo e de sínteses cada vez mais provisórias e reflexivas. O diário consiste em uma fonte inesgotável de construção e reconstrução do conhecimento profissional e do agir de registros quantitativos e qualitativos.

O diário de campo no contexto desta pesquisa não se limitou a um mero registro de eventos, mas se constituiu como um dispositivo que promoveu a sistematização e a análise das experiências vivenciadas pelo pesquisador juntamente com os professores colaboradores. Este instrumento possibilitou a organização das informações de forma estruturada, permitindo ao pesquisador captar aspectos que não seriam facilmente percebidos por meio de outros métodos. Os registros no diário de campo não se restringiram a uma descrição objetiva dos acontecimentos, mas incluiu interpretações que permitiram uma análise crítica e reflexiva das experiências observadas. Isso nos possibilitou relacionar as observações a conceitos teóricos, rever nossas próprias percepções e estabelecer conexões entre as informações construídas, promovendo um ciclo contínuo de análise e reavaliação ao longo da pesquisa.

O diário de campo, na perspectiva desta pesquisa qualitativa de inspiração colaborativa, constituiu-se como um dispositivo fundamental tanto para o registro sistemático de eventos observados, mas, quanto como um instrumento epistemológico de construção de sentidos, análise e reflexividade. Mais do que um repositório de anotações sobre fenômenos sociais, ele se configurou como um espaço de elaboração teórica em tempo real, no qual o pesquisador pôde mobilizar impressões, tensões, dúvidas, afetos e descobertas vividas no curso das interações com os sujeitos e com o campo investigativo.

A partir de uma estrutura previamente delineada, o diário foi organizado em três partes complementares, conforme propõe Falkembach (1988): a primeira, voltada à descrição detalhada dos acontecimentos e fenômenos sociais; a segunda, dedicada à interpretação preliminar desses registros, articulando conceitos emergentes, relações identificadas e sentidos atribuídos às situações observadas; e a terceira, destinada ao levantamento de dúvidas, desafios, hipóteses provisórias e movimentos inesperados ocorridos durante a imersão no campo. Essa tripartição, embora didática, não foi rígida, pois o processo de anotação foi contínuo, dinâmico e marcado pela fluidez da experiência empírica.

No contexto desta investigação, adotou-se o programa OneNote, da Microsoft, como suporte digital para o diário de campo. O uso desse software possibilitou a organização estruturada das anotações, o arquivamento de imagens, hiperlinks e documentos complementares, além do acesso rápido aos registros para fins analíticos e reflexivos. A digitalização desse processo também permitiu a categorização dos conteúdos em seções temáticas e cronológicas, facilitando a triangulação entre diferentes fontes de dados — como entrevistas, observações e registros institucionais — e a construção das categorias analíticas emergentes da análise textual discursiva.

Mais do que um mero recurso auxiliar, o diário de campo foi compreendido como um dispositivo de reflexividade, pois permitiu ao pesquisador situar-se criticamente no processo investigativo. Nele foram mobilizadas reflexões sobre a própria linguagem utilizada nas observações, os pressupostos teóricos que informaram as análises iniciais, e, sobretudo, a consciência da presença e da influência do pesquisador na construção dos dados e dos sentidos atribuídos ao campo. Em sintonia com a epistemologia qualitativa, o diário favoreceu o exercício da

autocrítica, da escuta sensível e da constante (re)interpretação das experiências compartilhadas com os professores colaboradores.

Além disso, o diário revelou-se fonte de material empírico em si mesmo, ao permitir a captura de aspectos que, por vezes, não emergem nas entrevistas semiestruturadas ou observações sistematizadas — como silêncios significativos, gestos expressivos, atmosferas relacionais, ambiguidades discursivas ou contradições latentes. Esses elementos, frequentemente sutis, contribuíram para a compreensão mais profunda dos processos formativos, das práticas docentes e das interações socioculturais observadas ao longo da pesquisa.

Nesse processo, o diário de campo foi mobilizado principalmente nas seções reflexivas formativas, funcionando como espaço de registro de anotações que o pesquisador considerava relevantes para serem aprofundadas no decorrer do estudo. Os apontamentos realizados iam além da descrição factual, pois envolviam também interpretações preliminares, questionamentos emergentes e hipóteses analíticas que, posteriormente, foram revisitadas e reelaboradas à luz dos referenciais teóricos. Assim, o diário tanto documentou as vivências em campo, quanto serviu como um meio de manter vivo o movimento dialético entre experiência e reflexão crítica.

Outro aspecto relevante refere-se à inserção do pesquisador como observador em projetos desenvolvidos pelos professores colaboradores, relacionados aos multiletramentos e à robótica educacional. Nesses momentos, ao acompanhar a elaboração e a execução das sequências didáticas, o diário de campo possibilitou o registro de acontecimentos significativos: desde as estratégias de condução das práticas até as reações e interações entre professores e estudantes, passando por situações imprevistas e pelas soluções criadas coletivamente. Esses registros foram fundamentais para sinalizar as tensões, as potencialidades e os sentidos atribuídos pelos sujeitos às práticas pedagógicas, compondo um material empírico que enriqueceu a análise e assegurou maior densidade interpretativa ao estudo.

Por fim, o diário de campo mostrou-se essencial para a organização temporal e temática da pesquisa, contribuindo para a sistematização das informações e para a articulação entre os momentos de campo, os movimentos de análise e a construção da narrativa acadêmica da tese. Ao favorecer a integração entre experiência vivida e elaboração teórica, esse instrumento consolidou-se como um recurso metodológico

de primeira ordem, coerente com os princípios de uma pesquisa implicada, ética e sensível às dimensões humanas do conhecimento.

2.6 CONSTRUÇÃO DE SENTIDOS NA PESQUISA NA PERSPECTIVA DA ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA

No construto do campo empírico lidamos com uma rede de complexidade, na medida em que buscamos compreender os atores sociais e suas expressões centradas em interconexões coletivas de significados construídos subjetivamente, desafiando o pesquisador a compreender, descrever e esses significados, pois “[...] a formação discursiva compreende o lugar de construção dos sentidos, determinando o dizível, a partir de uma posição, num determinado contexto sócio-histórico e cultural”. (Silva, 2012, p. 63).

A pesquisa, nesta perspectiva, promove a transformação tanto do pesquisador quanto dos colaboradores, pois é na interação e no diálogo estabelecidos no campo empírico que se constroem socialmente e conjuntamente conhecimentos, acolhendo-se as diversas perspectivas dos atores sociais. A intersubjetividade, compreendida como a capacidade de apreender sob o ponto de vista do outro, emerge como elemento basilar para a compreensão abrangente do objeto de estudo.

Compartilhar o olhar do outro é também compreender o problema do lugar da palavra do outro no discurso; é considerar que os sujeitos da pesquisa falam e produzem textos tanto quanto o pesquisador, cuja verdade se desconstrói para se transformar em outras verdades engendradas no diálogo entre um e outro. (Silva, 2012, p. 89).

O diálogo é fundamental no processo de construção do conhecimento, pois é na interação entre pesquisador e participantes que os sentidos se articulam e se ressignificam. A escuta ativa e a consideração do lugar da palavra do outro no discurso são essenciais para evitar relações assimétricas de poder e permitir que os sujeitos da pesquisa expressem suas próprias compreensões sobre as realidades estudadas e analisadas. O conhecimento não é fixo nem unilateral; ele se transforma continuamente à medida que diferentes perspectivas se encontram e se desafiam. Nesse processo, a verdade não é imposta, mas desconstruída e reconstruída em novas formas de entendimento, engendradas no próprio movimento dialógico. A pesquisa, portanto, é concebida como um espaço de alteridade e produção coletiva

do saber, em que os discursos se entrelaçam, promovendo a emergência de significados plurais e situados.

Esse movimento dialógico da pesquisa possibilita a reconstrução de sentidos e o questionamento da concepção do processo investigativo, especialmente no que se refere à relação entre o pesquisador, os colaboradores e o material empírico produzido. De modo geral, a forma como os pesquisadores lidam com esse material varia conforma as concepções epistemológicas e metodológicas adotadas. Enquanto algumas pesquisas tratam os registros do campo como *dados coletáveis e objetivos*, outros compreendem que as informações emergem de processo interpretativos e interativos, nos quais o pesquisador co-constrói os sentidos juntamente com os seus colaboradores.

A concepção de dados como elementos objetivos se ancora em uma visão positivista da ciência, que tende a considerá-los como representações fiéis e direta das realidades sob análise. No entanto, tal abordagem ignora que todo dado, para se tornar significativo, precisa ser situado em um referencial teórico e metodológico, pois, isoladamente, ele não comunica nada além de sua própria existência. É neste sentido que Semidão (2014) em sua tese no campo da Ciência da Informação, defende que a compreensão da tríade dados, informação e conhecimento transcende simplesmente a coleta e descrição de dados, exigindo a interpretação e a construção do conhecimento.

O termo dados é por vezes usado como sinônimo de informação, mas também tem um uso mais característico, qual seja, o de servir de insumo básico para a informação e para o conhecimento. Refere-se ao material de que a informação é criada. Nesse sentido, os dados são normalmente vistos como números, letras ou símbolos, os quais podem não ser processáveis por um computador. O termo muitas vezes implica que o significado ainda está ausente, ou não atribuído, assim como na noção de dados brutos [...] dados são as coisas dadas para o analista, para o investigador ou para o solucionador de problemas; eles podem ser números, palavras, frases, registros, suposições – qualquer coisa dada, não importa de que forma e de que origem[...] (Semidão, 2014, p. 100;150),

Essa definição sugere que os dados são parte de uma cadeia de significação mais ampla, mas que, sozinhos, não possuem sentido, ou seja, dados, por si sós, são apenas registros brutos, que precisam ser organizados e interpretados para adquirirem significado.

Por outro lado, as pesquisas que adotam a concepção de informação compreendem que os dados não são elementos fixos e universais, mas construções interpretativas que emergem do contexto e das interações sociais. Esse entendimento dialoga com a perspectiva de Moraes e Galiuzzi (2016, p. 187), segundo os quais "Nada é dado pronto desde o início, mas tudo é construído ao longo do processo", pois toda compreensão da realidade é mediada por referenciais teóricos e pelo olhar do pesquisador em interação com os sujeitos da pesquisa.

Essa abordagem implica que a informação não está previamente disponível no campo empírico, esperando ser extraída, mas sim construída a partir do encontro entre pesquisador e os atores sociais. A pesquisa qualitativa não pode ser reduzida a um processo de coleta, pois "a pesquisa toma forma e o sujeito pesquisador vai desenvolvendo um olhar reflexivo e problematizador sobre seu objeto de pesquisa, para fertilizar a construção do objeto científico" (Silva, 2012, p. 86). Assim, o conhecimento emerge da interação dialógica e interpretativa entre pesquisador e interlocutores, tornando o processo investigativo uma prática de cocriação de sentidos.

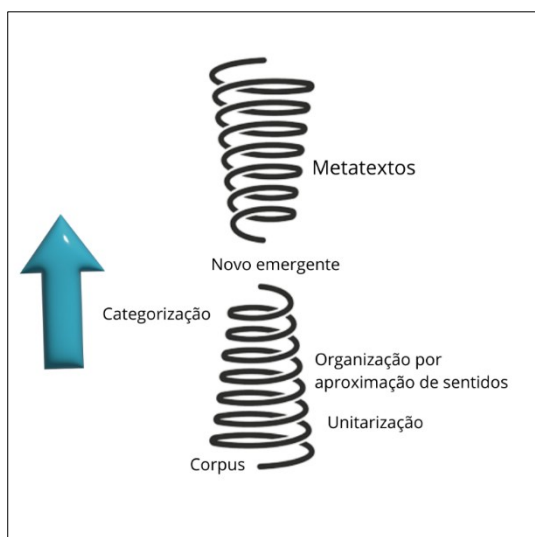
Dessa forma, optamos pelo conceito de construção de informações em vez de coleta de dados, pois reconhecemos que a informação não é um dado bruto, mas um fenômeno interpretado e socialmente mediado e construído. A noção de coleta sugere uma passividade na relação do pesquisador com o objeto, como se os dados fossem elementos fixos à espera de serem reunidos, organizados e desvendados. No entanto, ao assumirmos a concepção de construção de informações, compreendemos que os significados emergem da interação com os sujeitos da pesquisa e da articulação com referenciais teóricos. Essa escolha conceitual reforça um compromisso com uma epistemologia que valoriza a intersubjetividade e o caráter dinâmico do conhecimento, reconhecendo que toda informação é sempre um produto de múltiplas vozes, interpretações e disputas de sentido.

Nesta pesquisa, utilizamos a análise textual discursiva, com base nos estudos de Moraes e Galiuzzi (2016). A escolha dessa metodologia de análise se justifica por se mostrar coerente com o tipo de abordagem que escolhemos, a qualitativa, e com os objetivos propostos que têm estreita relação com formação docente. Daí a necessidade de analisarmos os discursos textuais dos docentes sob esse olhar para se compreender o que nossa questão de pesquisa buscou desvendar.

Esclarecidos esses pontos distintivos entre as concepções de coleta de dados e de construção de informações, a Análise Textual Discursiva (ATD), proposta por Moraes e Galiazzi (2016), se apresenta como uma abordagem metodológica alinhada a essa compreensão, pois permite a reconstrução dos sentidos a partir da interação entre os discursos e os referenciais teóricos mobilizados.

De modo geral, a Análise Textual Discursiva (ATD) inicia-se com a desconstrução dos textos, buscando desmembrá-los em suas unidades mais elementares para explorar seus mínimos detalhes. Em seguida, essas unidades são relacionadas entre si, identificando-se pontos de convergência e regularidades que permitam compreender o que emerge do texto como um todo. Esse movimento conduz à construção de uma nova compreensão global, mais refinada e significativa. A partir dessa etapa, o processo analítico torna-se auto-organizado, e o pesquisador passa a atuar com maior intencionalidade e rigor, buscando revelar o novo conhecimento que se delinea a partir das análises realizadas.

Figura 6 - Espiral hermenêutica



Fonte: autoria própria

A análise desse *corpus* empírico é hermenêutica por natureza, exigindo do pesquisador rigor, organização e criatividade para interpretar as construções discursivas que emergem do campo, carregados de sentidos plurais e contextuais. Esses movimentos no campo da análise dos construtos discursivos correspondem a espirais reconstrutivas de produção de compreensões, constituídas na linguagem, com o envolvimento de diferentes vozes capazes de desafiar as compreensões iniciais do pesquisador, em direção a novos níveis de entendimento (Galiazzi e Souza, 2022). Ou seja, nas análises discursivas, as produções de novas compreensões ocorrem

recursivamente, com movimentos em ciclos e em espirais, conduzindo a entendimentos cada vez mais complexos, conforme a figura 6.

Os movimentos em espiral e cíclicos são elementos basilares na (Moraes, Galiuzzi, 2016). A noção de círculo hermenêutico, historicamente ligada à retórica antiga, enfatiza o interjogo entre o todo e as partes (Grondin, 2016). Na ATD, isso significa que a compreensão do todo (fenômeno) requer o reconhecimento e a interpretação das partes (unidades de significado) como um primeiro movimento.

Os movimentos hermenêuticos em espiral permitem que a cada retomada do fenômeno, uma compreensão mais rigorosa e aprofundada se estabeleça. As espirais na ATD, conforme figura 6, são construídas na linguagem, explorando as diferenças de significados produzidas por diversos sujeitos, sempre a partir das interpretações do pesquisador.

Sob essa perspectiva procedemos com o processo de unitarização, que consistiu na desconstrução do texto, dividindo-o em unidades de significado menores. De acordo com Moraes e Galiuzzi, (2016, p. 118):

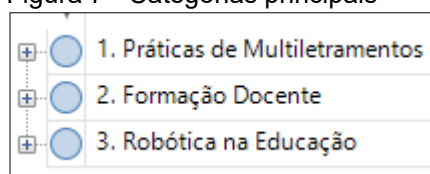
[...] a análise textual discursiva é descrita como um processo que se inicia com uma unitarização em que os textos são separados em unidades de significado. Estas unidades por si mesmas podem gerar outros conjuntos de unidades oriundas da interlocução empírica, da interlocução teórica e das interpretações feitas pelo pesquisador. Neste movimento de interpretação do significado atribuído pelo autor exercita-se a apropriação das palavras de outras vozes para compreender melhor o texto.

É na etapa de unitarização que estão incluídas as partes mais significativas dos textos a serem analisados. Esse estágio envolveu a desmontagem e fragmentação dos textos do corpus em unidades de significado. Esse processo é simultaneamente desestruturante e construtivo.

A unitarização buscou identificar múltiplos sentidos nos textos, com foco no fenômeno investigado e de acordo com o objetivo da pesquisa. Ela se vincula à linguística e, por isso, muitas vezes, adotou critérios lexicais, sintáticos e semânticos para o recorte do *corpus*. A unitarização foi influenciada pelos pressupostos teórico-metodológicos do pesquisador, permitindo a produção de diferentes tipos de unidades. A unitarização foi realizada em dois momentos: inicialmente definiu-se unidades amplas e, em seguida, por meio da reinterpretação das informações construiu-se unidades menores (subunidades) focadas nas categorias.

Na etapa intermediária, chamada aqui de organização por aproximação de sentidos, as unidades de significado são organizadas por aproximação de sentidos, estabelecendo relações entre elas. Esse processo envolve combinar e classificar as unidades, reunindo elementos próximos para formar conjuntos, resultando em sistemas de categorias. A linguagem desempenha um papel fundamental, com os sentidos sendo construídos e reconstruídos pelo pesquisador. A análise lida com a polissemia e a polifonia dos textos, reconstruindo os sentidos em uma interação entre o leitor pesquisador e os autores dos textos, os professores colaboradores.

Figura 7 - Categorias principais



Fonte: autoria própria – Programa Nvivo

A etapa de unitarização, embora envolva a fragmentação do corpus em unidades de sentido, não se configura como uma técnica de codificação rígida nem tampouco de categorização objetiva, nos moldes de uma racionalidade empírico-analítica. Ao contrário, trata-se de um movimento hermenêutico, profundamente alicerçado na subjetividade do pesquisador, que visa favorecer o mergulho reflexivo no texto, permitindo que se construam sentidos a partir da interlocução entre o pesquisador e o material empírico.

A unitarização, portanto, não busca reduzir o discurso a elementos isolados ou mensuráveis, como se se tratasse de partes invariáveis de um todo quantificável. Seu objetivo não é o mapeamento de ocorrências, mas a construção de compreensões que emergem da interação com os textos, reconhecendo os sujeitos como produtores de sentido e não como fontes de dados brutos. Cada unidade é compreendida como um ponto de inflexão discursiva, parte de um processo dialógico em que o pesquisador assume uma postura ativa, responsiva e sensível à complexidade e à pluralidade dos enunciados.

Essa etapa é guiada por critérios de relevância interpretativa, e não por padrões estatísticos ou lógicos-formais. A linguagem, nesse contexto, não é objeto neutro de análise, mas território de disputa de sentidos, constituído por vozes, histórias e intencionalidades. Assim, reafirma-se o compromisso epistemológico com

uma abordagem qualitativa que valoriza a subjetividade, a historicidade e a polissemia dos discursos analisados.

A unitarização, na ATD, não fragmenta para classificar, mas para reconstruir: ela constitui o primeiro passo em um percurso reconstrutivo, em espiral, que visa desvelar compreensões mais densas e significativas do fenômeno estudado. Ao invés de aplicar um protocolo técnico fechado, o pesquisador opera com intencionalidade interpretativa, sempre atento à fluidez dos sentidos e à natureza processual e dialógica da análise. Dessa forma, o processo reafirma sua distância das práticas analíticas de matriz positivista e se alinha à tradição hermenêutica que compreende o conhecimento como construção situada, parcial e em permanente devir.

Após essa etapa, avançamos para o processo de categorização, também denominado de categorização (ver figura 7 e 8) ou organização de categorias, no qual as unidades de significado foram sistematicamente reagrupadas. Nesse movimento, nossa compreensão dos textos analisados começou a se aprofundar, à medida que passamos a identificar com mais precisão os detalhes presentes nas unidades que deram origem às categorias. Como destaca Moraes (2006, p. 118), no processo de categorização, “[...] reúnem-se as unidades de significado semelhantes, podendo gerar vários níveis de categorias de análise”. Após essa etapa, avançamos para o processo de categorização, também denominado de categorização ou organização de categorias, no qual as unidades de significado foram sistematicamente reagrupadas. Nesse movimento, nossa compreensão dos textos analisados começou a se aprofundar, à medida que passamos a identificar com mais precisão os detalhes presentes nas unidades que deram origem às categorias. Como destaca Moraes (2006, p. 118), no processo de categorização, “[...] reúnem-se as unidades de significado semelhantes, podendo gerar vários níveis de categorias de análise”.

Diante do volume significativo de informações extraídas das narrativas docentes, tornou-se necessário o uso do software NVivo como interface de apoio para a organização, codificação e refinamento das categorias analíticas. As entrevistas foram gravadas em áudio (formato MP4) por meio de um dispositivo móvel e, posteriormente, transcritas digitalmente com o auxílio do recurso *Transcrever*, disponível no Word (Office 365), funcionalidade que possibilitou gerar textos a partir dos registros orais. Devido à extensão dos depoimentos, os arquivos transcritos foram

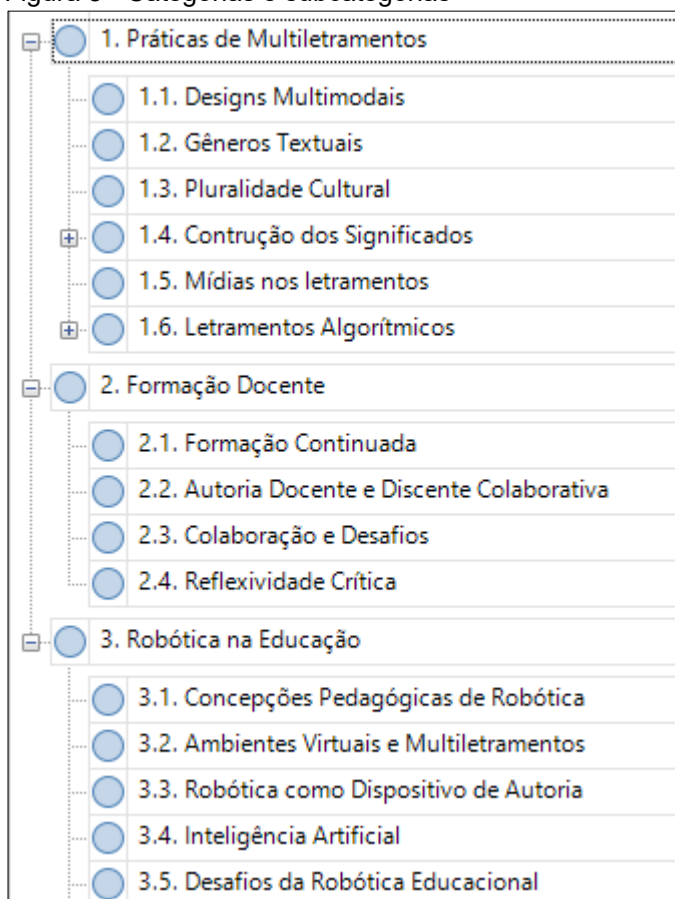
organizados em múltiplos documentos, a fim de facilitar o manuseio e a etapa posterior de análise.

A partir desse material textual, foi criado um projeto no NVivo, que serviu como suporte metodológico fundamental para lidar com a densidade e a diversidade das informações. O software foi utilizado, sobretudo, para operacionalizar os procedimentos de unitarização e categorização previstos na Análise Textual Discursiva, por meio da funcionalidade de criação e gestão dos Nós¹¹. Dessa forma, cada fragmento de texto considerado significativo foi destacado e alocado em unidades menores de análise, as quais, ao longo do processo, foram agrupadas em categorias e subcategorias emergentes, conforme figura 8. Esse trabalho sistemático possibilitou organizar as informações em um banco estruturado, o que favoreceu a revisão contínua e o refinamento das categorias analíticas, além de tornar visíveis novas conexões e significados emergentes.

Assim, o NVivo serviu como organizador do processo analítico, facilitando a gestão de um corpus extenso e complexo, mas sem substituir a ação interpretativa do pesquisador. O software atuou como apoio ao gerenciamento das informações, enquanto os procedimentos de unitarização, categorização e construção dos metatextos permaneceram como atribuição exclusiva do pesquisador. Desse modo, ao articular os registros empíricos às categorias emergentes, o NVivo contribuiu apenas para dar suporte à identificação das partes mais relevantes das narrativas em diálogo com o corpus teórico, epistemológico e metodológico da pesquisa, assegurando maior rigor e transparência ao processo analítico.

¹¹ No contexto do software NVivo, nós são recipientes digitais que funcionam como categorias, nos quais o pesquisador agrupa e organiza sistematicamente fragmentos de texto relacionados a um mesmo tema ou conceito.

Figura 8 - Categorias e subcategorias



Fonte: autoria própria – Programa Nvivo

As categorias analíticas podem ser definidas previamente, com base em referenciais teóricos consolidados, ou emergir do próprio corpus empírico, à medida que a análise se desenvolve. A categorização, portanto, não é um processo neutro ou estritamente objetivo: ela está intrinsecamente vinculada a um arcabouço teórico que orienta e dá sentido à interpretação das informações. Em outras palavras, o conjunto de categorias é construído a partir de um referencial de abstração que sustenta teoricamente as escolhas analíticas realizadas.

As categorias não foram identificadas de forma direta nos relatos dos professores, mas construídas com base na compreensão interpretativa das narrativas dos colaboradores. Esse processo de categorização, conforme observado na figura 8, contribuiu para a auto-organização da análise, favorecendo tanto a delimitação do objeto de estudo quanto o surgimento de novas categorias, ao longo da investigação.

As categorias emergentes podem surgir e se transformar à medida que a pesquisa avança. Embora sua elaboração tenha, em grande parte, um caráter indutivo, não se exclui a possibilidade de categorias serem formuladas previamente,

com base em pressupostos teóricos, ou de modo dedutivo. Assim, o processo analítico se dá em um movimento dinâmico, entre indução e dedução, em constante diálogo com o corpus e o referencial teórico.

Em pesquisas qualitativas, denominamos esse processo de novo emergente. Trata-se de uma compreensão que se configura como resultado da articulação entre os elementos construídos ao longo das etapas analíticas anteriores. As categorias emergentes, nesse sentido, envolvem de forma mais intensa a atuação interpretativa do pesquisador, abrindo espaço para a produção de resultados mais criativos e originais.

A busca pelo novo emergente exige sensibilidade para captar o que se manifesta de forma espontânea no corpus, bem como disposição para explicitar essas manifestações por meio de uma organização analítica cuidadosa. Ao se desvincular de molduras teóricas previamente estabelecidas, o pesquisador amplia seu campo de percepção, permitindo o surgimento de novas perspectivas e interpretações que enriquecem significativamente a compreensão do fenômeno investigado. Assim, a emergência do novo está diretamente associada ao potencial inventivo e transformador da pesquisa qualitativa:

Esses movimentos em espiral ocorrem entre análise e síntese, unitarização e categorização, movimentos de reconstrução teórica e compreensiva em que se integram diferentes vozes, com intenso envolvimento do pesquisador, de outros sujeitos e de teóricos, sempre em espirais de caos e ordem, "ventania com trovões e relâmpagos, necessárias tempestades para que a bonança possa se estabelecer"(Moraes e Galiuzzi, 2016, p. 254, grifos dos autores).

A busca pelo novo emergente exige do pesquisador uma escuta sensível e atenta ao que se manifesta de forma espontânea ao longo do processo analítico. Isso implica adotar uma postura de abertura e receptividade, registrando impressões, intuições e insights que, mesmo inicialmente dispersos ou aparentemente irrelevantes, podem revelar-se fundamentais na construção interpretativa.

O percurso de descoberta do novo emergente é, por natureza, desafiador. É um processo marcado por incertezas, ambiguidades e pela ausência de um roteiro fixo. A ATD, com seu caráter auto-organizativo e emergente, não oferece um caminho linear ou previamente estabelecido. Ela demanda do pesquisador paciência, flexibilidade e disposição para transitar por movimentos indutivos até que as categorias analíticas se consolidem.

A terceira e última etapa da análise discursiva, culminou na produção dos metatextos, que exploram e aprofundam as categorias finais identificadas na pesquisa. A escrita desses metatextos representou a materialização do processo analítico, permitindo expressar de forma precisa, fundamentada e reflexiva as compreensões construídas a partir dos discursos dos colaboradores.

A análise textual discursiva tem no exercício da escrita seu fundamento enquanto ferramenta mediadora na produção de significados e por isso, em processos recursivos, a análise se desloca do empírico para a abstração teórica, que só pode ser alcançada se o pesquisador fizer um movimento intenso de interpretação e produção de argumentos. Este processo todo gera meta-textos analíticos que irão compor os textos interpretativos (Moraes, 2006, p. 118)

O metatexto constitui o resultado final do ciclo analítico, representando um esforço sistemático para explicitar as compreensões que emergem da articulação entre os diversos elementos construídos ao longo da pesquisa. De natureza descritiva e interpretativa, os metatextos expressam as sínteses alcançadas, revelando sentidos que não estavam imediatamente dados nos textos originais, mas que foram sendo configurados por meio da análise.

Na perspectiva da Análise Textual Discursiva (ATD), o processo investigativo pode ser compreendido como um exercício contínuo de produção de metatextos a partir de um conjunto de textos-base. A construção do metatexto envolveu tanto a descrição quanto a interpretação dos dados, tendo como alicerce o sistema de categorias desenvolvido ao longo da análise.

O metatexto, portanto, condensa os principais elementos dos discursos analisados, organizando-os em uma estrutura argumentativa sustentada pelas categorias emergentes. Ao combinar esses elementos de forma integrada, produziu-se um novo todo — mais complexo e significativo do que a simples soma das partes — capaz de revelar as nuances, tensões e singularidades presentes nas interlocuções e nos sentidos mobilizados pelos colaboradores.

A construção do metatexto envolveu a descrição dos elementos e características do fenômeno de forma clara e detalhada, ao passo que a interpretação buscou oferecer uma análise crítica e reflexiva desses elementos para a compreensão de seus significados e implicações. A descrição foi fundamentada nas categorias previamente construídas, servindo como base para a análise inicial do fenômeno. No

processo interpretativo, buscou-se um certo distanciamento dessas categorias, com o intuito de favorecer a teorização e a construção de sentidos mais amplos e abstratos.

Nos metatextos assumimos a autoria das interpretações, não nos limitando a reproduzir os discursos presentes nos textos originais, mas a construir uma nova narrativa que refletisse uma compreensão crítica da realidade estudada. Nosso objetivo foi construir uma nova narrativa que refletisse uma compreensão crítica e aprofundada da realidade estudada, expressando um posicionamento analítico diante das informações. A validade dos metatextos foi construída com base nos argumentos ancorados na realidade empírica, utilizando-se das citações extraídas do corpus. Foram justamente as inserções críticas dos excertos selecionados dos textos originais que conferiram legitimidade aos resultados da análise, ao articularem elementos concretas com a interpretação teórica.

A Análise Textual Discursiva (ATD) revelou-se uma abordagem metodológica fundamental para a interpretação dos discursos, ao possibilitar que a pesquisa se desenvolvesse por meio de ciclos hermenêuticos. Esses ciclos revelaram a complexidade dos significados produzidos pelos sujeitos no campo empírico, trazendo à tona a riqueza e a profundidade das construções discursivas analisadas.

A partir do processo de unitarização, categorização e síntese interpretativa por meio dos metatextos, foi possível organizar os enunciados textuais e reconstruí-los em um movimento interpretativo que articula teoria e empiria, sujeito e contexto. O caráter recursivo e dinâmico da ATD possibilitou a identificação de sentidos plurais, interligando as diferentes vozes do estudo e promovendo uma leitura mais precisa dos discursos. Dessa forma, a pesquisa se consolida como um espaço de produção coletiva do saber, no qual a interpretação crítica dos textos analisados não apenas possibilita a compreensão da realidade investigada, mas também abre caminhos para novas formas de pensar e agir sobre ela.

Neste estudo, o processo de categorização, as unidades de significados provenientes das narrativas docentes foram agrupadas de acordo com suas aproximações semânticas, em diálogo constante com o corpus teórico e metodológico da pesquisa. Dessa dinâmica emergiram as categorias empíricas, que, organizadas sistematicamente, orientaram a construção dos metatextos e permitiram maior densidade analítica. A Figura 8 apresenta a síntese dessas categorias e

subcategorias, apontando o percurso de organização das informações construídas em colaboração.

A categoria Práticas de Multiletramentos foi desenvolvida na Seção 3 da tese, intitulada *Multiletramentos em Ação: Vozes Docentes e Perspectivas Pedagógicas na Construção de Sentidos*. Nessa seção, os metatextos contemplam as subcategorias *designs multimodais, gêneros textuais, pluralidade cultural e construção dos significados*, as quais expressam as múltiplas formas de mediação e produção de sentidos nas práticas docentes. Ainda no âmbito dessa categoria, a subcategoria Letramentos Algorítmicos, construída como categoria emergente, é analisada na Seção 4, *Letramentos Algorítmicos: Saberes para a Vida em Práticas de Multiletramentos*, e detalhada em subseções específicas: *A Sociedade Multiletrada e a Emergência da Multimodalidade; Algoritmos não são neutros: viés, decisão e poder codificado; Navegando em bolhas: a personalização como cercamento epistêmico; e Entre códigos e condutas: dilemas éticos do mundo algorítmico*.

A categoria Formação Docente encontra-se sistematizada na Seção 5, *Professor como Agente dos Letramentos: Caminhos da Formação Continuada na Cultura Digital*. Os metatextos dessa seção contemplam as subcategorias *formação continuada, autoria docente e discente colaborativa, colaboração e desafios e reflexividade crítica*. Cada uma delas é explorada em subseções correspondentes: *Formar-se no vórtice das contradições: a docência entre demandas, resistências e reinvenções; Entre o dizer e o fazer: quando a autoria ganha voz e corpo; Sentidos compartilhados: a formação como espaço de coexistência e construção; e Reflexividade crítica e reinvenção de ser professor*.

Por fim, a categoria Robótica na Educação é apresentada em forma de metatextos na Seção 6, *Circuitos de Criação e Saberes em Movimento: Experiências na Robótica Educacional*. Suas subcategorias — *concepções pedagógicas de robótica, ambientes virtuais e multiletramentos, robótica como dispositivo de autoria, inteligência artificial e desafios da robótica educacional* — foram analisadas nas subseções: *Pensar fazendo, criar pensando: epistemologias da robótica educacional na formação de sujeitos cognoscentes; Vozes da experiência: sentidos da robótica educacional na prática docente; Entre artefatos e afetos: práticas formativas com Arduino, Spike Prime e ambientes de aprendizagem; Inteligência artificial em diálogo: entre éticas, epistemes e práticas na robótica educacional; e Desafios que formam,*

práticas que transgridem: a robótica educacional na escola como território de reinvenção.

Esse mapeamento demonstra como a categorização, articulada ao processo de unitarização e construção dos metatextos, estruturam as informações construídas ao longo da pesquisa e põe em destaque a riqueza das práticas docentes, tornando possível compreender de maneira mais ampla os sentidos atribuídos pelos professores aos multiletramentos, à formação docente e à robótica educacional.

3 MULTILETRAMENTOS EM AÇÃO: VOZES DOCENTES E PERSPECTIVAS PEDAGÓGICAS NA CONSTRUÇÃO DE SENTIDOS

Nesta seção, dedicamo-nos a discutir, teoricamente e com base empírica, as concepções docentes sobre os multiletramentos. A análise foi desenvolvida a partir de narrativas de professores participantes da pesquisa, articuladas a referenciais teóricos que abordam a linguagem como prática social e a emergência de novas configurações multimodais em textos contemporâneos, impulsionadas pelas tecnologias digitais como meio de criação e circulação de sentidos. Tais narrativas nos permitiram compreender como os sujeitos docentes elaboram suas práticas com base em múltiplas linguagens, reconhecendo a diversidade cultural, os gêneros híbridos e os modos de autoria presentes em seus cotidianos escolares.

É importante ressaltar que, nesta seção, ainda não abordamos diretamente a robótica educacional, embora discutamos experiências e compreensões docentes que envolvem o uso de tecnologias digitais, as quais compõem o ecossistema tecnológico que a robótica integra.

Essa escolha metodológica está alinhada à configuração que este estudo assumiu ao longo do percurso investigativo, em que a robótica, inicialmente pensada como foco central, passou a ser compreendida como uma entre diversas práticas de multiletramentos que podem ser mobilizadas pelos professores. Assim, optamos por construir, aqui, um terreno analítico e conceitual mais amplo, que permita compreender as múltiplas linguagens e tecnologias presentes nas práticas docentes.

Na seção seis (6), serão analisadas as experiências formativas que envolvem diretamente a robótica educacional, contextualizando-a como uma das ações possíveis no trabalho com multiletramentos, no âmbito da formação continuada de professores da educação básica.

Considerando o objetivo geral deste estudo, já anunciado, esta seção cumpre o papel de aprofundar os fundamentos sobre multiletramentos que sustentam as ações formativas investigadas. Por isso, concentramos aqui os esforços em apresentar e analisar os discursos e práticas dos professores sobre multimodalidade, gêneros textuais, pluralidade cultural, autoria e tecnologias digitais.

Para dar forma a esse percurso, organizamos a seção em quatro subseções principais. Iniciamos com a discussão sobre a complexidade da multimodalidade como fenômeno constitutivo da linguagem na sociedade contemporânea, estabelecendo as

bases teóricas para a compreensão dos multiletramentos. Em seguida, abordamos as concepções docentes sobre multiletramentos e suas práticas expressivas no espaço escolar, destacando como essas perspectivas se manifestam no cotidiano pedagógico. Posteriormente, exploramos as articulações entre multiletramentos e pluralidade cultural, com ênfase na valorização dos saberes locais e da diversidade sociocultural. Por fim, analisamos experiências de produções textual e cultural que envolvem criatividade, autoria, tecnologias digitais e práticas colaborativas, situando essas práticas no contexto da pedagogia dos multiletramentos.

3.1 A SOCIEDADE MULTILETRADA E A EMERGÊNCIA DA MULTIMODALIDADE

Uma nova configuração social emerge e traz consigo um caráter de complexidade crescente no mundo, em virtude das implicações provocadas pela cultura digital. Entre o final do século XX e o início do século XXI, o modo de como nos comunicamos se transformou, substancialmente, em decorrência das transformações tecnológicas na comunicação, na relação da escrita com as novas formas de construção de significados, com o acesso exponencial a novos meios de comunicação, ao que Kalantzis (2020) denomina de “terceira globalização”.

Nessa nova conjuntura, o processo de comunicação ocorre, em nossas práticas sociais, por intermédio de vários recursos que não só a palavra. Utilizamos também os gestos, as imagens, os sinais, entre infinitos outros recursos semióticos, o que caracteriza o processo comunicativo como multimodal, ou seja, aquele que concilia diversos recursos e modos semióticos, independente do canal utilizado, seja ele o texto impresso, seja digital, na modalidade oral ou escrita. A multimodalidade tem sido um campo de interesse de pesquisadores, principalmente aqueles envolvidos em áreas de linguagens, e TICs - Tecnologias da Informação e Comunicação.

Van Leeuwen (2011, p. 668) define multimodalidade como “o uso integrado de diferentes recursos comunicativos, tais como linguagem (texto verbal), imagem, sons e música em textos multimodais e eventos comunicativos”. Com a expansão das redes de comunicação potencializada pela internet, houve como consequência a evolução e a difusão em massa dos dispositivos móveis e recursos digitais. A intensificação dos recursos midiáticos e a convergência transmídia¹² encontram nos

¹² A narrativa transmídia é a arte da criação de um universo. Para viver uma experiência plena num universo ficcional, os consumidores devem assumir o papel de caçadores e coletores, perseguindo pedaços da história pelos diferentes canais, comparando suas observações com as de outros fãs, em grupos de discussão on-

princípios da multimodalidade, em termos semióticos, um ambiente muito propício à exploração dessa multiplicidade de expressões, tendo em vista que os textos verbal e não verbal se constroem dessas semioses. Essa rede intrincada de modos de linguagens e semioses, que criam galáxias semânticas infinitas, traz em si uma complexidade inerente que requer novas habilidades e competências no entendimento e criação desses multiletramentos,

Para entendermos esse processo, analisemos essa experiência feita pela professora Luzinete, relatada em seu depoimento:

Foi Luz Câmara e ação... aquele projeto, o título. Deixa eu ver, se eu me recordo, Luz, Câmara e Ação foi Cine espetáculo. Esse Cine era pra gente recorrer à história do Cinema que a gente fez esse... esse trabalho recorrendo a história do cinema, eles começaram a ver a questão de Charlie Chaplin, que eles antes eles... eles via se de forma superficial e com o projeto, como eu coloquei um Charles Chaplin no início, coloquei a questão do como era, que era ainda branco, para depois chegar a cores. Então eles fizeram esse estudo todo para depois a gente apresentar a parte teatral. E, além disso, a parte teatral também, ela envolve também uma expressão facial, expressão corporal, só que não é uma expressão corporal e facial por si só. É necessário que eles façam o estudo para ver como se portava a pessoa daquela época, por exemplo, uns foram Charlie Chaplin, outros foram a Barbie, que a gente pegou dos dias até os dias atuais. A gente pegou lá de... de, dos os tempos modernos até os dias atuais. Então eles fizeram essa pesquisa histórica primeiro utilizando utilizar a internet, vários sites, cada um trouxe uma forma. E aí depois foi que a gente montou a peça e depois foi que a gente foi trabalhar a expressão facial, corporal, dança. As mídias digitais estavam incorporada e assim foram aliada no processo de aprendizagem. Porque assim foi por meio delas que a gente despertou aquela vontade, aquele desejo do aluno ir lá procurar buscar conhecer a história do cinema. E, assim, é interessante como eles conseguem a perceber por que a gente assistiu um pouquinho de Charlie Chaplin lá em Tempos Modernos, que era preto e branco. Depois a gente assistiu um pouco da Barbie. Eles começaram a perceber as diferenças e a semelhança entre como era o cinema antes, como era mostrado e no cinema mudo. E aí depois foi como é hoje? Como é que está a tecnologia? Eles fizeram até esse, essa comparação entre o 1930 que foi a época, né, de Tempos Modernos até os dias atuais. Então, na verdade, aí é, facilitou eles entenderem o contexto da história do... do cinema. Porque na verdade, também a gente fez um roteiro antes da gravação, a gente. O. Né? E aí a gente nesse roteiro, a gente já se recolocava as falas, entendi e aí eu dizia, como é que a gente vai colocar aqui a parte da fala a gente vai colocar, porque a gente também ia se preocupar também como fazer a gravação depois. Porque a gente solta o áudio e eles têm que fazer de acordo com a gravação, então a gente fez todo o roteiro se preocupando com tudo isso, com a escrita. Como era, como seria cada um. Porque, por exemplo, em Charlie Chaplin era o cinema mudo, né? Então não tinha muita conversa. Era o..., o agir. Já no filme da Barbie tinha muita interação, muita conversa. Então a gente teria que já mudar a forma de como estava antes, como era, entrava um personagem, saia outro ao..., ao mesmo tempo, então, mudava. Tanto

mudava as cenas, como mudava é em relação a..., a posição do... dos meninos em relação a isso (Professora-autora Luzinete, 2024).

Partindo para a análise textual discursiva, interpretamos, a partir da narrativa da professora, que a experiência vivenciada no projeto “Luz, Câmera e Ação” revela uma prática pedagógica alicerçada nos princípios da multimodalidade, conforme concebida por Kress e Van Leeuwen (2006) e Rojo (2012). Compreendemos que, ao propor a articulação entre cinema, história e expressão teatral, a professora promoveu uma experiência de aprendizagem em que diferentes linguagens (verbal, visual, corporal e sonora) foram mobilizadas para a construção de sentidos.

Ademais, a organização cronológica da narrativa cinematográfica – da linguagem silenciosa e monocromática de Chaplin até os recursos hiperexpressivos dos filmes contemporâneos como Barbie – serviu como eixo estruturante para o desenvolvimento do projeto. Interpretamos que a professora compreende que a multimodalidade não se limita à justaposição de linguagens, mas à orquestração de modos que se entrelaçam na formação do conhecimento, como sugerem Kress (2003), Kalantzis e Cope (2012).

Em virtude disso, compreendemos que o corpo, enquanto linguagem, foi mobilizado como meio expressivo e cognitivo de leitura e reinterpretação histórica, exigindo dos estudantes uma compreensão da expressão facial e gestual apropriada ao contexto representado. Essa abordagem condiz com a perspectiva de Dionísio (2014), para quem é necessário que o professor atente para os recursos semióticos que compõem o texto e os explore de forma integrada ao seu contexto de produção.

A partir da narrativa da professora autora Luzinete, entendemos que o uso das mídias digitais contribuiu significativamente para a mobilização do interesse dos alunos, constituindo-se como elemento marcante da dinâmica pedagógica. Nesse sentido, as tecnologias não se reduziram a meros instrumentos de acesso, mas a meios que proporcionam os estudos de variadas formas de expressão, por intermédio de pesquisa e produção de conhecimento, concordando com Kalantzis e Cope (2009), segundo a qual os multiletramentos exigem uma interação com diferentes línguas, culturas e mídias. Como afirmam Kress e Van Leeuwen (2006, p. 177, tradução nossa),

"[...] a maioria dos textos agora envolve uma complexa interação de texto escrito, imagens e outros elementos gráficos ou sonoros, projetados como

entidades coerentes (muitas vezes no primeiro nível visual em vez de verbal) por meio do layout¹³."

Portanto, a prática descrita pela professora traduz a dimensão pedagógica dos multiletramentos, materializada em um fazer docente que reconhece a pluralidade das linguagens e promove a participação ativa dos estudantes na construção de sentidos. Interpretamos, portanto, que, na perspectiva da professora, a multimodalidade foi compreendida não apenas como um conteúdo programático inserido no projeto pedagógico, mas também como uma vivência formativa e epistemológica, integrando teoria e prática no processo de construção do conhecimento.

Neste sentido, nossas ações sociais estão imersas em um mundo multissemiótico, em que o sujeito multiletrado utiliza o sistema linguístico que se configura como um dos modos de textos que consolidam essas práticas sociais. A diversificação dos gêneros textuais no universo escolar, vinculada a associações de recursos semióticos, é uma possibilidade mais produtora de promover o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, relativo aos processos de leitura e de produção de textos. Como apresenta Dionísio (2014, p. 41),

Nosso alfabeto não é mais formado apenas de letras, sem vida, sem cor e sem movimento. Assim como os gêneros não são apenas forma, são modos de ser, são formas de vida, as nossas práticas de leitura e de escrita sinalizam nossa forma de viver as linguagens, de conviver com as multissemioses da nossa sociedade multiletrada. Se o professor guiar as atividades de forma a dar cor, movimento, textura e perfume aos textos, certamente estará fomentando estratégias cognitivas que possibilitam aos aprendizes perceberem a vida dos gêneros textuais, favorecendo assim a construção do conhecimento.

O objeto desta pesquisa está também relacionado à leitura e à produção de texto e à maneira pela qual procuramos nortear os processos de compreensão textual no nível da pesquisa está intimamente relacionada à multimodalidade que os constitui, indelévelmente, como um traço inerente aos gêneros textuais e discursivos. Os modos de se interagir com o texto, por intermédio dos processos de leitura e/ou produção textual se materializam nos gêneros em que esses modos — que envolvem elementos como imagem, cores, movimento, sons, tamanho — concretizam-se e se realizam de

¹³ [...] most texts now involve a complex interplay of written text, images and other graphic or sound elements, designed as coherent (often at the first level visual rather than verbal) entities by means of layout.

fato. São esses modos distintos que geram significados também distintos, que enriquecem semanticamente e pragmaticamente os gêneros textuais.

As combinações, os arranjos e rearranjos de signos diversos, num texto, trazem a possibilidade da criação de novos significados e sentidos, novas interpretações e interações do/com o leitor.

Nesse sentido, Monte Mor (2021), apoiando-se nas reflexões de Kress, enfatiza que todos os textos ou objetos são, por natureza, multimodais, uma vez que, em contextos “naturais”, a comunicação nunca se limita a uma única modalidade. A autora acrescenta que tanto a linguagem escrita quanto a oral, mesmo em suas formas mais tradicionais, sempre foram multimodais. Assim, compreende-se que os gêneros discursivos, historicamente, apresentam-se como produtos multimodais e multissemióticos, em maior ou menor grau, integrando diferentes recursos expressivos na construção de sentidos.

Essas dimensões dos gêneros, no entanto, ficam mais evidentes no contexto da sociedade da informação em que esses novos modos de interação são elevados à enésima potência, por conta das várias interfaces disponíveis aos leitores.

Nessa perspectiva, o professor-autor Axo trabalha com esses gêneros discursivos a partir da abordagem das múltiplas linguagens, valorizando a articulação entre diferentes modos de expressão:

Isso nesses projetos, acaba englobando tudo. [...] o projeto artístico acaba englobando todas essa, essas linguagens, porque são vários projetos e sempre um vai casando com o outro. Normalmente a gente divide, cada professor fica responsável ali por uma área. Mas todas estão interligadas ali. E aí o estudante, depois participa das oficinas, ele opta ali qual o que ele vai produzir algo de mais, mais especial, algo mais diferenciado. Mas ele participa de todas as... as oficinas, então ele acaba participando da oficina de... de poesia, da oficina de foto, da oficina de vídeo, da oficina de teatro. E aí a partir de tudo isso aí, ele vai produzir algo, ele vai escolher fazer um álbum de fotografia, ou um texto, ou um vídeo, uma música, mas dentro daquele processo, ali, daquele tema que a gente está trabalhando naquele ano. No ano passado mesmo, a gente trabalhou com o projeto “Assim Caminha a Humanidade”. Então eles deveriam trazer esses aspectos aí, olhar como foi que a humanidade, caminhou, onde estamos agora e qual a perspectiva (Professor-autor Axo, 2024).

A partir da narrativa do professor autor, compreendemos, que em sua prática docente ele concebe a multimodalidade como uma diretriz organizadora dos percursos de aprendizagem, contribuindo para a articulação entre diferentes linguagens, áreas do conhecimento e práticas expressivas. O relato sugere que os projetos desenvolvidos com os estudantes são planejados de modo interdisciplinar,

envolvendo diferentes áreas do conhecimento e linguagens semióticas diversas — como imagem, som, corpo e texto verbal —, articuladas em oficinas que convergem para um produto final escolhido pelo próprio aluno.

Entendemos que essa abordagem está coerente com o que propõe a pedagogia dos multiletramentos, concebendo o caráter da multimodalidade como um fenômeno comunicacional em que os sentidos emergem da orquestração entre diferentes modos. O professor menciona que os alunos transitam por oficinas de poesia, fotografia, vídeo e teatro, demonstrando o contato com múltiplos gêneros e suportes — configurando uma prática de letramentos múltiplos, debatido pelos teóricos desta área.

O fato de o estudante poder escolher se deseja produzir um álbum fotográfico, um vídeo, uma música ou um texto, aponta para a valorização da autonomia e da autoria, aspectos basilares dos multiletramentos, que demandam agência por parte do alunado. Tal construção ativa do conhecimento reforça o papel da escola como espaço que deve ampliar as possibilidades expressivas e de participação crítica dos sujeitos.

Interpretamos ainda que a existência de um tema unificador anual — como no exemplo do projeto “Assim Caminha a Humanidade” — demonstra uma preocupação pedagógica com a construção de sentidos coletivos, sem, no entanto, suprimir a liberdade de criação individual. Essa lógica de organização curricular favorece uma abordagem de aprendizagem significativa, situada e conectada ao mundo vivido pelos estudantes.

Posto isto e diante da ideia de que a multimodalidade está relacionada às combinações para criar sentido, podemos dizer que a leitura dos gêneros discursivos, no contexto atual, não se realiza nos moldes tradicionais, tendo em vista que ler, nessa concepção, requer mesclar uma infinidade de signos e representações na construção das infindáveis interpretações. As interfaces digitais que possibilitam uma nova forma de leitura e de produção de recursos hipermidiáticos, têm sido um meio bastante apropriado para a inclusão de elementos semióticos, como o texto verbal em que se incluem cores, formas, estilos, tamanho de fonte, *layout* e diagramação, a imagem tanto estática quanto em movimento, as animações, os sons, a criação de hipertextos e *hyperlinks* no processo de criação de conhecimento que passa, então, a ser multimodal. Segundo Silva (2006, p. 90):

Há uma pluralidade de textos e leituras que se apresentam de modo multimidiático, multissemiótico, multimodal, polissêmico, disseminando-se rapidamente na WWW (*World Wide Web*): os hipertextos digitais, que se configuram como um estilo inovador e não-linear de ler e de escrever que explora outros modos de textualidade e expressão que estão para além da linearidade, do encadeamento lógico-sequencial, do controle da autoria.

As experiências e as atividades potenciais que podem ser desenvolvidas, utilizando-se os recursos digitais, são quase infinitas. Os textos multimodais encontram no universo digital um ecossistema propício a uma potencialização exponencial da multiplicidade de linguagens.

Se perguntarmos a alguém sobre a concepção de texto ou o que é um texto, atualmente, não teremos resposta fácil nem simples. E isso não é de se estranhar, já que nem mesmo os linguistas têm uma resposta satisfatória ou consensual com relação a essa questão. Os textos, sua concepção, as linguagens são práticas sociais que se modificam ao longo do tempo e da história, e isso faz parte da evolução natural das criações socioculturais da humanidade. Entender como se produzem os gêneros discursivos contemporâneos, carregados de hibridismos e semioses, é fundamental para compreendermos as ambivalências e contradições dos processos comunicacionais humanos.

3.2 CONCEPÇÕES DISCURSIVAS DE MULTILETRAMENTOS: PRÁTICAS EXPRESSIVAS NO CONTEXTO ESCOLAR

O surgimento ininterrupto de novas linguagens, intensificado pela difusão das tecnologias digitais, em meio à diversidade cultural presente em todos os segmentos sociais, tem provocado intensos debates e reflexões no campo do ensino e da aprendizagem. Os profissionais da educação são instados a pensar suas práticas no contexto das transformações científicas e tecnológicas, a problematizar a cultura contemporânea, considerando a transição cultural, as exigências da cultura digital.

É a concepção de letramento que nos ajudará a compreender essas questões. Se pensarmos que os letramentos variam de sociedade para sociedade e, ainda, que na sociedade em que vivemos há diferentes práticas de letramentos que se associam aos mais diversos campos de atuação da vida humana, não esperamos que os sujeitos leiam ou produzam em diferentes ambientes e suportes com os mesmos objetivos e usando as mesmas estratégias, porque os textos e discursos têm funções sociais distintas, na era de comunicação multimodal e multissemiótica, e são organizados de modos hipertextuais que possibilitam a representação da

[...] expressão tecnológica da capacidade humana de construir elos e nós entre pontos em si díspares no processo de construção do conhecimento mediante uma rede de conexões significativas que conferem singularidade e consistência aos construtos cognitivos que sempre e necessariamente são articulados a partir das experiências e interações humanas (Nonato, 2013, p. 90-91).

Sendo assim, essa pesquisa busca contribuição teórica, também, nos estudos do *New London Group*¹⁴ (NLG, 1996), formado por dez teóricos pesquisadores de diferentes universidades anglófonas – pertencentes a três países: Estados Unidos, Grã-Bretanha e Austrália –, que, a partir de um colóquio, construiu o “manifesto programático” (Cope; Kalantziz, 2000, p. 164), no qual tratam de uma nova ordem cultural, institucional e global. Esse manifesto deu início a discussões sobre as diversidades linguística e cultural, existente nos referidos países, sobre a multiplicidade de cultura e sobre a multiplicidade de canais e modos semióticos de comunicação, gerada pelas TIC.

No manifesto da Pedagogia dos Multiletramentos (Cazden et al, 2021), o grupo defende que a educação, em seu papel social, deve preparar os sujeitos para uma participação ampla e crítica na vida pública, econômica e comunitária, superando modelos restritos de alfabetização monolíngue e monocultural. Propõe-se, assim, uma pedagogia que contemple simultaneamente a diversidade cultural e linguística presente nas sociedades contemporâneas e a multiplicidade de canais, mídias e modos semióticos que configuram a produção de sentidos na cultura digital. Nesse contexto, cunha-se o termo multiletramentos para abarcar tanto as variações linguísticas e culturais quanto a multimodalidade — entendida como a integração entre recursos verbais e não verbais, como imagens, sons, gestos, elementos espaciais e composições híbridas, presentes nos mais diversos suportes, do impresso ao digital.

O manifesto organiza-se em torno da noção de Design, compreendida como metalinguagem que descreve o processo pelo qual os sujeitos mobilizam designs disponíveis (recursos e práticas culturais preexistentes), engajam-se no designing (ação de produção de sentidos) e, ao final, geram o redesigned (novas configurações de significados, transformadas pela interação e pela criatividade). Essa concepção está intrinsecamente relacionada a seis dimensões da produção de sentidos:

¹⁴ Os teóricos que formam o *New London Group* (NLG), ou Grupo de Nova Londres (GNL), o qual construiu o manifesto programático, são oriundos de três países: Estados Unidos, Grã-Bretanha e Austrália (Cope; Kalantzis, 2000): Courtney Cazden, Bill Cope, Norman Fairclough, Jim Gee, Mary Kalantzis, Gunther Kress, Allan Luke, Carmen Luke, Sarah Michaels e Martin Nakata.

linguística, visual, auditiva, gestual, espacial e multimodal, as quais se articulam nos processos comunicativos contemporâneos.

No plano pedagógico, o documento (Cazden et al, 2021), propõe quatro componentes centrais para a prática docente: a prática situada, que envolve a imersão em contextos reais e significativos de uso da linguagem; a instrução aberta, que promove o desenvolvimento de uma metalinguagem explícita para compreender e operar sobre textos multimodais; o enquadramento crítico, que possibilita interpretar discursos a partir de suas funções sociais e políticas; e a prática transformada, que se concretiza na produção criativa e na intervenção sobre realidades futuras possíveis. Tais elementos apontam para a urgência de uma pedagogia responsiva às mudanças sociais, tecnológicas e culturais, capaz de formar sujeitos autores e críticos dos textos e práticas comunicativas que permeiam a vida contemporânea.

À luz dessas diretrizes, esta pesquisa considera que a pedagogia dos multiletramentos fornece um referencial profícuo para interpretar e problematizar as concepções docentes sobre linguagem e práticas pedagógicas mediadas por tecnologias digitais.

No decorrer das análises textuais discursivas, termos e conceitos centrais do manifesto — como design, prática situada, enquadramento crítico e prática transformada, dentre outros — serão intencionalmente retomados e postos em diálogo com as narrativas dos professores, de modo a explicitar convergências, tensões e ressignificações que emergem no contexto escolar.

Essa articulação possibilitará compreender como a pluralidade cultural, a multimodalidade e a diversidade de linguagens, princípios basilares do manifesto, se integram às práticas às percepções docentes, constituindo um campo relevante para a análise da formação e da atuação do professor na contemporaneidade.

Nesta perspectiva, ao analisarmos a concepção de multiletramentos dos professores, interpretamos, a partir da narrativa da professora Suenya, que sua compreensão acerca dos multiletramentos está mais relacionada a uma visão funcional e contextual da linguagem.

Da minha prática docente, eu diria que são os processos na área da linguagem, na comunicação. Na interação não existe ninguém sem algum tipo de letramento, né? O que existe são diferentes ambientes que existem diferentes é adaptações. E esses multiletramentos seriam essas adaptações da linguagem para diferentes contextos, diferentes meios onde a comunicação acontece, né? É um tem uma infinidade de possibilidades e por isso um multi, né?(Professora-autora Suenya, 2024).

A afirmação de que "na interação não existe ninguém sem algum tipo de letramento", nos leva à compreensão de que a professora adota uma concepção inclusiva e socialmente situada do letramento, condizente com a perspectiva defendida pelo New London Group (1996), segundo a qual as práticas de linguagem estão sempre relacionadas a contextos culturais e sociais específicos.

Do ponto de vista do nosso entendimento, para a professora, os multiletramentos se manifestam como adaptações dinâmicas da linguagem às exigências dos diferentes contextos de comunicação, na medida em que se caracterizam pela capacidade de transitar entre diferentes modos de representação e diferentes práticas sociais, enfatizando a relação entre design, cultura e diversidade.

A narrativa da professora também remete ao "porquê" dos multiletramentos, como discutido por Kalantzis e Cope (2011), ao reconhecer que as diferentes formas de comunicação e os meios tecnológicos demandam do sujeito uma constante reconfiguração das suas práticas de letramento. Quando ela afirma que "esses multiletramentos seriam essas adaptações da linguagem para diferentes contextos", indica que compreende os multiletramentos como uma resposta às exigências da sociedade contemporânea, globalizada e hipermidiática.

Nessa perspectiva, interpretamos que a professora Suenya entende os multiletramentos como práticas dinâmicas, plurais e situadas, que se articulam diretamente com sua prática docente e com as interações do cotidiano escolar. Ao afirmar que "é um... tem uma infinidade de possibilidades e por isso um multi, né?", sugere uma visão aberta e expansiva do conceito, que dialoga com os fundamentos teóricos da pedagogia dos multiletramentos. Essa é uma alusão aos prefixos "multi" que constituem o que o NLG denominou de multiletramentos (Cope; Kalantzis, 2000).

Conforme anunciado anteriormente, o Manifesto da Pedagogia dos Multiletramentos, elaborado pelo Grupo de Nova Londres em 1996, elucida uma concepção de ensino que articula práticas pedagógicas às transformações culturais, linguísticas e tecnológicas do mundo contemporâneo. Essa abordagem, em sua formulação inicial, propôs um enquadramento teórico constituído por quatro gestos didáticos – prática situada, instrução aberta, enquadramento crítico e prática transformada – elementos que foram revisitados pelos autores para uma nova denominação e articulação com práticas pedagógicas mais facilmente identificáveis.

Em estudos posteriores, Cope e Kalantzis (2005) reconsideraram esses elementos, “[...] aproximando-os de ações pedagógicas mais reconhecíveis [...]” (SILVA, 2021, p. 27), renomeando esses termos que passam a ser denominados por *experiencing*, *conceptualising*, *analysing* e *applying*. *Experiencing* tem o sentido de experimentar o conhecido, o novo; *conceptualising* significa conceitualização no sentido de desenvolver conceitos relacionados as teorias; *analysing* tem o sentido de análise crítica e funcional.

Essas reformulações reforçam a ideia de que os multiletramentos exigem práticas pedagógicas sensíveis à diversidade de linguagens, culturas e modos de significar. Assim, os gestos didáticos organizam a ação docente e oferecem um caminho para valorizar as diferenças, ampliar repertórios e fomentar o diálogo entre múltiplas vozes no espaço escolar.

Nesse sentido, compreende-se que os multiletramentos se articulam diretamente com o reconhecimento e a valorização da pluralidade cultural como princípio formativo. É com base nessa perspectiva que passamos a examinar, na próxima seção, as concepções docentes sobre a pluralidade cultural, elemento central para pensar uma educação inclusiva e responsiva à complexidade do mundo contemporâneo.

3.3 CONCEPÇÕES DOCENTES SOBRE PLURALIDADE CULTURAL

A partir das concepções que estruturam o enquadramento teórico da pedagogia dos multiletramentos, dois aspectos se destacam em relação ao termo multiplicidade: o primeiro refere-se à compreensão dos letramentos no contexto da diversidade cultural e linguística, própria de uma sociedade globalizada, interligada pela circulação intensa e plural de textos; o segundo diz respeito à necessidade de se trabalhar com uma ampla variedade de gêneros e linguagens, articulados a tecnologias e informações multimodais, capazes de refletir e dialogar com os diferentes repertórios dos estudantes (GNL, 1996). Tais dimensões reforçam o compromisso dessa pedagogia com uma prática educativa que reconhece, valoriza e integra as múltiplas subjetividades presentes no espaço escolar.

Sobre a pluralidade cultural o professor autor Ayo assim se manifesta:

Mostrar essa diferença na... nas culturas, essa... essa pluralidade e ao mesmo tempo eles também compreenderem que aquilo ali também é importante porque como a gente trabalha em escola de... de zona rural

interior, os alunos, eles já se sentem inferiorizado. Então, quando você coloca a literatura de cordel, vai mostrando isso em Campos diferente, que é um algo genuinamente aqui nordestino, aí eles também vão se sentindo mais como é que quero dizer, mais vistos, mais ativos ali e se compreendem também na... no papel de importância também naquilo tudo. Porque o cordel ele sempre foi marginalizado, sempre foi visto como, como a literatura de quem não sabe, poesia de quem não sabe escrever, de quem não entendia de métrica, de quem não entendia de rima. E quando a gente começa a olhar ali, que vê métrica, que vê rima no cordel, aí os meninos começam a fazer aquela ligação com aquilo que a gente já estudou também e vê que aquilo ali, que era popular, tem muito de erudito também (Professor-autor Axo, 2024).

A narrativa do professor-autor Axo, nos leva a uma compreensão sensível dos multiletramentos como uma abordagem que integra e valoriza a pluralidade cultural no espaço escolar. Ao destacar o papel da literatura de cordel como elemento de ensino e aprendizagem, o professor propõe uma revisão crítica dos limites tradicionalmente impostos entre cultura escolar e cultura popular. Em sua prática multiletrada, a inclusão do cordel promove o acesso a um novo repertório textual, articulado à reconstrução da autoestima e do pertencimento dos estudantes do meio rural.

Compreendemos que a narrativa do docente ressoa com a perspectiva apresentada por Brian Street (2014), quando o autor problematiza o modelo autônomo de letramento, propondo, em contrapartida, o modelo ideológico. Nesse modelo, o letramento é compreendido como uma prática cultural situada, influenciada por relações de poder e marcada por diferentes contextos e identidades. Assim como nas experiências descritas por Street (2014), o professor Axo também mostra que determinadas práticas de linguagem, como o cordel, historicamente marginalizadas, são reapropriadas e ressignificadas quando integradas ao ambiente escolar.

Entendemos também que o relato estabelece uma ponte com a dimensão de personalidade, conforme discutido em Street (2014), ao apresentar a construção de uma identidade positiva por parte dos alunos. O reconhecimento do valor estético e formal do cordel, quando associado ao conhecimento escolar, permite que os estudantes se vejam como produtores e leitores legítimos da cultura, superando a sensação de inferioridade muitas vezes associada à sua origem social e territorial.

A dicotomia entre o letrado e o iletrado, entre o erudito e o popular, no nosso entender, é criticamente deslocada pela prática docente descrita, revelando, como propõe Street (2006), que os letramentos são diversos, adaptáveis e negociados em diferentes contextos. Ao reconhecer a métrica, a rima e outros elementos estruturais

no cordel, os alunos são convidados a ressignificar sua relação com a linguagem e a se verem inseridos em um sistema de produção simbólica que antes lhes era negado.

A professora-autora Suenya também se manifesta sobre as questões multiculturais relacionados aos letramentos como práticas sociais no cotidiano escolar:

Os multiletramentos eles são de extrema importância na sala de aula. E como é que isso pode ocorrer? É quando a gente fala no espaço da sala de aula. A gente precisa também ter esse cuidado. Porque nós estamos lidando com pessoas de diversas culturas e essas culturas precisam ser consideradas. Então, quando a gente utiliza uma metodologia em que você utiliza uma cultura mais próxima do aluno que considera a diversidade, é mais fácil a gente alcançar o nosso objetivo. E esses multiletramentos também, eles podem estar ajudando nesse sentido também. Essa questão de... da além da valorização da... das diversas culturas, a gente pode trabalhar também a valorização dos diferentes tipos de pessoas que existe ali, porque nós estamos falando ali, no campo da educação especial, por exemplo, nós temos alunos ali autistas, temos alunos com deficiência intelectual e cada um aprende de uma forma diferente, que precisa ser considerado meios diferentes de de... de trabalho. Até porque hoje a gente a gente fala muito em igualdade, só que igualdade sem equidade a gente não consegue e pra a gente chegar a esse... a esse processo de multiletramentos para a gente avançar, o nosso objetivo é preciso a gente passar por esse processo de equidade e que seria oferecer processos pra gente conseguir a... a igualdade, então é preciso considerar essa toda, essa diferença de culturas, diferença de... de ser e etc (Professora-autora Suenya, 2024).

Neste trecho do diálogo produzido com a professora-autora Suenya, ela revela uma compreensão dos multiletramentos que ultrapassa a mera adoção de múltiplos recursos comunicativos na sala de aula. Sua visão está fundamentada em uma abordagem pedagógica que reconhece e valoriza a pluralidade de sujeitos e contextos, entendendo os multiletramentos como uma pedagogia propícia para promover a inclusão, a escuta das diferenças e a consideração de saberes historicamente marginalizados. Trata-se, portanto, de uma prática que se aproxima do que definem Silva, Anecleto e Santos (2021, p. 7) como “uma epistemologia do pluralismo que proporcione acesso sem que as pessoas precisem apagar ou deixar para trás suas diferentes subjetividades”, o que reforça a importância de ambientes formativos que acolham e potencializem as múltiplas vozes e identidades presentes na escola.

Nesse sentido, os multiletramentos assumem, em sua prática, um papel de mediação entre as culturas dos estudantes e o conhecimento escolar, constituindo-se como caminho para a construção de uma educação mais equitativa e culturalmente responsiva.

A autora enfatiza que uma educação verdadeiramente inclusiva deve superar práticas assimilacionistas, valorizando as identidades plurais dos sujeitos e promovendo condições pedagógicas baseadas na equidade, como explicitado pela professora ao tratar da necessidade de "meios diferentes de trabalho" e da distinção entre igualdade e equidade. Compreendemos que quando Suenya afirma que "cada um aprende de uma forma diferente", ela denuncia os limites de práticas pedagógicas padronizadas e reivindica a adoção de meios diferenciados como condição para alcançar a equidade.

Entendemos que sua referência à educação inclusiva expande o escopo dos multiletramentos para além da cultura no sentido étnico ou regional, abrangendo também diferenças cognitivas, emocionais. Ao afirmar que "igualdade sem equidade a gente não consegue", a professora reafirma um dos fundamentos mais importantes da educação multicultural crítica: a necessidade de que as diferenças sejam reconhecidas e tratadas de forma justa, e não meramente igualitária.

Portanto, compreendemos que o seu discurso aponta para um entendimento ampliado dos multiletramentos como práticas pedagógicas comprometidas com a justiça social, a inclusão e o reconhecimento das diversas formas de ser, saber e aprender que coabitam o espaço escolar.

Dessa forma, compreendemos que a pluralidade cultural, no contexto dos multiletramentos, ultrapassa a mera inclusão de conteúdos diversos. Ela se configura como um processo de justiça simbólica, em que os saberes historicamente silenciados encontram lugar de expressão e valorização, reconfigurando o papel do estudante como sujeito ativo e produtor de sentidos em uma escola aberta à diversidade.

A professora-autora Luzinete continua a relatar experiências e práticas multiletradas para ilustrar as concepções debatidas nas sessões reflexivas:

É nessa questão de multiculturalismo. E às vezes, quando a gente dá uma aula aqui, a gente fala assim, de uma história tão distante que a gente precisa fazer essa conexão fora, eles, não se prende tanto a essa realidade quando a gente conta uma história que é uma história da localidade que mexe com eles e através disso também a gente já pode puxar... E através disso a gente pode trabalhar também novos outros conteúdos, né. Uma outra coisa também que levou os meninos a esse pensamento foi o que a gente apresentou no ano assado, uma quadrilha. [...] a gente deu uma nova roupagem ali e a gente colocou a questão da violência contra a mulher. Só que nessa questão da violência contra a mulher, nós buscamos uma outra temática. A gente queria trabalhar Maria Bonita e a história das mulheres no contexto da..., da sociedade. E aí os meninos foram pesquisar histórias de mulheres e aí foram procurar Dadá, de..., de Lampião, Maria Bonita, Dadá. E aí eles fizeram história dessas mulheres e aí a gente fez o é..., como o contexto das mulheres

de hoje, que dentro..., a questão até do disque 180 que a gente faz, né? E aí a gente fez a história de uma mulher que apanhava, que sofria. Só que a Maria bonita a gente resgatou a história lá, né? Que é Lampião, que ela também apanhava lá no início, no cangaço que ela servia lá, o cangaço. E a gente fez pesquisa também, vendo aquelas mulheres que estava por trás do cangaço, inclusive aquelas que não apareciam na história. A gente fez essa pesquisa também. E foi assim, foi..., foi bem aceita pelo pessoal, pessoal. Gostaram muito. Foi violência contra a mulher. Ah, lembrei do tema, foi Maria Bonita: a história que não te contaram. (Professora-autora Luzinete, 2024).

A partir da narrativa da docente, compreendemos que o conjunto das práticas pedagógicas relatadas pela professora-autora Luzinete traduz uma concepção de multiletramentos comprometida com os princípios da educação multicultural crítica, que valoriza a diversidade cultural como elemento constituinte da formação dos estudantes. Ao mobilizar saberes da comunidade, como as histórias do povoado e da família dos alunos, a professora constrói pontes entre o conhecimento escolar e os territórios de vida dos estudantes, favorecendo a emergência de uma aprendizagem contextualizada, significativa e afetivamente mobilizadora, ativando vínculos significativos entre o conteúdo escolar e a realidade dos estudantes.

Entendemos que essa abordagem dialoga com os princípios defendidos por Brian Street (2006), ao tratar do letramento como prática social situada. A escuta das narrativas locais, a investigação junto a familiares e a valorização da oralidade comunitária deslocam a centralidade da escola como única produtora de saber e reconhecem a legitimidade de outras fontes de conhecimento. Como em seus estudos etnográficos, Street demonstra que a pessoalidade e a cultura local são inseparáveis das práticas de letramento. Suenya opera nessa mesma direção, quando afirma que contar histórias da localidade engaja mais os alunos do que narrativas distantes.

A resignificação da quadrilha como espaço de discussão sobre a violência contra a mulher exemplifica, no nosso entender, uma pedagogia que articula cultura popular e conscientização crítica. Ao transformar uma atividade tradicionalmente festiva em um espaço de memória, resistência e provocação ética, a professora atualiza o sentido das práticas culturais, articulando celebração e problematização da diversidade. Trata-se do que Catherine Walsh (2009) conceitua como interculturalidade crítica: uma prática que vai além da representação das diferenças culturais, problematizando as relações de poder que as condicionam e visando à transformação das estruturas que produzem desigualdades.

Além disso, interpretamos que o trabalho com as personagens históricas femininas invisibilizadas pelo discurso oficial reforça uma postura contra hegemônica

do currículo. Compreendemos que a proposta "Maria Bonita: a história que não te contaram" é, por si, um manifesto pedagógico em favor de uma história plural, em que as vozes silenciadas ganham corpo, nome e rosto. A pesquisa sobre essas mulheres, feita pelos próprios estudantes, também mobiliza os princípios do protagonismo estudantil e da produção de conhecimento com base na experiência e na escuta.

Portanto, compreendemos que a emoção provocada pela apresentação, culminando em uma cena simbólica de violência e resistência, indica o potencial formativo do projeto, que vai além da leitura e da escrita, alcançando dimensões estéticas, éticas e sociais do letramento, destacando que a escola precisa ser um espaço de produção de sentidos plurais, onde diferentes modos de ser, saber e sentir possam coexistir e se articular em projetos pedagógicos transformadores.

Nesse sentido, para o desenvolvimento desses letramentos fundamentados na pluralidade cultural e na diversidade semiótica, Rojo (2012, p. 16) afirma que "são requeridas uma nova ética e novas estéticas", ou seja, uma nova ética que já não se fundamente tanto na propriedade dos textos, no direito autoral, diante da distribuição das informações na rede, mas uma ética que se construa pelo diálogo entre os novos interpretantes e os letramentos críticos dessas produções culturais. Quanto às novas estéticas, a autora coloca que estas

[...] emergem com critérios próprios. Minha coleção pode não ser (e certamente não será) a coleção do outro que está ao lado — ou na carteira à minha frente. Assim, meus critérios de gosto, de apreciação, de valor estético diferirão dos dele fatalmente (ROJO, 2012, p. 16).

Esse novo paradigma requer pessoas motivadas, capazes de criar um pluralismo democrático. O comprometimento dos estudantes, nesse paradigma, está relacionado ao desenvolvimento da capacidade de falar, negociar e se envolver plenamente com as condições de sua vida cultural, de estudo e de trabalho. O diálogo intercultural negociado em diferentes discursos pode ser a base para a participação, o acesso e a criatividade na formação de redes localmente sensíveis e globalmente extensas em que as pessoas sentem que as suas experiências locais são genuinamente valorizadas, (GNL, 1996).

3.4 PRODUÇÃO TEXTUAL E CULTURAL: CRIATIVIDADE, AUTORIA E EXPRESSÃO

Em relação à multiplicidade de linguagens, deve-se levar em conta os modos ou as semioses nos textos contemporâneos em circulação, caracterizados pelas múltiplas linguagens que exigem capacidades e práticas de compreensão e produção, seja nos impressos, nas mídias audiovisuais ou digitais. De acordo com Lemke (2006, s.p.),

O texto, pode, ou não, formar a espinha organizadora de um trabalho multimidiático. O que realmente precisamos ensinar, e compreender antes de poder ensinar, é como vários letramentos e tradições culturais combinam essas modalidades semióticas diferentes para construir significados que são mais do que a soma do que cada parte poderia significar separadamente.

Nesse contexto, a produção dos novos textos tem como característica a utilização de novos letramentos, principalmente aqueles relacionados aos hipertextos e hipermídias. Os textos digitais têm essa característica, pois na medida em que são pesquisáveis na Web, estes podem ser indexados, tornando-se possível se fazer facilmente referências a outros autores e textos por intermédio dos links. O texto passa agora a também servir como um banco de dados, com várias referências a outros textos. É dessa característica que nasce a concepção do hipertexto.

A experiência descrita pelo professor-autor Axo ilustra com clareza a importância dos multiletramentos, quando integrados às práticas pedagógicas voltadas à produção artística, narrativa e simbólica. Interpretamos que o professor-autor Axo compreende o projeto, desenvolvido em três níveis institucionais, envolvendo a participação estudantil em competições escolares, territoriais e estaduais, como um meio de estimular o protagonismo dos estudantes, potencializando o desenvolvimento da criatividade e da expressividade por intermédio das múltiplas linguagens:

Aquele projeto que a gente trabalha lá na escola, com os projetos artísticos. Então ele tem uma etapa na escola, uma etapa no núcleo territorial e uma etapa é estadual. Então a nossa aluna, ela venceu lá na escola com o tema dela. [...] ela participou na escola e venceu no núcleo também no núcleo, venceu votação popular e participou do da etapa estadual, que o show foi na... na Arena Fonte nova e acabou ficando ali em terceiro, em quarto lugar, empatado com... com o terceiro. “O ser humano esqueceu do ser humano”.. Ela contava uma história lá falando justamente disso, de como esse aspecto do... da humanidade, aquele aspecto que é mais importante do ser humano, que tinha sido esquecido. Então ela trazia dona Beleza, trazia a Felicidade, trazia Alegria, Tristeza. Esse personagem eram personificados para contar

essa relação do ser humano. E como, ao longo da humanidade, o ser humano foi perdendo esse aspecto que tornava o ser humano o humano mesmo, né? O nome da música era “O segredo do Vento”, [...] Ela começava com o vento personificado, contando ali, sussurrando algo. [...] no final, revelava o que é que o ser humano tinha esquecido no meio dessa trajetória toda e tinha se tornado tão isolados, tão triste, tão solitários. E o que é que precisava fazer para retomar essa característica do... do ser humano, essa característica de amabilidade, de mais respeito, mais tempo para conversar de mais paciência. São essas características que nos que torna o ser humano único mesmo. É, era isso o segredo do Vento (Professor-autor Axo, 2024).

Entendemos que a canção “O Segredo do Vento”, composta por uma aluna, é descrita como um texto multimodal de alta densidade semântica, que articula música, poesia, narrativa e performance. A personificação de sentimentos como Tristeza, Alegria, Felicidade e a figura metafórica do Vento revelam um processo sofisticado de construção de sentidos, configurando-se como um gênero discursivo híbrido Santaella (2012).

Para Santaella (2012), na era da hipermídia, os textos deixam de ser meramente verbais e passam a incorporar recursos multissemóticos, como imagens, sons, movimentos e interações, constituindo novos gêneros que não se encaixam em categorias tradicionais. O exemplo descrito por Axo, um texto performático-musical, manifesta os princípios de hibridismo e multimodalidade apontados por Santaella: a mistura de vozes, signos e modos de expressão em uma narrativa que extrapola os limites do verbal.

A escolha do gênero samba e o uso de uma narrativa sensível e alegórica, no nosso entender, a partir do que o professor narra, revelam uma consciência estética e social por parte da aluna, que mobiliza a linguagem poética para tematizar a perda da humanidade e a necessidade de resgate de valores relacionais e afetivos. Isso está em consonância com o conceito de leitor ubíquo proposto por Santaella (2012), que atua criativamente sobre os designs disponíveis e, a partir dessa atuação, cocria sentidos.

Nesse sentido, interpretamos que o professor Axo compreende sua prática pedagógica como um modo de articulação entre gêneros discursivos multimodais e híbridos, favorecendo a ampliação dos meios expressivos e a releitura das formas de relação entre linguagem, sensibilidade e aprendizagem. Tais experiências, em nossa leitura, revelam de que maneira os multiletramentos podem abrir espaços para a formação de sujeitos criativos, sensíveis e capazes de atuar criticamente no mundo que habitam.

Ademais, a natureza mutável dos textos que se desenvolvem a partir dos avanços da tecnologia reflete a pluralidade cultural e de linguagens da sociedade em rede. Tanto professores quanto estudantes lidam com diferentes gêneros discursivos, com características multimodais, não-lineares. Esses textos também são polissêmicos, amparados em suportes diversos, sejam estes impressos, em telas, síncronos ou assíncronos, compostos de várias semioses.

Ao refletir sobre os limites e possibilidades de gêneros discursivos como produção textual no contexto nos moldes da redação do exame nacional do ensino médio, o professor Axo afirma:

Eu nunca estava obedecendo aos modelos, aos padrões que o Enem estabelece. O problema do Enem que ele ainda exige o padrão e ele acaba determinando ali alguns conectivos, alguma coisa, então o texto realmente acaba ficando um pouco meio, meio truncado ali, meio travado. Mas a gente descobriu ali que tem como sim trabalhar essa ideia da da criatividade, abordando principalmente essa questão de repertórios criativos, utilizar o repertório sociocultural que eles têm acesso e utilizados de maneira produtiva. É porque no repertório sociocultural, os meninos ficam muito preso, eles acabam só decorando aquelas frases e teorias soltas e aí não consegue realmente trabalhar a criatividade. Então, talvez fosse melhor, sei lá, trazer um episódio lá de um desenho que eles assistiram, de um Anime que eles têm propriedade para falar e trabalhar isso de maneira criativa para fundamentar aquele argumento que ele está trabalhando do que simplesmente colocar uma frase solta lá aleatória que eles nem tiveram tanto conhecimento com aquela, com aquela teoria. Então, esse ano o desafio é esse, trabalhar essa ideia da criatividade nesse texto meio engessado, que é da redação do Enem. Mas há espaço sim, vai dar mais trabalho, mas há espaço. [...] ele abre espaço para esse multiletramentos, porque engloba tudo, todo repertório sociocultural do estudante. (Professor-autor Axo, 2024).

Compreendemos que as reflexões do professor-autor Axo sobre a produção textual escolar nos moldes da redação do ENEM demonstram uma leitura crítica do modelo prescritivo que historicamente estrutura esse gênero discursivo institucionalizado. Embora reconheça a existência de padrões e competências avaliativas, ele questiona os efeitos da padronização excessiva sobre os processos de autoria dos estudantes, sobretudo no que se refere à criatividade e à mobilização de repertórios significativos. Ao apontar que muitos alunos recorrem a fórmulas prontas e a frases decoradas, o professor denuncia a precarização do texto como construção de sentido e a superficialidade da escrita a partir dos temas propostos.

Interpretamos que o professor compreende a criatividade nos processos de produção textual como fundamental na produção escrita, especialmente no que se refere a escolha de argumentos e na articulação com a realidade local. Isso revela um esforço consciente para romper com a mecanização do gênero. Interpretamos a partir

da narrativa do professor-autor Axo, que o exercício criativo, nesse caso, não se reduz a um ornamento estético, mas se apresenta como um caminho para a construção de autoria e para a produção de discursos que dialoguem com as experiências dos estudantes. A ideia de utilizar referências da cultura popular, como episódios de anime, ilustra uma proposta de abertura à diversidade de vozes, linguagens e modos de dizer que escapam à rigidez acadêmica ou formal.

Essa compreensão dialoga com os princípios trazidos por Oliveira e Szundy (2014), especialmente no que tange à necessidade de uma educação responsiva à contemporaneidade. Conforme argumentam as autoras, os multiletramentos exigem uma pedagogia que reconheça os diferentes modos de significação e legitime os repertórios culturais dos sujeitos. O professor Axo, ao considerar que os estudantes devem mobilizar conhecimentos oriundos de seu cotidiano, está justamente operando sob a lógica do design — no sentido proposto pelo Grupo de Nova Londres —, em que os sujeitos se apropriam dos "desenhos disponíveis" e os transformam em produções significativas.

O discurso do professor também expressa a compreensão de que o espaço para os multiletramentos na redação do ENEM é previsto em sua matriz avaliativa. Ao citar a competência dois da redação — que valoriza a capacidade de selecionar, relacionar, organizar e interpretar informações, fatos, opiniões e argumentos —, ele afirma que qualquer repertório, desde que bem contextualizado, pode ser considerado válido. Essa leitura amplia a noção de repertório legítimo, incluindo produções culturais não escolares, experiências vividas, práticas sociais locais e produtos midiáticos.

Assim, o que está em jogo em seu discurso não é apenas o desempenho no exame, mas uma concepção de linguagem como prática social situada e responsiva, o que se articula com a perspectiva dialógica de linguagem defendida na pedagogia dos multiletramentos. A escrita, nesse entendimento, é um espaço de posicionamento ético e estético, em que o sujeito se compromete com o que diz e mobiliza seus saberes como forma de agir discursivamente no mundo, atribuindo sentido à escrita a partir das vivências, saberes e posicionamentos dos sujeitos envolvidos no processo.

A redação do ENEM, portanto, é reapropriada pelo professor-autor Axo como possibilidade pedagógica de formação crítica. O que era para ser uma tarefa tecnicamente formatada transforma-se, sob sua mediação, em campo de

experimentação de sentidos, em que os estudantes podem articular saberes escolares, experiências pessoais e repertórios culturais diversos de forma estratégica e consciente.

Ao propor essa abordagem, o professor se afasta da perspectiva reprodutora da escrita escolar e se aproxima daquilo que as autoras Oliveira e Szundy (2014) denomina de formação docente crítica e responsiva. A educação, nesse horizonte, deixa de ser mera transmissão e passa a configurar-se como um ato ético e político, onde a linguagem é vivida como prática situada, como responsabilidade diante do outro e do mundo.

Nesse sentido, ao se analisar a concepção de multiletramentos, seja no sentido da diversidade cultural da produção e circulação dos textos, seja no sentido da diversidade de linguagens utilizadas nesses textos, Rojo (2012, p. 23) aponta três características que se destacam: eles são interativos; mais que isso, colaborativos, fraturam e transgridam as relações de poder estabelecidas, em especial as relações de propriedade das máquinas, das ferramentas, das ideias, dos textos verbais ou não e são híbridos, fronteirços, mestiços (de linguagem, modos, mídias e culturas).

Esses três aspectos apontados por Rojo (2012) são importantes para compreendermos a concepção dos multiletramentos. Em se tratando do primeiro aspecto, o colaborativo, Arnaiz (1999) sugere que os grupos colaborativos são aqueles em que todos os membros compartilham decisões e aspirações, responsabilizando-se conjuntamente pela qualidade do que é produzido, de acordo com os interesses e possibilidades do grupo.

Nos estudos relacionados a trabalhos em equipe ou grupos, utiliza-se de modo alternado, na maioria das vezes, os termos *cooperação* e *colaboração* como sinônimos. Embora o prefixo *co-* tenha significado similar, ou seja, expressa o sentido de ação conjunta, a aplicação de tal prefixo se diferencia nos casos citados, tendo em vista que os verbos *colaborar* e *cooperar* são etimologicamente distintos. Damiani (2008), de certo modo, trata dessa distinção quando coloca que “o verbo cooperar é derivado da palavra *operare* – que, em latim, quer dizer operar, executar, fazer funcionar de acordo com o sistema – enquanto o verbo colaborar é derivado de *laborare* – trabalhar, produzir, desenvolver atividades tendo em vista determinado fim”.

Assim, relativamente à cooperação, no que se refere ao desenvolvimento de trabalhos em grupo, o termo em questão pode significar ajuda mútua na realização de

incumbências e funções, sem necessariamente ter sido objeto de acordo comum da equipe, abrindo a possibilidade de haver, entre os membros do grupo, relações desiguais em termos de hierarquia, por exemplo.

Na experiência etnomedológica do seu cotidiano escolar, o professor-autor Axo descreve como normalmente faz o trabalho coletivo na produção textual do gênero dissertativo-argumentativo focado pelo grupo:

Normalmente lá a gente trabalha fazendo debates, estudando por eixos temáticos, a gente tem a proposta de fazer um texto por semana ou pelo menos a cada 15 dias. E aí, no processo de feedback, de correção com os alunos, a gente abre espaço ali para que todo mundo trabalhe aquele tema, coloque. Qual foi a tese defendida, quais foram os argumentos, quais repertórios utilizaram. E a partir daí a gente tem a ciência de quem realmente estudou aquela teoria ou quem só está citando de maneira superficial. E esse feedback é interessante porque até aqueles que utilizaram de maneira superficial vão também agora descobrindo como utilizar aquilo ali de maneira mais crítica, entendendo melhor aquela teoria. Então a gente trabalha o tema antes. O debate ali aberto para que todo mundo fale a respeito daquele tema. E aí traz alguns repertórios também para se debater, alguns argumentos sobre aquele tema. E após ali essa correção, tem esse espaço do... do feedback mesmo porque ali, como eu já corrigia, tem como ver quem utilizou, sabe de maneira superficial, quem utilizou de maneira mais crítica e a partir disso aí a gente vai construindo algo mais produtivo mesmo. Vai percebendo ali quem só usou ali de maneira mais simples, só citou porque não tinha mais nada para falar sobre aquele assunto e aí colocou aquela frase solta. E o interessante é que assim, quando a gente começa a fazer esse feedback na sala de aula, eles mesmo percebem quando a gente, coloca o texto lá pra para corrigir e que projeta o texto dele e ele permite que a gente faça isso, que eu peço permissão também, né? Nem todo mundo se sente confortável para fazer essa correção assim no... no quadro, mas aqueles que permitem, a gente coloca e é interessante que ele já venha. Olha aquela aquela frase ali tá totalmente solta aí, "porque é que você foi usar? Porque a frase solta, eles vão percebendo isso, mas é bastante interessante quando a gente faz esse processo para ativar esse senso crítico mesmo. E aí, claro, vai permitir o debate de diferentes pontos de vista. (Professor-autor Axo, 2024).

Nessa narrativa produzida pelo professor-autor Axo, podemos interpretar que a prática de produção textual na escola em que atua é concebida como um processo dinâmico, que se desenvolve de forma coletiva e dialógica. O docente compartilha experiências que revelam um trabalho sistematizado com eixos temáticos, articulado a debates e à produção regular de textos, nos quais os alunos são mobilizados a refletir, argumentar e revisar seus posicionamentos.

Observando o discurso do professor, podemos compreender a importância do feedback como dispositivo formativo que não se limita à correção formal, mas que desencadeia processos de escuta ativa, reescrita e análise conjunta dos textos. Interpretamos que, ao projetar os textos e discutir publicamente suas construções, ele

incentiva o senso de responsabilidade discursiva, tornando o texto um espaço de interação social e aprendizagem colaborativa.

Da reflexão do professor, depreendemos que a adesão crítica dos estudantes ocorre também pela capacidade de identificar incoerências nos textos uns dos outros, sugerindo que o ambiente de aprendizagem está sendo cultivado como um espaço de escuta, acolhimento e aprimoramento coletivo. Sua narrativa nos impele a considerar que o texto escolar, longe de ser produto isolado, passa a ser compreendido como construção intersubjetiva.

Nesse sentido, argumentamos que as práticas pedagógicas relatadas pelo docente dialogam com as proposições de Benoit Ríos (2021), ao valorizar o trabalho colaborativo como via para desenvolver habilidades cognitivas, metacognitivas e discursivas. Ademais, compreendemos, a partir do enunciado do professor, que o debate e o planejamento conjunto são compreendidos como etapas fundamentais para a consolidação de uma autoria mais consciente por parte dos estudantes.

Na narrativa do professor, interpretamos que a discussão sobre os repertórios socioculturais reforça a concepção de que a escrita precisa ser nutrida por vivências, referências e sentidos que façam parte do universo dos estudantes. Ao reconhecer a diferença entre citações superficiais e o uso qualificado de referências culturais, o docente colabora com a construção de uma prática pedagógica ancorada na responsividade e na significatividade.

Dessa forma, compreendemos que o trabalho com produção textual, narrado pelo professor, se aproxima do que propõem os multiletramentos, pois amplia os modos de ler e escrever a partir de práticas que consideram a diversidade de saberes e formas de expressão. O professor-autor colabora, portanto, com a construção de uma concepção de linguagem comprometida com a formação de sujeitos ativos, capazes de se posicionar criticamente em relação ao mundo que habitam.

Ademais, em se tratando de colaboração, partimos do princípio de que o grupo tem como pressuposto principal a busca por um objetivo comum, que não é previamente definido de maneira hierárquica, mas sim negociado entre seus participantes. As ações do coletivo assumem um caráter mais democrático e menos verticalizado, sustentando-se na confiança mútua, na corresponsabilidade e em uma liderança compartilhada, na qual todas as vozes são igualmente consideradas no processo de tomada de decisão.

Nesse horizonte, reconhecemos que os textos que emergem das práticas multiletradas se caracterizam pela multiplicidade de linguagens, pela natureza interativa e colaborativa que lhes é constitutiva. Essa característica se intensifica no contexto dos letramentos digitais, em que o suporte das redes digitais permite a configuração de ambientes participativos, em que o usuário deixa de ser apenas receptor e passa a ocupar também o lugar de produtor de sentidos. Para além da lógica unidirecional das mídias analógicas, a cultura digital fragmenta os antigos polos de emissão e recepção, favorecendo a circulação de vozes plurais e a construção coletiva do conhecimento. Nesse cenário, compreendemos que os multiletramentos promovem uma resignificação das práticas de linguagem, que passam a estar inseridas em redes sociotécnicas que potencializam a autoria distribuída, a coautoria e a intervenção social por meio da linguagem.

Dito isso, retomemos o segundo aspecto apontado por Rojo (2012, p. 14) que diz respeito à fratura, diluição e subversão ou transgressão das relações de poder preestabelecidas no controle da comunicação e informação e da propriedade dos bens imateriais. Uma das características das mídias anteriores (rádio, tv etc.) é que elas mantinham o controle quase que exclusivo da distribuição da informação e comunicação, por isso, o nome de “indústria cultural”. Essa visão capitalista, própria da modernidade, fazia com que os produtos culturais fossem controlados pela classe dominante, orientados aos interesses dessa camada social, colocando o receptor como mero consumidor passivo desses bens culturais.

Nessa narrativa, a professor-autora Suenya, nos convida a refletir sobre a utilização de tecnologias digitais em contextos educacionais:

Então esse é o verdadeiro sentido quando a gente fala em tecnologia. Muitas vezes o pessoal, quando se fala em tecnologia, pensa que é que é o aparato, que é o aparelho, que é o importante. A gente não é isso, porque a gente não usa essa... essa visão tecnicista. O que a gente quer é justamente o... esse... o despertar crítico e produtivo para utilização dessas linguagens que estão aí na abertura digital. Nos projetos de canção estudantil, todos utilizamos, né, as tecnologias todas. Como a gente não tem estúdio, né? Então a gente usou muito o digital. As tecnologias foram assim, realmente transversais. A gente chamou um convidado que tinha um pouco mais de experiência com a música, então ele ajudou nesse processo. Mas foi tudo muito com mediação tecnológica mesmo, muito a tecnologia digital (Professora-autora Suenya, 2024).

Com base na narrativa da professora Suenya, interpretamos que sua compreensão sobre o uso da tecnologia em contextos educacionais está em sintonia

com uma perspectiva crítica, que se distancia da visão instrumental e tecnicista. Ao enfatizar que “o importante não é o aparato”, o professor redireciona a atenção do uso meramente funcional das tecnologias para o reconhecimento de suas potencialidades simbólicas, expressivas e formativas, ativadas por meio da mediação pedagógica.

A partir de suas narrativas, depreendemos que a tecnologia é compreendida não como fim em si mesma, mas como um meio de favorecer o "despertar crítico e produtivo" do sujeito frente às linguagens da cultura digital. Essa compreensão dialoga com o que afirma Rojo (2012), ao destacar que as práticas de multiletramentos se constroem na fratura e subversão das lógicas dominantes da comunicação. Para além da transmissão unidirecional de conteúdos, o uso das mídias digitais permite uma abordagem participativa, colaborativa e interativa do conhecimento.

Do mesmo modo, na produção dos bens culturais imateriais, nessa nova era, quebra-se com a lógica unidirecional da comunicação e informação. O aspecto interativo e colaborativo dos textos baseados em interfaces dos multiletramentos permite subverter as relações de poder vinculados à produção e à distribuição dos textos. Várias são as tentativas de se controlar a internet, principalmente em sociedades onde os atributos democráticos são pouco valorizados. Mas essa luta parece ter sido, até o momento, vã, consolidando a produção colaborativa, interativa, pois o que é produzido na rede não pertence mais a uma só pessoa, rompendo com o conceito de propriedade. Como afirma Rojo (2012, p. 25), “a estrutura em rede e o formato/funcionamento hipertextual e hipermidiático facilitam as apropriações e remissões e funcionam (nos *remixes* nos *mashups*), por meio da produção, cada vez mais intensa, de híbridos polifônicos”.

Retomando a análise, no relato da professora, a experiência com os projetos de canção estudantil indica como a tecnologia digital foi integrada de forma transversal, mesmo em contextos de limitação material. O fato de não haver estúdio não foi impedimento, mas incentivo para a mobilização de soluções criativas mediadas pelas tecnologias digitais. Isso corrobora com a proposição de que as mídias digitais, quando inseridas em redes colaborativas de produção cultural, rompem com os modelos de dominação das indústrias culturais, permitindo a emergência de bens imateriais híbridos e multiculturais, que é indicada como a terceira característica comum apontada por Rojo (2012, p. 13) relativamente aos Multiletramentos: “eles são híbridos, fronteiriços, mestiços (de linguagem, modos, mídias e culturas)”. Posto isto,

essas novas possibilidades de criação de textos hibridizados, músicas, vídeos, novos *Designs* que não são mais controláveis, mas concebidos colaborativamente, rompem com a ideia tradicional de propriedade, daí a subversão e transgressão de que fala Rojo (2012), em que os bens imateriais híbridos e polifônicos produzidos na rede não são de ninguém e, ao mesmo tempo, pertencem a todos.

Ademais, compreendemos que os usos descritos pela professora ativam uma lógica de produção em rede, na qual os sujeitos são cocriadores de significados. A figura do convidado que colaborou no processo amplia ainda mais esse entendimento, pois reforça a dimensão intersubjetiva e coletiva da prática pedagógica. A produção de canções, mediada tecnologicamente e construída em rede, é exemplo do que Rojo (2012) denomina como bens culturais imateriais híbridos, que ultrapassam a dicotomia entre produtor e consumidor e instauram um novo modo de circular saberes.

Esse cenário, no entanto, demanda atenção para que não se confunda o potencial emancipador das práticas em rede com uma compreensão tecnicista que atribua às mídias, em si, a centralidade da mediação cultural. A emergência de novas formas de autoria e circulação de sentidos não decorre apenas da infraestrutura tecnológica, mas, sobretudo, das linguagens, signos e processos de pensamento que ela viabiliza. É nessa perspectiva crítica que se insere a reflexão de Santaella (2003, p. 116):

Embora sejam responsáveis pelo crescimento e multiplicação dos códigos e linguagens, meios continuam sendo meios. Deixar de ver isso e, ainda por cima, considerar que as mediações sociais vêm das mídias em si é incorrer em uma ingenuidade e equívoco epistemológicos básicos, pois a mediação primeira não vem das mídias, mas dos signos, linguagens e pensamento, que elas veiculam.

Portanto, podemos afirmar que a experiência relatada aponta a potencialidade das tecnologias digitais quando compreendidas sob o enfoque da mediação pedagógica dos professores com vistas aos multiletramentos. Elas possibilitam a construção de discursos autorais e coletivos, promovendo a participação ativa dos estudantes na produção de sentido, na expressão de identidades e no compartilhamento de repertórios socioculturais diversos.

Nesse sentido, o acesso aos bens culturais, bem como a capacidade de hibridá-los, de combinar repertórios multiculturais, característicos desse mundo globalizado, é um modo de romper com a homogeneização das culturas.

A promoção e o desenvolvimento de bens culturais híbridos e multiculturais podem ocorrer via instituições educacionais e a escola tem a possibilidade de se constituir em um dos espaços políticos onde se pode reivindicar o diálogo da heterogeneidade cultural, na medida em que se indique o currículo de Língua Portuguesa, Linguagens e Códigos como *locus* privilegiado de promoção do multiculturalismo e dos multiletramentos (Rojó, 2012). Desse modo, as produções culturais letradas, formadas por um conjunto de textos híbridos e de diferentes formas de letramentos que circulam socialmente, têm a possibilidade de promover um movimento de rompimento com práticas homogeneizadoras dominantes, partindo-se para um paradigma heterogêneo de práticas de multiletramentos aliados aos aspectos multiculturais da nossa sociedade.

A circulação social dos letramentos também pode ser considerada a partir do entendimento de que os usos institucionalizados das TIC se constituem ou se configuram como práticas de letramento multi-hipermidiáticos que, além da interação, nos propicia a produção colaborativa, a partir das mídias digitais as quais trazem à educação o desafio de trabalhar com uma pedagogia que favoreça as multi(interacções).

Diante das transformações provocadas pelas tecnologias digitais e da crescente complexidade das práticas de letramento no contexto educacional, torna-se necessário ampliar o olhar para além das interações e produções colaborativas mediadas pelas mídias digitais. Foi a partir das experiências e inquietações dos sujeitos da pesquisa, no campo investigativo, que emergiu a necessidade de compreender um novo tipo de prática letrada, diretamente inscritas nas lógicas algorítmicas que operam nas plataformas digitais. Assim, os letramentos algorítmicos se configuram como uma categoria emergente, forjada a partir das demandas reais observadas no cotidiano escolar.

Em um cenário em que a inteligência artificial se torna cada vez mais presente e influente, não é mais possível pensar a formação docente para os multiletramentos sem considerar criticamente essas dinâmicas. A próxima seção, portanto, propõe uma reflexão sobre os letramentos algorítmicos como saberes essenciais para a vida em práticas multiletradas, destacando suas implicações éticas, políticas e pedagógicas no contexto da educação contemporânea.

4 LETRAMENTOS ALGORÍTMICOS: SABERES PARA A VIDA EM PRÁTICAS DE MULTILETRAMENTOS

A tecnologia permeia, de forma crescente, os diversos aspectos da vida cotidiana, transformando relações interpessoais, o trabalho e a educação. No cerne dessa transformação tecnológica encontram-se os algoritmos, definidos como procedimentos lógicos e computacionais com propósitos específicos, sujeitos a influências externas e capazes de aprender e se aprimorar. Um algoritmo pode ser compreendido como um conjunto de regras que, aplicadas sistematicamente a dados de entrada adequados, resolvem um problema em um número finito de passos.

Na definição de Puga (2016, p. 8), “[...] algoritmo é uma sequência lógica e finita de instruções, que devem ser seguidas para a resolução de um problema ou a execução de uma tarefa”. Essa definição abrange desde sequências previsíveis de métodos até processos mais complexos que incorporam mecanismos de *machine learning* (aprendizado de máquina, ou seja, a capacidade dos sistemas de aprender a partir de dados) e *deep learning* (aprendizado profundo, baseado em redes neurais artificiais com múltiplas camadas), conferindo aos algoritmos a habilidade de se adaptar ao contexto, aprender com interações dos usuários e refinar resultados.

Os algoritmos tornaram-se engrenagens opacas da cultura digital, presentes em motores de busca, redes sociais, portais de notícias e plataformas de ensino. Eles exercem uma função cada vez mais importante na seleção da informação considerada relevante para os usuários, moldando a participação na vida pública e controlando os fluxos de informação dos quais dependemos.

Essa lógica algorítmica, que Gillespie (2014) denomina de “algoritmos de relevância pública”, atua na produção e certificação do conhecimento, operando a partir de suposições específicas sobre o que é considerado relevante e como essa relevância deve ser identificada. Contudo, a construção desses algoritmos envolve escolhas humanas e institucionais que podem gerar padrões de inclusão e exclusão, ciclos de antecipação sobre os usuários, critérios de relevância nem sempre transparentes e a promessa de uma objetividade algorítmica que merece questionamento rigoroso.

Foi a partir das observações e inquietações trazidas por professores em suas práticas pedagógicas que emergiu a necessidade de discutir o letramento algorítmico. Os educadores, atentos às transformações digitais e aos impactos dos algoritmos no

cotidiano escolar e social, destacaram a urgência de preparar os estudantes para compreender criticamente esses sistemas. O letramento algorítmico surge como uma extensão dos multiletramentos voltados para a compreensão dos sistemas algorítmicos que moldam as interações nas plataformas digitais. Reconhecer como os algoritmos funcionam, sua influência e repercussão nas decisões digitais cotidianas leva os atores sociais a desenvolverem uma compreensão mais crítica, favorecendo uma atuação mais ativa e consciente no ambiente virtual.

Os letramentos algorítmicos críticos auxiliam na capacidade de interpretar, analisar e produzir conteúdos de forma ética e responsável, uma vez que as interações digitais são mediadas não apenas por conteúdos, mas pelos próprios algoritmos que os organizam, hierarquizam e distribuem.

A integração dos letramentos algorítmicos ao currículo escolar é fundamental para formar cidadãos críticos no século XXI. Ao tomar essa consciência crítica dos usos dos algoritmos, os estudantes têm a possibilidade de produzir conhecimentos neste universo das redes digitais e compreender como suas interações moldam e ao mesmo tempo são moldadas por sistemas algorítmicos.

A escola, como agência privilegiada de letramento, juntamente com os educadores, desempenha um papel fundamental na promoção dessa autocrítica, levando os alunos a reconhecerem a influência dos algoritmos sobre os processos de construção do conhecimento, formação de opinião e interação social, e a agirem de maneira consciente e responsável.

Diante desse cenário, torna-se imprescindível refletir criticamente sobre o uso da tecnologia na educação. É necessário um esforço conjunto de educadores, desenvolvedores de tecnologias educacionais e demais partes interessadas para enfrentar os desafios decorrentes da adoção de sistemas algorítmicos — como a exclusão digital, a despersonalização do ensino e a opacidade dos processos automatizados — e, ao mesmo tempo, potencializar os avanços promovidos por essa intersecção entre algoritmos e educação.

O desenvolvimento dos letramentos algorítmicos, integrado à educação abre oportunidades para os estudantes se tornarem agentes conscientes e ativos na construção de uma sociedade mais informada e justa.

A agenda para a educação contemporânea deve, portanto, integrar o letramento algorítmico ao currículo como processo natural para a formação de cidadãos críticos e conscientes nessas interações sociais próprias da cultura digital.

Para aprofundar essa reflexão, a seção 4 organiza-se em quatro subseções articuladas. A primeira trata das mediações algorítmicas na vida cotidiana, enfocando sua presença invisível nas rotinas informacionais e nas práticas escolares. A segunda aborda os algoritmos como estruturas de poder codificado, analisando seus vieses, decisões automatizadas e implicações para a cidadania. A terceira subseção discute os cercamentos epistêmicos produzidos pela personalização algorítmica e os desafios da formação crítica frente às bolhas informacionais. Por fim, a quarta explora os dilemas éticos do mundo algorítmico, tensionando os limites entre códigos computacionais e condutas humanas na construção de uma pedagogia crítica.

4.1 LETRAMENTOS ALGORÍTMICOS: EDUCAÇÃO CRÍTICA EM TEMPOS DE AUTOMAÇÃO

Os discursos dos professores e professoras revelam a crescente percepção de que os algoritmos estão integrados às dinâmicas da vida cotidiana, operando como mediadores silenciosos dos fluxos informacionais. Esta presença, embora por vezes invisível, afeta diretamente a maneira como sujeitos acessam informações, interagem em redes digitais e produzem saberes.

Nessa direção, os docentes demonstram inquietações com o papel social dos algoritmos na organização da experiência escolar, na mediação do acesso à informação e na filtragem de conteúdos. Nesta seção, analisaremos como os professores compreendem e significam essa presença algorítmica, destacando a interseção entre letramentos algorítmicos, cotidiano e práticas pedagógicas. O professor-autor Axo assim se coloca, inicialmente, sobre o que entende como algoritmo e o seu papel no cotidiano:

E os algoritmos estão relacionados a tudo. Você já... já passou por essa experiência de todo mundo passa, né? Você tá ali, por exemplo, é... você abre lá o YouTube, por exemplo, e aí de repente você vai ver um monte de vídeo que está relacionado às vezes a alguma coisa que você estava pensando em comprar. Aí você abre um vídeo daquele. Pronto, aí você começa a receber e-mail e o site que você abre já te direciona, então. Naquela experiência que a gente fez ali mesmo da robótica, a gente parou até e perguntou, o algoritmo tem uma opinião? Ali, o que ele aprende é com base no que você alimenta, ou seja, se você... se for um de... de generativo, no caso do do, o que a gente fez ali não é generativo, mas você vê que ele é

restrito a... ao que você... a sua interação... o que você alimenta é o que ele vai te dar de volta, né? (Professor-autor Axo, 2024).

A narrativa do professor-autor Axo nos conduz a interpretar que ele entende que os algoritmos, embora muitas vezes invisíveis, intervêm de maneira decisiva na configuração e organização das experiências digitais mais cotidianas. Ao afirmar que “os algoritmos estão relacionados a tudo”, o docente explicita sua compreensão da onipresença algorítmica como um evento difuso e determinante, que ultrapassa os limites do conhecimento técnico e se insere diretamente no cotidiano dos sujeitos. Sua observação de que conteúdos relacionados a intenções de compra aparecem automaticamente em plataformas como o YouTube demonstra que esses algoritmos operam como sistemas de curadoria que definem o que é visível, acessível e digno de atenção.

Nessa interlocução com o docente, interpretamos sobre a relevância da experiência subjetiva na apropriação crítica dos algoritmos. Compreendemos que o professor revela um saber experiencial que demonstra como os sistemas algorítmicos operam a partir da coleta, inferência e retroalimentação de dados — um ciclo que transforma intenções pessoais em objetos de predição e monetização. Ao dizer “[...] aí você abre um vídeo daquele. Pronto, aí você começa a receber e-mail [...]”, ilustra o processo de captura de padrões comportamentais que, como pontuam Castro et al. (2024), dá origem a uma escrita algorítmica do sujeito: modelada, calculada e retornada como informação personalizada. A inteligibilidade dessa lógica é um marco importante do letramento algorítmico.

Interpretamos que, ao refletir sobre suas experiências e práticas, o professor-autor Axo demonstra uma compreensão crítica e situada da aprendizagem algorítmica como processo de replicação de padrões inseridos por suas interações. Quando afirma que “o que você alimenta é o que ele vai te dar de volta”, explicita uma concepção relacional e reflexiva do algoritmo como sistema reativo, não autônomo, cuja agência se vincula diretamente à ação humana. Essa visão corrobora o argumento de Dogruel (2021), ao destacar que o letramento algorítmico deve contemplar o entendimento de como estes operam sobre dados contextualizados, sendo influenciados e retroalimentados pelos próprios sujeitos que os utilizam.

Ao lançar o questionamento “o algoritmo tem uma opinião?”, o docente tensiona o discurso de neutralidade que frequentemente recobre os sistemas algorítmicos. Essa provocação, mesmo que formulada em tom hipotético, expressa uma

inquietação ética relevante: o grau de agência atribuída a máquinas que funcionam por inferência estatística, mas cujos resultados influenciam decisões, percepções e comportamentos. Como destacam Castro, Kalantzis e Cope (2024), na era da inteligência artificial, torna-se imperativo que o letramento ultrapasse a decodificação técnica e abarque as dimensões ético-políticas implicadas na delegação de autoridade aos sistemas automatizados.

Essa análise mostra-se justificável uma vez que o projeto lançado pela secretaria de educação do município onde ocorreu o estudo tem como um dos objetivos proporcionar aos estudantes experiências pedagógicas que dialoguem com possíveis futuras escolhas no campo profissional. O referido projeto voltado à formação de docentes para o desenvolvimento de práticas multiletradas por meio da robótica educacional fundamenta-se, principalmente na competência da Base Nacional Comum Curricular número cinco:

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

Nesse excerto, enfatiza-se o uso criativo e responsável das tecnologias digitais, especialmente as de informação e comunicação, nas diversas práticas sociais, incluindo o mundo do trabalho. É recorrente o argumento de que as instituições escolares não têm conseguido uma educação capaz de atender as necessidades da economia de uma sociedade em rápidas mudanças. Os jovens, ao ingressarem no mundo do trabalho, se deparam com situações que lhes demandam habilidades alinhada às exigências de uma economia em constante transformação. Diante de um cenário de rápidas mudanças tecnológicas e sociais, muitos jovens que não foram suficientemente exploradas ou desenvolvidas durante sua trajetória escolar.

O fato é que não se pode negar a importância das práticas de leitura e de escrita no cotidiano da vida profissional; entretanto, o que grande parte dos empregadores exigem como habilidades básicas, segundo Cope & Kalantzis (2020) são pensamento crítico, capacidade de resolver problemas, de trabalhar de modo colaborativo e de influenciar os colegas. Além de agilidade, as pessoas precisam demonstrar curiosidade intelectual, capacidade de adaptação a novas realidades, espírito

empreendedor, proatividade, competência para acessar e analisar informações, além de habilidades efetivas de comunicação oral e escrita (Cope e Kalantzis, 2020).

Ao operar como mediação invisível, os algoritmos produzem efeitos que modelam experiências, relações e até compreensões do mundo. A consciência desses efeitos é fundamental para que se promova uma educação crítica em tempos de cultura digital e para que os sujeitos desenvolvam não apenas competências técnicas, mas sobretudo epistemológicas e éticas, diante de uma lógica algorítmica que participa ativamente da constituição das subjetividades.

Outro aspecto da nova ordem é a passagem dos ambientes de trabalho de características fordistas/tayloristas que eram pautados em um sistema de hierarquia rígida, alimentado por um discurso de disciplina, ordem de cima para baixo para um ambiente de trabalho cuja hierarquia é mais horizontal, primando pelo trabalho em equipe, com divisão de trabalho em que se valoriza o trabalhador “multitarefa”, capaz de desenvolver atividades complexas de modo integrado e colaborativo.

Ainda, de acordo com Cope & Kalantzis (2020), nos primeiros tempos da era industrial, a maioria das escolas ensinavam apenas os fundamentos rudimentares de leitura, escrita e matemática, reduzindo-se o ensino a apenas memorização de regras ortográficas, objetivando à escrita *correta* e a correção de *erros gramaticais*.

A partir do desenvolvimento dos novos ambientes de trabalho, tem-se também uma nova linguagem, resultante, em boa parte, do desenvolvimento das tecnologias digitais. Os trabalhadores utilizam cada vez mais os aspectos multimodais e digitais de interação da linguagem até mesmo em controle de máquinas e equipamentos. Na organização fordista, os sistemas de comandos operavam por meio de memorandos escritos e ordens do supervisor. Na era pós-industrial, o trabalho em equipe se utiliza de meios informais de comunicação, processando-se mais por intermédio de e-mails e mensagens em redes sociais.

Esse deslocamento dos modos tradicionais de comunicação para formas mais colaborativas nos ambientes de trabalho reverbera na maneira como compreendemos a própria estrutura do pensamento e da organização das ações humanas. A linguagem algorítmica, nesse contexto, emerge como outras formas de pensar, planejar e agir. Ao operar com estruturas condicionais, com comandos organizados logicamente e etapas bem delimitadas, o raciocínio algorítmico oferece aos sujeitos uma gramática operativa do mundo contemporâneo. O professor-autor Axo

compartilha parte de sua vivência, construída em interação com seus alunos no contexto da sala de aula:

A gente vive uma geração hoje muito ansiosa, e essa linguagem de programação, essa linguagem dos algoritmos, dá pra gente fazer uma relação com a própria estrutura do pensamento, o modo como eles como vivem. Estou a entender que, para começar, às vezes uma coisa tem que fechar, tem que fechar outra. No processo do algoritmo, ele, se você iniciar um novo processo sem fechar aquela variável, vai igualar o meio do campo todo ali, né? Não vai sair nada, vai dar algum erro, você vai precisar. Então, na vida deles mesmo, a gente tem como fazer essa relação. Meu trabalho mais na área de linguagem, então dá pra gente abordar essas questões emocionais também com a estrutura, entendeu? Olha, você foi programar isso daqui. Ah, por que que o meu robô ficou só girando o braço e esse braço não parou de parar de... e esse braço não parou de girar hora nenhuma. Esqueceu de fechar esse processozinho aqui. Então, se a gente traz isso para o aspecto socioemocional mesmo, então às vezes para construir alguma coisa, é necessário ali você fechar o outro, entender os processos e respeitando essas etapas. Então essa linguagem algorítmica eu acho que ajuda também eles a entenderem, a planejar também a própria vida, projeto de vida como um todo. Entender que alguma coisa vai determinar a outra.

A narrativa do professor-autor Axo revela como essa experiência contribuiu para a compreensão crítica dos sistemas algorítmicos e para a construção de práticas pedagógicas alinhadas aos letramentos contemporâneos. Conduz à percepção da linguagem algorítmica também como mediadora da leitura do mundo, cuja lógica transcende o domínio instrumental e se projeta sobre a experiência existencial dos sujeitos. Ao afirmar que “essa linguagem dos algoritmos dá pra fazer uma relação com a estrutura do pensamento”, o docente propõe uma analogia significativa: o código como metáfora da organização interna do sujeito. Essa associação encontra ressonância nas reflexões de Castro, Kalantzis e Cope (2024), ao defenderem que a IA e os sistemas algorítmicos, embora operem em níveis técnicos, estão imbricados na constituição da subjetividade e na tessitura dos significados:

[...] a linguagem artificial do código se entrelaça com a linguagem natural da vida cotidiana. A capacidade de escrita da IA Generativa é multimodal, indo além da produção de texto predominantemente verbal, tendo em vista, também, “ler” e “escrever” imagens por meio de rótulos textuais e prompts. Além disso, essa forma peculiar de escrita abarca conceitos matemáticos, procedimentos de software e algoritmos (Castro; Kalantzis; Cope, 2024, p. 44).

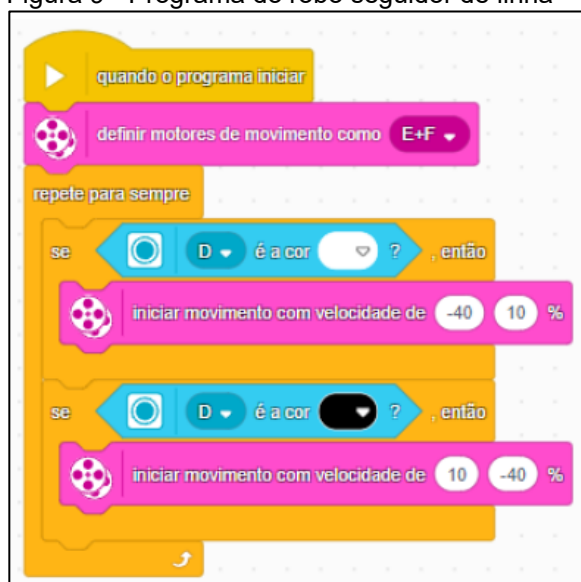
Os autores destacam como a inteligência artificial generativa (IAG) não se limita a um domínio técnico, mas se integra profundamente à nossa realidade diária. Essencialmente, ela aponta para a habilidade da IAG de transcender a mera geração de texto, atuando de forma multimodal. Isso significa que a IA não apenas compreende

e produz conteúdo textual, mas também interage com imagens, usando descrições e instruções para "ler" e "escrever" visualmente.

Essa abordagem multimodal sinaliza a complexidade da comunicação mediada por IA, que articula diferentes sistemas de representação para produzir sentido, assim como o disse o professor-autor Axo. Na narrativa, o professor dá ênfase ao fato de que trabalhar a estrutura do pensamento algorítmico pode ser um meio valioso para ajudar os alunos a entenderem e gerenciarem suas próprias vidas socioemocionais. O professor traz a ideia central de que, assim como na programação, onde cada "bloco de código" ou "variável" precisa ser devidamente "fechado" ou concluído para que o programa funcione sem erros, a vida também exige que etapas sejam finalizadas e que processos sejam compreendidos e respeitados. .

Nesse sentido, argumentamos que há a necessidade de se reconhecer os algoritmos, para além de dispositivos operacionais, pois podem se configurar como artefatos culturais e cognitivos que abrem margens interpretativas para trabalhar questões como autocontrole, tomada de decisão e construção de sentido. A lógica algorítmica do "se... então..." (Figura 9) mencionada pelo professor é uma relação relevante nesse aspecto, pois oferece aos estudantes um modelo estruturado de causa e consequência que pode ser transferido para a vida cotidiana, o planejamento pessoal e as escolhas.

Figura 9 - Programa do robô seguidor de linha



Fonte: autoria própria

Na imagem, observa-se o uso de estruturas condicionais típicas da programação em blocos, nas quais o robô executa comandos diferentes conforme a cor identificada por seu sensor (preto ou branco). A lógica algorítmica expressa-se na estrutura “se... então...”, permitindo que o robô ajuste sua trajetória conforme detecta as bordas da trilha. Essa experiência pedagógica pode, conforme narra o professor, possibilitar que os estudantes compreendam, na prática, a importância da clareza nos comandos, da sequência lógica das ações e da relação direta entre entrada (*input*) e resposta (*output*). É como se a lógica de “se isso, então aquilo” dos algoritmos pudesse ser aplicada ao dia a dia, ajudando os jovens a tomarem decisões mais conscientes e a gerenciar a ansiedade ao visualizar as consequências de suas ações.

A escola tem um papel fundamental nesse cenário: integrar a linguagem algorítmica ao desenvolvimento de competências mais amplas. Isso significa ir além do domínio técnico para relacionar com os aspectos subjetivos, sociais e culturais da formação dos alunos.

É fundamental que os estudantes aprendam a programar para desenvolver um pensamento estruturado, ético e criativo. A lógica algorítmica se torna uma linguagem poderosa para que eles consigam interpretar criticamente o mundo e a si mesmos.

Ao se depararem com situações pedagógicas que envolvem erro, tentativa e reprogramação – comuns na programação – os alunos exercitam habilidades socioemocionais essenciais, como autocontrole, tomada de decisão e planejamento.

Isso é particularmente relevante no contexto dos ambientes de trabalho contemporâneos, onde se espera que os sujeitos sejam capazes de operar por meio de múltiplos modos de linguagem — oral, escrita, visual, gestual, tátil e espacial — articulando-os de maneira fluida e crítica, conforme destacam Cope e Kalantzis (2020, p. 58):

Os ambientes de trabalho precisam de pessoas que possam operar através de múltiplos modos de comunicação, ou seja, que estejam aptas a ler e escrever sobre o mundo por meio dos modos oral, escrito, visual, gestual, tátil e espacial, alternando-os sempre que necessário. Essas habilidades são particularmente necessárias hoje, dado o papel das tecnologias de informação e comunicação nos ambientes de trabalho contemporâneos

Nesse contexto, reconhecer a linguagem algorítmica como prática cultural e cognitiva permite ressignificar seu papel na educação básica, aproximando-a das

experiências concretas dos estudantes e de suas trajetórias de vida. Ao se constituir como uma gramática do pensamento e da ação, ela oferece caminhos para que os sujeitos se compreendam como autores de seus próprios projetos existenciais, fortalecendo sua autonomia, criticidade e inserção no mundo digital e social.

Assim, o ensino da lógica algorítmica, mais do que simplesmente preparar para o mercado, pode promover uma formação integral, que articula razão, emoção, técnica e ética.

É nesse horizonte de sentidos que emerge a narrativa reflexiva da professora-autora Suenya. Sua experiência explícita como os letramentos algorítmicos, materializados nas práticas de robótica educacional, podem atuar como mediadores no processo educacional. Na continuidade da análise, percebemos que a docente expressa uma leitura sensível do cotidiano escolar, destacando que um dos maiores desafios da educação atual é mobilizar o desejo de aprender nos estudantes:

Eu vejo eles como um aliado no processo de ensino e aprendizagem. Eu estou colocando isso como experiência, porque assim, quando desenvolvemos aquele trabalho lá com os meninos, os meninos ficavam todo dia perguntando, vai ter robótica, vai ter robótica, e porque assim..., eu costumo dizer que o nosso, o nosso principal desafio hoje é fazer com que os meninos queiram aprender, não é nem a gente buscar o conhecimento da gente para passar, para a gente transformar. É fazer com que eles queiram aprender. E a robótica tem trazido isso faz com que estimule e eles têm vontade e eles querem aprender, então eu vejo como uma aliada nesse processo (Professora-autora Suenya, 2024).

O relato da professora Suenya realça um ponto crucial: a robótica se tornou uma aliada poderosa no processo de ensino-aprendizagem. Para ela, o maior desafio hoje não é transmitir conhecimento, mas sim despertar o desejo de aprender nos alunos.

Quando ela menciona que "os meninos ficavam todo dia perguntando, vai ter robótica?", interpretamos que a professora compreende que o centro da aprendizagem se deslocou. O interesse não está mais apenas nos conteúdos a serem ensinados, mas na experiência vivenciada, no engajamento emocional e na vontade genuína de aprender que a robótica pode proporcionar.

Simith (2002) se refere a esta pedagogia do engajamento, na qual o aluno se posiciona como agente ativo da aprendizagem, apropriando-se dos processos comunicacionais disponíveis para produzir sentido e conhecimento. A robótica, como linguagem algorítmica aplicada, pode favorecer esse reposicionamento dos

estudantes, oferecendo-lhes desafios reais, experimentações, erros significativos e possibilidades de autoria:

[...]a articulação entre a aprendizagem em sala de aula e a vida extraclasse dos alunos fomenta situações mais propícias para a aprendizagem ativa e para que o estudante desenvolva o papel de protagonista da própria aprendizagem, no processo de engajamento e desenvolvimento de seus próprios estilos e estratégias de aprendizagem da maneira que achar apropriada. (Smith, 2002, p. 135).

Depreendemos da narrativa da docente que os letramentos algorítmicos, como parte integrante de práticas multiletradas de modo contextualizado e problematizador ativam dimensões subjetivas fundamentais à aprendizagem: a vontade, o pertencimento, o interesse e o envolvimento afetivo com o conhecimento.

Compreendemos que a reflexão da professora reforça um dos princípios que orientam esta investigação: a escola, diante das transformações culturais e tecnológicas da contemporaneidade, tem possibilidade de investir em práticas que dialoguem com os repertórios dos estudantes, suas linguagens e seus modos de estar no mundo. Pelo exposto no enunciado da professora-autora Suenya, compreendemos que os letramentos algorítmicos podem criar espaços de interação que fortaleçam o engajamento discente e ampliem as possibilidades de autoria, promovendo aprendizagens mais significativas e conectadas às experiências dos estudantes.

As análises desenvolvidas nesta seção demonstram que os letramentos algorítmicos, quando articulados às práticas pedagógicas, ultrapassam a mera ênfase técnica do ensino de programação, assumindo-se como linguagem cultural e cognitiva, capaz de mobilizar dimensões éticas, sociais e subjetivas da formação. As narrativas dos professores-autores Axo e Suenya ilustram esse movimento ao demonstrarem que a lógica algorítmica pode, além de estruturar o pensamento, impulsionar processos de engajamento, autoria e desejo de aprender, revelando-se como espaço oportuno para a construção de saberes multiletrados.

Nesse horizonte, compreender os algoritmos como artefatos culturais e educativos possibilita à escola ressignificar seu papel na formação de sujeitos críticos e autônomos, capazes de interpretar e intervir no mundo digital e social. A robótica educacional, enquanto metodologia processual complexa, emerge como mediadora privilegiada dessa formação, pois integra razão, emoção, técnica e ética em experiências significativas.

Assim, a presente discussão reafirma que os letramentos algorítmicos se constituem como dimensão indispensável dos multiletramentos contemporâneos, contribuindo para ampliar as possibilidades de autoria docente e discente e para fortalecer a educação crítica no contexto da cultura digital.

4.2 ALGORITMOS NÃO SÃO NEUTROS: VIÉS, DECISÃO E PODER CODIFICADO

O letramento tradicional, apenas da letra, é insuficiente na atualidade. Na época do Estado forte, do nacionalismo como ponto central, a cultura da leitura e da escrita associada a aquisição de uma norma-padrão, rígida que obedecia a regras específicas, dicotomicamente de respostas que só poderiam ir por dois caminhos, certo ou errado, constituía um tipo de cidadania. Este nacionalismo da era moderna compreendia a sociedade como um tecido social que se pretendia uniforme, circundado em fronteiras geográficas fixas, em que “[...] as pessoas – os cidadãos - tinham que se tornar homogêneas, falando uma língua comum e compartilhando uma única história em comum”. (Kalantzis, Cope, 2020).

A virada histórica deste contexto social ocorre no final do século XX quando esta relação dos estados nacionais com o cidadão se modificam por razões complexas, principalmente por conta das forças da globalização, uma vez que a expansão do poder político e econômico rompe com os limites de fronteiras nacionais, abrindo espaços para comunidades locais que agora de forma massificada clamam por, segundo Kalantzis e Cope (2020, p. 61), “[...] direitos linguísticos e culturais das minorias e das comunidades indígenas e linguísticas”.

Se em grande parte do século XX tinha-se um Estado responsável por prover o bem-estar social, como reação dos países capitalistas ao comunismo, tornando o Estado mais forte no sentido de redistribuir a renda para combater a desigualdade, por outro lado, mais tardiamente surge o projeto político do neoliberalismo, de retrocesso de acolhimento de políticas sociais, diminuição do tamanho do Estado e supervalorização do mercado como agente do desenvolvimento social.

Estas “descontinuidades da Modernidade” (Guiddens, 1991) desconstrói a ideia de evolucionismo social na medida em que demonstra que a história não pode ser tomada como uma unidade seccionada que reflete princípios agregadores de organização e transformação, ao se observar as descontinuidades que ocorrem nas instituições sociais modernas em comparação com as ordens sociais tradicionais.

Se por um lado, o desenvolvimento das instituições sociais na modernidade permitiu maiores oportunidades de qualidade de vida em comparação com sistemas anteriores, por outro lado tivemos a face sombria como o poder destrutivo de larga escala provocadas pelas forças de produção em relação ao meio ambiente, o uso arbitrário do poder político que gerou o totalitarismo tão presente na contemporaneidade, a ameaça de guerra nuclear e conflitos militares, dentre outros inúmeros exemplos.

É neste contexto que na perspectiva neoliberal, o investimento público em educação tem sido reduzido pelo poder governamental de forma deliberada, pressionando as escolas se autorregularem e adotarem uma gestão nos moldes empresariais, regidas pela lei de mercado, induzindo ao fenômeno do crescimento instituições educacionais privadas, confirmando o que Kalantzis e Cope (2020, p. 61) afirmam:

Nessa perspectiva, a educação é concebida muito mais como um mercado do que como um serviço a ser fornecido aos cidadãos pelo Estado, cujo papel tem sido limitado ao oferecimento de necessidades cada vez mais “básicas”, como o letramento da “letra”, por meio de testes de compreensão mecanizados, fazendo com que muitas famílias que podem custear um ensino privado abram mão da escola pública, com o intuito de busca uma “melhor educação” para seus filhos.

A mudança da geopolítica mundial se transformou e a escola tem a necessidade de se adaptar a esta nova realidade, pois é necessário ocupar-se da diversidade linguística e cultural que são conectadas local e globalmente, em que os alunos negociam suas diferenças sociais e de linguagens, pois seus discursos são agora transculturais e híbridos e suas identidades se consolidam nestas negociações.

A diversidade cultural e linguística tem a possibilidade, quando trabalhado no contexto da sala de aula, de ir muito além de oferecer melhores condições de aprendizagem para as minorias, pois, de acordo com Kalantzis e Cope (2020, p. 63) “quando os alunos justapõem diferentes linguagens e padrões de construção de significado, desenvolvem competências diversas”, abrindo espaço para o caminho da autoria.

Os marcadores das diferenças como etnia, gênero, orientação sexual fazem parte do contexto social em que vivemos e estas diferenças culturais tornam-se cada vez mais significativas. Muitos conflitos decorrem daqueles que desejam uma sociedade homogênea, baseada em padrões universais tradicionais.

A diversidade para este poder hegemônico é angustiante, pois revela uma fragmentação do tecido social e não uma homogeneização de costumes para estes que desejam uma sociedade planejada. A força das massas populares se sobrepõe a essa vontade homogeneizadora que tem perdido influência, mas, que ao mesmo tempo, afasta-se da responsabilidade de promoção do bem-estar social, por uma bandeira de individualismo exacerbado, culpando às próprias vítimas das mazelas sociais por seu destino implacável de condição de pobreza e discriminação.

Neste novo contexto, os espaços sociais são regidos pela diversidade e não pela homogeneidade, abrindo caminhos mais amplos para escolhas de subculturas não mais dominado tão somente por um discurso especializado, mas por uma variedade de possibilidades em que as mídias sociais exercem papel fundamental. Espaços virtuais e físicos, formais e informais de aprendizagens em que os sujeitos compartilham interesses, negociam identidades “[...] promovendo variedade e divergência mais do que uniformidade convergente”. (Kalantzis; Cope, 2020, p. 64).

Esse nível de diversidade marcante na sociedade atual está relacionado, segundo Kalantzis e Cope (2020) ao que denomina de “equilíbrio da agência”, ou seja, as pessoas não são apenas receptores passivas de ideias e produtos, como antes, mas criadores e cocriadores ativos de informação e conhecimento.

Em se tratando da nova realidade dos nossos alunos na era digital pode-se afirmar que as formas de interações com as mídias digitais são guiadas por uma perspectiva de participação ativa. Por exemplo, os alunos e as pessoas de um modo geral não apenas jogam passivamente jogos eletrônicos, mas se tornam personagens ativos dos próprios jogos; não só ouvem músicas de uma lista de reprodução tradicional, como um CD, mas criam as suas próprias listas de reprodução em seus dispositivos pessoais; não são somente telespectadores da TV aberta ou de *streaming*, mas produzem os seus próprios vídeos e difundem em seus próprios canais na internet.

A atividade de leitura e escrita não são mais separadas, pois se posicionam como escritores e leitores ao mesmo tempo nas experiências de produção textual e leitura em wikis, blogs e redes sociais. Por isso concordamos com Kalantzis e Cope (2020, p. 65) ao afirmar que

Isso tudo nos mostra cada vez que a lógica antiga de ensino e aprendizagem, que se constitui por meio do “letramento da letra”, é cada vez mais desafiada

por esse novo ambiente midiático, uma vez que envolve jovens, cujas expectativas de engajamento são maiores, demandando, assim, uma metodologia de ensino, cujas expectativas de engajamento são maiores, demandando, assim, uma metodologia de ensino que direcione suas energias para os novos domínios do trabalho, da cidadania e da vida comunitária.

É neste sentido que a pedagogia da robótica educacional, campo de investigação deste projeto, pode se mostrar promissor no âmbito desses novos letramentos, pois baseia-se em aprendizagem fundamentada em desenvolvimento tecnológico concebido em espaço de participação e agenciamento em mídias digitais físicas e virtuais. O conhecimento é colaborativo, pois a quantidade de agências é massiva e plural globalmente.

Essas diferenças de experiências, de interesse, de valores disponíveis que as identidades não são unificadas, mas multifacetadas, de culturas diversas, de linguagens diversas. Os desafios na formação docente são justamente lidar com esta ampla variedade de transformações que visam trazer para as práticas de ensino inovações genuinamente autênticas imersas na complexidade dos multiletramentos.

Nesse cenário de múltiplas linguagens e experiências de autoria, na cultura digital, torna-se necessário aprofundar a análise sobre os modos como os algoritmos atuam na constituição dessas interações. Se, por um lado, os estudantes demonstram elevada capacidade de participação ativa e produção de conteúdos, por outro, é preciso reconhecer que tais práticas ocorrem em ambientes altamente mediados por infraestruturas algorítmicas que não são neutras.

Os ambientes digitais, embora sejam espaços potenciais de criação e participação ativa, são também territórios de captura da atenção, condicionamento de comportamentos e inflexão de escolhas. É nesse ponto que a prática pedagógica crítica se torna indispensável: para desnaturalizar os mecanismos invisíveis que operam nas plataformas digitais e possibilitar aos alunos compreenderem como suas experiências são marcadas por lógicas algorítmicas que influenciam suas decisões cotidianas.

A seguir, analisamos a narrativa da professora-autora Luzinete, que, a partir de sua vivência com estudantes, oferece-nos elementos concretos para refletir sobre a automatização das práticas digitais e sobre a necessidade de desenvolvermos um olhar crítico, diante do poder performativo dos algoritmos.

Nesse contexto de transformação das formas de cidadania e pertencimento social, marcado pela crescente heterogeneidade cultural e pela diluição das fronteiras

nacionais, torna-se ainda mais urgente discutir o lugar dos algoritmos na produção e regulação das experiências cotidianas. Paralelamente à superação do letramento centrado exclusivamente na letra, emerge a necessidade de compreender como as infraestruturas algorítmicas participam ativamente da organização das formas como vivemos, aprendemos e tomamos decisões.

Como destaca Meireles (2023), os algoritmos não operam de forma neutra, mas segundo lógicas que reproduzem e aprofundam assimetrias de raça, gênero e classe, ao classificarem e hierarquizarem sujeitos e informações com base em critérios opacos:

A falta de transparência sobre seu funcionamento indica a tendência de que esses mecanismos segregam determinadas informações, privilegiando outras, reproduzindo padrões de preconceito e discriminação de gênero, de raça e de renda, entre outras, aprofundando ainda mais as desigualdades da sociedade." (MEIRELES, 2021, p. 29).

A ausência de regulação desses mecanismos, em articulação com a lógica neoliberal de autorregulação e com o modelo econômico do capitalismo de vigilância, transfere para instâncias automatizadas decisões antes atribuídas a instituições democráticas. Diante disso, torna-se imprescindível desenvolver letramentos algorítmicos que permitam às novas gerações ler criticamente esses sistemas, resistir às suas dinâmicas de exclusão e, sobretudo, compreender que toda mediação algorítmica é também um ato político. Caso contrário, podem ocorrer os problemas apontados pela professora-autora Luzinete:

Então nesse projeto da primeira semana que a gente trabalhou lá sobre esse uso excessivo de tela, o relato lá que os meninos colocavam pra gente era que um morando ao lado do outro e ao invés de saírem para conversar, eles preferiam ficar é mandando mensagem. Ao invés de ter essa interação, é face a face ali, essa interação presidencial, eles acabavam ficando no online e perguntar, por que que vocês faziam isso? Ah, não sei. Então parece que já era algo automático, pré-programado. É como se fosse realmente só aquele deslizado de dedos lá do dos vídeos do Instagram e do TikTok. Então tem que ter muito cuidado realmente com essa questão, porque esses algoritmos, eles são programados justamente para isso, para manter o maior tempo de tela. E para tirar mesmo, eu diria que é para tirar essa capacidade da pessoa raciocinar mesmo (Professora-autora Luzinete, 2024).

Nessa interlocução com o professor-autora, interpretamos que os algoritmos atuam na modulação comportamental dos sujeitos, sobretudo dos jovens imersos em convivências nas redes sociais.

Ao relatar a experiência no projeto sobre uso excessivo de telas, a docente nos convida a refletir sobre o caráter automático e quase inconsciente das interações

mediadas pelas redes sociais. A narrativa do professor nos revela um aspecto significativo: mesmo diante da proximidade física entre os estudantes, eles preferem interagir digitalmente — um indicativo de que estão imersos em uma lógica algorítmica que naturaliza a mediação tecnológica da presença e das relações.

Interpretamos que, ao refletir sobre suas experiências e práticas, a professora-autora Luzinete demonstra perceber que essa preferência pelo “deslizar de dedos” não é apenas uma escolha, mas uma conduta pré-programada, reforçada por plataformas digitais como Instagram e TikTok. Essa reflexão feita pelo professor instiga-nos a questionar a função dos algoritmos na modelação de hábitos, preferências e rotinas, como também enfatiza a necessidade de compreendê-los como estruturas invisíveis de controle da atenção.

Compreendemos, a partir da narrativa da professora, que há uma crítica implícita ao design algorítmico das plataformas, cuja arquitetura é deliberadamente construída para capturar o tempo de tela e promover a imersão contínua dos usuários. De acordo com Meireles (2021, p. 28), “o fenômeno do monitoramento automatizado das experiências privadas, realizado por algoritmos inteligentes, com a intenção de induzir certos comportamentos, é conceituado na literatura como capitalismo de vigilância”. Esse enunciado expressa a relação entre algoritmos e capitalismo da vigilância em que os algoritmos operam segundo lógicas de indução de comportamento, voltadas à maximização do engajamento e à extração de valor comercial. Refere-se a um modelo econômico baseado na coleta massiva e automatizada de dados pessoais, realizada por algoritmos inteligentes, com o objetivo de prever e influenciar comportamentos. Ou seja, as plataformas observam o que os usuários fazem e moldam suas ações futuras, promovendo uma imersão contínua e, muitas vezes, inconsciente.

Ademais, entendemos, a partir do enunciado do docente, que os efeitos dessa lógica algorítmica não se restringem ao campo da cognição, mas interferem também no campo da subjetividade. Quando o professor diz que os algoritmos “tiram a capacidade da pessoa raciocinar”, ele expressa uma inquietação legítima sobre o esvaziamento do pensamento reflexivo e da autonomia crítica.

A citação de Meireles (2021) reforça a compreensão de que o design algorítmico das plataformas digitais não é neutro: ele está a serviço de interesses comerciais que exploram a atenção e os dados dos usuários, transformando suas

experiências privadas em mercadoria. Interpretamos que essa perspectiva é corroborada pela narrativa do docente, da qual depreendemos que os algoritmos operam por meio de estratégias de retenção, personalização e modulação, com o objetivo de reduzir a imprevisibilidade da ação humana. Assim, ao induzirem comportamentos previsíveis e lucrativos, os algoritmos revelam sua função reguladora e orientada por lógicas de mercado, distanciando-se de qualquer pretensão de neutralidade técnica.

Ainda sobre essa temática o professor-autor Axo assim se pronuncia:

[...] Se a pessoa acessou muito conteúdo ali, que é pró vacina ou que é antivacina, quando ela coloca lá pesquisa sobre vacina, as pesquisas que virão ali, primeiro vai ser sobre aquele ponto de vista. É então a internet na verdade, ela acaba reforçando aquele padrão que você já teria como seu, né? E não abre espaço para o debate, pra mudança de opinião, pra entender como aquilo realmente funciona. Quando você abre uma conta no Gmail, é começa a receber coisas no Gmail, o algoritmo vai reconhecer um padrão próprio seu e vai começar a te mandar coisas que que supostamente te interessa [...] sempre naquela lógica enviesada nisso de maximizar o lucro, né? E eles ganham em cima de propagandas e de colocar questões mesmo de viés, [...] então hoje a gente tem que trabalhar essa questão com os meninos, né? Esse aspecto é interessante porque a gente tem a falsa ilusão nas redes sociais que nós somos os clientes. E a gente que está acessando aqui, que a gente está comprando o produto. Mas na verdade, o que a Rede Social faz? Nós somos o produto. [...] esse documentário mesmo “O Dilema das Redes” ele trouxe isso, porque o que as redes sociais fazem é vender o nosso Usuário lá, o nosso ID nossa conta para aquela propaganda. [...] o YouTube ganha duas vezes. Ganha para vender a propaganda, depois ganha quando a gente assina para bloquear a propaganda (risos), então ele vende da propaganda para o anunciante e depois vende o bloqueio da propaganda para o usuário, não é? (risos) (Professor-Autor Axo, 2024).

Nessa interlocução, o professor-autor Axo oferece uma densa reflexão sobre o funcionamento dos algoritmos nas plataformas digitais e suas implicações diretas na formação de opiniões, nas experiências de busca e no consumo de informações.

Ao afirmar que “se a pessoa acessou muito conteúdo ali, que é pró-vacina ou que é antivacina, quando ela coloca lá pesquisa sobre vacina, as pesquisas que virão ali, primeiro vai ser sobre aquele ponto de vista”, o docente revela compreensão sobre um fenômeno fundamental: o reforço algorítmico de viés, o qual restringe a diversidade epistêmica e cristaliza perspectivas já assumidas pelo usuário.

Essa observação nos leva a compreender, pela narrativa do professor, que os algoritmos operam sob uma lógica de curadoria automatizada personalizada, que substitui o princípio democrático do pluralismo informacional pela lógica da reafirmação. Nesse contexto, algoritmos ditos inteligentes filtram conteúdos e os

organizam com base em critérios que visam a previsibilidade e o lucro, operando sob estratégias de indução comportamental.

De acordo com Meireles (2021, p. 29), "[...] o fenômeno do monitoramento automatizado das experiências privadas, realizado por algoritmos inteligentes, com a intenção de induzir ou direcionar certos comportamentos [...]" constitui a base desse regime de racionalidade algorítmica, no qual as decisões humanas são progressivamente substituídas por operações automatizadas que ajustam e modelam comportamentos sem transparência e sem mediação democrática.

Portanto, a personalização promovida pelos algoritmos não é neutra: ela é orientada por interesses comerciais que condicionam o acesso à informação e influenciam a formação das preferências políticas, culturais e ideológicas.

Ao afirmar que “o algoritmo vai reconhecer um padrão próprio seu e vai começar a te mandar coisas que supostamente te interessam”, o professor explicita como essas plataformas utilizam técnicas de perfilamento, que consistem em identificar padrões de comportamento e preferências a partir da coleta e análise de dados pessoais, para oferecer conteúdo de forma seletiva, construindo bolhas de confirmação, também conhecidas como “câmaras de eco” (Meireles, 2001), expressão que descreve ambientes comunicacionais onde os sujeitos são expostos repetidamente às mesmas opiniões, reforçando crenças preexistentes e limitando o acesso à diversidade de perspectivas.

Nesse ponto, é possível relacionar com o argumento de Sunstein (2009), citado por Meireles, segundo o qual os indivíduos, ao se verem cercados por informações que confirmam suas crenças, tornam-se mais resistentes ao diálogo, mais propensos à polarização e menos dispostos à revisão de posicionamentos.

A partir dessa reflexão, interpretamos que o docente reconhece que a função social do algoritmo extrapola a mediação informacional: ele atua como agente de formatação de subjetividades, ao eliminar o acaso, a dúvida e o contraditório do campo da experiência digital. Ao dizer que “a internet acaba reforçando aquele padrão que você já teria como seu, e não abre espaço para o debate, pra mudança de opinião”, o professor parece sugerir que o maior risco não está apenas no que é mostrado, mas principalmente no que é ocultado — na ausência programada de outras vozes.

O professor-autor Axo aprofunda sua crítica ao explicitar o modelo de negócio que sustenta essa arquitetura algorítmica. Ao ironizar que “o YouTube ganha duas

vezes”, vendendo a propaganda ao anunciante e a sua supressão ao usuário, ele denuncia a captura da atenção como mercadoria. Essa análise dialoga com a formulação de Zuboff (2019), retomada por Meireles (2021), segundo a qual o capitalismo de vigilância transforma a experiência humana em matéria-prima para extração de valor, deslocando o usuário do papel de consumidor para o de produto.

Essa reflexão feita pelo professor instiga-nos a uma análise sobre a assimetria de poder nas plataformas digitais. Compreendemos, a partir da sua narrativa, que a promessa de liberdade informacional é contraposta por mecanismos de dominação simbólica e mercantilização dos dados. Ao mencionar o documentário *O Dilema das Redes*, o docente reforça a ideia de que os sujeitos estão sendo comercializados sob a lógica da invisibilidade algorítmica, sem plena consciência das consequências de sua navegação.

Interpretamos que, ao refletir sobre suas experiências e práticas, o professor-autor Axo demonstra uma preocupação ética e pedagógica genuína, ao afirmar que “é urgente trabalhar essa questão com os meninos”. Sua postura pedagógica alinha-se à proposta dos letramentos algorítmicos críticos, conforme discutido na base teórica dessa tese, que defende a formação de sujeitos conscientes da estrutura, das intenções e das finalidades dos sistemas algorítmicos.

Dando continuidade à discussão, a professora-autora Luzinete amplia a reflexão proposta por Axo ao relatar o seguinte:

[...] eles vão entender como funciona, né? Como como essa linguagem funciona. É, teve um aluno que até me perguntou assim: “parece que meu celular adivinha o que é que eu estou pensando. Porque assim, se eu falo comida alguma coisa. Não dá cinco segundos, ele me mostrar algo de comida, alguma coisa. [...] e a robótica também pode nos ajudar também nesse sentido, né? [...] eles já estão começando a pensar, perceber o que é que tem por trás disso, né, a intencionalidade que está por trás de tudo. [...] e a metáfora do robô é bem interessante com essa questão do algoritmo porque assim como o professor comentou. Quando a gente faz um programinha pro robô, fazer isso, fazer aquilo, por exemplo, para ele reconhecer a cor, para ele falar isso, a gente está dizendo exatamente o que é que ele tem que fazer. Então a gente fez um programa para ele agir de uma determinada forma. Não é diferente da rede sociais, do que a gente consome na internet, eles fazem esses programinhas para a gente agir como robzinho. [...], eles precisam entender que se a gente não ter cuidado, a gente vai ficar de robzinho (risos).

A partir da narrativa da professora-autora Luzinete, interpretamos que, em sua compreensão, os letramentos algorítmicos se configuram como um caminho possível para se desvelar a lógica invisível que sustenta as interações digitais cotidianas. Ao

narrar sua escuta atenta aos alunos, mostra-nos que os estudantes já percebem os efeitos da mediação algorítmica, ainda que de forma difusa e intuitiva.

Conforme relatado pela professora Luzinete, um de seus alunos comentou: “parece que meu celular adivinha o que é que eu estou pensando”. Essa fala, embora se configure como espontânea, revela uma percepção importante sobre o funcionamento preditivo dos sistemas algorítmicos, indicando que, mesmo de forma intuitiva, os estudantes já começam a notar os efeitos da mediação tecnológica em seu cotidiano.

Interpretamos que, ao refletir sobre suas práticas, a professora-autora Luzinete compreende que a formação crítica envolve tornar explícita a lógica de funcionamento desses sistemas. Ao refletir sobre o relato do estudante, a professora observa “não é mera coincidência” quando o celular responde a conversas com conteúdos temáticos associados. Essa observação aponta para a necessidade de se discutir com os estudantes a atuação das tecnologias de escuta, rastreamento e análise de comportamento, promovendo uma compreensão mais crítica sobre essas mediações invisíveis.

Como salientam Castro, Kalantzis e Cope (2024), o letramento algorítmico envolve compreender que os sistemas de inteligência artificial processam sinais de linguagem, dados biométricos e rastros digitais para prever e orientar comportamentos, muitas vezes sem o conhecimento consciente do usuário.

Esse processo interpretativo revela a intencionalidade do design algorítmico, que a professora deseja tornar perceptível em sala de aula. Como ela afirma, “a robótica também pode nos ajudar nesse sentido”, o que nos permite compreender que a prática pedagógica com robôs programáveis não é apenas um fim técnico, mas um meio epistemológico.

A metáfora do robô, sugerida na narrativa, pode servir como recurso didático eficaz para estabelecer uma analogia entre o comportamento programado da máquina e o comportamento humano influenciado por algoritmos: “a gente fez um programa para ele agir de uma determinada forma. Não é diferente das redes sociais”. Essa comparação mostra-se pertinente no contexto educacional, pois permite que os estudantes visualizem, de forma concreta, a lógica de condicionamento que também estrutura suas experiências digitais.

A reflexão apresentada pela professora-autora nos leva a reconhecer que o que está em jogo não é apenas a automação de serviços, mas a automação da própria experiência. Ao afirmar que os estudantes precisam entender "a intencionalidade que está por trás", a professora reforça a importância de uma educação que vá além do uso instrumental da tecnologia e se volte para sua crítica estrutural.

Compreendemos que essa preocupação expressa pela professora Luzinete encontra ressonância no conceito de letramento algorítmico proposto por Dogruel (2021), que envolve não apenas a compreensão do funcionamento dos algoritmos, mas também o desenvolvimento de uma consciência crítica sobre as implicações éticas, sociais e políticas desses sistemas.

O alerta da professora de que "se a gente não tiver cuidado, a gente vai ficar de robozinho" reforça a urgência de práticas pedagógicas que não se limitem à adesão técnica, mas que problematizem os modelos de controle, vigilância e automação que moldam o cotidiano digital.

Ao aproximar a experiência da robótica educacional do contexto das redes sociais e da IA, a professora-autora, nessa interlocução, propõe uma prática pedagógica situada e crítica, alinhada à ideia de que a escola precisa ser um espaço de formação de sujeitos críticos, capazes de compreender os sistemas que os permeiam e de resistir aos seus condicionamentos.

Portanto, as palavras da professora-autora Luzinete se apresentam como expressão de uma docência crítica, que reconhece a importância de orientar os estudantes na construção de uma consciência algorítmica. Compreendemos, a partir de sua reflexão que o letramento algorítmico é, antes de tudo, uma forma de educação para a autonomia e para a liberdade em um cenário marcado pela opacidade das mediações tecnológicas.

4.3 NAVEGANDO EM BOLHAS: A PERSONALIZAÇÃO COMO CERCAMENTO EPISTÊMICO

A evolução na produção dos artefatos culturais e na forma de se produzir significados atrelados aos avanços dos recursos de suportes e dispositivos de leitura e construção de conhecimentos produzidos nestes novos contextos sociais da cultura digital constituem os novos letramentos, sobre os quais Signorini (2011, p. 262) entende do seguinte modo:

Estamos compreendendo os letramentos multi-hipermidiáticos como conjuntos de práticas socioculturais caracterizadas pelo uso de linguagens multimodais (verbais, visuais, sonoras) associadas à hipermodalidade, ou seja, aos recursos de design e navegação próprios dos ambientes de hipermídia, plugados ou não às redes computacionais.

A ampliação da comunicação hipermidiática evolui e se transforma por intermédio das várias possibilidades propiciadas pelas interfaces de som, imagem, pelo texto, pela possibilidade de desenvolvimento de algoritmos, de programação em blocos, de pseudocódigos ou de linguagens de qualquer natureza, inclusive as computacionais.

A ubiquidade presente nestes espaços ciberculturais que possibilita o rompimento dos limites de tempo e espaço, permite cada vez mais, por meio de sistemas computacionais embarcados, a interação em ambientes inteligentes que são

[...] lugares onde o processamento de dados se dissipa nos objetos comuns, transformando prédios, carros, produtos de consumo e pessoas em espaços de informação, [...] onde o ambiente torna-se interface para integrar coisas, pessoas e informação (Andrade, 2012, p. 87).

Essas interfaces digitais possibilitam uma infinidade de combinações de signos que passam a coexistir na tessitura das composições híbridas das redes de conhecimentos, que, como demonstra Santaella (2014, p. 214), [...] a hipermídia é composta por conglomerados de informação multimídia (verbo, som e imagem) de acesso não sequencial, navegáveis através de palavras-chave semialeatórias.

Os multiletramentos podem ser considerados como um arcabouço de competências abrangentes que compreendem aspectos tais como habilidades, aquisição de conhecimento e atitudes éticas. Ser letrado neste aspecto requer capacidade de identificar, acessar, gerenciar, integrar, avaliar e sintetizar recursos multi-hipermidiáticos, numa perspectiva de construção de conhecimentos sob a ótica de “uma nova ética e uma nova estética” (Rojo, 2012).

Na visão de Bawden (2008), a concepção destes letramentos é muito ampla e pode incluir habilidades e competências muito específicas em termos de conscientização e perspectivas que o conceito traz arraigado em si.

O autor distingue algumas características dos sujeitos que dominam estes letramentos, a saber: (1) a proficiência de leitura e escrita associada à capacidade de utilizar softwares em computadores e outros dispositivos; (2) o conhecimento prévio de como se processam as informações digitais e não digitais, a partir dos vários

recursos comunicacionais disponíveis; (3) a capacidade de compreender e colaborar no compartilhamento e criação de conhecimentos advindos de diversas fontes; (4) a capacidade de aprender de modo independente, e de forma autônoma, com boas relações nas redes digitais. Essas quatro habilidades o autor as nomeia de fundamentos, conhecimento prévio, competências centrais e atitudes e perspectivas.

A cultura digital expandiu as possibilidades de produção, circulação e apropriação do conhecimento, tornando-se, como já discutido, um terreno fértil para práticas multiletradas. No entanto, é justamente nesse ambiente potencialmente democrático e diverso que emergem dispositivos de controle e filtragem informacional que, embora sofisticados e aparentemente neutros, comprometem a pluralidade de perspectivas e limitam o alcance epistêmico dos sujeitos.

Entre esses dispositivos, destaca-se a personalização algorítmica, que opera de forma invisível e seletiva, oferecendo aos usuários conteúdos baseados em seus comportamentos anteriores e, assim, dificultando o acesso ao contraditório, ao diverso e ao novo, restringindo o horizonte informacional e reforçando padrões já estabelecidos.

O conceito de cercamento epistêmico é aqui mobilizado para descrever esse processo de restrição dos horizontes de conhecimento. Inspirado nas análises de Pariser (2011), que cunhou o termo *filter bubble*, esse cercamento refere-se ao modo como os sistemas algorítmicos filtram seletivamente as informações com base em dados comportamentais, criando ambientes digitais personalizados que reforçam crenças preexistentes e impedem o contato com diferentes pontos de vista. Tal como as cercas físicas delimitam o acesso à terra, os algoritmos delimitam o acesso ao saber, tornando a experiência informacional fragmentada e autorreferente.

Esse tipo de configuração algorítmica está diretamente relacionado ao que Zuboff (2019) identificou como uma estratégia do capitalismo de vigilância — conceito já discutido anteriormente — em que a personalização dos conteúdos é orientada não pela diversidade informacional, mas pela maximização do lucro. A autora demonstra que a coleta massiva de dados e o perfilamento dos usuários visam prever e influenciar comportamentos, transformando o conhecimento em mercadoria e o sujeito em objeto de manipulação preditiva.

Essa dinâmica, por sua vez, afeta diretamente os regimes democráticos. Sunstein (2009) argumenta que a exposição constante a conteúdos que confirmam

preferências pessoais gera enclaves cognitivos, ou "câmaras de eco", que diminuem a disposição para o debate público e para o confronto com visões divergentes. O enfraquecimento da deliberação plural e da convivência com a diferença são, portanto, efeitos colaterais preocupantes da personalização algorítmica.

Nesse contexto, torna-se fundamental repensar o papel da educação e do letramento algorítmico. Para Dogruel (2021), não basta compreender tecnicamente como operam os algoritmos; é preciso desenvolver uma consciência crítica sobre suas consequências sociais, éticas e epistemológicas. Essa perspectiva amplia o horizonte dos letramentos algorítmicos, integrando a dimensão da intencionalidade algorítmica e da curadoria invisível que estrutura os fluxos informacionais.

Os multiletramentos, conforme conceituados por Kalantzis e Cope (2023), podem oferecer um arcabouço pedagógico relevante para enfrentar esses desafios. A leitura crítica em ambientes digitais, nesse modelo, deve contemplar tanto as estruturas e características comunicacionais dos meios digitais (como a combinação de texto, imagem, som, hiperlinks e interatividade) quanto as lógicas de programação e os sistemas de recomendação que operam em segundo plano. Isso implica numa educação que leve os estudantes a se tornarem leitores-autores conscientes em redes complexas, hipertextuais e frequentemente enviesadas.

Dessa forma, o conceito de cercamento epistêmico aqui adotado se articula à ideia de que, na cultura algorítmica, o conhecimento é filtrado, classificado e entregue com base em lógicas privadas, quase sempre invisíveis, que priorizam o engajamento e o lucro em detrimento da pluralidade e da formação cidadã. O desafio pedagógico, portanto, é construir práticas que desestabilizem essas bolhas e ampliem os horizontes informacionais dos estudantes, possibilitando o encontro com o diverso e o inesperado. Ao refletir sobre as "bolhas" o professor-autor Axo se pronuncia desse modo:

É isso ... o algoritmo, ele vai, ele vai trabalhar naquilo que o usuário já está acostumado a utilizar. Então, se ele percebe ali que o usuário tem uma predisposição para aquele tipo de assunto, ele vai mandar conteúdo relacionado àquele tipo de assunto. Teve um jogador que eu esqueci agora de basquete, que ele saiu declarando que a Terra era plana. E jogou a culpa em uma dessas bolhas que o YouTube criou. Ele começou a assistir conteúdos a respeito disso. E aí, como ele já tinha predisposição a esse tipo de assunto, foi pesquisando mais, pesquisando mais, chegou um tempo que ele se convenceu que a Terra era plana. É então porque ele ficou preso só naquela realidade. Então, os algoritmos, eu acho que eles podem ser manipulados. Eles podem ser manipulados para criar justamente essa separação, essa bolha para determinado tipo de usuário, mas ele acaba

gerando aquilo que o usuário já está predisposto a acessar, né, aquilo que ele está em predisposição a acreditar. (Professor-autor Axo, 2024).

A narrativa do professor-autor destaca os mecanismos de ação dos algoritmos como elementos estruturantes da experiência informacional contemporânea. Interpretamos, nas palavras do docente, a percepção de que os algoritmos não apenas organizam dados, mas produzem efeitos concretos na forma como os sujeitos constroem suas visões de mundo.

Compreendemos, a partir dessa reflexão, que o algoritmo opera como um vetor de confirmação cognitiva, cuja lógica é dirigida pela repetição e pela compatibilidade com os desejos e crenças do usuário. Essa constatação é fundamental para a crítica contemporânea aos sistemas de recomendação, que alimentam aquilo que Pariser (2011, p. 93) denominou *you loop* — um circuito em que a identidade digital do sujeito é continuamente reforçada por conteúdos alinhados às suas pré-disposições.

Nesse sentido, a narrativa docente aponta para a constituição de bolhas epistêmicas, espaços de circulação de discursos homogêneos que impedem o confronto com vozes dissonantes, tornando o processo formativo mais vulnerável à desinformação e ao extremismo. A referência ao jogador de basquete¹⁵ que passou a acreditar que a Terra é plana exemplifica como a convergência entre predisposição individual e curadoria algorítmica pode levar à sedimentação de crenças pseudocientíficas, com potencial prejudicial para a construção da racionalidade crítica.

Ademais, entendemos que a narrativa do professor explicita um elemento que extrapola a tecnicidade: a possibilidade de manipulação dos algoritmos. Essa dimensão alude à sua condição de dispositivos sociotécnicos, como proposto por Gillespie (2014) e Beer (2017), os quais operam com racionalidades políticas, comerciais e ideológicas específicas. O algoritmo, nesse contexto, deve ser compreendido como uma tecnologia de controle simbólico, violência simbólica (Bourdieu; Passeron, 1992) que organiza e legitima regimes de visibilidade, silenciamento e validação do conhecimento.

¹⁵ Kyrie Irving, um conhecido jogador de basquete da NBA, gerou bastante discussão em 2017 quando, durante um podcast, afirmou acreditar que a Terra é plana. Essa declaração surpreendeu muitos, vindo de um atleta de alto nível com acesso a diversas fontes de informação. Essa notícia poderá ser lida em: <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2018/11/astro-do-basquete-pede-desculpas-professores-por-falar-em-terra-plana.html> ou em <https://www.nba.com/news/kyrie-irving-regrets-flat-earth-comments>

Dessa forma, a análise revela uma consciência crítica por parte do professor sobre o papel dos algoritmos na mediação do saber e na formação de subjetividades. A reflexão do professor-autor Axo nos impele à necessidade de repensar as práticas educativas no contexto do multiletramentos, enfatizando a urgência do letramento algorítmico como dimensão essencial da cidadania contemporânea. Concordamos com Ribeiro (2024) e Dogruel (2021), para quem a formação crítica deve abranger o domínio das linguagens da cultura digital e a compreensão dos critérios, lógicas e consequências de sua operação nos ecossistemas informacionais.

Portanto, compreendemos que o professor-autor identifica a condição algorítmica da experiência digital e seus riscos de fechamento epistêmico. Sua narrativa reforça a necessidade urgente de promover letramentos algorítmicos críticos, que ajudem os estudantes a reconhecerem as bolhas em que estão imersos, problematizar os caminhos informacionais que percorrem e ampliar sua exposição à diferença e à complexidade do mundo. Nesse sentido, a educação crítica é convocada a romper as bolhas e restituir a diversidade de vozes que sustentam o pensamento democrático e o conhecimento plural.

A professora Luzinete faz emergir, em sua narrativa, um elevado grau de percepção crítica sobre os processos de produção de verdade mediados por algoritmos nas plataformas digitais. Ao problematizar o ato de “permitir que o aplicativo ouça ou veja”, ela alude a um consentimento que extrapola o técnico e adentra o campo do político, ao permitir que uma estrutura algorítmica defina o que será visto, ouvido e, sobretudo, acreditado.

Nessa narrativa, a professora-autora Luzinete reflete sobre a problemática das chamadas “bolhas” da internet:

[...] quando você permite que o aplicativo ouça o que você diz ou veja o que você faz, você está dando uma permissão para que ele te conheça cada vez melhor. E sempre te direcione, te conheça cada vez melhor, e te direcione com o viés que ele quer. [...] o perigo é da questão da alienação política, porque hoje a gente tem um problema sério que as pessoas se se se juntam em bolhas, né? E cada um fica lá, tirando só dentro daquela bolha. Então a verdade só tá lá. Eles se fecham para o argumento do outro. Os algoritmos, eles fazem isso também, te direciona para um lado... se você não tiver cuidado você vai ficar, como falamos, na história única, no perigo da história única. Só ouvir aquilo que realmente lhe interessa e se fechar para o outro. É a questão das fake news [...] os meninos não estão preparados para o discernimento, de ver alguma coisa e tentar entender o que aparece para eles naquele instante. Tem aquela história que diz que uma mentira contada várias vezes se torna verdade, então não busca questionar, não busca refletir. Eles não têm essa preocupação com a checagem da informação. (Professora-autora Luzinete, 2024).

A professora Luzinete expressa, em sua narrativa, uma percepção crítica sobre os processos de produção de verdade mediados por algoritmos nas plataformas digitais. Ao problematizar o ato de “permitir que o aplicativo ouça ou veja”, ela remete a um consentimento que vai além do aspecto técnico ligado ao funcionamento do dispositivo e adentra num campo mais vasto, ao permitir que uma estrutura algorítmica defina o que será visto, ouvido e, sobretudo, acreditado. Ou seja, esse consentimento ou autorização para acessar dados pessoais tem implicações políticas, sociais e subjetivas, porque ao aceitar esse monitoramento, o sujeito também permite que sistemas automatizados passem a decidir, de forma invisível, quais conteúdos serão priorizados, filtrados e apresentados a ele.

Sob esse aspecto, compreendemos, pelo relato da professora, que o direcionamento operado pelos algoritmos não é uma operação meramente funcional, mas marcada por viés e performatividade informacional, que, como discute Pariser (2012), opera por meio da filtragem invisível de dados para manter o usuário engajado, mesmo que isso implique o confinamento em bolhas epistêmicas. Essa atuação se respalda numa opacidade sistêmica, que desestabiliza a autonomia cognitiva dos sujeitos e os encerra em ecossistemas de sentido único.

A narrativa da professora nos é significativa porque se aprofunda ao identificar que a bolha não é apenas um fenômeno informacional, mas subjetivo e ideológico. Ao dizer que “a verdade só tá lá” e que “eles se fecham para o argumento do outro”, sinaliza-se a fragmentação do espaço dialógico. Em conformidade com Bakhtin (1997), a linguagem é essencialmente dialógica; ela pressupõe a alteridade e se constitui na interlocução entre múltiplas vozes. Quando as redes algorítmicas bloqueiam o contato com a diferença, elas anulam as forças centrífugas do discurso, instaurando uma lógica de autenticidade fictícia, na qual a única voz que ecoa é a própria — multiplicada e validada artificialmente.

É nesse cenário que se materializa o que a professora nomeia como “alienação política”. Esse termo, de densidade sociopolítica, remete à perda da capacidade crítica diante da complexidade dos debates públicos. A ausência de escuta e a crença cega no conteúdo que confirma a própria visão de mundo conduzem à indiferença argumentativa, a um fechamento do sujeito em sua própria narrativa — o que Bakhtin já antecipava como patologia do discurso monológico:

[...] em nosso mundo contemporâneo é impossível assumir uma verdade absoluta, e devemos nos contentar em citar ao invés de falar em nosso próprio nome; mas não acrescenta mais nenhuma condenação nem pesar a essa constatação: a ironia (é assim que ele chama agora esse modo de enunciação) é nossa sabedoria, e quem ousaria hoje proclamar verdades? Rejeitar a ironia é optar deliberadamente pela 'tolice', limitar-se a si mesmo, estreitar o horizonte (cf. Estetika, p. 352): é assim que procede Dostoiévski em seus escritos jornalísticos. A única outra possibilidade – mas esta nem por isso nos permite encontrar o absoluto – seria colocar-se à escuta do ser, como recomenda Heidegger (ibid., p. 354). (Bakhtin, 1997, p. 96).

Nesse sentido, compreendemos que ao evocar o “perigo da história única” e a propagação de *fake news*, a professora-autora Luzinete denuncia uma crise no campo da epistemologia cotidiana. Em sua narrativa, ela afirma que os estudantes, “não estão preparados para o discernimento”, pois “não buscam questionar, não buscam refletir”. A partir dessa fala, é possível interpretar que há, em sua percepção, uma urgência formativa: a necessidade de preparar sujeitos não apenas aptos a operar criticamente os dispositivos tecnológicos, mas também capazes de escutar o outro, duvidar do que parece evidente e acolher a multiplicidade como princípio constitutivo da linguagem e da democracia.

Neste contexto, os multiletramentos se transformam continuamente em sintonia com o ritmo acelerado das inovações tecnológicas que, por sua natureza, são marcadas pela efemeridade. O domínio técnico adquirido em dado momento não garante a continuidade daquele conhecimento; por isso, o uso e aplicação destes recursos são transformados continuamente, os novos conhecimentos se renovam e se atualizam à medida que novos letramentos digitais surgem num compasso *ad infinitum*.

É importante destacar que muitos estudantes já demonstram familiaridade com parte desses letramentos, e é importante que essa característica seja levada em conta no desenvolvimento das práticas desses letramentos para que as expectativas dos professores, ao programar suas ações em termos dessas competências, não sejam frustradas, o que deve ser considerado no planejamento pedagógico. Ignorar esse repertório pode gerar desalinhamentos entre as expectativas docentes e as experiências reais dos alunos, comprometendo a eficácia das práticas educativas. Essa fluidez e constante atualização nos modos de ler, produzir significados e interagir em ambientes digitais exigem uma compreensão crítica dos mecanismos algorítmicos que operam de forma invisível nas plataformas digitais, modulando o acesso à informação, influenciando comportamentos e afetando diretamente os processos de

aprendizagem mediados por tecnologias. Desenvolver essa consciência crítica é essencial para formar sujeitos capazes de navegar, interpretar e intervir de maneira ética e reflexiva no ecossistema digital contemporâneo.

Estes letramentos são mais que habilidades ou competências. Configuram-se no âmbito das práticas sociais de que trata Street (2014) e são fundados no processo colaborativo e hipertextual. A aprendizagem virtual e sua evolução a caminho de um potencial interface relevante dentro dos princípios do conhecimento pertinente considera o global como o conjunto das diversas partes ligadas de modo inter-retroativo ou organizacional.

Essa transição para uma arquitetura interativa das redes digitais não se deu de forma neutra: com ela emergiram arquiteturas algorítmicas que organizam e filtram aquilo que é visto e compartilhado. Portanto, os multiletramentos, para serem de fato emancipatórios, devem incluir práticas de leitura crítica dos algoritmos que sustentam e moldam essas experiências colaborativas e participativas.

Os letramentos defendidos como condição daquele que se apropria dos eventos e fenômenos dos usos da palavra escrita aparece pluralizado para dar conta dos diferentes espaços, mecanismos de produção, reprodução e difusão da linguagem (Soares, 2002). De acordo com Zacharias (2016), o hipermidiático parte desse pluralismo, vai exigir tanto a apropriação das tecnologias – como usar o mouse, o teclado, a barra de rolagem, ligar e desligar os dispositivos – quanto o desenvolvimento de habilidades para produzir associações e compreensões nos espaços multimidiáticos.

Ao considerar esse pluralismo, torna-se imprescindível refletir sobre as formas pelas quais os processos algorítmicos participam ativamente da produção, circulação e visibilidade dos discursos digitais. Os letramentos algorítmicos, assim, ampliam a noção de multiletramentos ao incorporar a dimensão do poder computacional que organiza, prioriza e, por vezes, invisibiliza conteúdos, frequentemente, sem que o usuário tenha plena consciência dessas dinâmicas. Trata-se, portanto, de reconhecer que a experiência digital não é neutra, mas mediada por lógicas que regulam o acesso à informação e influenciam os modos de leitura, interpretação e participação nos ambientes digitais.

Os multiletramentos foram, nos últimos anos, potencializados sobremaneira pela propagação mundial dos dispositivos móveis, em especial, os “smatphones”. Por

sua vez, a proliferação desses aparatos está muito relacionada à convergência das mídias (Jenkins, 2018) cujo crescimento exponencial também ocorreu em função da evolução e criação em massa dos aplicativos, que se configuram como programas que têm por objetivo ajudar os usuários a processarem informações com determinada finalidade.

É justamente nesses aplicativos — sustentados por sistemas algorítmicos — que se desenrolam mediações sutis e contínuas sobre o que os sujeitos acessam, consomem e, em muitos casos, passam a considerar como verdade. Operam silenciosamente, filtrando conteúdos, priorizando determinados discursos e invisibilizando outros. A convergência midiática, nesse contexto, está intrinsecamente atrelada à convergência algorítmica, que orienta as interações, com base em interesses comerciais e modelos preditivos.

A evolução substancial na infraestrutura da internet, em termos de capacidade de tráfego de dados em rede, também contribuiu para difusão que ocorreu muito rapidamente. Aproveitar essas características potencializadoras de aprimoramento de novas linguagens no cenário da sala de aula, tomando o professor como um sujeito autoral desses letramentos digitais, é algo que merece ser refletido e efetivado. As tecnologias móveis, como os smartphones, são dispositivos muito versáteis em termo de processamento de informação, com grande potencial de suporte aos letramentos algorítmicos. Atualmente, a maioria dos jovens possui esses dispositivos e na realidade da pandemia pode-se constatar que a utilização dos dispositivos móveis é muito mais comum do que computadores tradicionais.

Contudo, é importante notar que, ao mesmo tempo em que esses dispositivos oferecem amplas possibilidades de autoria e mobilidade, eles também são mediados por lógicas algorítmicas que operam rastreamento, personalização e filtragem. O professor, ao assumir o papel de autor dessas práticas pedagógicas, precisa também ser mediador crítico da presença dos algoritmos nesses dispositivos, favorecendo um uso mais ético, consciente e reflexivo.

Se a hipermídia nasce da fusão entre o hipertexto e a multimídia, podemos afirmar então que as interações comunicativas no ciberespaço ocorrem por intermédio de linguagens que se abastecem das múltiplas possibilidades abertas pelo som, pela imagem e pelo texto. As matrizes que fundamentam a comunicação hipermidiática são a verbal, a visual e a sonora, cujas relações possibilitam uma infinidade de

combinações heterogêneas de signos que passam a coexistir na tessitura das composições híbridas das redes de conhecimento, conforme aponta Santaella (2014, p. 214):

Portanto, a hipermídia é composta por conglomerados de informação multimídia (verbo, som e imagem) de acesso não sequencial, navegáveis através de palavras-chave semialeatórias. Assim, os ingredientes da hipermídia são imagens, sons, textos, animações e vídeos que podem ser conectados em combinações diversas, rompendo com a ideia linear de um texto com começo, meio e fim pré-determinados e fixos.

Mesmo essas conexões não lineares estão sujeitas à intervenção algorítmica, que modela a navegação do usuário com base em interesses econômicos, padrões de comportamento e modelos preditivos. Os letramentos algorítmicos, nesse sentido, oferecem uma chave interpretativa para ler os caminhos ocultos que orientam o que se apresenta como escolha livre.

Essa hipermobilidade faz surgir um outro tipo de leitor cuja mobilidade, agora, também transita entre a mobilidade física e a virtual, configurando-se num leitor ubíquo que, segundo Santaella (2019, p. 215), “é ubíquo porque está continuamente situado nas interfaces de duas presenças simultâneas, a física e a virtual, interfaces que reinventam o corpo, a arquitetura, o uso do espaço urbano e as relações complexas nas formas de habitar”. Ou seja, este novo leitor tem a capacidade de acessar e produzir informações, trocar mensagens síncronas e assíncronas com seus pares de qualquer lugar do mundo.

Essa condição de ubiquidade é ampliada e tensionada pelos algoritmos, que reconfiguram as fronteiras entre o público e o privado, o local e o global. Formar esse leitor ubíquo é também prepará-lo para compreender criticamente os circuitos invisíveis de dados que marcam sua presença e atuação em múltiplas plataformas.

É nesse cenário de transformações nos modos de produzir conhecimento que tomamos esse estudo como um caminho de reflexão e problematização para se compreender como o professor torna-se um agente dos multiletramentos, explorando, em sala de aula, aspectos da multimodalidade, das multissemiões e dos gêneros textuais contemporâneos, apropriando-se dos conhecimentos da área de robótica educacional, apoiado nos dispositivos, sejam móveis ou não, e suportes tecnológicos disponíveis, a partir de práticas que envolvam os letramentos que expressam a tecnologia como processo sociocultural em permanente construção.

Ao assumir esse papel, o professor também se coloca como agente dos letramentos algorítmicos, capaz de mediar criticamente os processos de filtragem, recomendação e rastreamento que orientam as práticas pedagógicas mediadas por tecnologia. Essa integração entre robótica, multiletramentos e crítica algorítmica aponta para uma pedagogia digital mais consciente, ética e formadora de sujeitos autônomos.

4.4 ENTRE CÓDIGOS E CONDUTAS: DILEMAS ÉTICOS DO MUNDO ALGORÍTMICO

As tecnologias baseadas em inteligência artificial e algoritmos têm ocupado um lugar cada vez mais de destaque na organização da vida social, delineando desde as interações cotidianas nas redes digitais até decisões que afetam diretamente a vida dos atores sociais e coletividades, como acesso a serviços, diagnósticos médicos, oportunidades de trabalho ou circulação de informações políticas. No entanto, o que se comprova é que essas tecnologias não são neutras. Elas operam com base em critérios predefinidos, nem sempre explícitos, os quais reproduzem lógicas econômicas, epistemológicas e, sobretudo, morais, muitas vezes sem que os sujeitos percebam que estão sendo governados por tais filtros.

Neste contexto, emerge um dos dilemas mais urgentes da cultura algorítmica: a substituição progressiva dos juízos éticos humanos — baseados na consciência, na responsabilidade e na alteridade — por lógicas preditivas automatizadas, cujo funcionamento se baseia na extração e generalização de padrões de dados. O que se presencia é uma mutação civilizacional em que os algoritmos, em nome da eficiência e da neutralidade, passam a ocupar o lugar da deliberação ética, convertendo decisões morais complexas em probabilidades estatísticas:

[...] trazer um recorte relevante entre as possíveis leituras desse fenômeno mutacional: o problema da atribuição de qualificativos até então exclusivamente humanos a máquinas de funcionalidade superpotente, as quais passam a ser reconhecidas, em virtude dessa performance meramente técnica, como entidades inteligentes ou agentes artificiais autônomos (inclusive morais, como veremos) (Brochado, 2023, p. 79).

Nesse processo, a experiência ética do sujeito é esvaziada, e a técnica assume um papel normativo silencioso, orientando condutas a partir de métricas, e não de valores.

Ao tratar os algoritmos como instrumentos técnicos, dissociados das implicações morais que carregam, a sociedade contemporânea tende a naturalizar a autoridade da máquina, desconsiderando que por trás de cada sistema preditivo há decisões humanas, interesses e ausências. O perigo está em atribuir às inteligências artificiais uma função moral que elas não podem — nem devem — assumir: a de guiar condutas humanas com base em suposta imparcialidade, pois:

[...] a expressão pessoa moral é, sob certo aspecto, redundante, pois a pessoa humana é, por essência, um ser moral enquanto princípio dos atos que são propriamente atos humanos [...] [A] pessoa é constitutivamente ética e o predicado da eticidade se estende a todas as suas manifestações: psicológica, social, política, jurídica, profissional e outras (Lima Vaz, 2000, p. 237).

Dessa forma, nesta seção buscaremos tensionar os limites entre o código e a conduta, entre o cálculo automatizado e a responsabilidade ética. A partir da crítica filosófica e da perspectiva da formação docente, propomos refletir sobre o que significa educar em um mundo regulado por sistemas algorítmicos, em que os sujeitos precisam compreender a lógica técnica e, sobretudo, reativar sua capacidade de julgamento, discernimento e compromisso com o outro. Afinal, como observado em Lima Vaz (2000), não há moral sem sujeito, e não há educação ética possível sem a presença ativa da consciência humana diante das determinações tecnológicas do tempo presente.

A reflexão apresentada pelo professor-autor Axo nos convida a pensar sobre os limites éticos da proliferação dos algoritmos em nossas vidas quando este é guiado exclusivamente pela lógica liberal do mercado:

A questão ética aí vai impactar muito na questão da programação mesmo e entender que às vezes vai ser necessário não gerar tanto lucro para gerar, mais consciência para gerar mais debate crítico. porque o se a gente pega as redes sociais [...] elas são feitas para a pessoa ficar o maior tempo possível ali naquela tela [...] vai se tornando robótico que é só deslizar o dedo e a mente nem, nem está raciocinando. Então, qual seria a ética de tudo isso? Nenhuma rede social vai tentar fazer algo para deixar aquilo menos viciante. Ela é programada justamente para incentivar o maior uso de tela. E a gente sabe dos riscos neurológicos disso, o quanto isso impacta no cognitivo [...] o que eles têm de referência, infelizmente, são esses influencers, então é muito importante que as escolas saibam trabalhar esse aspecto, entender que às vezes nós temos ali alguns que são sérios, que usam aquelas redes sociais para transmitir algo legal. Mas, entender que tem muita gente ali que está para repassar conteúdo, que não vai acrescentar em nada que só realmente vai perder o tempo e gerar todos aqueles problemas neurológicos, cognitivos [...] déficit de atenção, a falta de concentração, as próprias relações, mesmo humanas. (Professor-autor Axo, 2024).

Ao apontar que, por vezes, “será necessário não gerar tanto lucro para gerar mais consciência”, ele reposiciona a questão algorítmica como um dilema de fins: o que está em disputa não é apenas a eficiência dos sistemas, mas os princípios que os orientam. Interpretamos que o docente tensiona, portanto, a disjunção entre os critérios de programação e os valores morais que deveriam orientá-la, advertindo para o perigo de uma visão tecnicista desvinculada da responsabilidade ética, tal como alerta Lima Vaz (2000) ao distinguir o agir técnico do agir moral.

O professor-autor Axo apresenta questões sobre a concepção de uso que subjaz ao design das plataformas digitais, especialmente das redes sociais. Ao afirmar que elas são feitas para manter o usuário o maior tempo possível diante da tela, ele denuncia uma arquitetura de captura que visa intensificar o uso, mesmo que isso implique prejuízos à integridade do sujeito. Essa crítica não é sobre tecnologia em si, mas sobre a finalidade ética da técnica.

Compreendemos, da narrativa do professor, que ao refletir sobre suas experiências e práticas, ele demonstra reconhecer que os sistemas digitais carregam intencionalidades atribuídas por seus criadores, refletindo escolhas éticas e políticas embutidas no próprio processo de desenvolvimento, pois são elaborados com propósitos específicos, que afetam diretamente a constituição moral dos sujeitos.

O professor destaca a relação entre automação da atenção e esvaziamento da consciência ética. Quando afirma que o usuário apenas “desliza o dedo” e já não sabe mais o que está consumindo, ele descreve uma condição de automatismo que compromete a capacidade reflexiva e deliberativa do sujeito. Compreendemos, pela narrativa do professor, que esse automatismo representa um risco ético central, na medida em que provoca a suspensão do juízo, a abdicação do discernimento e a erosão da vontade. A crítica aqui se afasta de uma visão técnica da cognição para tocar uma questão ontológica: quem somos nós quando já não decidimos conscientemente sobre o que pensamos, consumimos e fazemos?

Interpretamos, ainda, pela narrativa do professor que a ética, nesse contexto, não pode ser reduzida a protocolos ou boas intenções de programadores, mas deve ser entendida como uma estrutura de sentido que envolve liberdade, responsabilidade e alteridade. O professor interroga a ética da própria concepção de produto digital: “qual seria a ética de tudo isso?”, pergunta ele. A interrogação é retórica, mas incisiva — não se trata apenas de regular o uso de telas, mas de questionar o ethos que

estrutura a existência digital contemporânea. Compreendemos, a partir da afirmação do docente, que há um esvaziamento moral quando os códigos são desenhados para manipular comportamentos sem consideração pelos danos colaterais.

Nessa reflexão trazida pelo docente, emerge também uma preocupação com os impactos da cultura algorítmica sobre a formação dos estudantes. Ao citar os *influencers* como referências predominantes para os jovens, o professor-autor Axo não os condena, mas alerta para a ausência de um critério ético capaz de discernir entre conteúdos que constroem e conteúdos que alienam. Interpretamos, nessa interlocução com o docente, que ele propõe à escola uma função ética de mediação simbólica, na qual não se trata apenas de filtrar informações, mas de educar para a responsabilidade, o discernimento e a construção do bem comum.

Dessa forma, a narrativa do docente reforça a ideia de que os letramentos algorítmicos não podem ser apenas informacionais ou instrumentais. Eles devem constituir-se como letramentos éticos, que formem sujeitos atentos à complexidade moral das tecnologias, conscientes de sua responsabilidade diante dos códigos que orientam suas experiências, decisões e interações nos ambientes digitais e dos outros com quem compartilham o mundo. É necessário, portanto, que os processos formativos integrem a ética como horizonte orientador das relações com a tecnologia, reafirmando o protagonismo ético do humano na tomada de decisões e na construção de critérios orientadores para a ação no mundo digital.

A professora-autora Suenya compartilha a seguir uma narrativa que articula criticamente as dimensões éticas e estéticas das vivências digitais, especialmente no contexto das redes sociais. Seu discurso, ao abordar os efeitos subjetivos e sociais dos padrões de beleza propagados pelos algoritmos, revela inquietações acerca da construção da autoimagem, bem como da vulnerabilidade dos jovens diante de ideais corporais inatingíveis.

Vai em busca desse padrão de beleza e acaba não, chegando porque, na verdade, esse padrão de beleza [...] esses influencers colocam aí, não existe, é irreal [...] nem eles mesmo têm esse padrão. Isso reflete até no modo de vida quando eles postam a rotina do dia a dia manipulada pra mostrar, o tempo todo tá viajando, que tá curtindo, que tem isso, aquilo. E a pessoa comum às vezes se matando de trabalhar não consegue alcançar aquele mesmo padrão, então isso vai gerando também essa baixa autoestima em busca desses padrões que são inacessíveis, [...] teve uma menina que deu um exemplo dela mesma que ela só segue perfis de cabelo e de academias. Por isso que nós falamos de autoimagem também. Trabalhar isso porque a mídia limita a ideia de corpo, de ser humano de integralidade, né? Nós não

somos só corpo, mas para muitos nós somos. (Professora-autora Suenya, 2024).

Nesse momento de interlocução, a professora-autora enfatiza uma preocupação que ultrapassa o campo do visual e alcança o domínio da ética, ao problematizar a instrumentalização da estética pelo imaginário digital, especialmente entre os jovens. Ao denunciar os padrões inalcançáveis propagados por influencers e os efeitos psicológicos deletérios que tais modelos causam — como baixa autoestima e alienação da realidade — a professora coloca em pauta um dilema ético-estético importante: que valores estão sendo inscritos nos corpos mediados por algoritmos?

Interpretamos a partir da narrativa, que a professora compreende que a estética digital não é neutra nem inofensiva. Ela é construída e disseminada por algoritmos que privilegiam determinadas imagens, rotinas e corpos, ao mesmo tempo em que silenciam outras formas de existência e expressão. Esse filtro estético-automatizado, ao reiterar padrões irreais e repetitivos, compromete a formação integral dos sujeitos, conduzindo a uma percepção fragmentada e excludente do corpo e da identidade.

Nesse diálogo com a professora-autora Suenya, compreendemos que há uma crítica direta ao modo como as redes sociais moldam os afetos, os desejos e a percepção de si. A estética, aqui, não aparece como um campo da arte ou do gosto, mas como uma instância normativa de poder — um regime estético-algorítmico que disciplina os corpos e direciona os modos de vida.

Essa compreensão dialoga diretamente com a advertência de Brochado (2023, p. 79), quando afirma que:

Causa especial estranhamento intelectual e temor moral os feitos tecnológicos no campo da projeção (design) de máquinas ditas inteligentes, o que vem sendo explorado à exaustão pelos mass media e seduzindo consumidores em todos os loci da World Wide Web, muito especialmente por se conjecturar a superação intelectual e emotiva das competências cognitivas humanas por robôs em formato incorporado humanoide (tarefa da Robótica). Um feito exemplar, nesse sentido, é a venda de assistentes artificiais pessoais para atuarem como babás, cuidadores, mediadores empresariais e companhias íntimas, e.g., a ginoide (fembot) Olivia, o robô sexual de luxo mais avançado da linha RealDoll, que foi oferecida ao mercado em 2021 pela empresa americana Abyss Creations." Essa reflexão ilumina o risco ético de substituição das relações humanas por interações com máquinas, bem como o perigo da estetização extrema esvaziar a experiência humana real, imperfeita e relacional.

A narrativa do professor nos leva a refletir sobre a importância de se repensar a prática pedagógica como espaço de reconstrução simbólica e crítica da

autoimagem. Ao defender que “nós não somos só corpo”, a docente resgata a ideia de integralidade humana, rompendo com o reducionismo visual promovido pelas plataformas digitais.

Ao longo desta seção, procuramos compreender os letramentos algorítmicos como práticas situadas que extrapolam o caráter técnico-instrumental e operam como formações culturais e políticas condicionadas por disputas de poder, sentidos e valores. A lógica algorítmica, embora amparada por sistemas computacionais, é produzida por sujeitos e instituições, carregando intencionalidades que intervêm diretamente os modos de acesso à informação, de construção do conhecimento, de circulação de afetos e de modelagem de subjetividades. Discutimos, assim, que compreender o funcionamento dos algoritmos é condição necessária, mas não suficiente, pois é preciso problematizá-los, interpretá-los criticamente e agir eticamente frente às suas consequências e contradições.

Nesse sentido, a seção enfatizou que os letramentos algorítmicos exigem o entrelaçamento entre competências cognitivas, sensibilidade ética, consciência estética e engajamento político. Os discursos docentes analisados revelaram uma percepção de que a atuação na cultura digital demanda mediação crítica — tanto em relação à desinformação e à filtragem personalizada quanto à padronização dos corpos e da experiência.

A escola, portanto, figura como um espaço privilegiado para desenvolver práticas de letramento algorítmico que promovam a capacidade de ler o mundo — e seus códigos — com responsabilidade, sensibilidade e compromisso com a dignidade humana. É, antes de tudo, uma posição ética diante da estetização excessiva da existência. Assim, a escola torna-se o espaço onde se pode reconstruir o olhar, reposicionar o valor do corpo e restaurar a relação do sujeito consigo mesmo e com o outro — não mais a partir do filtro da perfeição, mas da ética da singularidade e da diferença.

5 PROFESSOR COMO AGENTE DOS LETRAMENTOS: CAMINHOS DA FORMAÇÃO CONTINUADA NA CULTURA DIGITAL

No cenário contemporâneo das múltiplas linguagens, o professor é desafiado a ressignificar sua atuação profissional a partir de novas exigências éticas, epistemológicas e pedagógicas. A cultura digital, estruturada por lógicas algorítmicas e ecologias informacionais dinâmicas, convoca o docente a operar em um território de incertezas e reinvenções, em que a escola se configura como espaço de autoria, de exercício da crítica e de engajamento social. Nesse contexto, a formação continuada e em exercício de professores emerge como um campo de disputas simbólicas, tensionado entre políticas públicas prescritivas e experiências formativas insurgentes, nas quais os sujeitos constroem sentidos próprios sobre o que é ensinar, aprender e ser professor.

A partir da perspectiva dos multiletramentos e dos estudos críticos dos letramentos, entendemos que o professor não se limita a atuar como mediador de saberes; ele se constitui como sujeito epistêmico e político, cuja prática docente é constituída por processos de significação, autoria e agência. Como nos convida a pensar Walkyria Monte Mor (2013, p. 2), há uma tensão que permeia os debates sobre agência: embora os sujeitos humanos possuam, em essência, capacidades críticas e uma agência latente, estas não se manifestam de forma plena, permanecendo muitas vezes inativadas ou social e culturalmente invisibilizadas. Essa aparente contradição, segundo a autora, reside no fato de que somos agentes e intelectuais orgânicos, mas que, paradoxalmente, necessitamos de processos educativos que favoreçam o desenvolvimento dessas capacidades:

[...] ou seja, os seres humanos possuem, sim, as habilidades ou capacidades para criticar e para fazer uso de sua agência latente, mas, por algum motivo, isso ou não ocorre sempre, ou não se manifesta, ou ainda não foi ativado ou tornado suficientemente visível social e culturalmente¹⁶ (Monte Mor, 2013, p. 02, tradução nossa).

Nesse sentido, discutir a formação docente a partir da noção de agência implica reconhecer que ela não é uma qualidade externa ou acessória ao sujeito, mas

¹⁶ That is, humans do have the abilities or capabilities to critique and to make use of their latent agency, but for some reason this either does not always occur, show, or has not yet been activated or made sufficiently socially and culturally visible.

uma dimensão constitutiva que precisa ser cultivada em contextos que favoreçam a consciência crítica, a autonomia e o engajamento ético.

Nessa direção, a formação continuada e em exercício é compreendida, neste estudo, como prática discursiva, situada e política, capaz de promover movimentos de reflexão e autoria sobre o fazer pedagógico. Em vez de tratar o professor como objeto de intervenções externas ou reprodutor de metodologias, defendemos aqui uma perspectiva que reconhece o docente como autor de seu próprio processo formativo. Tal compreensão exige o rompimento com paradigmas formativos alicerçados na linearidade, na homogeneização e na neutralidade técnica, abrindo espaço para práticas de formação que valorizem o diálogo, a coletividade e a leitura crítica do mundo.

É nesse horizonte que se insere a análise das narrativas de professores colaboradores desta pesquisa. Elas nos revelam múltiplos modos de viver e pensar a docência, compondo um mosaico de experiências que ilumina os caminhos possíveis da formação continuada na cultura digital. Na primeira subseção, discutimos os desafios enfrentados na formação continuada, entre prescrições institucionais e reinvenções do cotidiano. Em seguida, exploramos como os professores elaboram sentidos de autoria e agência em suas trajetórias. Na terceira subseção, destacamos os processos colaborativos como territórios de formação partilhada. Por fim, refletimos sobre a dimensão da reflexividade crítica como condição para a reinvenção do ser professor na contemporaneidade.

5.1 FORMAR-SE NO VÓRTICE DAS CONTRADIÇÕES: A DOCÊNCIA ENTRE DEMANDAS, RESISTÊNCIAS E REINVENÇÕES

Nesta pesquisa, o professor é o sujeito que estará no centro das ações colaborativas. No entanto, com base em nossas experiências no trabalho docente, observamos que um dos grandes desafios da profissão é a constante necessidade de desenvolvimento profissional face às novas metodologias e práticas pedagógicas.

Reconhecemos que esse processo não se limita apenas à autoformação – uma busca inerente e pessoal do docente por aprimoramento –, mas exige também a formação continuada como uma política pública de educação, que promova o apoio institucional e sistêmico necessário para que essa atualização ocorra de forma efetiva e inclusiva.

Dessa forma, as ações colaborativas aqui propostas visam valorizar a iniciativa do professor ao mesmo tempo que buscam ser um modelo viável, que concilie a autonomia docente com o potencial de políticas educacionais mais amplas.

Diante desse cenário, as sessões reflexivas configuraram-se como espaços privilegiados para dialogar com os docentes acerca do processo de formação continuada e em exercício, bem como sobre as formas pelas quais esses processos se concretizam no cotidiano escolar. Desse modo se expressa a professora-autora Vida:

As coordenações têm tentado fazer os ACs formativos, de aprofundamento de oficinas, de minicurso para que possa proporcionar aos profissionais da educação esses momentos de aprimoramento também de compartilhamento de experiências de busca de novas práticas que possa potencializar o ensino aprendizagem em sala de aula, haja visto que as atividades tradicionais não têm mais gerado os frutos desejados, né? Não tem mais chamado atenção do aluno. Mas ainda existe uma grande dificuldade em poder atingir a todos os públicos, haja visto que os professores têm uma carga horária de trabalho muito grande, o que dificulta. Nós tivemos uma experiência de encontros mensais na área de linguagem, encontros mensais de formação na área de matemática e encontros mensais de formação por modalidade. A gente não conseguiu atingir 100% dos professores. Sempre teve essa dificuldade, mas tem proporcionado a articulação da rede. Eu acho que o caminho é o alinhamento, é a troca de experiência, e isso tem funcionado nos últimos anos (Professora-autora Vida, 2025).

A narrativa reflexiva da professora-autora Vida destaca as tentativas de ressignificação dos momentos formativos por meio das Atividades Complementares (ACs). Segundo ela, "as coordenações têm tentado fazer os ACs formativos, [...] momentos de aprofundamento de oficinas, de minicurso", o que nos convida a refletir sobre a importância de espaços de formação que transcendam a lógica burocrática e se tornem "momentos de aprimoramento também de compartilhamento de experiências".

Interpretamos, nas palavras da professora, que a aposta em uma formação dialógica e situada emerge da constatação de que "as atividades tradicionais não têm mais gerado os frutos desejados". Essa reflexão feita docente, no nosso entender, refere-se aos limites enfrentados para a efetivação dessas propostas: "ainda existe uma grande dificuldade em poder atingir a todos os públicos", afirma ela, ao apontar a sobrecarga docente como barreira, visto que "os professores têm uma carga horária de trabalho muito grande".

Compreendemos, da narrativa da professora, que há uma contradição constante entre o ideal formativo e as condições objetivas que o sustentam. Ainda

assim, sua experiência revela a força de movimentos formativos organizados em rede, como os "encontros mensais na área de linguagem, [...] de matemática [...] e por modalidade", os quais, segundo ela, mesmo sem atingir todos os professores, "têm proporcionado a articulação da rede".

A professora-autora Vida colabora com a construção de uma concepção de formação que valoriza o "alinhamento", a "troca de experiência" e o reconhecimento da incompletude como condição da própria prática docente. Seu discurso nos revela, também, que a formação do professor não se impõe, mas se constrói nos vínculos, nas partilhas e na reinvenção coletiva da docência.

Na reflexão da professora-autora Vida, ela destaca as ACs, atribuindo-lhes um caráter formativo voltado ao aprimoramento da prática docente. Nessa narrativa, a professora nos convida a refletir sobre a importância da criação de espaços pedagógicos nos quais oficinas, minicursos e compartilhamento de experiências sejam mais que apêndices do calendário escolar, mas estratégias de reconstrução dos saberes e fazeres docentes.

Entendemos, a partir das palavras da professora, que o princípio da formação como um espaço de troca se sustenta na constatação da obsolescência de práticas tradicionais, que já não respondem às dinâmicas de aprendizagem dos estudantes. Essa reflexão revela os desafios da formação continuada situada, a despeito de iniciativas promissoras, tais como os encontros mensais por áreas e modalidades; contudo, a sobrecarga de trabalho docente constitui-se um fator de exclusão de muitos desses processos.

Compreendemos, da narrativa da professora, que há uma inquietação permanente entre o ideal formativo e as condições materiais e institucionais que o sustentam. Ainda assim, o seu discurso revela uma valorização da construção coletiva, na articulação da rede, no alinhamento das ações e na troca de experiências entre pares como caminhos legítimos para uma formação continuada efetiva.

Nesse sentido, o saber docente e a sua profissionalidade estão relacionados a aspectos amplos da realidade dos professores, pois abrangem tanto os aspectos individuais quanto sociais. Para Tardif (2014, p. 22), "os saberes de um professor são uma realidade social materializada através de uma formação, de programas, de práticas coletivas, de disciplinas escolares, de uma pedagogia institucionalizada, etc., e são também, ao mesmo tempo, os saberes dele".

Para ilustrar a complexidade e as múltiplas expressões da realidade docente no que se refere à formação continuada, o relato de uma professora sobre uma das escolas em que atua revela um cenário particularmente crítico. Segundo sua narrativa, a situação relacionada aos processos formativos nessa instituição aponta fragilidades que comprometem a efetividade e a participação dos docentes:

Então é isso complicado, porque não está acontecendo. E é algo assim, que é de Extrema importância a formação continuada do professor. Porque assim as demandas a cada dia mudam, né? São as mudanças são necessária, então o professor não pode parar, o professor tem que estar sempre buscando e não está tendo, infelizmente não tem. É necessário. Quem vê o professor dizer assim, eu não sei para onde ir. Quando se fala na questão da educação especial inclusiva, tem muitos professores que não sabem como lidar ali com aqueles alunos. Então precisa sim a formação e muito (Professora-autora Vida, 2025).

O discurso da professora-autora expressa a ausência de políticas efetivas de formação continuada na escola ou rede educacional onde atua frente às urgências vividas pelos docentes. Nessa interlocução, ela afirma: "não está acontecendo [...] infelizmente não tem", revelando um cenário de omissão institucional que compromete o desenvolvimento profissional docente.

A partir de sua experiência, a professora nos convida a refletir sobre a importância da formação continuada como condição para a atuação sensível frente às transformações da realidade escolar. Ela reconhece que "as demandas a cada dia mudam [...] então o professor não pode parar", o que nos remete à perspectiva defendida por António Nóvoa (2017, p.4), segundo a qual "a formação de professores deve assumir uma forte componente prático, centrada na aprendizagem dos alunos e no estudo de casos concretos". Essa articulação entre prática e reflexão, no entanto, mostra-se ausente no contexto relatado pela docente.

Interpretamos que, ao expressar que "quem vê o professor dizer assim, eu não sei para onde ir", a professora explicita a falta de formação, a sensação de desamparo vivida por docentes diante de situações para as quais não se sentem preparados. Essa angústia ecoa a crítica de Nóvoa à formação baseada em discursos genéricos e descolados do chão da escola: "há um excesso de discursos, redundantes e repetitivos, que se traduz numa pobreza de práticas" (Nóvoa, 2017, p. 1).

Além disso, sua menção direta às dificuldades dos professores com a educação inclusiva — "tem muitos professores que não sabem como lidar ali com aqueles alunos" — revela uma lacuna formativa que exige o fortalecimento de uma cultura

profissional fundada na cooperação, na reflexão e na valorização da experiência: "A formação de professores ganharia muito se se organizasse, preferentemente, em torno de situações concretas, de insucesso escolar, de problemas escolares ou de programas de acção educativa" (Nóvoa, 2017, p.05).

Compreendemos, a partir dessa narrativa, que a formação continuada deve ser concebida em sua dimensão permanente e contextual, como processo contínuo de desenvolvimento profissional permanente e situado, capaz de responder aos desafios concretos vividos pelos professores. O relato da professora-autora reforça a necessidade de que os programas formativos articulem ações formativas que levem em conta os dilemas reais da sala de aula e a construção coletiva de saberes, uma formação construída dentro da profissão.

Nessa direção, a narrativa do professor-autor Axo nos permite aprofundar a análise sobre as formas pelas quais a formação continuada vem sendo experienciada nas escolas, especialmente no que diz respeito ao uso de plataformas digitais. Seu discurso revela tanto os limites de uma formação mediada por tecnologias descoladas do cotidiano escolar quanto as possibilidades de resignificação desses espaços quando articulados a práticas reflexivas e colaborativas:

A Secretaria oferece uma plataforma, tem alguns cursos lá [...] de formação continuada. E as outras questões de formação são o que a coordenação vai colocando pra gente, sobre alguns temas. Quando tem algum problema na escola sobre um assunto específico, a gente procura a orientação. Ano passado nós tivemos alguns problemas a respeito de bullying, sobre homossexualismo. E aí a coordenação solicitou junto à secretaria alguém que pudesse vir fazer a orientação [...] e foi bastante interessante [...] trazendo essa nova perspectiva, até mostrando prática também como o professor pode agir diante dessa situação, porque quando a gente fez faculdade, muitas dessas coisas que acontecem hoje não era tão, tão evidente. [...] essa formação que deram pra gente sobre racismo, homofobia, essas questões de bullying, foi bastante interessante que coordenação foi buscar junto ao NTE e a gente foi atendido com essa formação, mas assim, não é algo que eu poderia te dizer que é programado para acontecer de tempo em tempo. O que é programado é o que a gente pode acessar nessa virtual. Essas outras a gente vai solicitando, dependendoda demanda (Professor-Autor Axo, 2024).

Compreendemos da narrativa do professor-autor Axo que ele nos traz uma concepção de formação continuada que opera sob uma lógica reativa, marcada por ações formativas desencadeadas a partir de problemas emergentes na escola. Como ele mesmo relata: "essas outras [formações] a gente vai solicitando, dependendo da demanda que vai aparecendo". Interpretamos que, nesse modelo, a formação deixa

de ser um processo contínuo e intencional para se constituir como resposta pontual a urgências do cotidiano escolar.

Essa forma de atuação demonstra um processo historicamente colonizado pela lógica da educação reparadora, em que a formação continuada passa a ser entendida como supletiva da formação inicial. De acordo com Castro e Amorim (2015, p. 37), é fundamental que se compreenda a formação continuada não como um dispositivo de correção, mas como prática autônoma e crítica:

[...] defendemos que uma formação continuada não reparadora/supletiva, mas de caráter eletivo, demandaria dos professores três aspectos essenciais: (1) uma formação inicial que lhes possibilitasse traçar rumos para suas trajetórias; (2) autonomia para decidir quando, onde e como continuarão a se formar; (3) condições materiais para frequentar cursos, desenvolver pesquisas e produzir propostas de intervenção.

O discurso do professor reforça essa ideia ao afirmar: "quando a gente fez faculdade, muitas dessas coisas que acontecem hoje não eram tão evidentes [...] a gente não recebeu isso lá na graduação", o que corrobora uma transferência das responsabilidades formativas para o contexto da prática docente em serviço, sem o respaldo de políticas educativas que promovam o acompanhamento, a mediação pedagógica e a continuidade dos processos formativos. Trata-se de um modelo que, ao invés de integrar a formação como dimensão constitutiva da profissão, a fragmenta e a delega aos próprios professores, reforçando sua vulnerabilidade diante dos desafios contemporâneos da docência.

Além disso, compreendemos, pela narrativa do professor, que a formação disponibilizada institucionalmente se estrutura prioritariamente no modelo de plataformas virtuais, de forma fragmentada e descontextualizada da prática pedagógica. Como ele próprio expressa: "tem alguns cursos lá [...] mas essa formação é mais no sentido dessa plataforma virtual também". Essa percepção se alinha à crítica de Vilaça e Gonçalves (2022, p. 29), ao afirmar que "[...] a questão da cultura digital hoje deve ser compreendida para além de inserir um dispositivo, aplicativo [...]", ressaltando que a formação docente exige reflexão sobre os sentidos da tecnologia na prática educativa e não apenas sua adoção superficial.

Apesar desse cenário marcado por formações fragmentadas em plataformas digitais, a narrativa do professor aponta também experiências pontuais que foram percebidas como significativas. Um exemplo é a formação sobre *bullying*, racismo e homofobia, organizada a partir da solicitação da coordenação ao órgão competente.

O professor relata: "foi bastante interessante [...] mostrando prática também como o professor pode agir", o que nos permite interpretar que, quando a formação leva em consideração situações concretas e promove reflexão crítica sobre a prática, ela é valorizada pelos docentes.

Dessa forma, a narrativa do professor-autor reforça a ideia de que a formação continuada só se torna efetiva quando reconhece os saberes do professor, sua experiência e seus dilemas cotidianos, constituindo-se como prática coletiva e emancipadora. Ao mesmo tempo, denuncia os limites de uma formação sustentada por tecnologias descoladas da realidade escolar e por agendas institucionais desprovidas de intencionalidade crítica.

As reflexões suscitadas pela análise da narrativa do professor Axo nos levam a considerar a própria definição de formação continuada, que consiste em aperfeiçoamento profissional e cultural que se tem ao longo da vida. Contudo, no cenário brasileiro, a formação continuada frequentemente assume o papel de suprir as deficiências da formação inicial, como aponta Gatti (2008, p. 58),

nos últimos anos do século XX, tornou-se forte, nos mais variados setores profissionais e nos setores universitários, especialmente em países desenvolvidos, a questão da imperiosidade de formação continuada como um requisito para o trabalho, a ideia da atualização constante, em função das mudanças nos conhecimentos e nas tecnologias e das mudanças no mundo do trabalho. Ou seja, a educação continuada foi colocada como aprofundamento e avanço nas formações dos profissionais. Incorporou-se essa necessidade também aos setores profissionais da educação, o que exigiu o desenvolvimento de políticas nacionais ou regionais em resposta a problemas característicos de nosso sistema educacional.

Assim, os problemas concretos detectados nas redes de ensino, principalmente na educação pública, influenciam iniciativas de educação continuada que servem de compensação e não propriamente de atualização e aprofundamento em avanços de conhecimentos. A efetivação dos programas de formação continuada tem o intuito de suprir lacunas da má-formação na graduação, o que altera o propósito essencial desse tipo de formação, que seria o aprimoramento de profissionais nos avanços, renovações e inovações de suas práticas nas referidas áreas de atuação profissional.

Nos últimos anos, a preocupação com o processo de formação dos professores tem se expandido principalmente pelos avanços da sociedade em rede, especialmente, propiciado pela disseminação das tecnologias da informação em todos

os setores da sociedade e pela constatação do baixo desempenho dos alunos, comprovado a todo momento por avaliações externas nacionais e internacionais. De acordo com Gatti (2008, p. 62),

na última década, a preocupação com a formação de professores entrou na pauta mundial pela conjunção de dois movimentos: de um lado, pelas pressões do mundo do trabalho, que se vem estruturando em novas condições, num modelo informatizado e com o valor adquirido pelo conhecimento, de outro, com a constatação, pelos sistemas de governo, da extensão assumida pelos precários desempenhos escolares de grandes parcelas da população.

Essa contradição gera impasses que têm provocado movimentos de políticas públicas no sentido de reformar currículos, como é o caso da criação da Base Nacional Comum Curricular, além de mudanças nos processos de formação docente que formarão as próximas gerações imersas no mundo da cibercultura. Nesse novo contexto sociocultural, a formação docente envolve um novo posicionamento social que delinea uma nova identidade profissional do professor.

Posto isso, parte-se também da ideia de que uma proposta de formação de professores para os multiletramentos deve encaminhar-se por uma trajetória de caráter teórico-prático e interdisciplinar que lide com procedimentos de busca e leitura crítica de informações nos meios digitais, produção e divulgação de textos e dispositivos multimodais, experimentações simulações em laboratórios virtuais e concretização de artefatos tecnológicos reais a partir de toda análise crítica e construção signos e significados no decorrer do processo desenvolvido no âmbito da formação docente e da aplicação na sala de aula.

Com o objetivo de ampliar a aplicabilidade da pedagogia dos multiletramentos, Kalantzis e Cope (2020) firma o processo de ensino e aprendizagem em aspectos concretos do fazer pedagógico relacionados à multimodalidade, à globalização e as novas formas de comunicação potencializadas pelas tecnologias digitais. Os autores consideram que a educação pode contribuir para a ascensão pessoal, profissional e cívica dos alunos em função das mudanças sociais, econômicas e de comunicação tecnológica.

Como consequência tem-se a proposta de aprendizagem pelo *Design* baseada em projetos nos quais professores e pesquisadores trabalham em equipe para criar mecanismos e ambientes de aprendizagens tecnologicamente inovadores e refletir acerca destas novas práticas e experiências. Por isso trazemos as

concepções teóricas dos multiletramentos para o *corpus* deste estudo já que seus fundamentos são adequados para a compreensão do contexto e objeto em análise.

Essas práticas multiletradas implicam na adoção de estratégias e abordagens pedagógicas vinculadas às tecnologias digitais, aliando conhecimentos na área do hardware e do software, transformando o ambiente de aprendizagem para atender expectativas da sociedade tecnológica. A criação desses ambientes e artefatos é um grande desafio para o professor, pois esse, primeiramente, necessita de formação continuada em exercício permanente.

Nesse contexto de crescente complexidade no exercício da docência, torna-se imprescindível considerar os relatos dos próprios professores como ponto de partida para refletir sobre os desafios da formação continuada no cenário atual. A construção de ambientes pedagógicos mediados por tecnologias digitais, tal como exigem as práticas multiletradas, demanda condições institucionais e formativas que nem sempre estão presentes na realidade das escolas. Nesse sentido, a narrativa da professora-autora Vida, ao compartilhar suas percepções sobre as dificuldades e possibilidades do uso das tecnologias digitais na formação docente e no acompanhamento da trajetória escolar dos alunos, revela tensões e perspectivas que merecem análise. Ela afirma:

Então, eu ainda acho que nós não aprendemos muito com a pandemia. Com a pandemia nós fizemos aulas online e hoje causa estranhamento fazer uma AC online, né? Então nós temos professores de diferentes localidades, de diferentes municípios, então assim que precisa se deslocar, eu acho que as ferramentas, a tecnologia seria o caminho seja de ferramentas, seja de encontros online, que reduziria o tempo gasto nisso, né? Seja também de instrumentos online. Nós temos discutido muito a questão dos PEIS, que é um documento que passa pela vida do aluno, desde que ele entra na escola até ele sair. E que é um documento construído ao longo da vida e feito por vários profissionais. E o caminho seria ter esse documento online, né? Onde todos os profissionais vai escrever sobre a história dele. Se nós tivéssemos hoje os PEIS em prática, você não receberia um aluno sem saber quais foram as estratégias usadas com ele anteriormente, né? Então eu acho que o caminho é aí, é a tecnologia, são as ferramentas online que vai facilitando e criando o registro. O que eu sinto muita falta na educação é a ausência de registro da prática feita, né? Isso impede o colega que vai receber aquele aluno de ter a noção exata do que aconteceu anteriormente. Então. Eu acredito que a criação de sistemas, as ferramentas trazidas pela tecnologia, vai potencializar esse alinhamento. Como os grupos de WhatsApp já fazem um pouco isso, mas claro que não tão individualizado de cada sujeito, mas eu acredito que o caminho é esse aí. A lei já garante que ele tenha um plano individualizado de ensino, né? Que eu tenho ali um roteiro. O PEI é um plano de estudo individualizado. A lei garante que toda criança especial ele tem que ter um, né? Só que outros chamam de PDI plano de desenvolvimento individualizado. Então assim, teoricamente, todas as dificuldades que ele teve no primeiro ano teria que estar nesse plano. Aí ele vai para o segundo ano,

teria que ser registrado nesse plano também todas as estratégias que foi tentada com ele, ele vai para o quarto ano, teria que ter os objetivos para aquele ano e as estratégias que foi utilizada com ele, se ele conseguiu ou não. Pra assim quando ele chegasse no sexto ano, você sabia exatamente tudo que foi feito antes como tentativa de garantir a ele aprendizagem, né? É, existe um processo inicial de fazer. Foi iniciado em 2024 com alguns alunos, um projeto piloto, né? Eu acredito que nos próximos anos isso aí vai estar mais concretizado porque a lei já garante.

Ao refletir sobre sua experiência docente, a professora-autora Vida apresenta uma crítica pertinente à ausência de aprendizados institucionais após o período pandêmico. “Nós não aprendemos muito com a pandemia”, afirma, revelando a permanência de práticas conservadoras mesmo diante da experiência bem-sucedida com o ensino remoto. Compreendemos, pela narrativa da professora, que a resistência à realização de formações continuadas em formato online expressa um retorno apressado e desprovido de reflexão às dinâmicas presenciais, ignorando os avanços e possibilidades da mediação tecnológica.

Nesse diálogo com a docente, interpretamos que ela propõe um olhar alinhado às demandas contemporâneas da formação de professores, ao defender o uso das tecnologias como meio de ampliar o acesso e fomentar a colaboração. Sua afirmação de que “a tecnologia seria o caminho” aponta para a necessidade de uma abordagem mais abrangente sobre a integração das tecnologias digitais nos processos formativos. Essa perspectiva sugere que a formação docente deve acompanhar as transformações culturais e comunicacionais do tempo presente, sem perder de vista os desafios éticos e pedagógicos que essas tecnologias implicam.

Entendemos, portanto, que essa integração não pode se restringir a um uso meramente instrumental das tecnologias, mas deve estar articulada às dimensões pedagógicas e didáticas da prática docente. Isso envolve a reflexão crítica, a investigação, a experiência prática e o diálogo com os conhecimentos teóricos, de modo a contribuir para a construção de saberes docentes contextualizados e transformadores. Como indicam os estudos de Vilaça e Gonçalves (2022), não se trata apenas de incorporar equipamentos às práticas pedagógicas, mas de compreender a cultura digital como um processo formativo em si — um contexto que afeta e redefine os modos de ensinar, aprender e ser professor.

A narrativa da professora também faz referência à carência de registros sistemáticos que acompanhem a trajetória pedagógica dos estudantes. Sua fala — “sinto muita falta na educação é a ausência de registro da prática feita” — nos revela,

também, uma crítica à fragmentação das ações docentes e à descontinuidade das estratégias pedagógicas no interior das escolas. Nessa perspectiva, os documentos como o PEI aparecem como instrumentos estratégicos de articulação profissional, que podem ser estruturados em plataformas digitais. O seu discurso nos provoca a repensar a função documental da tecnologia na educação como meio de construir a memória pedagógica institucional.

A partir dessa reflexão da professora, interpretamos, ainda, que ela valoriza os marcos legais que garantem a individualização da aprendizagem — “a lei já garante que ele tenha um plano individualizado de ensino” —, mas denuncia a distância entre a normatização e sua efetivação prática. Tal constatação reforça a importância de uma formação crítica que articule os aspectos legais, pedagógicos e tecnológicos, pois

A formação continuada não pode ser concebida como um meio de acumulação (de cursos, palestras, seminários, etc., de conhecimentos e técnicas), mas sim através de um trabalho de reflexividade crítica sobre as práticas e de (re)construção permanente de uma identidade pessoal e profissional, em interação mútua (Candau, 1997, apud Paula, 2009, p. 68).

Portanto, entendemos, no dizer da professora-autora Vida, que o investimento em processos formativos voltados ao uso crítico e colaborativo das tecnologias digitais pode favorecer o diálogo entre os sujeitos e garantir a continuidade e a personalização das práticas educativas, especialmente no âmbito da formação continuada docente. Sua narrativa colabora com a construção de uma concepção de tecnologia como mediação cultural, social e institucional da docência.

Dessa forma, compreendemos que a formação continuada, para ser efetiva, deve considerar as condições reais vividas pelos professores e impulsionar processos formativos que respeitem suas experiências, suas demandas contextuais e os saberes construídos na prática. As contribuições analisadas ao longo desta subseção — tanto das narrativas dos professores-autores quanto das referências teóricas — revelam que, mais do que implementar tecnologias ou ampliar ofertas formativas, é necessário criar estratégias e condições formativas que promovam o diálogo entre pares, a escuta sensível das dificuldades cotidianas e a articulação crítica entre teoria e prática, permitindo que os sujeitos da docência se reconheçam como protagonistas de sua formação.

5.2 ENTRE O DIZER E O FAZER: QUANDO A AUTORIA GANHA VOZ E CORPO

A escrita acadêmica e escolar, especialmente no contexto do ensino fundamental e médio, longe de se resumirem a exercícios técnicos de organização de ideias ou a formalidades institucionais, constituem-se como espaços de disputa simbólica em que o sujeito — neste caso, alunos e professores — se inscreve, negocia sentidos e assume posições discursivas. A autoria, nesse contexto, é uma construção situada, que emerge da relação entre linguagem, sujeito e história. Sua manifestação se dá, portanto, nas formas como esses elementos se entrelaçam, sendo constantemente negociada nas práticas escolares e nas experiências de leitura e escrita que ocorrem no cotidiano da sala de aula.

Ao enfatizar essas práticas, buscamos explicitar que a autoria não se restringe a um conceito teórico, mas constitui uma vivência situada, especialmente relevante no contexto da educação básica, onde professores e alunos dialogam com múltiplos discursos e constroem, coletivamente, sentidos e posições autorais. A noção de autoria que orienta esta tese parte da crítica aos modelos baseados na individualidade criadora, deslocando o foco para os gestos de interpretação e de responsabilização que marcam a presença do sujeito no discurso.

Nesse movimento, compreender a autoria como efeito e não como origem implica reconhecer o texto como lugar de cruzamento de vozes e de saberes que excedem a vontade do sujeito. O autor, então, deixa de ser figura soberana e passa a ser compreendido como função — como nos propõe Foucault (1992, p. 274), ao afirmar que a função-autor é "característica do modo de existência, de circulação e de funcionamento de certos discursos no interior de uma sociedade". Essa função é histórica e institucionalmente determinada, funcionando como operador de controle que qualifica determinados enunciados como legítimos e outros como descartáveis. Portanto, assumir a autoria é, antes de tudo, assumir uma posição em uma rede de relações de saber-poder.

A inscrição do sujeito na linguagem, constituída na relação com a ideologia e a memória discursiva, como nos lembra a Análise de Discurso de linha francesa, implica que a autoria é sempre relativa, parcial, tensionada:

[...] o sentido de uma palavra, de uma expressão, de uma proposição, etc., não existe "em si mesmo" (isto é, em sua relação transparente com a literalidade do significante), mas, ao contrário, é determinado pelas posições ideológicas que estão em jogo no processo sócio-histórico no qual as

palavras, expressões e proposições são produzidas (isto é, reproduzidas). Poderíamos resumir essa tese dizendo: as palavras, expressões, proposições, etc., mudam de sentido segundo as posições sustentadas por aqueles que as empregam, o que quer dizer que elas adquirem seu sentido em referência a essas posições, isto é, em referência às formações ideológicas (no sentido definido mais acima) nas quais essas posições se inscrevem (Pêcheux, 1995, p. 160).

Neste sentido, Barthes (2004, p. 57) ao declarar a "morte do autor", não nega a existência do sujeito que escreve, mas denuncia o aprisionamento do sentido ao nome próprio, ao indivíduo, à biografia. Sua provocação nos permite pensar a autoria não como a presença plena de um sujeito, mas como espaço de deslocamento, de polissemia, de abertura à interpretação. O texto se torna então o lugar de emergência do leitor-autoral, que reinscreve sentidos a partir de seu próprio lugar de enunciação.

Nesse sentido, a autoria, mais do que originalidade, implica responsabilidade frente ao outro. Cada palavra expressa é um elo na corrente muito complexa de intercâmbios verbais. Como afirma Bakhtin (1997, p. 375),

Não pode haver enunciado isolado. Um enunciado sempre pressupõe enunciados que o precederam e que lhe sucederão; ele nunca é o primeiro, nem o último; é apenas o elo de uma cadeia e não pode ser estudado fora dessa cadeia

Ao situar o sujeito no interior de uma rede de relações enunciativas, Bakhtin (1997) nos oferece uma contribuição teórica fundamental para pensar a constituição da autoria na escola: os alunos e professores não falam do nada, mas se constroem discursivamente na interlocução com outros dizeres, com outras experiências e com outros textos. O texto autoral, então, não é expressão de uma interioridade isolada, mas efeito de um trabalho ativo com a linguagem e com os discursos sociais em circulação.

A partir dessa compreensão da autoria como uma construção situada e relacional, torna-se necessário refletir sobre o papel do professor como mediador dessas práticas de linguagem no contexto da educação básica. É nesse ponto que se insere a noção de professor como agente dos letramentos.

O professor como agente dos letramentos emerge num contexto social que valoriza a diversidade cultural, a pluralidade de linguagens, as práticas dos letramentos sociais dos grupos locais minoritários, agindo assim nessa nova conjuntura com novas ideias, na medida em que explora os novos letramentos.

Representar o professor como agente de letramentos lembra-nos a ideia de alguém que faz as coisas acontecerem.

De acordo com Kleiman (2006, p. 414) “um agente se engaja em ações autônomas de uma atividade determinada e é responsável por sua ação, em contraposição ao paciente, recipiente ou objeto, ou ao sujeito coagido.” A ideia de agência na interação e interlocução dos atores sociais no mundo (Monte Mor, 2021) propicia a pluralização de sentidos no meio social na medida em que as pessoas constroem sentidos a partir dos seus contextos e histórias de vida, reconstruindo ao mesmo tempo novas significações nos processos comunicativos. “No ensino de leitura (e também de literatura?) observo que a ideia de que os sentidos estão dados, prontos, já estabelecidos no texto, tem sido igualmente revista, como também o foi na noção de língua-linguagem e comunicação” (Monte Mor, 2021, p. 317).

Se os sentidos não estão “dados, prontos” isso implica em reconhecer a agência como promotora da produção de sentidos em que essas construções ocorrem em contextos de interlocução e interações constituídas na convergência entre vários elementos, textos, contextos, autor, leitor, multimodalidades, que refletem na criação e recriação destes sentidos.

Quando tratamos aqui de construção autoral, de autoria, partimos da ideia de que o conhecimento acontece por intermédio das formulações discursivas dos sujeitos. O sujeito-autor (Bakhtin, 2003) concretiza e materializa o pensamento por intermédio da enunciação da linguagem. Porém, pretender-se inédito numa formulação discursiva é algo, de certa forma, ilusório, pois todo discurso resulta de outros discursos formulados em outros contextos.

A constituição da autoria se processa de modo dialógico/dialético em que o sujeito se constitui na construção da realidade da qual faz parte. O sujeito é construtor de uma realidade, mas, ao mesmo tempo, essa mesma realidade o modifica. É nessa relação com o mundo e com o outro que a autoria se realiza. E, como aponta Bakhtin (2003), os nossos discursos dependem de outros discursos os quais já dependeram de outros, sendo a linguagem o elemento mediador das interações discursivas. Portanto, ao produzirmos formulações discursivas com base em outros discursos, em contextos diferentes, provavelmente a mesma experiência nunca será exatamente igual; cada momento será único.

Caracterizar o professor como agente dos letramentos implica em ações coletivas em que se trabalha em grupo, com capacidades de articular conhecimentos compartilhados pelos membros de uma coletividade, gerando movimentos estratégicos, cujas decisões conjuntas desses sujeitos ativos sejam motivadas por objetivos comuns. Ser agente dos letramentos também implica em enveredar pelas trilhas da autoria e, para que isso ocorra é necessário observar que

[...] a autonomia possibilita, nos processos formativos, a formação de sujeitos-autores atuantes, críticos, autônomos e com condições de intervir na sua própria formação, interpretando e analisando a realidade que os rodeia e autorizando-se a partir do seu dizer/escrever (Sales, 2013, p. 137).

Assim, ao mobilizar as ações coletivas e promover de modo estratégico a participação de todos em função de objetivos conjuntos, o professor como agente de letramentos possibilita a criação de situações em que os sujeitos poderão se dedicar às práticas sociais educacionais/pedagógicas relevantes para o grupo.

Essa concepção de autoria se complexifica ainda mais quando observamos as normas e instâncias institucionais que regulam a produção acadêmica. A lógica do produtivismo universitário, como analisam Bianchetti, Zuin e Ferraz (2018), promove uma espetacularização da produção científica, na qual o pesquisador é instado a aparecer mais do que a dizer. A visibilidade substitui a reflexividade, instaurando uma cultura da performatividade e do ranqueamento que esvazia a autoria de seu potencial ético e político. Desse ponto de vista, o pesquisador é transformado em marca, e o conhecimento em mercadoria, pois:

O que as pesquisas, o trabalho do pesquisador e do professor precisam apresentar é o conhecimento matéria-prima. Interessa que ele dure um ciclo econômico e que novos conhecimentos dessa natureza sejam produzidos indefinidamente (Bianchetti; Zuin; Ferraz, 2018, p. 11).

Contudo, essa racionalidade produtivista não atua apenas nas políticas macroeducacionais, mas também na micropolítica das práticas pedagógicas. A pesquisa de Souza e Pacífico (2011) aponta como, no cotidiano escolar, os professores tendem a ocupar posições de escreventes subordinados, reproduzindo sentidos hegemônicos sem inscrever-se de modo autoral. A ausência de um leitor virtual diverso do professor, a paráfrase como estratégia predominante e a dificuldade de construção de títulos próprios são sintomas de uma escrita que não se afirma como gesto de autoria. Ainda assim, há frestas por onde emergem movimentos de

resistência: o uso da primeira pessoa, a introdução de temas imprevistos, o tensionamento da estrutura formal. São indícios de que, mesmo em meio ao silenciamento, o sujeito pode buscar sua inscrição.

A compreensão da autoria como um processo de inscrição subjetiva também ganha relevo no contexto da formação docente, especialmente quando se observa a escrita acadêmico-científica como espaço de negociação de sentidos. Nesse campo, o risco constante é a escrita tornar-se simulacro de autoria, mero preenchimento de exigências institucionais que desconsideram o sujeito do discurso. A escrita, quando reduzida a esse simulacro, reforça a alienação do sujeito em relação ao seu dizer: a folha preenchida pode ocultar o vazio da enunciação. Nas palavras de Silva (2012, p. 172) “[...] e se encerra na entrega para nota, porque tal prática cala o sujeito, já que ele entrega a seu professor, não a sua palavra viva, dinâmica, mas o seu silêncio, ou sua palavra silenciada.”

No entanto, a autora também indica que, quando compreendida como processo — como espaço de reflexão, reescrita e construção de sentidos —, a escrita se converte em território de constituição subjetiva. Nesse sentido, escrever é inscrever-se, assumindo-se discursivamente como sujeito capaz de interpretar, tensionar e (re)significar o mundo que o cerca:

A produção de texto como gesto de autoria é prática social e significa uma abertura do sujeito ao mundo, momento em que ele se torna crítico, criador, projeta novo(s) mundo(s), marca um lugar específico de produção discursiva, que envolve o simbólico e o ideológico. A escrita, nesse sentido, se configura como atividade humana, através da qual o sujeito poderá intervir no real, de modo a apreendê-lo, produzi-lo e/ou transformá-lo, fazendo com que o já conhecido seja apresentado ao leitor sob novas focalizações, estabelecendo com este um contrato de cumplicidade (Silva, 2012, p. 287-288).

Nesse entrelaçamento de perspectivas, compreende-se que a autoria, mais do que um dado, é uma conquista situada. Não se trata de identificar quem escreve, mas de analisar como o sujeito se autoriza a dizer, em que condições, com quais riscos e com que efeitos. A autoria ganha voz e corpo quando o texto se torna espaço de tensionamento entre o instituído e o instituinte, entre o dizer autorizado e o dizer insurgente, entre o silêncio e o grito. É nesse campo de forças que se constrói a possibilidade de dizer-se autor.

Assumir a autoria, portanto, não é apenas um ato linguístico ou formal. É um gesto de responsabilização discursiva, de inscrição histórica, de enfrentamento dos interditos. Uma função que deve ser interrogada, desconstruída, desnaturalizada para

que possamos compreender os regimes de verdade que a sustentam, pois como aponta Foucault (1992, p. 47), “

os textos, os livros, os discursos começaram efetivamente a ter autores (outros que não personagens míticas ou figuras sacralizadas e sacralizantes) na medida em que o autor se tornou passível de ser punido.

Neste cenário, a autoria emerge quando o autor pode ser responsabilizado por seu discurso, especialmente quando este se torna transgressor. Isso implica que assumir a autoria é mais do que um ato formal ou linguístico; é um ato com consequências, carregado de riscos e responsabilidades.

Nesse sentido, a materialização da autoria em contextos escolares e acadêmicos exige uma tomada de posição do sujeito frente às normas, às expectativas e às estruturas institucionais que regulam o dizer. É justamente nesse embate que o texto escolar/acadêmico, enquanto produto e processo, pode ser tanto reprodutor de lógicas excludentes quanto dispositivo de emancipação discursiva.

Com essas reflexões, delinea-se o horizonte teórico que orienta a análise que se seguirá. A Análise Textual Discursiva (ATD) será mobilizada para examinar as narrativas de professores sobre o que compreendem por autoria. Espera-se, com isso, lançar luz sobre como esses sujeitos se posicionam diante do desafio de escrever, de dizer-se, de assumir-se autores em um campo marcado por tensões, exigências e silenciamentos. Entre o dizer e o fazer, esta subseção reafirma: a autoria é sempre construção, nunca ponto de partida.

Nesse contexto, damos início à análise com o excerto da professora-autora Suenya, cujo discurso abre a interlocução empírica sobre autoria no espaço escolar. Sua narrativa expressa sentidos que entrelaçam criação, contexto e compromisso com a prática docente:

[...] é por isso que quando eu falo que o professor precisa ser autor dos seus próprios projetos, então, por exemplo, né, se eu crio um projeto que faz com que meu aluno seja o centro do processo de aprendizagem, que ele consiga, porque assim, para ele criar, eu preciso criar o meu projeto, eu preciso fazer com que..., porque assim, os..., os meios somos nós, nós, professora, somos nós que oferecemos, né? Então, se eu crio o meu projeto e nesse projeto eu faço com que o aluno seja o construtor, com certeza vai facilitar, porque vai tornar mais significativo para ele. E até porque assim, quando... quando você é autor do seu próprio projeto, você está com os pés fincados na sua sala, na sua realidade. Então você vai trabalhar a partir da daquilo que você está observando através da sua realidade, percebendo a necessidade do aluno naquela naquele contexto. Quando você pega projetos que vem de fora, você apenas copia. Será que está adequado àquela realidade? Estão conseguindo aliar? (Professora-autora Suenya, 2024).

A reflexão apresentada pela professora-autora Suenya nos é particularmente significativa porque evoca um conjunto de sentidos que ressignificam a prática pedagógica como espaço de autoria. Sua fala explicita uma concepção de autoria que não se restringe à ideia de produção textual, mas que se alarga para abarcar o ato pedagógico como criação responsiva, enraizada na experiência e comprometida com o contexto. Interpretamos, na narrativa da professora, que ela entende a autoria como gesto de responsabilização diante do processo educativo, no qual o professor, ao criar, também possibilita a criação do outro — o aluno.

Nesse sentido, a narrativa da professora-autora reforça a ideia de que a autoria, no contexto educativo, apresenta-se como um ato de interlocução com os múltiplos sujeitos da escola, exigindo do professor uma escuta atenta da realidade e a mobilização de conhecimentos, saberes e afetos para transformá-la. Ao afirmar que “quando você é autor do seu próprio projeto, você está com os pés fincados na sua sala, na sua realidade”, a professora recusa o modelo pedagógico descontextualizado e, com isso, se aproxima de uma concepção de autoria como prática situada e dialógica, conforme delineado por Bakhtin (1997), quando propõe que todo dizer é constituído na presença do outro e responde a uma situação concreta de interlocução, pois “o discurso é acima de tudo uma ponte lançada entre duas pessoas, elas próprias socialmente determinadas”(Bakhtin, 1997, p. 15).

Sua reflexão ressoa também nas contribuições de Foucault (2006), ao compreender que a função-autor se institui em determinadas condições de existência discursiva. O gesto da professora de criar seus próprios projetos não é meramente técnico, mas uma forma de se posicionar politicamente no campo educacional, recusando o lugar do executor para ocupar o do sujeito que pensa, cria e se responsabiliza por seus dizeres e fazeres. Assim, ser autor, para ela, é, antes de tudo, estar implicado com o que se propõe, rompendo com a alienação pedagógica produzida pela reprodução de práticas prontas.

A reflexão apresentada pela professora-autora nos leva, ainda, a reconhecer que o exercício da autoria docente passa por uma articulação entre teoria e prática, entre experiência e linguagem. Ao declarar que “para ele criar, eu preciso criar”, a professora-autora Suenya reafirma seu papel como mediadora do processo de aprendizagem e inscreve-se como coautora do percurso formativo do aluno. É nessa tessitura de vozes, de projetos e de sentidos que a autoria se realiza como processo

compartilhado, como construção coletiva que se manifesta no cotidiano das práticas escolares.

Interpretamos também que, ao refletir sobre o lugar do professor como sujeito criador, a professora-autora Suenya antecipa o debate sobre o papel da autoria na constituição do ethos docente, isto é, de um modo de ser e estar no mundo da educação. Sua narrativa nos remete ao entendimento de que a autoria implica autonomia, mas também compromisso; liberdade, mas também escuta; criação, mas também comprometimento com a realidade concreta em que se atua. Essa concepção amplia a noção de autoria para além da escrita e a posiciona como categoria fundante de uma prática pedagógica reflexiva, crítica e transformadora.

Com isso, a fala da professora se alinha à crítica aos dispositivos que esvaziam o fazer docente, ao mesmo tempo em que sinaliza brechas de resistência e possibilidade. Ao recusar práticas importadas sem análise, a docente aponta para a necessidade de que cada ação pedagógica seja pensada como texto — um texto que, embora dialogado com múltiplas vozes e referências, precisa ser assumido como expressão de um sujeito que observa, compreende, interpreta e age no seu contexto.

Portanto, a professora-autora colabora com a construção de uma concepção de autoria docente que desloca o professor da função de aplicador para a posição de autor-sujeito — um sujeito que, em meio a tensões e desafios, escolhe dizer com sentido, fazer com responsabilidade e educar com autoria.

Ampliando essa compreensão, passamos agora à análise da narrativa do professor-autor Axo, cuja fala aprofunda a discussão ao trazer à tona as implicações da autoria no contexto da cultura digital, marcada pela presença das inteligências artificiais e pela circulação massiva de informações. Sua reflexão nos oferece elementos para pensar a autoria como prática de resistência ao automatismo e ao consumo passivo, reafirmando-a como um processo crítico e ético:

É quando a gente fala em autoria hoje, na época de inteligência artificial, um dos que não é tão artificial, mas na época em que se consegue produzir um texto desse com dois, três comandos, então ainda é mais necessário o cruzamento de dados, de referência de pesquisar em diferentes fontes para que realmente a pessoa tenha capacidade de produzir algo autoral. Não algo enviesado, por um lado, nem algo produzido por um comando ou, por algum IA. Então esse processo que a gente faz de debate, de crítica, de entender que essa verdade pode estar a serviço de um lado, de outro, entender que essa busca da verdade em si, ela pode ser manipulada.? Então é aquilo que a gente até já discutiu sobre a questão de autoria. Transformar o que já existe [...] não é você reproduzindo meramente algo, mas colocando em outra linguagem, com outra roupagem, você está criando conteúdo, digamos

assim, não só consumindo [...], mas sim criando a partir do que já tem lá.
(professor-Autor Axo, 2024).

Nessa interlocução com o professor-autor Axo, somos convidados a refletir sobre os deslocamentos contemporâneos do conceito de autoria frente às transformações tecnológicas, especialmente com a emergência das inteligências artificiais generativas. A narrativa do professor revela uma problemática relevante entre a facilidade de acesso à produção textual por meio da IA e a necessidade de um posicionamento crítico e ético diante da linguagem. Interpretamos que, ao enfatizar a importância do “cruzamento de dados, de referência, de pesquisar em diferentes fontes”, o docente está reivindicando a autoria como exercício ativo de seleção, articulação e interpretação situada dos saberes, e não como mera reprodução de conteúdos automatizados.

Compreendemos, pelo que diz o professor-autor, que esse enunciado expressa a relação entre autoria e criticidade, ao propor que a escrita autoral só se realiza plenamente quando o sujeito é capaz de “transformar o que já existe”, operando deslocamentos de sentido que atualizam os textos a partir de seu lugar enunciativo. Trata-se, portanto, de uma concepção de autoria que se fundamenta na dialogicidade da linguagem, conforme enunciado por Bakhtin (2010, p. 209), ao afirmar que

Assim, as relações dialógicas são extralinguísticas. Ao mesmo tempo, porém, não podem ser separadas do campo do discurso, ou seja, da língua como fenômeno integral concreto. A linguagem só vive na comunicação dialógica daqueles que a usam. E precisamente essa comunicação dialógica que constitui o verdadeiro campo da vida da linguagem.

Assim, compreendemos que, para o professor Axo, a autoria é um processo relacional, constituído na interlocução com múltiplas vozes, em que o sujeito se torna autor ao interpretar, reconfigurar e reposicionar-se frente ao já-dito.

A perspectiva compartilhada pelo professor enfatiza ainda o papel da autoria como mediação para a formação da autonomia intelectual dos estudantes. Quando afirma que “é importante mostrar para os alunos [...] que a gente como pessoa, como autor deve vir pelo lado, não só do consumo [...] mas sim criando a partir do que já tem lá”, aponta para uma pedagogia da autoria, que convida os sujeitos à coautoria do conhecimento. Essa concepção se articula com os princípios da estética da criação verbal discutidos por Bakhtin (1997), ao compreender que a constituição do sujeito ocorre sempre em relação ao outro. O autor destaca que a vida só adquire sentido e

valor estético quando é vista a partir de uma exterioridade, de um horizonte outro que a englobe e a compreenda:

[...] uma vida encontra um sentido, e com isso se torna um ingrediente possível da construção estética, somente se é vista do exterior, como um todo; ela deve estar completamente englobada no horizonte de alguma outra pessoa; e, para a personagem, essa alguma outra pessoa é, claro, o autor (Bakhtin, 1997, p. 7).

A autoria, nesse sentido, é um processo de alteridade, em que o eu se constitui na relação com a palavra do outro.

Nesse momento de interlocução, compreendemos que o professor também reconhece que a produção autoral exige um espaço de debate, de escuta e de análise crítica daquilo que se apresenta como “verdade”. Ao problematizar a manipulação da verdade e a necessidade de debate, ele aproxima-se de Bakhtin (1997, p. 19), que recusa tanto o relativismo quanto o dogmatismo, defendendo que “a verdade existe, mas não a possuímos”. Essa concepção sustenta a ideia de autoria como busca, como abertura para o diálogo e para o inacabamento do saber, um campo de criação em constante movimento.

Nesse sentido, a narrativa do professor-autor Axo colabora, assim, com a construção de uma concepção de autoria que se contrapõe à lógica do consumo passivo de conteúdos e reafirma o protagonismo do sujeito na produção de sentidos. É a partir da escuta do outro, do confronto com múltiplas vozes e da articulação crítica de saberes que se constitui uma escrita que não apenas repete, mas transforma — e, ao transformar, autoriza o sujeito a dizer-se com responsabilidade e legitimidade.

Dando continuidade à análise das narrativas docentes sobre autoria, introduzimos neste ponto a fala da professora-autora Vida, cuja experiência nos convida a refletir sobre os modos de participação e criação no cotidiano escolar, especialmente no que diz respeito ao reconhecimento da autoria discente em contextos de diversidade e inclusão. Sua narrativa amplia o escopo da discussão ao tematizar as relações de mediação, protagonismo estudantil e descentramento da figura do professor, elementos fundamentais para a construção de uma concepção ética, política e dialógica de autoria na educação.

[...] eu acho que nessa perspectiva, o professor, ele ainda se detém como um centro do conhecimento. Ele ainda não entendeu que todos os alunos que ali estão também são coautores de suas aprendizagens e que precisam é de espaço para isso também. [...] tenho uma experiência esse ano de um aluno autista com muita limitação. [...] ele consegue fazer na minha aula todas as

coisas que os colegas fazem. Ele só não consegue escrever. Então, muitas vezes eu uso o potencial dele oral. Ele tem um mediador que acaba sendo tradutor dele. Mas eu não tenho dificuldade de trabalhar com ele, porque ele tem uma capacidade de interpretação da realidade perfeita. Mas se eu entendo que ele não é alfabetizado, eu uso a mesma metodologia que eu uso por com outro aluno que é alfabetizado com ele, não funcionaria. [...] então ele fala e o mediador transcreve no momento, é isso que eu tenho. [...] o que falta essa postura do professor entender que o conhecimento ele precisa ser só mediado. Muitas vezes, se o meu aluno explica o que entendeu para o colega, por ser na mesma idade, por falar a mesma linguagem, ele vai entender muito mais de que eu explicando. [...] Enquanto nós estivermos nessa perspectiva, sem abrir para as diferentes formas de aprender mesmo, que aquele aluno pode aprender de outras maneiras, que não através da minha aula, através da minha explicação eu não vou conseguir mexer nessa estrutura, né? (Professora-autora, Vida, 2025)

Nesse excerto, a professora-autora Vida nos convida a uma reflexão sobre os deslocamentos necessários para que a autoria seja compreendida em sua dimensão plural, processual e inclusiva. Interpretamos, pelo seu discurso, que o reconhecimento da autoria discente exige o descentramento do professor como única fonte legítima de saber, reposicionando-o como mediador das experiências de aprendizagem. Ao afirmar que “o professor ainda se detém como um centro do conhecimento”, a docente critica uma postura transmissiva, mas propõe um reposicionamento epistemológico e político do fazer docente.

Sua reflexão nos remete a uma concepção de autoria como construção coletiva e situada, em concordância com o pensamento de Barthes (2004), que entende a linguagem como um espaço de significações sensíveis, plurais e intersubjetivas. Em seus escritos, o autor enfatiza que a linguagem não é ferramenta de transmissão, mas um campo de vibração e invenção, onde os sujeitos se projetam, se expressam e se afetam.

Quando afirma que “a escritura faz do saber uma festa” e que “as palavras têm sabor” (Barthes, 1987, p. 21), Barthes aponta para a força expressiva do dizer, mesmo quando ele escapa à rigidez das formas tradicionais. Nesse sentido, ao reconhecer o aluno não alfabetizado como produtor legítimo de conhecimento, a professora Vida demonstra uma visão de autoria que valoriza a pluralidade das formas expressivas, deslocando o foco do produto escrito para os gestos, as falas e os modos singulares de significar o mundo.

Compreendemos, da narrativa da professora, que a autoria discente não está condicionada à escrita formal, mas pode ser reconhecida em outras formas de linguagem, como a oralidade e os gestos mediadores. Quando afirma que seu aluno

“não deixa de produzir porque ele não escreve”, a docente explicita uma concepção ampliada de autoria, na qual o valor da produção não reside na obediência a uma norma textual, mas na capacidade de interpretar o mundo e de inscrever-se nele com base em suas próprias condições. Essa compreensão dialoga com Miimann (2016), ao destacar que a autoria é disputada nos processos de legitimação e exclusão dentro das práticas escolares e acadêmicas.

A presença do mediador como tradutor das ideias do aluno revela que a autoria pode ser compartilhada, mediada e sustentada por vínculos coletivos, sem que isso comprometa a originalidade da produção. Como observa Foucault (2006), a função autor não é a expressão de uma interioridade autônoma, mas um efeito de superfície produzido por dispositivos discursivos e práticas sociais, pois

[...] a função autor está ligada ao sistema jurídico e institucional que encerra, determina, articula o universo dos discursos; não se exerce uniformemente e da mesma maneira sobre todos os discursos, em todas as épocas e em todas as formas de civilização; não se define pela atribuição espontânea de um discurso ao seu produtor, mas através de uma série de operações específicas e complexas; não reenvia pura e simplesmente para um indivíduo real, podendo dar lugar a vários ‘eus’ em simultâneo, a várias posições-sujeitos que classes diferentes de indivíduos podem ocupar.

A professora Vida, ao aceitar a mediação como parte do processo de autoria, recusa a ideia de que o autor deve ser autossuficiente, e aponta para a necessidade de compreendermos a autoria como produção relacional, que ganha forma no entrelugar da escuta e da interação.

A narrativa da professora também aciona a dimensão política da autoria ao reconhecer que os estudantes aprendem mais uns com os outros do que exclusivamente com o professor. Ao afirmar que “se o meu aluno explica [...] ele vai entender muito mais do que eu explicando”, a docente propõe uma ruptura com a hierarquia tradicional do saber e abre espaço para uma pedagogia da horizontalidade. Essa perspectiva se inscreve na crítica à escrita escolar enquanto espaço de normatização e silenciamento, e na defesa de uma autoria que se realiza no enfrentamento dos interditos e na invenção de modos singulares de dizer.

Portanto, a narrativa da professora Vida reafirma a concepção de que a autoria, na escola, precisa ser compreendida para além da produção textual e do domínio da escrita alfabética. Trata-se de reconhecer o direito à palavra como direito à existência simbólica, como lugar de constituição subjetiva e social. Nas palavras da professora, “ele é autor da aprendizagem dele”, torna-se visível uma compreensão crítica e

sensível da autoria como ato de reconhecimento da diferença, da singularidade e da capacidade de produzir sentidos, mesmo à margem dos parâmetros formais instituídos.

Dessa forma, compreendemos que a professora-autora Vida contribui para a construção de uma concepção de autoria que desloca os marcadores normativos da produção textual para abrir espaço à multiplicidade de formas de dizer e aprender. Sua narrativa se inscreve em um movimento de resistência aos modelos escolares excludentes e aponta para uma prática docente que, ao se descentrar, possibilita o surgimento de outros sujeitos do discurso — sujeitos que falam, significam e, sobretudo, se autorizam a ser autores em suas próprias experiências de aprendizagem.

Dando prosseguimento à análise textual-discursiva sobre os sentidos de autoria na escola, trazemos a narrativa da professora-autora Suenya, cuja experiência é marcada pela coordenação de projetos artísticos interdisciplinares, em especial no contexto do projeto Conecta Voz.

Esse projeto já havia sido mencionado anteriormente na Seção 3 desta tese, na fala do professor Axo, quando o analisamos à luz da multimodalidade e dos multiletramentos, destacando os modos diversos de expressão e significação mobilizados pelos alunos em práticas educativas multiletradas. Agora, retomamos esse mesmo projeto a partir da narrativa da professora Suenya, com ênfase no conceito de autoria. Essa retomada nos permite ampliar o foco, explorando como os sujeitos escolares, por meio da criação artística, assumem-se como produtores de sentidos, instaurando-se como autores nos espaços de aprendizagem. Sua narrativa permite apontar como a autoria se constrói de forma compartilhada, em processos criativos mediados pedagogicamente, articulando produção simbólica, saber escolar e expressão estética.:

Nos projetos artísticos cada dupla de professor fica coordenando um projeto diferente. [...] tivemos os professores coordenadores do Conecta Voz, [...] a gente promove algumas oficinas com os alunos. Nessas oficinas nós falamos sobre produção, sobre plágio, a gente esclarece todo o processo, como é que vai ser. [...]. A gente faz todo esse processo de motivação primeiro. [...] Então eles já sabem que nesse mês eles têm os dias de encontro com os coordenadores que vão ajudar na construção, vão orientando a construção, e eles trazem o primeiro texto, uma primeira letra, depois uma primeira melodia, e a gente vai orientando até que chegue num produto final. E aí nós fazemos um grande evento. [...] Nós temos o júri nos três primeiros lugares, nós premiamos os três primeiros lugares de todos os projetos. E o primeiro colocado etapa territorial, a macro regional e a final em Salvador.

Nessa narrativa, a professora-autora Suenya destaca a dimensão pedagógica dos projetos artísticos como dispositivos que mobilizam o engajamento discente pela via da expressão autoral. Sua descrição do processo nos mostra que a autoria não se reduz à produção individual ou espontânea do estudante, pois é orientada por mediação docente, oficinas, feedbacks constantes e articulação curricular. Interpretamos, assim, que a autoria emerge de uma cadeia complexa de interações, em que o professor exerce papel de incentivador e curador do processo criativo, numa relação que não suprime a singularidade do aluno, mas a potencializa.

A perspectiva compartilhada pela professora, nesse discurso, enfatiza que o projeto autoral escolar ultrapassa os limites da arte como fim em si mesma, assumindo papel formativo na constituição integral dos sujeitos, ao promover aprendizagens que integram dimensões cognitivas, afetivas, sociais e expressivas, conferindo sentido, envolvimento e pertencimento.

Essa visão está em sintonia com os estudos presentes na coletânea organizada por Miitmann (2016), em especial com a reflexão de Henge (2016, p. 41), ao destacar que a autoria é um "[...] gesto de interpretação que permite conceber o texto como espaço discursivo heterogêneo, palco do trabalho da memória e protagonizado pelas determinações de sujeitos revestidos da função-autor". Ao instituir espaços para oficinas, acompanhamento pedagógico e apresentação pública, o projeto Conecta Voz possibilita que os estudantes, mediados pelos professores-autores, assumam sua condição de sujeitos de linguagem e sejam legitimados como produtores de cultura.

Este projeto revela o que entendemos por autoria desenvolvida na escola, compreendida como um movimento em que professor e aluno se constituem mutuamente como sujeitos do discurso. Trata-se de uma dinâmica mediada por práticas sociais que reconhecem e legitimam a singularidade das vozes que emergem no espaço escolar. A autoria, nessa perspectiva, ultrapassa a noção de expressão individual, afirmando-se como um gesto de resistência simbólica e um direito de existir na linguagem.

É importante destacar que as práticas autorais vinculadas diretamente às metodologias com robótica educacional, que constituem o foco central deste trabalho, serão analisadas em profundidade na Seção 6. Ali, trataremos especificamente dos multiletramentos mediados pela robótica e de como essas experiências formativas engendram novas formas de autoria no espaço escolar.

Aprofundar a compreensão da autoria na escola nos conduz, inevitavelmente, à análise da formação docente como espaço de construção coletiva e de coexistência entre saberes. É no entrelaçamento das experiências, nas práticas compartilhadas e nas escutas sensíveis que a autoria também se forja. Na próxima subseção, refletiremos sobre esses espaços formativos vividos entre nós, onde o dizer e o fazer se entrecruzam e revelam a autoria como prática de diálogo, de presença e de transformação.

5.3 SENTIDOS COMPARTILHADOS: A FORMAÇÃO COMO ESPAÇO DE COEXISTÊNCIA E CONSTRUÇÃO

A formação docente, enquanto processo complexo e dialógico, se torna mais significativa quando se apresenta como um espaço de convivência, escuta ativa e construção coletiva de sentidos. Esta subseção discute a formação como espaço em que professores, implicados em experiências concretas de suas práticas, se envolvem em processos coletivos de aprendizagem e de produção de conhecimento, a partir do referencial teórico-metodológico da pesquisa colaborativa. Para tal, articulamos as contribuições de Paulo Freire (1996), Lev Vygotsky (1991) e Ivana Ibiapina (2008), cujas abordagens convergem na valorização da prática, da dialogicidade e da dimensão formativa da experiência compartilhada.

Ao entendermos a formação docente como um espaço de coexistência, evocamos a pedagogia da escuta, do respeito à singularidade e da construção do coletivo. Freire (1987, p. 44) nos convida a reconhecer a formação como um processo em que “ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo”. Essa mediação pelo mundo confere à formação um caráter dialético: ao mesmo tempo em que se dá a partir da experiência vivida, implica a problematização crítica dessa realidade e a possibilidade de sua transformação.

A relação entre desenvolvimento e aprendizagem revela, sobretudo, a dimensão social da formação. Tal como proposto por Vygotsky (1991, p. 41), “toda função no desenvolvimento cultural da criança aparece duas vezes: primeiro no nível social e depois no nível individual”. Essa compreensão permite reconhecer que, também no contexto da formação docente, o conhecimento emerge da interação e do compartilhamento. A aprendizagem é permeada pela cultura, pela linguagem, pelas relações sociais, e não se reduz a processos internos e isolados. Portanto, é no

encontro entre sujeitos que se cria o espaço formativo fértil, porém marcado por tensões, desafios e contradições.

Nesse sentido, a pesquisa colaborativa emerge como uma abordagem que valoriza a escuta dos saberes docentes e a construção compartilhada de conhecimento. O reconhecimento da prática como campo legítimo de produção teórica passa a exigir, portanto, que os processos formativos se organizem a partir da realidade vivida pelos professores. Ibiapina (2008, p. 47) reforça essa perspectiva ao afirmar:

O ponto de partida para o estudo são os conhecimentos prévios, pois, como já me referi anteriormente, não se pode colaborar sem recorrer, efetivamente, à base material em que a intervenção pode inferir, no caso, os conhecimentos já construídos pelos professores, já que é apropriado que, no decorrer do processo reflexivo, os conhecimentos prévios representem o reconhecimento de uma estrutura de generalização construída sobre os significados a ser trabalhado nas sessões de estudo.

A experiência de formação vivida com os professores que participaram desta pesquisa revelou justamente essa dimensão: a da construção de um espaço de convivência em que diferentes vozes, tempos e compreensões puderam se encontrar. A escuta ativa, a valorização das experiências e o compartilhamento de dilemas cotidianos da prática docente constituíram elementos fundamentais nesse processo.

A prática da formação, assim compreendida, se apresenta como experiência de encontro, de conflito e de reinvenção. Os professores, ao relatarem seus desafios, contradições e descobertas, foram constituindo também uma linguagem comum, uma narrativa compartilhada de resistências, de esperanças e de buscas. A linguagem é mediação simbólica essencial na constituição do pensamento e da consciência, pois “Os sistemas de signos (a língua, a escrita, o sistema de números), assim como o sistema de instrumentos, são criados pelas sociedades ao longo do curso da história humana e mudam a forma social e o nível de seu desenvolvimento cultural” (Vygotsky, 1991, p. 11). Ao falar de si, de suas turmas, de seus projetos e medos, os professores constroem sentidos sobre sua identidade docente e seus compromissos.

Importa destacar que esse processo não está isento de desafios. A proposta de uma formação colaborativa e reflexiva implica tempo, envolvimento e abertura ao outro. Em contextos marcados pela urgência, pela precariedade e pela desvalorização da carreira docente, construir esse espaço de formação exige um compromisso político e ético. Como afirma Ibiapina (2008, p. 36-37), o processo de colaboração

deve "[...] envolver pesquisadores e professores em processos reflexivos que permitam partilha de experiências e ideias que possibilitem a ampliação do nível de aprendizagem da profissão docente". O mesmo vale para os processos de formação: eles demandam a disposição para escutar, para rever concepções e para construir coletivamente.

Compreender a formação como espaço de coexistência e construção é, portanto, um ato de resistência à fragmentação e à lógica instrumental que muitas vezes reduz os professores a executores de prescrições externas. Inspirados em Freire, Vygotsky e Ibiapina, reafirmamos aqui a formação como prática cultural, histórica e social, em que os sujeitos se fazem sujeitos. Como nos lembra Freire (1996, p. 09), "formar é muito mais do que puramente treinar o educando no desempenho de destrezas [...]". É possibilitar o florescimento da consciência crítica, do diálogo e da transformação.

No âmbito desta análise, a seguir observamos narrativas em que emergiram experiências concretas de práticas colaborativas na escola, especialmente nas interfaces entre os componentes curriculares e as demandas formativas dos estudantes. A seguir, apresentamos o excerto do relato do professor-autor Axo, cuja narrativa trata da construção coletiva do trabalho docente na preparação para a redação do ENEM, articulando diferentes áreas do conhecimento. O discurso que se segue oferece elementos valiosos para a Análise Textual Discursiva (ATD), por permitir compreender como os professores mobilizando estratégias para articular esses processos de construção colaborativa do conhecimento:

[...] pegando o exemplo dessa preparação que a gente faz para a redação do Enem, do texto dissertativo-argumentativo, [...] nesse caso aí, há muito essa prática colaborativa. Porque nós pegamos a disciplina da área de linguagem, o Português, e lá a gente tem um descritor que a gente usa mais como laboratório de redação, então nessa, nessas componentes, a gente trabalha mais estrutura e aí acaba cobrando a parte gramatical. A gente debate, os temas também, a gente pega ali as disciplinas da área de humanas, então elas vão fornecer o repertório para os alunos embasarem aqueles argumentos. Então a gente pega ali filosofia, sociologia, história, Geografia. Então, a partir dessas disciplinas também os meninos vão trazer esse repertório para escreverem o texto dissertativo, argumentativo. Então, quando eles vão escrever lá sobre a teoria de Bauman, eles gostam muito de utilizar Hobbes, Locke. Os períodos da história do Brasil, que usa muito também. Então, eles usam como repertório lá na redação, mas porque eles já trabalharam lá na, no componente curricular lá dele (Professor-autor Axo, 2024).

Nesse relato, o professor-autor Axo explicita um movimento formativo que se organiza pela prática da colaboração interdisciplinar com foco em uma tarefa comum: a produção da redação do ENEM. Interpretamos, a partir do seu discurso, que a ação docente se constitui como um gesto político-pedagógico de resistência frente à lógica disciplinar fragmentada da escola, pois sua prática revela um esforço intencional de articulação entre áreas e saberes.

Depreendemos dessa narrativa do docente que a colaboração não se resume à coexistência institucional de diferentes professores em torno de um conteúdo, mas se expressa como projeto pedagógico coletivo que reposiciona o estudante como sujeito do discurso e da escrita.

Ao descrever o trabalho de escrita como um processo que mobiliza o repertório das ciências humanas como fundamento argumentativo, o professor-autor revela uma concepção de linguagem que ultrapassa a rigidez normativa da estrutura textual. Sua fala nos permite compreender que o exercício da escrita escolar é constituído por saberes históricos, filosóficos, sociológicos e culturais, o que confere ao texto dissertativo-argumentativo um caráter dialógico. Tal abordagem dialoga com a compreensão freiriana de que a linguagem não é neutra nem descolada da realidade histórica dos sujeitos, mas constitui um modo de intervir no mundo. A leitura da realidade precede a decodificação da linguagem escrita, sendo ambas momentos de um mesmo processo de conscientização (Freire, 1991) e é nesse movimento que o professor assume o papel de mediador crítico entre os sujeitos e a realidade que os forma, problematizando o discurso dominante e criando possibilidades para a emergência de vozes autorais e insurgentes.

Nesse sentido, a colaboração entre os componentes curriculares se configura como prática contra hegemônica. Nesse cenário, interpretamos que, ao planejar conjuntamente, os professores constroem condições para que o aluno fale com voz própria, elaborando discursos que emergem de uma rede de significações produzidas no espaço escolar, mas que remetem a disputas mais amplas no campo do saber e da cultura.

Ao destacar que os alunos utilizam teóricos como Hobbes, Locke e Bauman, o professor expressa uma compreensão de que há uma intencionalidade formativa na constituição do repertório cultural e que esse saber não é neutro, mas fruto de uma mediação pedagógica situada.

Nesse horizonte de análise, insere-se de modo particularmente fecundo a concepção dos multiletramentos como proposta pedagógica que amplia as possibilidades de mediação entre sujeitos e saberes.

A pedagogia dos multiletramentos parte, como se sabe, da proposta de quatro dimensões transformadoras. A primeira, denominada de “Prática Situada”, tem relação com as experiências vivenciadas do mundo da vida dos sujeitos, dos significados localizados, estabelecidos, situados no mundo real.

A segunda dimensão, conhecida por “Instrução Explícita”, consiste na utilização da metalinguagem do design pelos alunos na construção dos sentidos, permitindo que compreendam e manipulem os elementos que compõem os textos multimodais.

A terceira dimensão diz respeito à “Concepção Crítica”, na medida em que os atores sociais fazem análise e interpretação do seu contexto cultural e social, das ideologias, políticas e valores por meio dos letramentos críticos, desenvolvendo uma postura reflexiva e questionadora.

A quarta dimensão compreende a “Prática Transformada”, que atua como articuladora das transformações e recriações dos significados. Essa dimensão envolve projetos significativos para os alunos, permitindo a movimentação de conhecimentos entre contextos distintos e promovendo a autoria e a inovação.

Essa perspectiva dos multiletramentos, articulada à experiência relatada pelo professor Axo, contribui para compreender a escola como um espaço de hibridismos teóricos e práticos, onde os saberes disciplinares não se encerram em si mesmos, mas são constantemente ressignificados a partir da experiência concreta dos sujeitos. Desse modo, o texto escolar passa a ser compreendido como expressão de processos formativos que integram repertório, crítica e transformação.

A narrativa do professor nos leva a reconhecer a ação pedagógica como experiência de construção de autonomia intelectual e, portanto, como prática de liberdade. Freire (1996, p. 13) nos lembra que

[...] o educador democrático não pode negar-se o dever de, na sua prática docente, reforçar a capacidade crítica do educando, sua curiosidade, sua insubmissão. Uma de suas tarefas primordiais é trabalhar com os educandos a rigorosidade metódica com que devem se 'aproximar' dos objetos cognoscíveis. E esta rigorosidade metódica não tem nada que ver com o discurso 'bancário' meramente transferidor do perfil do objeto ou do conteúdo. É exatamente neste sentido que ensinar não se esgota no 'tratamento' do

objeto ou do conteúdo, superficialmente feito, mas se alonga à produção das condições em que aprender criticamente é possível.

A prática relatada pelo docente manifesta essa postura, ao não se restringir à transmissão de conteúdos, mas ao investir na construção das condições para que os alunos aprendam a pensar e argumentar criticamente, mobilizando o saber pedagógico como linguagem crítica de leitura e intervenção no mundo. A prática relatada pelo docente revela essa coragem pedagógica ao não se limitar a ensinar uma estrutura textual, mas ao mobilizar os estudantes a tomarem posição no discurso, sustentando argumentos que se vinculam à história, à política, à filosofia e à sociedade. O texto, nesse contexto, não é produto final de uma técnica, mas expressão de uma subjetividade que se autoriza a dizer.

Interpretamos, nas palavras do professor-autor, que ele compreende o conhecimento como prática social, construída no coletivo e no embate entre diferentes campos do saber. Sua narrativa aponta para uma epistemologia docente em construção, em que a interdisciplinaridade não é estratégia instrumental, mas expressão de uma ética do cuidado com o outro e com o saber. A colaboração entre professores das áreas de Linguagens e Ciências Humanas, nesse caso, não reproduz o modelo de ensino bancário, mas constrói práticas de autoria compartilhada.

Compreendemos também, da narrativa do professor Axo, que a colaboração entre os docentes é condição para que a escrita do aluno seja situada, crítica e culturalmente significativa. Trata-se de um processo em que o saber das disciplinas deixa de ser fim em si mesmo para se tornar meio de apropriação discursiva do mundo. Nesse movimento, a prática docente revela-se como ato político e estético, pois transforma o espaço escolar em um território de elaboração de sentidos e de construção de vozes libertárias. Tal perspectiva se opõe à lógica conteudista que fragiliza o trabalho docente, na medida em que tende a reduzir os professores à condição de meros aplicadores de conteúdos fragmentados.

Nesse horizonte, compreendemos que a prática docente articulada à colaboração entre áreas do conhecimento permite que os processos formativos ganhem densidade, sentido e intencionalidade. Ao envolver os sujeitos na problematização do saber e na elaboração crítica de discursos, a escola se afirma como espaço de autoria e reflexão.

No movimento reflexivo instaurado pela narrativa do professor Axo, a articulação entre saberes disciplinares revelou-se como um gesto pedagógico coletivo

que rompe com a fragmentação e potencializa a construção da autoria discente. Nesse mesmo horizonte de sentidos, a narrativa da professora-autora Vida se apresenta como um aprofundamento desse olhar colaborativo, agora deslocando o foco para os desafios internos e institucionais da prática docente compartilhada. Ao trazer para o centro da discussão a dimensão subjetiva da colaboração e os entraves à consolidação de espaços de escuta e intervenção coletiva, sua fala convida à análise da escola como espaço de possibilidades e ausências formativas. De acordo com a professora-autora Vida,

[...] eu acho que com relação a quais são as principais dificuldades enfrentadas pelos professores, eu acredito que é o se permitir. É entender que ele não faz sozinho e de que juntos conseguem ter uma maior visibilidade. E quando eu compartilho meu olhar com o olhar do outro, isso fortalece o trabalho que eu vou desenvolver. [...] eu acho que o que falta mesmo é esse alinhamento na sala de aula, esse momento que você possa alinhar essas diferentes demandas. [...] a lei já garante, né, que se tenha conselhos de classe por trimestre, então a gente teria um primeiro momento, que é diagnóstico inicial, teria no primeiro trimestre, segundo trimestre, terceiro trimestre, para que a gente possa realmente refletir sobre a prática e conseguir intervir a tempo sem deixar concluir um ano letivo, porque quando concluir não tem mais o que fazer.

A perspectiva compartilhada pela Professora-autora Vida, nesse discurso, enfatiza a colaboração como um movimento que exige abertura subjetiva e implica o rompimento com a lógica do isolamento pedagógico, ainda muito presente nas escolas brasileiras. Ao iniciar sua reflexão apontando que uma das maiores dificuldades enfrentadas pelos professores é "se permitir", a docente desloca o centro do debate sobre a colaboração para a esfera das disposições internas dos sujeitos. A compreensão de que o conhecimento não se produz de forma solitária, mas sim por meio da escuta e do entrelaçamento de olhares distintos, emerge como ponto principal de sua análise, alicerçando-se na ideia de que "o que eu percebo num sujeito, o outro não percebe".

Interpretamos, nas palavras da professora, que ela concebe a colaboração como uma experiência de coconstrução de sentidos, em que a pluralidade de perspectivas é bem-vinda e necessária para a compreensão mais precisa dos processos educativos. Essa ideia tem relação com o que Damiani (2008, p. 215) destaca ao afirmar que a colaboração requer "relações que tendem à não-hierarquização, liderança compartilhada, confiança mútua e corresponsabilidade pela condução das ações". O discurso da professora Vida também nos remete à

proposição de Vygotsky (1991) sobre a zona de desenvolvimento proximal, ao indicar que a interação com o outro permite ultrapassar limites individuais e ampliar o campo de percepção e de atuação profissional.

Ao referir-se às práticas colaborativas em outras áreas, como a saúde e os centros de educação especializada, a docente estabelece uma analogia instigante. Sua referência ao modelo de "análise de caso por diferentes visões" indica a compreensão de que os saberes docentes também podem e devem ser compartilhados de forma multidisciplinar com a finalidade de enriquecer a compreensão dos sujeitos educandos e de suas trajetórias. Damiani (2008, p. 217) enfatiza que "as pessoas passam a compartilhar memórias, conhecimentos ou modelos mentais como resultado do trabalho em conjunto", o que aprofunda o entendimento sobre os benefícios da articulação colaborativa como forma de produção coletiva do conhecimento.

A narrativa da professora Vida também demonstra uma preocupação com a temporalidade da intervenção pedagógica. Ao defender o uso mais efetivo dos conselhos de classe e momentos diagnósticos, ela aponta para a necessidade de instaurar, no espaço escolar, comunidades de reflexão e decisão compartilhada. Ao afirmar que "quando conclui o ano letivo, não há mais o que fazer", ela denuncia uma cultura de intervenções tardias, defendendo uma ação que seja situada no tempo presente da aprendizagem. Isso implica, segundo Damiani (2008, p. 218), a construção de uma "cultura de coletividade", em que os sujeitos reconhecem o que sabem, o que os outros sabem e o que todos precisam aprender.

Dessa forma, compreendemos que a narrativa da professora-autora Vida expressa uma concepção de formação docente sustentada na corresponsabilidade, no reconhecimento do outro como interlocutor epistêmico e na urgência de sistematizar a reflexão pedagógica como parte orgânica do cotidiano escolar. A colaboração, em sua narrativa, não é um acessório eventual ou uma formalidade administrativo-pedagógica, mas um modo de produzir conhecimento pedagógico compartilhado.

Essa compreensão nos leva a argumentar que o trabalho colaborativo, ao ser compreendido como processo intersubjetivo dentro de um contexto, produz um deslocamento significativo no modo como se constitui o conhecimento pedagógico: ele passa a ser construído com os outros e a partir das diferenças. A escuta, a análise

conjunta e a intervenção cooperada constituem, nesse contexto, os pilares de uma prática docente comprometida com a transformação da escola e com a produção de sentidos mais democráticos para a educação.

Nesse fluxo de ideias, as reflexões enunciadas pela professora-autora Vida convergem para uma questão essencial: como os processos de formação colaborativa impulsionam o fazer docente e o ser professor. É nesse entrelaçamento entre prática e subjetividade, entre escuta coletiva e elaboração de si, que se abrem os caminhos para a subseção seguinte, em que os professores nos convidam a pensar a reflexividade crítica como espelho da própria existência docente e como um gesto de reinvenção do ofício pedagógico.

5.4 REFLEXIVIDADE CRÍTICA E REIVENÇÃO DE SER PROFESSOR

A reflexão sobre a prática docente, no contexto atual de formação de professores, não pode ser concebida como mero exercício metodológico de avaliação da eficácia de estratégias pedagógicas ou como um mecanismo de autocorreção técnica. Ainda que o tema da reflexividade tenha sido tratado na Seção 2 desta tese sob a perspectiva da Etnometodologia – compreendida como atributo constitutivo das interações sociais e dos mecanismos pelos quais os sujeitos produzem e reconhecem a inteligibilidade da realidade social –, sua retomada nesta subseção se justifica pela necessidade de aprofundá-lo sob outra perspectiva.

Em abordagem anterior, a reflexividade foi tratada como uma operação cotidiana que permite aos sujeitos conferir coerência às suas ações e sustentar as práticas que estruturam a vida escolar. Agora, o foco recai sobre as vozes dos próprios docentes e os sentidos que atribuem à reflexividade crítica em seus percursos formativos. Trata-se, portanto, de analisar como professores em exercício compreendem, mobilizam e ressignificam essa reflexividade em seus cotidianos escolares.

Neste sentido, isto implica problematizar os modos de ser professor, interrogar os discursos que nos moldam e reconhecer a docência como campo permeado por disputas simbólicas, epistemológicas e políticas. Pensar a reflexividade crítica é, portanto, interrogar o que fazemos, quem somos ao fazer e com que concepções de mundo sustentamos nossas ações pedagógicas.

Muitas das discussões sobre reflexão na educação foi lançada por Dewey (1933) que em sua obra *How We Think* distingue o pensamento reflexivo de outras formas de atividade mental, como o fluxo aleatório de ideias ou a aceitação passiva de crenças. Para o autor, o pensamento reflexivo origina-se em situações de dúvida, hesitação, perplexidade ou dificuldade mental – momentos em que a experiência direta ou a crença habitual não são suficientes para guiar a ação. Para o autor,

Podemos resumir dizendo que a origem do pensamento é algum tipo de perplexidade, confusão ou dúvida. O pensamento não é um caso de combustão espontânea; ele não ocorre simplesmente por "princípios gerais". Há algo específico que o motiva e provoca. Apelos genéricos a uma criança (ou a um adulto) para que pense, independentemente da existência, em sua própria experiência, de alguma dificuldade que o perturbe e desequilibre, são tão fúteis quanto aconselhá-lo a levantar-se puxando as alças das próprias botas¹⁷ (Dewey, 1933, p. 12, tradução nossa)

Nesse sentido, o pensamento não emerge por geração espontânea ou por apelos genéricos, mas é motivado por experiências que desestabilizam o habitual e exigem investigação. Refletir, portanto, é suspender julgamentos apressados e lançar-se no trabalho da busca, enfrentando a incerteza com disposição e coragem. Essa concepção aproxima a reflexão da vida vivida, pois ela nasce dos impasses da prática e está enraizada nos dilemas da ação.

Ao retomar essa linhagem pragmatista, Schön (1983, p. 54) introduz a noção de "*reflection-in-action*", que permite reconhecer que o saber docente não se limita ao que é previamente adquirido, mas se constrói no próprio ato de ensinar, no improvisado, na surpresa, no enfrentamento do inesperado. Ao explicitar os processos de pensamento que ocorrem em meio à ação, Schön (1983) confirma que a prática é, ela mesma, um pensar em movimento. No entanto, é preciso também observar criticamente os limites dessa abordagem. Quando a reflexão é tomada apenas como um exercício individual de aprimoramento profissional, ela pode se converter em instrumento de adaptação e conformidade, esvaziando-se de seu potencial transgressor.

É por isso que autores como Brookfield (2017) e Zeichner (1987; 2010) propõem um deslocamento da reflexão como autoaperfeiçoamento técnico para a

¹⁷ We may recapitulate by saying that the origin of thinking is some perplexity, confusion, or doubt. Thinking is not a case of spontaneous combustion; it does not occur just on "general principles/" There is some thing specific which occasions and evokes it General appeals to a child (or to a grown-up) to think, irrespective of the existence in his own experience of some difficulty that troubles him and disturbs his equilibrium, are as futile as advice to lift himself by his boot-straps.

reflexão como prática crítica, capaz de desnaturalizar as estruturas opressoras que configuram o cotidiano escolar.

Brookfield (2017), ao propor que o professor examine suas práticas a partir de múltiplas lentes – a autobiográfica, a dos estudantes, a dos colegas e a teórica –, observa que

Até certo ponto, todos somos prisioneiros presos às estruturas que usamos para atribuir significado à nossa experiência. Frequentemente, desenvolve-se um ciclo de autoconfirmação no qual nossas suposições moldam nossas ações, que são então interpretadas como confirmação da veracidade dessas suposições. Mas as quatro lentes da reflexão crítica iluminam diferentes aspectos do nosso ensino. Tomadas em conjunto, elas colocam em destaque nossos agrupamentos de suposições, oferecendo múltiplas perspectivas sobre o que pensamos e fazemos¹⁸ (Brookfield, 2017, p. 62-63, tradução nossa).

Segundo a autora quanto mais examinamos nossas práticas através dessas lentes, maior a chance de descobrirmos pressupostos que não sabíamos possuir e que moldam nossa ação como docentes. Zeichner (1987; 2010), por sua vez, insiste que não se trata apenas de formar professores reflexivos, mas de sustentar processos formativos que desafiem os modos instituídos de pensar o ensino, que desestabilizem certezas e que resgatem a docência como prática ética, cultural e transformadora.

Entendida assim, a reflexividade crítica não é atributo de indivíduos isolados, mas prática coletiva, situada em contextos institucionais, marcada pelas relações de poder que constituem o campo educacional. Alarcão (2022) contribui decisivamente ao pensar a escola como espaço de reflexão compartilhada, em que os professores não se pensam individualmente, mas constroem, juntos, sentidos para a prática. A “escola reflexiva” que propõe é aquela que reconhece os professores como produtores de conhecimento e que sustenta a articulação entre prática, teoria e valores, em um processo contínuo de análise e reconstrução institucional.

Na mesma direção, Nóvoa (1999) adverte que não há formação sem constituição de si. Ser professor é, antes de tudo, inscrever-se numa trajetória em que subjetividade e profissionalidade se entrelaçam. A formação é, nesse sentido, o espaço onde o professor se reescreve, elabora sua identidade e agencia sua prática

¹⁸ To some extent we're all prisoners trapped within the frameworks we use to assign meaning to our experience. A selfconfirming cycle often develops in which our assumptions shape our actions that are then interpreted to confirm the truth of those assumptions. But the four lenses of critical reflection each illuminate a different part of our teaching. Taken together they throw our assumptive clusters into sharp relief by providing multiple perspectives on what we think and do. As already outlined in the opening chapter, these lenses are students' eyes, colleagues' perceptions, theory, and personal experience.

a partir de um duplo movimento: escuta de si e abertura ao outro. A reflexão, aqui, é entendida como mediação entre experiência e projeto, entre passado vivido e futuro desejado. Ela não é, portanto, apenas uma habilidade cognitiva, mas um gesto ético-político de se posicionar no mundo, de intervir sobre ele com responsabilidade e criatividade.

Diante disso, podemos afirmar que uma formação docente verdadeiramente comprometida com a reflexividade crítica precisa reconfigurar seus dispositivos e lógicas. É necessário criar tempos e espaços que favoreçam o pensamento complexo, que acolham as incertezas e que valorizem o diálogo entre pares. Formar-se como professor, nessa perspectiva, é colocar-se diante do espelho da prática não para reafirmar imagens pré-concebidas, mas para confrontá-las, ressignificá-las e, se necessário, rompê-las. A reinvenção de ser professor nasce, portanto, do confronto com a opacidade do cotidiano escolar, da coragem de interrogar o instituído e da disposição para fazer da docência uma prática reflexiva, situada e transformadora.

Com base nesse horizonte teórico, passamos agora à análise das narrativas docentes. Os relatos dos professores nos convidam a compreender como essa reflexividade crítica é experienciada e ressignificada em seus cotidianos escolares. São vozes que expressam sentidos plurais sobre a docência, e que nos permitirão interpretar os modos pelos quais os sujeitos produzem saberes sobre si e sobre suas práticas no encontro com os desafios da escola onde atuam.

A narrativa da professora-autora Suenya oferece um excerto revelador de suas inquietações em relação aos processos formativos no contexto escolar. Suas reflexões destacam tensões em torno das práticas reflexivas, da ausência de diálogo coletivo e dos desafios enfrentados diante da diversidade presente em sala de aula:

Mas a gente fala de uma autorreflexão mesmo, autoavaliação diária, semanal, também da prática. Eu acho que falta muito isso nos processos de formação [...] uma mesa redonda de professores. O AC era pra ser essa mesa redonda, pra gente discutir realmente. Eu não acho muita lógica a gente ir pra, por exemplo, sai daqui pra pegar caderno, pra tá fazendo o objetivo geral da disciplina. Acho quase nada, nada produtivo, é só para cumprir tabela, né? Seria mais interessante discutir ali a as experiências, refletir sobre o que está dando certo, sobre a diversidade que você tem na sala ali, os alunos especiais. Porque eu, por exemplo, cheguei lá não sei quem é especial, quem não é. A gente tende a achar que todo mundo está no mesmo nível. [...] você vê que tem uns lá que não lê nem escreve nada ainda e você não sabe se é problema pedagógico ou outra coisa. Então falta essa reflexão da prática. Além da coletiva, preciso também uma individual. O que que não deu certo com a turma eu preciso intervir sempre. Para isso, é preciso haver uma autoavaliação também do professor. Mas como que ele vai saber sobre essas concepções e possibilidades? Acho que as AC seria o momento ideal, mas

elas não acontecem como deveria e é em muitas escolas (Professora-autora Suenya, 2024).

A narrativa reflexiva da professora-autora Suenya destaca a importância da autorreflexão como um movimento permanente e indissociável da prática pedagógica. Interpretamos que, ao afirmar que realiza uma “autoavaliação diária, semanal, também da prática”, a docente revela uma atitude investigativa sobre sua própria ação educativa, compreendendo que os processos formativos extrapolam o planejamento das aulas e exigem uma atitude crítica frente às complexidades do ambiente escolar.

Suas inquietações apontam para a carência de espaços coletivos de diálogo e para a fragilidade das ações formativas que, muitas vezes, se limitam ao cumprimento de tarefas burocráticas, em detrimento da escuta e da troca de experiências entre pares. Ao destacar a ausência de discussões significativas nos momentos de AC, a professora denuncia a distância entre a proposta formativa e a realidade vivida pelos professores, especialmente diante dos desafios impostos pela diversidade em sala de aula.

A narrativa da professora mobiliza o conceito de reflexão-na-ação, (Schön, 1983), ao reconhecer que a prática docente exige decisões constantes diante das incertezas do cotidiano escolar. Ela destaca a importância de uma reflexão individual e coletiva para compreender e atender às diversas necessidades dos estudantes.

Ao refletir sobre os dispositivos institucionais de formação, a professora-autora formula uma crítica à lógica tecnicista, engessada e desprovida de sentido formativo que permeia muitos desses momentos. “Eu não acho muita lógica a gente ir pra... pegar caderno, pra tá fazendo o objetivo geral da disciplina”, afirma Suenya, enfatizando o quanto essas ações estão dissociadas das necessidades reais da sala de aula.

Nesse sentido, compreendemos que sua narrativa traduz o esvaziamento de sentidos provocado por modelos formativos que privilegiam o cumprimento de protocolos em detrimento da escuta e da problematização da prática. Essa crítica está em conformidade com as reflexões de Alarcão (2022), que sustenta que as formações docentes precisam transformar a escola em um espaço de significação e não em uma instância de repetição normativa.

A professora-autora Suenya apresenta questões sobre a ausência de espaços de partilha genuína entre os pares. Ao dizer que “falta muito isso nos processos de formação”, referindo-se ao diálogo entre professores, ela expressa o desejo por

formações marcadas pela escuta, pela troca de experiências e pelo reconhecimento da singularidade de cada contexto pedagógico.

A sugestão da “mesa redonda” é especialmente significativa como representação de um ideal formativo pautado na horizontalidade e no diálogo entre docentes. Ao afirmar: “Eu acho que uma mesa redonda de professores. O AC era pra ser essa mesa redonda. Pra gente discutir realmente”, Suenya expressa o desejo por espaços de formação que privilegiem a escuta mútua, a construção coletiva do conhecimento e a valorização das experiências vividas no cotidiano escolar.

Compreendemos que Suenya defende uma formação coletiva que ressignifica o desenvolvimento profissional, ao propor um processo de coformação em vez do modelo tradicional de treinamento. Essa perspectiva se articula com Brookfield (2017), ao valorizar a reflexão crítica mediada pelo olhar do outro como elemento fundamental para o aprimoramento da prática docente.

Observando o discurso da professora-autora Suenya, podemos compreender a angústia frente ao desconhecimento sobre a diversidade da sua turma: “cheguei lá, não sei quem é especial, quem não é”. Sua fala revela um vazio institucional que impede o reconhecimento das especificidades dos estudantes e, conseqüentemente, o planejamento de práticas pedagógicas mais equitativas e eficazes.

Ao afirmar que “a gente tende a achar que todo mundo está no mesmo nível”, Suenya nos alerta para o risco da homogeneização, reforçando a necessidade de práticas formativas que ajudem o professor a ver, compreender e intervir diante da heterogeneidade escolar. Sua preocupação com os alunos que “não lê nem escreve nada ainda” sem saber se é “problema pedagógico ou outra coisa” aponta para um campo de invisibilidades que o professor, solitário, precisa desvendar. Isso remete à noção de “saberes da experiência” proposta por Nóvoa (1999), os quais, embora não sistematizados academicamente, constituem um modo legítimo e profícuo de produção de conhecimento profissional.

A reflexão apresentada pela professora-autora Suenya nos leva a reconhecer que a formação docente, para ser crítica e transformadora, precisa enfrentar os desafios da complexidade escolar, acolhendo a diversidade, valorizando os saberes do cotidiano e criando espaços para que a voz do professor seja escutada e legitimada. Sua narrativa nos convoca à necessidade de repensar os formatos atuais das Atividades Complementares (AC), as quais, segundo ela, “não acontecem como

deveria e é em muitas escolas”. Entendemos, a partir dessa constatação, que é urgente a reinvenção dos dispositivos de formação, de modo que estes se configurem como verdadeiros espaços de autoria e reflexão compartilhada.

Portanto, a fala da professora Suenya colabora com a construção de uma concepção de formação docente que não dissocia a prática da reflexão, nem o indivíduo do coletivo, mas que compreende a docência como um processo ético, político e situado. Alinhando-se a autores como Zeichner (2010), Brookfield (2017) e Alarcão (2022), sua narrativa fortalece a defesa de uma formação crítica que promova a emancipação profissional e a construção de sentidos no cotidiano escolar.

Na próxima narrativa, o professor-autor Axo descreve como a reflexão sobre a prática é conduzida em sua escola. Seu relato nos esclarece como os momentos de planejamento e as reuniões pedagógicas têm se constituído como espaços privilegiados de escuta, partilha e sistematização coletiva das experiências docentes:

A gente sempre faz essa reflexão de como foi antes. Foi o que a gente fez, o que deu certo, o que não deu e aí cada um tem um espaço. Às vezes, não necessariamente escrito. Às vezes a gente faz escrito mesmo o texto, texto curto, às vezes a gente vai realmente só falando e debatendo ali. Mas esse ano a gente fez isso com ... deixa eu ver qual foi a técnica que o coordenador utilizou lá... Foi o design Thinking. Ele vai trazendo várias etapas, e uma dessas etapas consistindo a gente pegar uns Post-its, uns uns bloquinhos e escrever aquilo na nossa prática diária que a gente achava que poderia, que era nosso potencial e aquilo que a gente precisava melhorar. Então a gente escreveu isso lá e depois colou e cada um foi lá e retirou aleatório, então a gente estava fazendo essa reflexão de como, como a gente estava agindo naquele processo. Nesse foi só uma frasezinha curta. Mas normalmente a gente faz isso por... por debate mesmo. No planejamento da unidade, cada professor reflete, depois a gente reflete por área. Então tem uma reflexão bastante interessante, sei lá, com a com. Coordenação pedagógica (Professor-Autor Axo, 2024).

A narrativa do professor destaca a constituição da reflexão docente como parte integrada do fazer pedagógico em sua escola. Interpretamos que sua experiência aponta para um processo formativo que ocorre de forma coletiva e sistemática, sobretudo nas reuniões pedagógicas e nos momentos de planejamento. Ao afirmar que “a gente sempre faz essa reflexão de como foi antes”, o docente revela um movimento cíclico de análise da prática, que não se limita à verificação do que funcionou ou não, mas inclui a escuta dos pares e a coautoria nos diagnósticos e nas proposições.

Compreendemos que a narrativa do professor revela a reflexão docente como parte integrante e contínua do fazer pedagógico em sua escola. Esse processo

formativo ocorre de maneira coletiva e sistemática, especialmente nas reuniões pedagógicas e nos momentos de planejamento, indicando um movimento cíclico de análise da prática, sustentado pela escuta dos pares e pela coautoria nas decisões.

A valorização da reflexão em múltiplas formas — seja por registros escritos breves ou por debates orais espontâneos — demonstra uma flexibilidade formativa que respeita os estilos cognitivos dos docentes. Essa perspectiva dialoga com Alarcão (2022), ao reconhecer que a autoria profissional se fortalece quando os sujeitos têm liberdade para expressar-se em diferentes linguagens.

A experiência descrita com o uso do *Design Thinking*¹⁹, por meio do qual os professores escreveram em *Post-its* seus potenciais e desafios, mostra uma forma de tornar visível a prática cotidiana e de promover o autoconhecimento e o reconhecimento entre pares. Ao dizer que “a gente estava fazendo essa reflexão de como a gente estava agindo naquele processo”, Axo nos convida a pensar que a reflexão, mais do que um procedimento, é um movimento identitário, que articula a memória da experiência às possibilidades de reinvenção do fazer docente.

Portanto, interpretamos que o professor-autor Axo colabora com a construção de uma compreensão mais abrangente da reflexão docente, concebendo-a como processo situado, coletivo, dinâmico e plural. Sua narrativa ressignifica o planejamento pedagógico para além da mera organização de conteúdos, configurando-se como experiência formativa na qual cada professor reflete individualmente e em diálogo com o grupo e com a coordenação pedagógica.

O professor-autor Axo continua sua reflexão, revelando como os momentos coletivos de partilha docente contribuem para o desvelamento de pressupostos

¹⁹ Embora não componha o arcabouço metodológico desta pesquisa, o *Design Thinking* emerge em uma das narrativas docentes como referência mobilizada no contexto da prática pedagógica. Trata-se de uma abordagem centrada no ser humano e orientada à resolução de problemas complexos, por meio de processos colaborativos, criativos e iterativos. Segundo Brown (2009), o *Design Thinking* constitui uma abordagem de inovação centrada no ser humano que emprega ferramentas e habilidades desenvolvidas pelos designers ao longo de décadas, não apenas para criar produtos esteticamente agradáveis ou funcionais, mas para aplicá-las a uma variedade muito mais ampla de problemas — inclusive por pessoas que talvez nunca se considerassem designers. Trata-se, assim, de um conjunto de princípios e uma mentalidade que equilibra intuição e inspiração com raciocínio lógico e analítico, configurando-se como uma terceira via na resolução de problemas. Transcendendo a dimensão estética ou estilística, o *Design Thinking* coloca as pessoas no centro do processo, com o objetivo de converter necessidades latentes em soluções concretas e desejáveis. Contudo, é importante destacar que sua presença neste estudo ocorre apenas enquanto referência enunciada por um dos professores participantes, não sendo adotada como metodologia de pesquisa ou intervenção sistematizada ao longo do trabalho.

implícitos e para a construção de uma identidade profissional alinhada ao projeto da escola, sem perder a singularidade de cada educador:

É interessante isso porque tem coisa que a gente faz que acaba não percebendo se aquilo é... a gente faz crendo que está ajudando no processo. E aí quando a gente senta para debater isso com todo mundo que começa a explicar, que vê as opiniões diferentes, percebe que tem algumas coisas ali que a está dedicando o tempo, dedicando esforço, mas que não está acrescentando muito ao processo formativo [...] acaba sendo bastante interessante isso porque a gente escuta também as práticas dos outros professores e aí cada um no seu estilo. E, e ao mesmo tempo, a gente tenta colocar esse nosso próprio dentro daquilo que é a escola. Que é o perfil da escola também, né? Então a gente tenta alinhar esse nosso perfil pessoal, profissional, com o perfil da instituição. E isso é interessante porque tem vários educadores com várias perspectivas com modo de dar aula. Então é interessante esse debate, quando cada um coloca, a gente vai se percebendo, isso aqui não é tão interessantes, apesar de eu gostar muito de eu achar que isso aí a gente é até bom que evita também, às vezes, um desgaste desnecessário e perde muito tempo planejando, dedica muito esforço e aquilo ali não rende o que era o esperado. Assim, é muito importante esse papel de coordenação dessas reuniões que a gente faz lá. (Professor-Autor Axo, 2024).

As reflexões trazidas na narrativa do professor-autor Axo convida-nos a refletir sobre os efeitos formativos da escuta e da reflexão compartilhada entre pares no contexto da escola. Ao relatar que “quando a gente senta para debater isso com todo mundo, que a gente começa a explicar, que vê as opiniões diferentes”, o docente revela a força transformadora do encontro com o outro como dispositivo de desnaturalização das práticas.

O professor-autor apresenta questões sobre o investimento docente em práticas que, embora bem-intencionadas, nem sempre reverberam positivamente na aprendizagem dos alunos. Ao dizer que “a gente está dedicando tempo, dedicando esforço, mas que não está acrescentando muito ao processo formativo”, ele explicita a consciência de que o empenho isolado, sem o devido processo de escuta, revisão e alinhamento, pode levar ao desperdício de energia pedagógica. Compreendemos, assim, que a reflexividade aqui não se reduz à introspecção individual, mas é perpassada por uma dimensão dialógica e coletiva que qualifica a compreensão do fazer docente.

Essa reflexão feita pelo professor instiga-nos a uma análise mais acurada sobre os modos de construção da identidade profissional. Quando Axo afirma que “a gente tenta alinhar esse nosso perfil pessoal, profissional, com o perfil da instituição”, reconhece a tensão permanente entre autenticidade e pertencimento institucional. Tal movimento de negociação de sentidos ressoa com as reflexões de Brookfield (2017),

que defende que o professor criticamente reflexivo está em constante revisão de sua prática e de sua identidade profissional, à medida que confronta seus pressupostos e os ressignifica à luz da experiência, do diálogo e da teoria. O docente não abdica de sua essência, mas reconfigura sua prática à luz de um projeto coletivo, assumindo uma postura de escuta e flexibilidade.

Depreendemos dessa narrativa do docente que a pluralidade de estilos e perspectivas, ao invés de fragmentar a prática pedagógica, a enriquece. O debate entre pares, conforme relata, não é apenas uma troca de opiniões, mas uma experiência formativa que provoca deslocamentos, revisões e redimensionamentos de ações. “A gente vai se percebendo”, afirma o professor, sugerindo que o outro funciona como instância reflexiva que permite enxergar limites, incongruências e potências do próprio agir. Tal reconhecimento nos remete à lente da teoria e da autobiografia, propostas por Brookfield (2017), como caminhos para fortalecer o olhar reflexivo sobre a docência e reconstruir, com mais lucidez, o compromisso com a aprendizagem.

Nesse cenário, ganha relevo o papel da coordenação pedagógica como mediadora desses espaços coletivos de reflexão. Ao afirmar que “é muito importante esse papel de coordenação dessas reuniões que a gente faz lá”, o professor ressalta como a institucionalização da escuta e do diálogo é fundamental para sustentar práticas formativas consistentes. A reflexividade, portanto, não se apoia apenas na iniciativa individual, mas requer uma organização escolar que favoreça o encontro, o confronto de ideias e a revisão crítica dos pressupostos que orientam o trabalho docente.

Portanto, interpretamos que a narrativa do professor-autor Axo nos conduz à compreensão da reflexividade crítica como um processo coletivo no qual o professor se constitui como sujeito formativo ao articular escuta, revisão, autenticidade e pertença institucional. Sua fala nos oferece um exemplo eloquente de como a escola pode ser um espaço de formação entre adultos, fundamentado no diálogo, na pluralidade e na capacidade de aprender com a própria experiência mediada pelo outro.

Na narrativa a seguir, a professora-autora Luzinete compartilha sua experiência sobre a ausência de continuidade nos projetos pedagógicos, articulando suas reflexões às práticas avaliativas e à interferência de mudanças político-institucionais.

Sua fala aponta para a importância da avaliação como elemento formativo e do planejamento como experiência sustentada na reflexão sobre a própria prática:

E a gente tem um problema, às vezes também, que é a falta de continuidade dos projetos, né? A gente começa aí para e aí depois já pensa em outro projeto, porque é isso que acontece aí não, finalizou o outro não, analisa. Tem uma pesquisadora, Jussara Hoffmann que ela fala que a avaliação tem que ser ação, reflexão e ação novamente. Então a gente age, reflete, para poder voltar a agir. E aí prejudica porque a gente precisa avaliar essas ações para poder dar continuidade. [...] no Município, tinha uns projetos até bons. Naquele ano a gente tinha o projeto prova Brasil, tinha a plataforma, os meninos não tinha esse problema de precisar imprimir, por exemplo, questões eles mesmo praticavam. O professor trabalhava na sala de aula descritores e depois eles praticavam na plataforma lá a quantidade de questões que quisesse, então, quer dizer as ideias e os recursos você tem disponível. Porém, o que embarga é essa questão. [...] é interessante avaliar, ver o que deu certo para dar continuidade. (Professora-autora Luzinete, 2024).

Na reflexão compartilhada pela professora-autora Luzinete, percebemos que a interrupção recorrente de projetos educacionais compromete a construção de um pensamento reflexivo e prático consistente, tanto no âmbito institucional quanto na formação dos sujeitos envolvidos. Ao afirmar que “a gente começa, aí para, e depois já pensa em outro projeto”, Luzinete denuncia um fazer pedagógico fragmentado e descontínuo, que dificulta o acompanhamento e o aprimoramento das propostas. O pensamento reflexivo, por sua vez, exige permanência, revisão e reorientação constantes, articulando experiência, observação e julgamento.

Compreendemos, a partir da narrativa da professora Luzinete, que a avaliação é concebida como eixo de uma prática formativa que articula ação e reflexão. Ao recorrer à pesquisadora Jussara Hoffmann²⁰, citando que “a avaliação tem que ser ação, reflexão e ação novamente”, a professora traduz a concepção de que pensar sobre a própria prática é condição para um agir pedagógico mais consciente, coerente e responsável. Tal perspectiva ecoa as proposições de Dewey (2007), especialmente ao defender que pensar é reconstruir a experiência a partir de problemas reais, em contextos autênticos de aprendizagem.

A narrativa da professora-autora Luzinete faz referência à interferência das práticas político-partidárias no cotidiano escolar, revelando como a alternância de gestões municipais impede a consolidação de experiências exitosas. Ao afirmar que

²⁰ Referência à concepção de avaliação mediadora desenvolvida por Jussara Hoffmann, em obras como *Avaliação: construindo a prática na escola* e *Avaliação mediadora: uma prática em construção da pré-escola à universidade*.

“parece que quando muda ali, parece que tem que mudar tudo”, a docente explicita a instabilidade gerada por projetos que não são concebidos como políticas de Estado, mas como ações descontínuas e personalistas. Essa leitura é relevante para pensarmos a escola como espaço histórico e político, cuja coerência institucional depende da valorização do que foi construído coletivamente.

Nesse diálogo com a professora, depreendemos que há uma valorização das tecnologias e dos dados educacionais como aliados ao planejamento e à avaliação diagnóstica. Ao lembrar do uso da plataforma ligada ao projeto Prova Brasil, Luzinete mostra que havia uma articulação concreta entre os descritores, os erros identificados e o retorno pedagógico. “A gente via ali qual foi o que o aluno errou mais para a gente poder dar esse retorno”, diz ela, apontando para uma prática centrada no acompanhamento da aprendizagem, e não apenas em metas ou resultados.

Portanto, a narrativa da professora Luzinete revela uma compreensão ampliada da prática educativa como processo cíclico, fundamentado na continuidade, na escuta dos dados da experiência e na articulação entre dimensões pedagógicas e políticas. Em consonância com Dewey (2007), a docente nos lembra que pensar não é apenas um ato intelectual isolado, mas uma prática social que visa transformar a ação em experiência significativa e responsável.

A seguir, apresentamos o relato da professora-autora Vida, cuja fala toca em aspectos fundamentais do fazer docente. Ela nos conduz por uma reflexão que transita entre o gesto cotidiano de registrar, o desafio da formação continuada e as implicações da cultura digital na reinvenção da prática pedagógica:

Com relação a registro escrito, o professor, ele cria e ele escreve, ele faz muitos registros escritos da sua prática, né? Se você pegar uma caderneta do ano letivo, ela tem informações ali preciosas sobre a vida daquele. Aluno, mas infelizmente isso depois, no final do ano é arquivado. Ninguém volta mais lá para ver o que que tinha anotado ali, observações que ali foram colocadas. É como se fosse um conhecimento que é descartado sobre tal e que depois, se você for averiguar [...] no primeiro ano tinha tais e tais observações, no segundo ano tinha tais e tais observações, mas essas observações não foram socializadas e não vieram para o ano seguinte num documento. [...] a plataforma aí resolveria muito desse sentido. Com relação à formação continuada e os multiletramentos, né? Eu acho que ainda é muito, muito inicial, né? Essa questão das metodologias ativas, da necessidade de colocar a mão na massa, da necessidade de você ter diferentes textos diferentes, instrumentos. Mas... assim... ela tem acontecido nos últimos anos, principalmente pós-pandemia, né? Depois de viver a experiência da pandemia, alguns profissionais trouxeram isso para a sua prática pedagógica, mas alguns profissionais ainda não. É meio de se estranhar, a minha escola tem três TVs e praticamente elas não são utilizadas. Os data shows muito pouco, caixa de som muito pouco. Apesar desses instrumentos serem tão

necessários, o professor não tem utilizado ainda como deveria. Aí eu me questiono se realmente a formação resolveria. Eu acredito que sim, que a formação traria uma consciência de que os multiletramentos trazem um novo olhar para a sala de aula. Nós não estamos [...], em condição de usar o preto e branco e a cópia. A gente precisa trazer vida para a sala de aula, mas infelizmente alguns profissionais ainda não caíram a ficha que daquele jeito eles estão perdendo tempo (Professora-autora Vida, 2024).

A tessitura narrativa da professora-autora Vida nos conduz a uma delicada cartografia da prática pedagógica, onde os registros escritos emergem como artefatos de memória e, paradoxalmente, como ruínas do esquecimento institucional.

Ao comentar que "ninguém volta mais lá para ver o que tinha anotado", a professora evoca a imagem de um saber silenciosamente arquivado, que resiste no papel mas se dissipa no cotidiano escolar. O que poderia ser fundamento para uma pedagogia do acompanhamento torna-se, com o tempo, um rastro inerte de um olhar que se perdeu. A caderneta do professor, repleta de observações singulares, é descrita como um arquivo silenciado, uma escritura que guarda indícios da trajetória dos alunos, mas que não alcança a inteligibilidade coletiva por falta de circulação.

A reflexão da docente também revela uma fricção persistente entre prática e sistematização, entre gesto e pensamento. A escrita do professor, longe de ser mero registro administrativo, é aqui compreendida como gesto autoral, como tentativa de dar forma à experiência. Mas essa autoria se dissolve quando a instituição é incapaz de instituir dispositivos que garantam o retorno reflexivo a esses registros.

O saber produzido na vivência da sala de aula se perde quando não encontra um espaço para ser lido, interpretado, reinscrito. A professora aponta, com lucidez, para o paradoxo de um conhecimento que existe, mas não circula; que é escrito, mas não compartilhado; que é valioso, mas não legitimado.

No segundo movimento de sua fala, a professora-autora Vida desloca o foco para a relação entre formação continuada, multiletramentos e a reinvenção das práticas pedagógicas. Alude à emergência de um novo *ethos* profissional impulsionado, em parte, pela experiência pandêmica, que parece ter instaurado um antes e um depois na consciência de alguns docentes. Há, nesse ponto, uma tensão sutil entre esperança e desencanto: por um lado, reconhece avanços e acréscimos de novos repertórios e experiências pedagógicas que, embora ainda tímidas, começam a deslocar, ainda que de forma sutil, as práticas tradicionais; por outro, denuncia a estagnação de certos pares que insistem no preto e branco, enquanto o mundo exige cor, movimento, interações sensoriais e desafios intelectuais mais exigentes.

Compreendemos que a docente se inquieta, com razão, diante da inoperância dos recursos digitais disponíveis: televisores, data shows, caixas de som que figuram como monumentos da ausência de formação ou, talvez, da ausência de desejo. A sua indagação — se a formação resolveria ou não — é menos uma dúvida e mais um convite à responsabilização política sobre os processos formativos. Para ela, a formação não deve ser encarada como paliativo conciliador a resistência, mas um dispositivo de tomada de consciência, de superação de uma presença inerte diante da prática educativa para um estar-presente em ato na docência.

Ensinar, sob essa nova paisagem, exige gesto, estética, multiplicidade textual, corporeidade digital. Sua narrativa é um chamado silencioso à lucidez, um convite à coragem pedagógica de abandonar o conforto da repetição para habitar a urgência do novo.

A formação de professores na cultura digital, conforme discutido nesta seção, revela-se como campo de disputas simbólicas e práticas, marcado por disputas entre modelos formativos impostos e iniciativas autônomas de reinvenção pedagógica. Ao abordar a formação continuada a partir da escuta das narrativas docentes, foi possível identificar que os professores reagem às demandas de seus contextos e, ao mesmo tempo, produzem sentidos próprios sobre o que significa ensinar, aprender e transformar a escola. As narrativas analisadas apontam para a urgência de se reformular os arranjos formativos que tendem a privilegiar a técnica em detrimento da reflexão crítica e da autoria pedagógica.

A análise demonstrou que a proposta de uma formação situada, contínua e colaborativa, embora reconhecida pelos docentes como desejável e necessária, encontra diversos entraves na realidade concreta da escola pública. Seja pela sobrecarga de trabalho, pela fragmentação dos projetos, pela descontinuidade entre gestões ou pela lógica tecnicista que ainda orienta muitas formações, os relatos sinalizam uma cisão entre discurso e prática. Ainda assim, os professores revelam estratégias de resistência e criação, reinventando seus modos de ensinar a partir de experiências formativas significativas, muitas vezes organizadas em redes, espaços de escuta ou projetos autorais mediados pela arte e pelas tecnologias.

A tessitura das vozes docentes revelou, ainda, que a autoria, a colaboração e a reflexividade crítica não se constituem como categorias abstratas, mas como práticas vividas no cotidiano escolar. Ao refletirem sobre suas experiências e

construírem coletivamente saberes situados, os professores reafirmam sua condição de sujeitos epistêmicos e políticos. Nesse processo, a escola aparece tanto como espaço de reprodução quanto como território de disputa de sentidos e de invenção pedagógica. As narrativas dos professores e professoras Axo, Suenya, Vida e Luzinete, quando analisadas à luz de uma base teórica pertinente e coerente, apontam que processos formativos sustentados no diálogo, na escuta e na autoria são capazes de desestabilizar estruturas pedagógicas cristalizadas e de impulsionar práticas docentes mais críticas, sensíveis e inventivas.

Conclui-se, portanto, que os caminhos da formação continuada na cultura digital exigem mais do que políticas pontuais ou programas generalistas: demandam o reconhecimento da complexidade do trabalho docente, a valorização dos saberes da experiência e a criação de condições institucionais que favoreçam a construção coletiva de sentidos. Como visto ao longo desta seção, a formação crítica de professores não se dá por acúmulo de conteúdos, mas na abertura à dúvida, ao diálogo e à reinvenção de si. Nesse horizonte, ser professor é, também, colocar-se em movimento, como sujeito que pensa, cria e transforma — com os outros, a partir dos outros, e, sobretudo, com compromisso ético com a escola e com a vida.

6 CIRCUITOS DE CRIAÇÃO E SABERES EM MOVIMENTO: EXPERIÊNCIAS NA ROBÓTICA EDUCACIONAL

A presença da Robótica Educacional (RE) no cotidiano escolar tem se consolidado como um campo propulsor de reconfiguração das práticas pedagógicas, tensionando modelos tradicionais e instaurando novas possibilidades pedagógicas. Esta seção busca cartografar esse movimento a partir da articulação entre fundamentos teóricos, vivências formativas e narrativas docentes, compreendendo a robótica enquanto provocação epistemológica e formativa. Ao longo das seções, as práticas analisadas revelam que a RE, ao ser mobilizada de modo crítico e situado, constitui-se como elemento impulsionador de autoria, de construção coletiva de conhecimento e de reorganização dos tempos, espaços e sentidos da escola contemporânea.

Ao longo do percurso investigativo, a robótica educacional emergiu como uma das práticas multiletradas mais instigantes, embora não tenha se mantido como eixo central da análise empírica. Inicialmente concebida como foco da revisão de literatura, a robótica foi, aos poucos, sendo ressignificada no interior da pesquisa, à medida que os multiletramentos se consolidaram como o eixo estruturante da investigação. Ainda assim, optamos por manter a robótica como objeto de análise teórica, justamente por seu caráter emergente e por representar uma linguagem tecnológica ainda pouco explorada na formação docente.

Essa escolha se mostrou enriquecedora, pois permitiu compreender como os professores, ao interagirem com dispositivos como Arduino, Spike Prime e ambientes de inteligência artificial, não apenas se apropriam de novos dispositivos, mas também reconfiguram suas práticas pedagógicas. A robótica, nesse contexto, não foi tratada como um fim em si mesma, mas como meio epistemológico para a construção de autoria docente, para a mediação crítica com as tecnologias e para a produção de sentidos pedagógicos enraizados nas experiências dos sujeitos.

As experiências pedagógicas apresentadas nesta seção emergem das sessões reflexivas formativas, realizadas ao longo da pesquisa de campo. Essas sessões, concebidas como espaços de escuta, diálogo e criação coletiva, mobilizaram os professores colaboradores a ressignificarem suas práticas e a experimentarem, em sala de aula, propostas fundamentadas na robótica educacional, integrada à

inteligência artificial. Assim, as atividades aqui apresentadas não são produtos isolados, mas desdobramentos de um processo formativo contínuo, colaborativo e situado, que articulou teoria e prática na perspectiva da autoria docente e da reinvenção pedagógica.

Todas as experiências desenvolvidas pelos professores com seus alunos foram construídas a partir dos projetos vivenciados nas oficinas realizadas no contexto da pesquisa, conforme sistematizado nos Apêndices B, C, D, E, F, G e H. Esses registros documentam as práticas exploradas com os kits Arduino Uno R3 e LEGO Spike Prime, tais como acendimento e piscar de LEDs, construção de semáforo programado e desenvolvimento de robô dançarino. Esses dispositivos, compreendidos como linguagens tecnológicas e não como fins em si mesmos, atuaram como instâncias mobilizadoras de autoria, mediação crítica e produção de sentidos pedagógicos enraizados nas experiências formativas dos sujeitos.

As imagens dos alunos que acompanham esta seção foram registradas pelos próprios professores durante as atividades em sala de aula e cedidas com autorização para fins acadêmicos, respeitando os princípios éticos da pesquisa.

6.1 PENSAR FAZENDO, CRIAR PENSANDO: EPISTEMOLOGIAS DA ROBÓTICA EDUCACIONAL NA FORMAÇÃO DE SUJEITOS COGNOSCENTES

Nos últimos anos tem-se constatado um notável interesse, tanto de professores quanto de pesquisadores, pela robótica como uma proposta importante para mediar o desenvolvimento de conhecimentos e interações sociais dos alunos, desde a educação infantil ao ensino médio. As ações pedagógicas mediadas por essas tecnologias podem auxiliar a aprendizagem, ao considerar o caráter multidisciplinar deste campo do saber que se move pelas áreas da matemática, das ciências, das tecnologias, da informática, das linguagens sem obstáculos aparentes para um ensino apoiado numa metodologia interativa e colaborativa.

A introdução da robótica na educação pode ser considerada uma inovação, porém a sua difusão na escola traz reações não só positivas como também preocupações nas metodologias empregadas na sala de aula, na medida em que se buscam resultados, muitas vezes a médio prazo, no anseio de se manter os sistemas educacionais em sintonia com a realidade da cultura digital. Muitos pesquisadores argumentam que o desenvolvimento dos conhecimentos pretendidos é alcançado de

modo apropriado quando a RE (robótica educacional) e a programação são integradas de maneira adequada ao desenvolvimento desses conhecimentos.

A história da robótica na educação brasileira inicia-se ainda na década de 1980 (D'abreu, 2014) em projetos ligados ao sistema Lego-Logo. De acordo com Valente (1999), em 1983 foi criado na Universidade Estadual de Campinas o grupo de pesquisa denominado Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED). Este grupo de pesquisa é pioneiro no desenvolvimento de diversas pesquisas relacionadas ao uso do *Logo* na educação. Inicia-se o projeto na UNICAMP com o objetivo de se implantar no Brasil a linguagem *Logo* de programação e adaptar à realidade brasileira.

As ações do grupo de pesquisa NIED deram suportes para uma maior disseminação da linguagem *logo* na educação. O projeto federal EDUCOM²¹ (Tavares, 2022) fez parte também de projetos com o objetivo de desenvolver ações pedagógicas com o uso dos conhecimentos multi-hipermidiáticos. Fez parte também desses primeiros estudos o Laboratório de Estudos Cognitivos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (LEC). Mais tarde, a Itautec desenvolveu a primeira linguagem *Logo* traduzida para o Português, uma das pioneiras, segundo Chaves (1998) a utilizar esta linguagem em um sistema operacional.

De acordo com Silva e Blikstein (2020), os primeiros kits de robótica do sistema Lego-Logo chegam ao Brasil na Unicamp no grupo de pesquisa NIED em 1988 que, por meio do seu núcleo de pesquisa desenvolveu os primeiros projetos na sala de aula. Em 1993 o mesmo ocorre na Universidade Federal de Alagoas e seu Núcleo de Informática na Educação Superior NIES. Os kits também chegam à Universidade Federal do Rio Grande do Sul em 1994 no Departamento de Psicologia do LEC. De acordo com Silva e Blikstein (2020, p. 22)

A implementação das primeiras práticas aconteceu em algumas capitais em 1990, e, a partir de 2000, começaram a surgir espaços para a disseminação em âmbito nacional, como, por exemplo, a Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR), o fórum científico Workshop de Robótica Educacional (WRE) e a competição para alunos de 9 a 14 anos *First Lego League*.

De acordo com D'Abreu (2020, p. 48), o Workshop de Robótica Educacional (WRE), que iniciou a partir do ano de 2008, teve os seguintes objetivos:

²¹ O projeto EDUCOM é o primeiro projeto público a tratar da informática educacional, agregou diversos pesquisadores da área e teve por princípio o investimento em pesquisas educacionais. Este projeto forneceu as bases para a estruturação de outro projeto, mais completo e amplo, o PRONINFE. Disponível em < <https://www.apadev.org.br/pages/workshop/historialnf.pdf> > Acesso em 10 ago. 2022.

Em 2008: capacitar professores dos ensinos fundamental e médio para inserir a RP nos conteúdos das disciplinas de matemática e física. Entre 2010 e 2012: expor resultados de pesquisas e possibilitar a troca de experiências acerca da utilização da RP como uma ferramenta interdisciplinar. Entre 2013 e 2014: discutir aspectos técnicos e educacionais do uso da robótica, como formação de professores; competições; plataformas de RP; robótica na educação não formal (extraclasse); estudos de casos; metodologias e materiais para o ensino; robótica baseada na web; simulação de RP; robótica em currículos de educação; projetos de robôs educacionais de baixo custo, resultados e estudos de caso.

Apesar da implantação da robótica no campo da educação já se fazer presente a bastante tempo, a revisão e pesquisa nos bancos de teses e dissertações ainda apresentam muitas lacunas neste campo em termos de produção acadêmica voltada a estudos no âmbito educacional.

Como visto, pode-se notar pelos objetivos dos fóruns do WRE realizados nestes períodos de 2008 a 2014 um foco muito acentuado na dimensão instrumental da robótica educacional. Portanto, a proposta do projeto de doutorado envolve pensar a sala de aula, a formação do professor, o ensino e aprendizagem no contexto escolar, relacionado menos com os aparatos tecnológicos e mais com os corpos e subjetividades que, mutáveis, vão se redesenhando nas práticas cotidianas, nos modos de ser e de estar no mundo articulado pelos multiletramentos, pelas diferentes culturas, pela diversidade de linguagens, pelo conhecimento construído e difundido através das mídias digitais, considerando que estas têm marcado e transformado, significativamente, as formas de relacionamento humano e seus modos de produzir e disseminar informações e conhecimentos.

Visto que Seymour Papert (1928-2016) é o pioneiro que traz a robótica para o campo da educação, a partir da Teoria do Construcionismo, concordamos ser pertinente fazer algumas reflexões acerca dessa teoria no sentido de verificar as suas contribuições para o desenvolvimento deste estudo.

Ao se fazer uma breve revisão da literatura relativamente à robótica educacional — ainda que raras as pesquisas de qualidades nesta área — verifica-se um vasto campo de conhecimento em crescimento que apresenta uma infinidade de lacunas para se explorar, e, que ao mesmo tempo, oferece potenciais pedagógicas significativas que devem ser refletidos à luz de algumas teorias da educação.

Conforme observado anteriormente, a robótica educacional, nos principais estudos e pesquisas tanto brasileiras quanto internacionais, estão na sua maioria

fundamentadas em teorias cognitivas, principalmente no Construtivismo de Piaget e no Construcionismo de Papert (1994).

Nessa perspectiva, observamos que, em geral, tanto em estudos mais antigos quanto em mais atuais na área de robótica aplicada à educação, o foco e o interesse da maioria das pesquisas estão direcionados aos objetos e aos instrumentos. Ou seja, os sujeitos e suas relações e interações sociais, históricas, culturais que de fato proporcionam a construção do conhecimento na relação com o outro ficam em segundo plano. Os dispositivos são apenas formacionais, são suportes de mediação uma vez que o processo formativo nasce da experiência do próprio sujeito e da interatividade com seus pares.

Na realidade, nessa dicotomia entre o conhecimento concreto e o conhecimento abstrato, Papert (1994) é crítico, pois essa tendência de supervalorizar o abstrato em detrimento do concreto, segundo suas ideias, torna-se um obstáculo ao progresso da educação. E isso fica claro quando ele afirma:

Uma das várias formulações possíveis pelas quais minha concepção de aprender poderia tornar-se muito diferente é que isso sucederá através de uma inversão epistemológica para formas mais concretas de conhecer — uma inversão da ideia tradicional de que o progresso intelectual consiste em passar do concreto para o abstrato (Papert, 1994, p. 123)

Nessa lógica ele esclarece a ideia de Instrucionismo, que segundo o autor, é algo totalmente diferente de pedagogia ou da arte de ensinar, visto que a concepção instrucionista move-se mais numa trajetória ideológica na medida em que se pauta em convicções de que o caminho para uma melhor aprendizagem seria o aperfeiçoamento da instrução. Ao se referir ao Construcionismo em contraposição ao Instrucionismo, o autor afirma que

O Construcionismo é uma filosofia de uma família de filosofias educacionais que nega esta “verdade óbvia”. [...] A atitude construcionista no ensino não é, em absoluto, dispensável por ser minimalista — a meta é ensinar de forma a produzir a maior aprendizagem a partir do mínimo de ensino. Evidentemente, não se pode atingir isso apenas reduzindo a quantidade de ensino, enquanto se deixa todo o resto inalterado (Papert, 1994, p. 124).

Logo, o Construcionismo parte do pressuposto de que as crianças desempenharão seu papel educacional de modo mais apropriado a partir da descoberta por elas mesmas de conhecimentos específicos de que precisam e são

significativos em sua realidade social. “O tipo de conhecimento que as crianças mais precisam é o que lhes ajudará a obter mais conhecimento” (Papert, 1994, p. 125).

O que diferencia principalmente o construtivismo do construcionismo é que o primeiro demarca a construção de estruturas cognitivas por meio de internalização de ações de modo progressivo, ao passo que a segunda acrescenta a ideia de que a aprendizagem ocorrerá de modo mais eficaz quando o aluno se encontra em um contexto consciente com a possibilidade de construir ideias e representá-las no mundo real (CAMPOS, 2019).

Essa teoria desenvolvida por Papert ocorre no mesmo tempo em que desenvolve juntamente com pesquisadores do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) a linguagem *logo*, colocando em destaque a utilização do computador como recurso pedagógico para impulsionar a aprendizagem significativa. De acordo com Campos (2011, p. 93):

Em linhas gerais, Papert defende que devemos aprender fazendo. Não importa em que níveis de aprendizagem ou estágios de educação estejamos, o aprendizado deve acontecer de forma que possamos materializar nossas ideias e pensamentos no mundo exterior, onde também podemos repartir nosso aprendizado com outros aprendizes. Por causa do foco na aprendizagem por meio do fazer, em vez de tentar centralizar todos os potenciais cognitivos, Papert nos ajuda a entender como o conhecimento se forma e se transforma quando expressado por intermédio do computador, com o uso de diferentes mídias e em contextos particulares.

Em uma de suas falas Papert chama a atenção para os objetos para pensar, como cada sujeito experiencia e vivencia a aprendizagem de um modo pessoal e significativo. Papert (1985) faz o seguinte relato:

Acredito que trabalhar com diferenciais fez mais pelo meu desenvolvimento matemático do que qualquer outra coisa que me foi ensinada na escola infantil. As engrenagens, que serviam como modelo, carregaram muitas ideias abstratas na minha mente. Claramente me recordo de dois exemplos matemáticos na escola. Eu via tabelas de multiplicação como engrenagens, e meu primeiro contato com equações com duas variáveis (por exemplo, $3x + 4y = 10$) imediatamente me fez lembrar dos diferenciais. Quando fiz o modelo mental, em forma de engrenagem, da relação entre o x e o y , descobri quantos dentes cada engrenagem precisava e a equação tornou-se uma agradável amiga.

Papert argumenta que Piaget apresenta muito em seus estudos os aspectos cognitivos da assimilação, porém desprovidos das questões relacionadas à dimensão afetiva. O autor ressalta a importância que a experiência com as engrenagens teve no

seu processo de aprendizagem, pois estava relacionada a uma prática de aprendizagem afetiva, que fez sentido para ele, que ao utilizar seu modelo mental despertou o conhecimento que ali se encontrava latente. Se a criança não dispõe desse modelo mental disponível, a aprendizagem ocorrerá de um modo mais difícil e pouco significativo, pois “no construcionismo, mesmo em adultos, o conhecimento se dá essencialmente no contexto da vida, modelado pelo uso” (CAMPOS, 2011, p. 93).

No que se refere a robótica educacional, o que o construcionismo propõe é proporcionar às crianças interfaces potencialmente criativas que lhes deem a liberdade de formar ideias, investigá-las, construir mecanismos e formular pensamentos. Quando os estudantes estão engajadas em uma ação a própria motivação é propulsora do conhecimento, permitindo que os estudantes explorem e interajam com projetos pessoais que lhes deem a oportunidade e a satisfação da descoberta.

À luz das reflexões abordadas, faz-se necessidade de se investigar cientificamente com mais profundidade e rigor as metodologias aplicadas na área da Robótica Educacional que, como afirmado, pode representar um meio de potencialização da aprendizagem. Porém, a robótica não representa em si mesma um fim, é apenas um suporte para algo mais complexo, a construção do conhecimento de modo emancipatório e democrático. As práticas educativas envolvidas com a robótica não podem e nem devem tomar como mais importante os aparatos tecnológicos, pois estes por si sós não garantem em hipótese alguma o desenvolvimento do conhecimento.

Antes de tudo é necessário que se construa colaborativamente a partir das realidades sociais locais com os professores em formação continuada um constante diálogo para que se possa articular conhecimentos compartilhados na coletividade, gerando ações estratégicas em que os sujeitos em conjunto consigam construir processos mobilizadores e retroalimentadores de saberes da comunidade escolar na busca de práticas sociais, educacionais e pedagógicas relevantes para a coletividade.

6.2 VOZES DA EXPERIÊNCIA: SENTIDOS DA ROBÓTICA EDUCACIONAL NA PRÁTICA DOCENTE

Ao revisitarmos os fundamentos teóricos e históricos da robótica educacional, compreendemos que seu papel na escola vai além do uso instrumental de tecnologias.

Ela se configura como um campo de possibilidades pedagógicas que envolve sujeitos, experiências e contextos diversos de construção do conhecimento.

Sob a ótica construcionista e articulada com os multiletramentos, a robótica educacional emerge como um território fértil para práticas interdisciplinares, autoria estudantil e desenvolvimento de competências socioemocionais.

É nesse cenário que propomos, a seguir, um diálogo entre os aportes teóricos discutidos e as vozes de professores que vivenciaram formações e experiências com a robótica em suas práticas pedagógicas. A escuta dessas narrativas nos permite compreender as epistemologias em movimento que se constroem no cotidiano escolar.

Iniciamos com a experiência da professora-autora Luzinete, cuja narrativa revela uma concepção de ensino centrada no protagonismo discente, na valorização do erro como parte do processo de aprendizagem e na articulação entre diferentes áreas do saber. Sua narrativa nos convida a refletir sobre como a robótica pode despertar o desejo de aprender e transformar a sala de aula em um espaço de experimentação, criatividade e construção ativa do conhecimento.

A robótica educacional é uma aliada e forte, porque ela traz esse estímulo, traz o querer do aluno. E volto a dizer, um dos nossos grandes desafios é fazer com que o aluno queira aprender. A gente precisa estimular o gosto pelo aprender e ela pode ser, pode ser, uma aliada nesse processo. [...] tem como você transferir diversas disciplinas. Eu nunca imaginei na vida que na construção do robô, a gente ia trabalhar uma potência em matemática. E você viu que foi possível, né? A gente trabalhou potência de base 2 e depois construiu o robô depois das reuniões de formação em robótico que tivemos. [...] os meninos, fica lá naquela empolgação, constrói. [...] por trás disso tem diversas habilidades que são trabalhada [...] são passos, ele pensa, ele constrói a estratégia. [...] uma coisa muito importante também na robótica é o erro. [...] na programação é normal ele errar. [...] ele erra mais do que acerta e esse erro que vai fazendo ele crescer. E disso, de tanto se repetir na prática da robótica eles passam a perceber que o erro é algo positivo e eles não se frustram diante daquele aparente erro, ele não vê o erro como fracasso, mas como um meio de aprendizado, porque através desse erro pode ele chegar ao acerto, [...] então o erro seria um caminho para a gente transformar no acerto. Isso também a robótica nos oferece através dessas tentativas (professora-autora Luzinete, 2024).

As palavras da professora-autora Luzinete nos abrem uma trilha fecunda para refletirmos sobre os múltiplos efeitos formativos da robótica educacional. Sua fala articula dimensões afetivas, cognitivas e epistemológicas, projetando a robótica como uma prática pedagógica capaz de mobilizar o desejo de aprender, promover a interdisciplinaridade e favorecer o desenvolvimento de habilidades complexas e autorreflexivas.

Interpretamos que, ao reconhecer o desafio de fazer com que os alunos queiram aprender, a professora inscreve a robótica (figura 10), em uma pedagogia do engajamento. Ela compreende que o interesse e a curiosidade podem ser despertados por desafios que exigem ação, pensamento, criação e colaboração. Assim, o fazer com as mãos potencializa o pensar com a mente. O detalhamento do projeto completo desenvolvido pela professora pode ser consultado no Anexo C.

Figura 10 - Projeto Led Piscante



Fonte: Professora-autora Luzinete

Compreendemos também, pela narrativa da professora, que a robótica educacional rompe com as barreiras disciplinares ao permitir que saberes matemáticos, como as potências de base 2, (Anexo C), emergem de forma orgânica no processo de construção de artefatos. Essa transversalidade desloca a robótica da condição de "atividade complementar" para o campo epistemológico de integração curricular.

A narrativa da professora Luzinete indica ainda uma profundidade na leitura do processo cognitivo dos estudantes. Ela identifica o planejamento, a definição de estratégias e a revisão das ações como momentos legítimos de desenvolvimento do pensamento. Na experiência formativa relatada pela professora-autora Luzinete, a robótica educacional é concebida como uma aliada significativa na promoção do engajamento discente, ao despertar o interesse e o desejo de aprender. Sua narrativa revela uma prática pedagógica que valoriza a experimentação, a interdisciplinaridade e o protagonismo estudantil, ao integrar conteúdos como matemática e tecnologia em atividades concretas e motivadoras.

A professora destaca, ainda, o papel formativo do erro no processo de aprendizagem, ressignificando-o como parte essencial do desenvolvimento cognitivo e emocional dos estudantes. Ao reconhecer que o erro é mais frequente do que o

acerto na programação, e que é justamente por meio dele que os alunos avançam, Luzinete aponta para uma abordagem pedagógica que favorece a autonomia, a resiliência e a construção de estratégias de resolução de problemas.

Essa perspectiva evidencia uma prática docente comprometida com a formação integral dos estudantes, na qual o conhecimento é construído de forma ativa, situada e colaborativa. A robótica, nesse contexto, não é apenas um recurso tecnológico, mas um meio de promover aprendizagens significativas, desenvolver habilidades complexas e transformar a sala de aula em um espaço de criação e reflexão.

A narrativa também destaca a emergência de processos metacognitivos. Ao sugerir que o aluno pode perguntar-se "o que posso fazer para melhorar?", a professora coloca a robótica como lugar de autorregulação, no qual o erro não é fim, mas ponto de partida para um novo ciclo de elaboração. Isso nos leva à crítica que ela desenvolve à cultura escolar tradicional, na qual o erro é interpretado como fracasso e não como experiência formativa.

Dessa forma, interpretamos que a narrativa da professora-autora Luzinete amplia e aprofunda a discussão iniciada por Axi. Se, com ele, vimos a robótica como espaço de autoria criadora, com Luzinete identificamos a robótica como campo de desenvolvimento de competências epistêmicas e afetivas, em que o erro, a estratégia, o engajamento e a reflexão se articulam em um processo contínuo de aprendizagem.

Portanto, a robótica educacional, nessa interlocução com a professora-autora Luzinete, é compreendida como prática pedagógica que reorganiza sentidos sobre o aprender, o ensinar e o avaliar. Assim, compreendemos que a reflexão da professora aponta como a robótica pode constituir-se como território promissor para o desenvolvimento de competências cognitivas complexas, de atitudes investigativas e de posturas mais autônomas diante do conhecimento. Sua narrativa reafirma a robótica educacional como espaço propício de ressignificação da aprendizagem, em que erro, ação intencional e planejamento se entrelaçam para fortalecer o aprender a aprender.

Se a interlocução com a professora Luzinete nos revelou a profundidade com que a robótica educacional pode reconfigurar a relação com o erro, estimular o pensamento estratégico e promover conexões interdisciplinares evidentes (como com a matemática), a experiência da professora Suenya, atuando na área de Linguagens,

nos oferece uma perspectiva complementar e igualmente rica sobre as possibilidades formativas da robótica no contexto escolar.

Na narrativa seguinte, a professora-autora Suenya utiliza a robótica como um espaço concreto para a simulação e análise de fenômenos especificamente linguísticos. Seu relato nos permite explorar como a abstração da variedade linguística pode ser materializada por meio de dispositivos simples da robótica, como LEDs e a placa Arduino, e como a lógica da programação, ainda que em nível elementar, se articula aos objetivos pedagógicos de sua disciplina. Vejamos, então, o que nos relata a professora sobre sua experiência:

Eu estava trabalhando com variedade linguística. E nós produzimos robôs e aí nós simulamos algumas situações e aí eles iam utilizando uma linguagem para cada situação. Eu pedi uma atividade e eles produziram [...] utilizando aqueles blocos no programa. Então ali é o algoritmo. [...] O algoritmo é um conjunto de instruções, é pra você dá os comandos a um dispositivo, para que aconteça alguma coisa naquele caso lá foi feito um programinha para acender leds. Nós simulamos linguagem verbal, [...] com linguagem verbal mista, não verbal. Aí trabalhamos com semáforos. Outro grupo trabalhou com outra coisa que era para falar dessa linguagem mista. [...] Não é o aparato tecnológico que é mais importante. É conseguir ver a variedade de linguagens. Eu vejo como um recurso. Agora, o diferencial da robótica, é que é um recurso atrativo, motiva os meninos a quererem fazer e a aprender. Por isso é que é ideal para os meninos dessa faixa etária. É exatamente a que tem mais dificuldade de concentrar. Acho que a robótica educacional é muito mais eficiente no fundamental, porque prende a atenção deles até no processo natural mesmo. (Professora-autora Suenya, 2024).

Analisando a narrativa da professora, interpretamos que, ao refletir sobre suas experiências, conforme figura 11, ela nos convida a compreender como essas práticas se alinham a uma abordagem pedagógica que integra ação e reflexão de forma criativa e significativa. Depreendemos da narrativa da docente a existência de uma rede complexa de relações, na qual a construção concreta e a programação de artefatos robóticos funcionam como mediadores potentes para a exploração de conceitos abstratos da linguística, especialmente no que se refere à variedade linguística.

As categorias emergentes da análise – a robótica como cenário para a variedade linguística, a apropriação do pensamento computacional e a robótica como fator motivador – revelam uma epistemologia transformadora. A partir da narrativa da professora, compreende-se que o uso pedagógico da robótica estimula reflexões sobre a linguagem e o processo de aprendizagem. Essa prática se alinha aos princípios do Construcionismo (Papert, 1985) e do Pragmatismo (Dewey, 2007), ao

promover uma dinâmica de ensino que integra tecnologia, pensamento crítico e construção ativa do conhecimento.

Nessa narrativa produzida pela professora, podemos interpretar que a robótica funciona como uma ponte entre o concreto e o abstrato, materializando conceitos linguísticos complexos. Ela narra: "Nós, por exemplo, eu estava trabalhando com variedade linguística. E nós produzimos robôs e aí nós simulamos algumas situações. E algumas foram situações simuladas e aí eles iam utilizando uma linguagem para cada situação." Interpretamos, nas palavras da professora, que essa abordagem permite que os estudantes tanto ouçam sobre a variedade linguística, quanto a vivenciem em cenários criados por eles mesmos. O projeto completo da professora encontra-se no Anexo D.

Figura 11 - Variedade linguística e tipos de linguagem na robótica



Fonte: Professora-autora Suenya

Ao programar um robô para simular um semáforo – "trabalhamos com semáforos. Aí a linguagem não verbal" – ou outra situação que exigisse uma "linguagem mista", compreendemos, a partir da afirmação da docente, que os alunos manipulam a própria noção de adequação da linguagem ao contexto, um pilar da sociolinguística.

Como defende Bagno (2007), a língua não é homogênea, e reconhecer sua diversidade e adequação aos diferentes contextos comunicativos é fundamental para combater preconceitos linguísticos. A partir do relato da professora, depreendemos que o uso da robótica em sala de aula promove uma vivência concreta desses princípios, permitindo aos alunos experimentar, na prática, a variação linguística. Essa abordagem contrasta com métodos puramente expositivos, pois transforma o "ouvir sobre" em "vivenciar com", tornando o aprendizado mais significativo.

Ao serem desafiados a criar cenários e a programar os robôs para representar diferentes situações comunicativas, os alunos vivenciam ativamente os conceitos. Eles transformam a teoria linguística em ação concreta, o que lhes permite perceber de forma mais palpável e significativa como e por que a linguagem varia, tornando a aprendizagem mais engajadora e potencialmente mais significativa.

Nesse diálogo com a professora Suenya, interpretamos a compreensão que ela traz sobre o pensamento computacional, ainda que inicial, apropriado por ela e, por extensão, pelos alunos, e sua íntima ligação com a simulação linguística. Nesse excerto, a docente ressalta que "eles produziram [...] utilizando aqueles blocos no programa. Então ali é o algoritmo. [...] O algoritmo é um conjunto de instruções, é pra você dá os comandos a um dispositivo, para que aconteça alguma coisa [...]". Interpretamos que, na sua narrativa, a docente demonstra compreender a essência do pensamento algorítmico: a decomposição de uma tarefa em passos lógicos.

Ao traduzirem intenções comunicativas em comandos, os alunos envolvem-se em um processo de "criar pensando", no qual a ação prática é acompanhada por reflexão contínua. A análise da prática pedagógica pela professora-autora remete à concepção de Papert (1985), que via o computador — e, por extensão, a robótica, sob a ótica construcionista — como um meio para pensar sobre o pensar. Nessa perspectiva, compreendemos que a docente enxerga a robótica como um recurso capaz de promover esse tipo de metacognição, ao oferecer uma linguagem formal (o código) que permite explorar, de forma estruturada, a complexidade e a variabilidade da linguagem humana.

A perspectiva compartilhada pela Professora, nesta narrativa, enfatiza o poder motivacional da robótica como motor para o engajamento e a aprendizagem. Ela observa que, embora o aparato não seja o foco central, seu diferencial reside no fato de ser um "recurso atrativo". E complementa: "[...] o diferencial da robótica, é que é um recurso atrativo, motiva os meninos a quererem fazer e a aprender. Essa percepção dialoga diretamente com os princípios propostos por Resnick (2017) e sua espiral da aprendizagem criativa, os quais estão profundamente enraizados no Construcionismo de Papert. Nesse paradigma, o envolvimento em projetos significativos — o fazer — impulsiona o processo de aprender, promovendo uma aprendizagem ativa, lúdica e contextualizada.

Durante a interlocução, a professora também reconhece a importância de propostas pedagógicas adequadas ao Ensino Fundamental, especialmente diante dos desafios de atenção característicos dessa faixa etária: "É exatamente a [faixa etária] que tem mais dificuldade de concentrar, é muito melhor [...] porque prende a atenção deles." Essa narrativa nos leva a compreender a robótica como um elemento transformador da dinâmica em sala de aula, capaz de capturar o interesse dos estudantes e favorecer a aprendizagem de forma fluida e espontânea, ou, como ela mesma expressa, "até no processo natural mesmo."

Em síntese, ao analisarmos a narrativa da professora, podemos interpretar que sua prática pedagógica incorpora uma abordagem baseada na integração entre ação e reflexão — um fazer que pensa e um pensar que cria. Essa perspectiva encontra fortes ressonâncias tanto no Construcionismo de Papert quanto no Pragmatismo de Dewey, ao valorizar a aprendizagem ativa, situada e significativa. A narrativa da professora destaca a articulação entre a ação concreta (como construir e programar) e a reflexão abstrata (como analisar variedades linguísticas ou compreender algoritmos). Nesse contexto, a criação de simulações robóticas torna-se um ato cognitivo complexo, mediado pelo pensamento computacional e impulsionado pelo interesse genuíno dos estudantes.

Portanto, entendemos, no dizer da professora, que, ao integrar o fazer tecnológico com o pensar linguístico de forma lúdica e significativa, inspirada por essa epistemologia ativa e construtiva, é possível potencializar o desenvolvimento de sujeitos cognoscentes, capazes de construir conhecimento ativamente. Sua narrativa nos impele à necessidade de repensar as fronteiras disciplinares e valorizar abordagens que, como a descrita, conectam ação, pensamento e criação no processo educativo.

A convergência das perspectivas teóricas e das experiências docentes analisadas nesta subseção consolida a compreensão de que a RE, quando vivida como prática epistemológica fundamentada na articulação entre ação e reflexão, supera sua função meramente instrumental, convocando os sujeitos envolvidos a repensarem suas formas de ensinar, aprender e se relacionar com o conhecimento.

As narrativas dos professores Axo, Luzinete e Suenya demonstram como a tessitura entre o fazer e o pensar se apresenta um campo repleto de possibilidades para a formação de sujeitos cognoscentes. A análise sugere que os procedimentos

que envolvem o desenvolvimento colaborativo de artefatos se transformam em meio para a construção de si, processo no qual os estudantes articulam saberes de múltiplas áreas, desenvolvem autoria, pensamento estratégico, metacognição e uma postura crítica e reflexiva.

Fundamentalmente, essa abordagem é sustentada por uma pedagogia que valoriza a escuta, o erro como potência e a criação compartilhada, permitindo ressignificar desafios e articular tanto a motivação quanto o desenvolvimento socioemocional. Desse modo, a análise aqui realizada, respaldada nas vozes da prática e em diálogo com Papert e Dewey, posiciona a RE como uma potente aliada pedagógica para mobilizar a transformação rumo a práticas educativas mais integradas, significativas e emancipatórias nas nossas escolas.

Dando prosseguimento a esse percurso analítico, na próxima subseção – Entre artefatos e afetos: práticas formativas com Arduino, Spike Prime e ambientes de aprendizagem –, voltamo-nos agora às materialidades que sustentaram tais vivências. Interessa-nos compreender como os kits de robótica e os ambientes digitais utilizados no processo formativo foram apropriados pelos professores e ressignificados em suas práticas. Trata-se, portanto, de observar de que modo esses dispositivos e plataformas – quando integrados de forma crítica e criativa – colaboram na constituição de espaços de aprendizagem que favorecem a experimentação e, adicionalmente, promovem vínculos, pertencimento e processos de autoria docente e discente.

6.3 ENTRE ARTEFATOS E AFETOS: PRÁTICAS FORMATIVAS COM ARDUINO, SPIKE PRIME E AMBIENTES DE APRENDIZAGEM

A constituição de práticas formativas no entrelaçar de artefatos e afetos demanda a compreensão de que, mais do que recursos ou instrumentos, dispositivos tecnológicos são expressões de processos culturais, cognitivos e criativos. Neste contexto, a escolha por plataformas e materiais como o Arduino, o LEGO Spike Prime, o Tinkercad e o Moodle Edux não se deu apenas por suas características técnicas, mas, sobretudo, por sua capacidade de mediar processos pedagógicos nos quais a autoria docente e discente se tornou eixo central. É nesse espaço formativo que projetos articulando conteúdos escolares à construção de dispositivos eletrônicos programáveis foram desenvolvidos, favorecendo a emergência de saberes colaborativos e de práticas de reinvenção pedagógica.

Parte dos professores trabalhou com a plataforma Arduino; outros, com o kit Spike Prime; e alguns, ainda, exploraram ambos os recursos — desde kits de robótica baseados em Arduino (com placas, sensores e atuadores) até os dispositivos do Spike Prime (hubs programáveis, motores e sensores de movimento e cor). Com exceção de poucos casos isolados, tratava-se de docentes sem experiência prévia em programação ou eletrônica. Ainda assim, mantiveram-se engajados e demonstraram disposição para enfrentar os desafios propostos ao longo do processo formativo. No percurso, revelaram-se capazes de, em colaboração, desenvolver projetos de robótica educacional, articulando os dispositivos construídos aos conteúdos e objetivos pedagógicos de suas respectivas áreas de atuação.

Nas subseções que seguem, será apresentado como cada um desses dispositivos e plataformas tecnológicas se inseriu nas práticas formativas, articulando aspectos técnicos e pedagógicos às experiências vividas pelos professores. Primeiramente, abordaremos o Arduino, compreendido como espaço de criação e autoria, em projetos que entrelaçaram saberes escolares e eletrônicos. Em seguida, será analisado o LEGO Spike Prime, cuja lógica de blocos e movimentos favoreceu a construção de novas possibilidades pedagógicas e criativas. Posteriormente, será explorado o Tinkercad como ambiente virtual de prototipagem, ampliando as possibilidades de experimentação e antecipação dos projetos. Por fim, discutiremos o Moodle EduxLab, plataforma criada a partir das demandas docentes, como espaço de integração de saberes, artefatos e práticas formativas. Em cada uma dessas dimensões, as vozes dos professores serão integradas à análise, mobilizando sentidos, apropriações e ressignificações produzidas nos processos de formação.

6.3.1 Tecendo autoria com fios e códigos: o Arduino na formação docente

Nas escolas onde a pesquisa foi realizada, os projetos desenvolvidos pelos professores fundamentaram-se nos princípios da cultura maker, tendo como base eletrônica a placa de desenvolvimento Arduino e o kit Spike Prime da LEGO Education. Cumpre destacar que, nesta subseção, será abordado exclusivamente o desenvolvimento de projetos com o Arduino, enfatizando suas articulações com os conteúdos escolares. A subseção subsequente tratará da plataforma Spike Prime e das dinâmicas formativas associadas à construção de projetos por meio de sua lógica de programação em blocos.

A placa Arduino, utilizada como suporte para os projetos de robótica desenvolvidos pelos professores, integra a concepção de sistemas embarcados, caracterizando-se como um dispositivo microcontrolado programável para funções específicas. De acordo com Almeida (2016, p. 5),

Sistemas embarcados são sistemas eletrônicos microprocessados que, após serem programados, possuem uma função específica que não pode ser alterado. Uma impressora, por exemplo, mesmo possuindo um processador que poderia ser utilizado para qualquer tipo de atividade, tem as funcionalidades restrita apenas à impressão de páginas. Um computador de propósito geral, no entanto, pode ser utilizado num instante como ambiente de entretenimento, em outro como estação de trabalho [...].

Em outras palavras, num sistema embarcado ou embutido, o computador é completamente encapsulado ou dedicado ao dispositivo ou sistema que ele controla. Como o sistema é dedicado a tarefas específicas, pode-se otimizar o projeto do *hardware*, por intermédio da engenharia, reduzindo o tamanho, os recursos computacionais e o custo final da implementação destes sistemas.

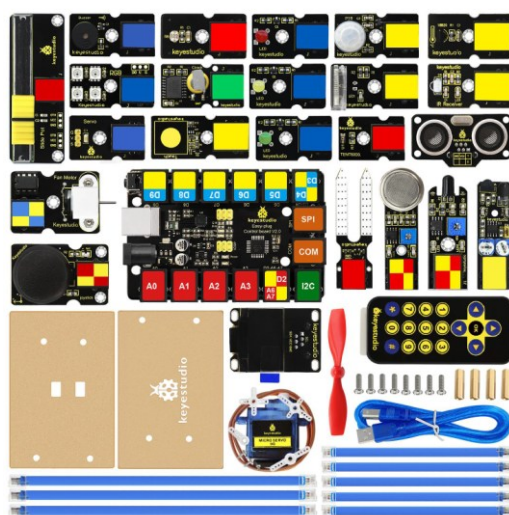
Os sistemas embarcados se fazem presente em praticamente todo tipo de dispositivo eletrônico, cobrindo um amplo conjunto de funcionalidades. São exemplos destes sistemas computadores de bordo, smartphones e tablets, Arduino, sistemas de controle de acesso biométrico, controle de temperatura de ar-condicionado, impressoras, equipamentos de rede, equipamentos portáteis de medição, sistemas de monitoramento médico. Enfim, em quase todo tipo de dispositivo que utilize eletricidade, possivelmente haverá ali um sistema embarcado coordenando o seu funcionamento.

Nesse sentido, diferença entre um sistema computacional embarcado e um sistema computacional convencional é que o primeiro é programado para desenvolver funções específicas e restritas, ao passo que o segundo pode desenvolver funções muito variadas, podendo ser modificado a qualquer instante pelo usuário.

Outra característica dos sistemas embarcados é que a sua capacidade computacional de processamento e memória é restrita. Em termos físicos os recursos referentes a números de terminais, portas analógicas e digitais, interfaces de exibição, de entrada e saída de dados são limitados. Estas restrições têm relação com o custo destes sistemas, que para serem viáveis economicamente, é necessário serem de baixo custo. É o que acontece com a placa Arduino referida anteriormente, cujo custo é baixíssimo, daí a sua popularização nos meios acadêmicos e escolares.

Nos sistemas embarcados, o tipo de programação utilizada está intimamente relacionado com a arquitetura do processador. No caso do Arduino não se tem um processador, mas um microcontrolador. Também é importante observar o modo como o microcontrolador está conectado aos periféricos e demais circuitos na placa (Almeida, 2016). Vale ressaltar que nos projetos a ênfase será mais na programação da placa em função dos dispositivos desenvolvidos pelos professores e alunos. Entender minimamente a arquitetura de *hardware* é importante, mas não imprescindível para o nível básico de ensino.

Figura 12 - Kit de robótica easy plug

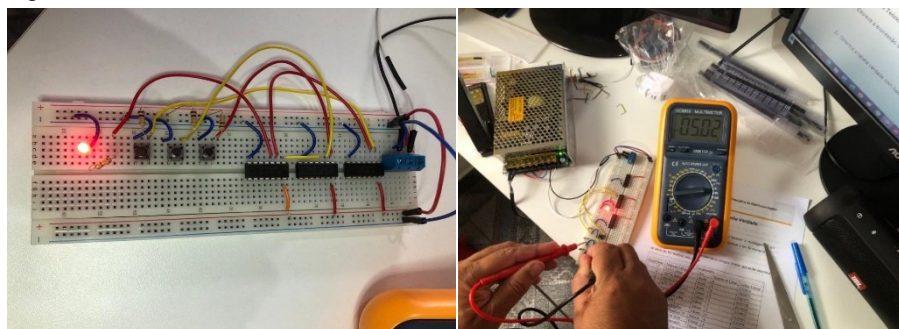


Fonte: Elaboração própria

Como os projetos desenvolvidos nas escolas participantes estavam centrados na construção de dispositivos eletrônicos e na programação com a placa Arduino, foi reunido um conjunto de periféricos essenciais à criação de interfaces eletrônicas, conforme o kit da figura 12. Entre os componentes utilizados destacam-se: LEDs, sensores ultrassônicos, resistores, fotorresistores, displays LCD, sensores de luminosidade e temperatura, potenciômetros, buzzers, sensores de umidade e infravermelho, motores, servomotores, sensores capacitivos, capacitores, diodos, circuitos integrados, sensores de controle remoto, ponte H e motorshield, entre outros. Esses elementos compõem a base dos projetos programados com Arduino, alinhados aos princípios da cultura maker.

Por se fundamentarem na lógica da computação física, os projetos desenvolvidos tomaram como base a concepção de prototipagem, entendida como prática de construção experimental e iterativa de dispositivos. A placa Arduino, amplamente utilizada por estudantes, designers e artistas, destacou-se nesse contexto por seu baixo custo e relativa acessibilidade, características que permitem o desenvolvimento rápido de protótipos funcionais, favorecendo processos de criação e experimentação tecnológica.

Figura 13 - Protoboard



Fonte: autoria própria

Nas escolas onde a pesquisa foi realizada, alguns projetos se valeram do uso *protoboard*²², um dispositivo constituído por uma matriz de contatos, como ilustrado na Figura 13. Esse dispositivo pedagógico possibilitou aos alunos a realização de testes e experimentações práticas, sem a necessidade de soldagem, no processo de prototipagem eletrônica. Por meio da protoboard (ver figura 13), os professores e estudantes puderam elaborar, modificar e validar circuitos de forma rápida e segura, desenvolvendo competências de análise, diagnóstico e solução de problemas.

A construção desses circuitos, entretanto, demandava um elemento central para sua operacionalização: a placa Arduino. O Arduino é um projeto de placa de controle totalmente aberto ou *open source*²³ de protótipos de eletrônica baseados numa plataforma de hardware e software flexível e de fácil utilização.

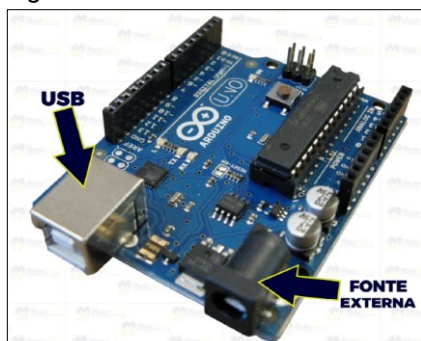
²² Uma placa de ensaio ou matriz de contato (ou protoboard, ou breadboard em inglês) é uma placa com furos (ou orifícios) e conexões condutoras utilizada para a montagem de protótipos e projetos em estado inicial. A grande vantagem da placa de ensaio na montagem de circuitos eletrônicos é a facilidade de inserção de componentes, uma vez que não necessita soldagem. As placas variam de 800 furos até 6000 furos, tendo conexões verticais e horizontais.

Disponível em https://pt.wikipedia.org/wiki/Placa_de_ensaio. Acesso em 18 jun, 2022.

²³ Código aberto (do inglês Open Source) é um modelo de desenvolvimento criado em 1998, que promove o licenciamento livre para o design ou esquematização de um produto, e a redistribuição universal desses, com a possibilidade de livre consulta, examinação ou modificação do produto,[1] sem a necessidade de pagar uma licença comercial, promovendo um modelo colaborativo de produção intelectual.

A placa de controle Arduino (figura 6) foi desenvolvida em 2005 pelo italiano Massimo Banzi, com o objetivo de reduzir custos e facilitar o aprendizado de programação embarcada para estudantes, designers e artistas interessados na área.

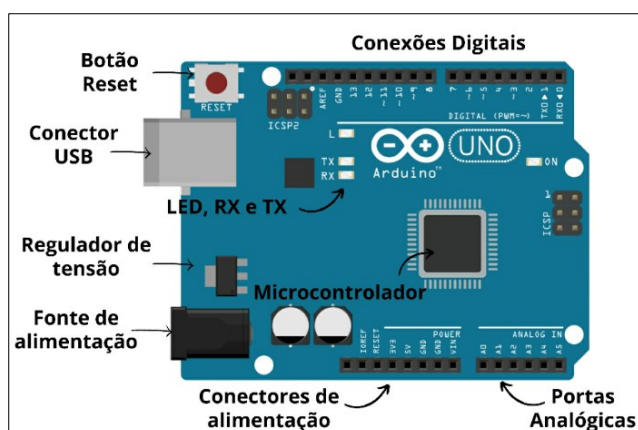
Figura 14 - Arduino Uno R3



Fonte: Fonte: Viana (2021, p. 12)

O Arduino Uno (figura 14) utiliza o microcontrolador ATmega328 da Atmel. Conta com 14 pinos digitais (6 pinos com saída PWM), 6 entradas analógicas, cristal oscilador de 16 MHz, conexão USB, entrada para alimentação externa e botão de reset. Próximo a esse, há dois pinos adicionais, incluindo o IOREF, que permite a adaptação de Shields — placas que expandem as funcionalidades do Arduino, ajustando a tensão de 5V conforme necessário.

Figura 15 - Partes do Arduino

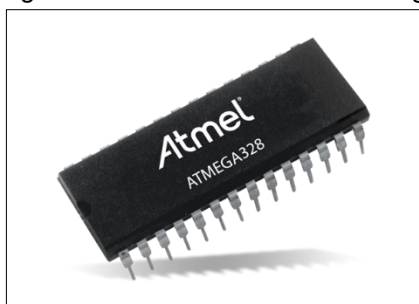


Fonte: Fonte: Viana (2021, p. 13)

A placa Arduino pode ser alimentada via USB ou por fonte externa. Embora opere com 5V, aceita fontes entre 7 e 12V, sendo a tensão regulada internamente. Um dos principais diferenciais é o bootloader, que permite reprogramação direta pela porta USB, dispensando gravadores dedicados. A figura 15 ilustra a disposição desses componentes.

O Arduino Uno utiliza o microcontrolador ATmega328 (figura 16), que atua como o “cérebro” da placa. Trata-se de um circuito integrado que reúne processador, memória e interfaces de entrada e saída, ideal para aplicações embarcadas — diferentemente dos microprocessadores, voltados a computadores convencionais.

Figura 16 - Microcontrolador ATmega328



Fonte: <https://br.mouser.com/new/microchip/atmelatmega328/>

Embora existam diversas versões do Arduino, a Uno é a mais popular por seu baixo custo e bom desempenho, sendo a escolhida para os projetos escolares deste estudo. Segundo Blis (2022), sua popularidade também se deve ao uso de um chip padrão de 28 pinos conectado a um soquete de circuito integrado.

Figura 17 - IDE do Arduino



Fonte: Viana (2021, p. 17)

Essa característica torna o Arduino especialmente atrativo para estudantes, pois permite programar o chip na própria placa e, depois, transferi-lo para uma placa personalizada, como uma PCB.

Para facilitar o desenvolvimento e gravação dos programas, utiliza-se o Arduino IDE (figura 17), um ambiente de desenvolvimento integrado que automatiza a compilação e o upload do código para a placa. O software, de código aberto e

disponível nas versões online e offline, permite escrever os chamados Sketches em linguagem baseada em C/C++ para execução na placa Uno.

O Arduino Web Editor²⁴ é a interface online de desenvolvimento da plataforma, permitindo criar códigos, salvar esboços na nuvem, fazer backups e enviar programas para placas compatíveis diretamente pelo navegador.

Já IDE do Arduino²⁵, versão offline da mesma interface, é compatível com os principais sistemas operacionais (Windows, Mac OS X e Linux) e oferece os mesmos recursos de desenvolvimento de forma local. Ambos são de código aberto e amplamente acessíveis ao público²⁶.

Conforme a figura 17 o Arduino IDE é dividido em três partes: A *Toolbar* no topo, o editor de texto ao centro e a janela de mensagens na base. No topo da *Toolbar* há uma barra de menus contendo os comandos comuns como Arquivo, Editar, Sketch, Ferramentas e Ajuda. A função desses comandos pode ser consultada ao acessar o menu Ajuda > Ambiente.

No editor de texto escreve-se os códigos em linguagem C, conhecidos como Sketches, os quais são salvos com a extensão de *arquivo.ino*. Possui as mesmas características de um editor comum, com as funções de copiar, colar, recortar, selecionar tudo, dentre outras.

Nos projetos executados no nível do ensino básico, geralmente a maior dificuldade tanto de professores quanto de alunos é fazer a programação para que o dispositivo projetado de fato funcione. Outra vantagem da placa Arduino é que a linguagem C, que é utilizada para a programação de muitos sistemas embarcados, é relativamente simples, principalmente para aqueles que estão iniciando em programação. De acordo com Almeida (2016, p. 11),

O processo de programação em C, para sistemas embarcados, apresenta algumas diferenças para a programação em C para computadores tradicionais. Existem preocupações maiores com questões de tamanho de código, consumo de memória e velocidade de execução. Isso leva a cuidados extras na declaração de variáveis e dos tipos utilizados.

²⁴ Essa versão web encontra-se disponível no link <https://create.arduino.cc/editor>.

²⁵ O IDE (Ambiente de Desenvolvimento Integrado) do Arduino é a aplicação de software oficial, de código aberto e multiplataforma (Windows, macOS, Linux), utilizada para escrever o código na linguagem Arduino (baseada em C/C++), compilá-lo e transferi-lo para a placa microcontroladora Arduino (ARDUINO, c2024).

²⁶ O download do Arduino IDE encontra-se disponível em <https://www.arduino.cc/en/Main/Software#download>

Criada por Dennis Ritchie e Ken Thompson em 1972, a linguagem C é amplamente utilizada no desenvolvimento de sistemas diversos, como operacionais, embarcados e dispositivos eletrônicos. Projetada para ser estruturada e modular, permite maior legibilidade, uso eficiente da memória e execução rápida. Sua estrutura em módulos facilita o trabalho colaborativo e o reaproveitamento de códigos por meio de bibliotecas. No Arduino, por exemplo, é possível utilizar bibliotecas prontas, como a de motores, adaptando-as aos projetos sem começar do zero — prática alinhada ao conceito de *redesigned* na pedagogia dos multiletramentos.

Então, como podemos observar, a forma de se comunicar com um computador é por intermédio de um determinado tipo de linguagem que ele possa entender. Chama-se linguagem de máquina que consiste em transformar uma linguagem que esteja mais próxima da linguagem natural humana para a linguagens de bits, zeros e uns, que a máquina entende. Para isso é preciso escolher uma linguagem como a linguagem C, por exemplo, e depois transformá-la pelo compilador²⁷ para a linguagem binária que as máquinas entendem.

Esta tradução de uma linguagem de programação para uma linguagem de máquina é feita por programas específicos chamados compiladores. De acordo com Mizrahi (2016, p. 7),

Um compilador lê a primeira instrução do programa, faz uma consistência de sua sintaxe e, se não houver erro, converte-a para linguagem de máquina; segue para a próxima instrução, repetindo o processo até que a última instrução seja atingida ou a consistência aponte algum erro.

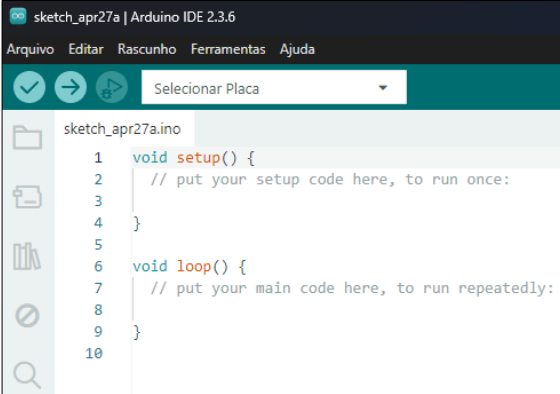
A programação é o processo de criar códigos que instruem máquinas, computadores ou microcontroladores a executarem tarefas específicas. Termos como código, programa e Sketch são sinônimos e referem-se a conjuntos de instruções escritas em linguagens de programação, que permite a comunicação inteligível entre seres humanos e computadores.

Atualmente, há diversas linguagens disponíveis, sendo C, C++, C#, Java, JavaScript, Python e PHP as mais populares. No caso do Arduino, os projetos são desenvolvidos com base na linguagem C++, mantendo sua estrutura modular e eficiente..

²⁷ Um compilador é um programa de computador (ou um grupo de programas) que, a partir de um código fonte escrito em uma linguagem compilada, cria um programa semanticamente equivalente, porém escrito em outra linguagem, código objeto.

Todos os programas escritos no IDE do Arduino são compostos por duas funções básicas: *setup()* e *loop()*, de acordo com a figura 18:

Figura 18 - Funções básicas do Arduino



```
sketch_apr27a | Arduino IDE 2.3.6
Arquivo  Editar  Rascunho  Ferramentas  Ajuda
Selegionar Placa
sketch_apr27a.ino
1 void setup() {
2   // put your setup code here, to run once:
3
4 }
5
6 void loop() {
7   // put your main code here, to run repeatedly:
8
9 }
10
```

Fonte: autoria própria

A função *setup()* é executada uma única vez ao iniciar o programa e serve para configurar a placa, como definir quais pinos serão usados para entrada ou saída de dados e ativar a comunicação com o computador.

Já a função *loop()* é o coração do programa: ela roda continuamente enquanto a placa estiver ligada, repetindo as instruções definidas.

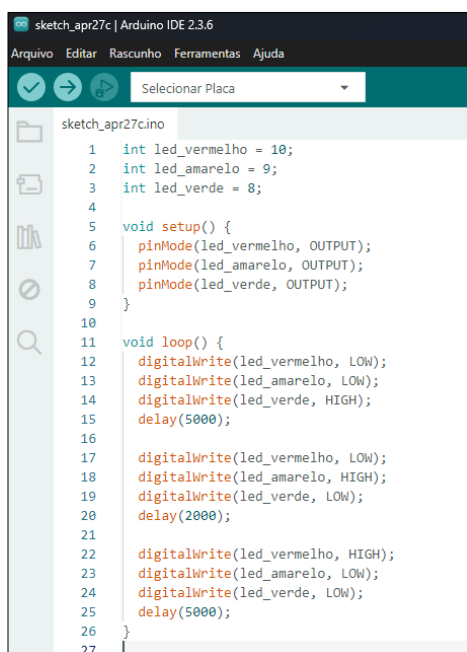
Embora este estudo não aprofunde a linguagem C, é importante compreender minimamente como os professores e alunos programaram os projetos. Por isso, será apresentada uma breve análise de um código que simula um semáforo simples com Arduino Uno:

O código desenvolvido pelos professores, no contexto do processo formativo, estrutura-se a partir da lógica básica da programação em Arduino, organizada em duas funções principais: *setup()* e *loop()*. A função *setup()*, conforme figura 19, executada uma única vez na inicialização da placa, configura os pinos digitais correspondentes aos LEDs (pinos 8, 9 e 10) como saídas, habilitando-os para o controle dos sinais luminosos, conforme mostrado nas figuras 17 e 18.

Na sequência, a função *loop()*, de execução contínua, orienta o comportamento cíclico do sistema, simulando as etapas de funcionamento de um semáforo de trânsito. O ciclo programado contempla três estados distintos: no primeiro, o LED verde é acionado enquanto os LEDs vermelho e amarelo permanecem apagados, representando o sinal de "siga" durante um intervalo de cinco segundos; no segundo, o LED amarelo é ativado, enquanto os demais são desligados, configurando o sinal

de "atenção" por dois segundos; e, no terceiro, o LED vermelho é ligado, com os outros desligados, simulando o sinal de "pare" também por cinco segundos. Encerrado o ciclo, o programa reinicia automaticamente, garantindo a repetição indefinida da sequência.

Figura 19 - Código fonte do Semáforo



```
sketch_apr27c | Arduino IDE 2.3.6
Arquivo  Editar  Rascunho  Ferramentas  Ajuda
Selegionar Placa
sketch_apr27c.ino
1  int led_vermelho = 10;
2  int led_amarelo = 9;
3  int led_verde = 8;
4
5  void setup() {
6      pinMode(led_vermelho, OUTPUT);
7      pinMode(led_amarelo, OUTPUT);
8      pinMode(led_verde, OUTPUT);
9  }
10
11 void loop() {
12     digitalWrite(led_vermelho, LOW);
13     digitalWrite(led_amarelo, LOW);
14     digitalWrite(led_verde, HIGH);
15     delay(5000);
16
17     digitalWrite(led_vermelho, LOW);
18     digitalWrite(led_amarelo, HIGH);
19     digitalWrite(led_verde, LOW);
20     delay(2000);
21
22     digitalWrite(led_vermelho, HIGH);
23     digitalWrite(led_amarelo, LOW);
24     digitalWrite(led_verde, LOW);
25     delay(5000);
26 }
27
```

Fonte: professores autores na formação

A estrutura simples do código (figura 19), ao representar uma situação do cotidiano, demonstrou o potencial pedagógico do projeto. A atividade permitiu que professores, mesmo sem experiência prévia, compreendessem conceitos básicos como lógica condicional, controle de hardware, temporização e sequência de comandos. Além disso, aproximou a linguagem da computação física do ambiente escolar, incentivando a criação de projetos mais complexos no futuro.

Durante a formação docente voltada ao uso do Arduino e da robótica educacional, os professores vivenciaram experiências significativas que revelaram tanto o potencial quanto os desafios do uso de tecnologias digitais na educação. Os projetos desenvolvidos ao longo desse processo, os quais serviram de base para a criação de propostas autorais pelos docentes, estão descritos nos Apêndices B, C, D, E, F, G e H. Como desdobramento dessas formações, os professores desenvolveram projetos próprios que articularam os conhecimentos adquiridos à sua prática pedagógica. Nesse contexto, destacamos a narrativa da professora Suenya, que aponta como a prática com robótica contribuiu para tornar mais concretos certos

conceitos abstratos, favorecendo uma aprendizagem mais significativa no contexto da computação física e da cultura make.:

Eu acho que o maior diferencial é que a robótica faz o aluno aprender na prática, né? Tem aluno que tem dificuldade de entender como é que diz... conceitos abstratos, né? Tipo disso aí que chama de que mesmo? De lógica de programação. Mas quando ele vê o robô fazendo alguma coisa que ele mesmo programou, a coisa muda. Ele entende que aquele programinha que ele escreveu no código realmente tem um impacto no mundo real. E isso vale pra outras áreas também! Na experiência que a gente fez na sala de aula, a gente fez um simulador de semáforo com Arduino e leds, aí os alunos começaram a perceber a lógica por trás do tempo de cada luz, que uma tinha que acender e as outras tinham que apagar e que tudo tinha que ter certo tempo, uma sincronia pra funcionar direito como eles queriam. Coisa que, se fosse só lendo no livro, muitos nem prestariam atenção. É por isso que a robótica deixa os alunos quase que hipnotizados, né? (risos). (Professora-autora Suenya, 2024).

A narrativa da professora-autora Suenya convida à reflexão sobre o potencial transformador da robótica educacional ao mediar aprendizagens que ultrapassam a transmissão teórica e se concretizam na prática. Ao relatar a construção de um simulador de semáforo (figuras 20 e 21) com Arduino, ela aponta como a programação, ao se materializar em ações físicas — como o acender e apagar dos LEDs, no tempo correto —, ressignifica conceitos abstratos da lógica de programação, tornando-os mais compreensíveis e próximos da realidade dos alunos. Sua fala revela que muitos estudantes enfrentam dificuldades com conteúdos teóricos quando estes não são vivenciados de forma prática.

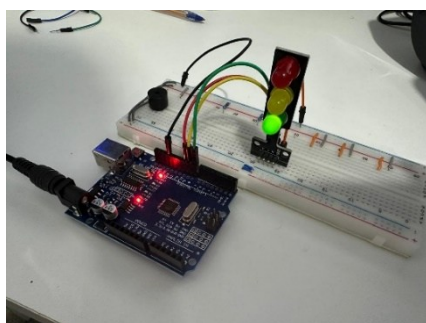
Figura 20 - Projeto semáforo



Fonte: Professora-autora Suenya

Nesse sentido, a experiência sensível proporcionada pela robótica amplia a compreensão sobre a relação entre linguagem computacional e ação no mundo real, aspecto essencial ao desenvolvimento do pensamento computacional. A narrativa, portanto, aponta para a importância de se repensar práticas pedagógicas centradas apenas na exposição teórica, valorizando metodologias que integrem teoria e prática como suporte à formação conceitual.

Figura 21 - Protótipo do semáforo



Fonte: Professora-autora Suenya

A partir da reflexão da professora-autora Suenya, compreendemos que a robótica educacional favorece não apenas o aprendizado cognitivo, mas também mobiliza dimensões afetivas e motivacionais. Ao afirmar que “a robótica deixa os alunos quase que hipnotizados”, a professora destaca o potencial da prática tecnológica em despertar o interesse e a curiosidade dos estudantes, criando ambientes de aprendizagem que estimulam o envolvimento crítico, criativo e emocional.

Além disso, sua narrativa revela que o projeto do semáforo, ao exigir a programação de sequências e a compreensão de temporalidades e sincronia, possibilitou o desenvolvimento de competências como análise lógica, sequencialidade e abstração, de forma integrada e contextualizada. Esse processo reafirma a robótica como um caminho para a aprendizagem ativa, em consonância com os princípios construcionistas propostos por Seymour Papert.

A partir dessa reflexão da professora-autora Suenya, depreendemos que o projeto com Arduino contribuiu para a construção de conhecimentos significativos e também para a construção de uma nova relação dos estudantes com o conhecimento científico-tecnológico, baseada na autoria, na experimentação e na criticidade.

Dessa forma, a narrativa da professora reforça a ideia de que a robótica educacional, ao ser integrada de maneira crítica e criativa aos currículos escolares,

transforma o espaço da sala de aula em um ambiente de produção de sentidos, no qual a tecnologia atua como meio de mediação possível para a formação de sujeitos capazes de compreender, intervir e reinventar o mundo à sua volta.

Nesse contexto de apropriação crítica e criativa da robótica educacional pelos professores, torna-se necessário considerar os caminhos metodológicos que viabilizaram o desenvolvimento e execução dos projetos pedagógicos com Arduino. Dentre esses caminhos, a escolha da plataforma de programação revelou-se um fator determinante para a participação efetiva dos docentes e discentes, especialmente diante das dificuldades iniciais com a linguagem C/C++, pois tanto os professores quanto os alunos jamais haviam programado antes. A seguir, apresenta-se uma abordagem sobre os ambientes gráficos de programação adotados na formação, com destaque para a plataforma Mixly, cuja interface em blocos contribuiu significativamente para a democratização do processo de criação e codificação dos dispositivos educacionais.

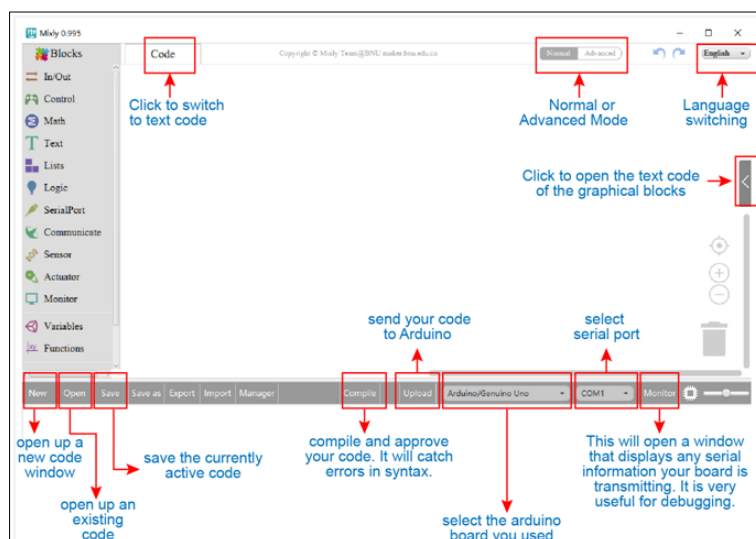
Nos projetos desenvolvidos durante a formação docente, a linguagem C — base da programação do Arduino — foi utilizada de forma acessível por meio de plataformas que convertem o código em blocos visuais, como o *Scratch*²⁸. Essas interfaces funcionam como um quebra-cabeça, facilitando a construção de algoritmos, especialmente para iniciantes. Nos últimos anos, surgiram diversas plataformas com interfaces intuitivas e lúdicas, e, no contexto desta pesquisa, a Secretaria de Educação adotou o Arduino como principal recurso de hardware. Embora sua linguagem nativa possa parecer complexa à primeira vista, a adoção de ambientes de programação por blocos tornou o processo mais simples e acessível, permitindo que professores e alunos se envolvessem com a lógica da programação de forma mais prática e significativa.

Uma das plataformas mais completas para se trabalhar com o *Arduino* e os seus periféricos é o *Mixly*, figura 19, que é um software gráfico de programação para

²⁸ Scratch é uma linguagem de programação criada em 2007 pelo Media Lab do MIT.[1] Desde 2013 o Scratch 2 está disponível on-line e como uma aplicação para Windows, OS X, e Linux. O código fonte da versão 1.x está sob a licença GPLv2.[2]. Por não exigir o conhecimento prévio de outras linguagens de programação, ele é ideal para pessoas que estão começando a programar e foi desenvolvida para ajudar pessoas acima de 8 anos no aprendizado de conceitos matemáticos e computacionais. Com ele é possível criar animações, jogos e outros programas interativos. Disponível em <https://pt.wikipedia.org/wiki/Scratch>. Acesso em 15 jun, 2022.

Arduino, de código aberto e gratuito, baseado na estrutura de programação gráfica Blockly do Google e desenvolvido por Mixly Team@BNU (MIXLY, 2022).

Figura 22 - IDE do Mixly



Fonte: https://wiki.keystudio.com/Getting_Started_with_Mixly

Embora o Arduino possua sua própria plataforma de programação gráfica, o Ardublock, optou-se pelo uso do Mixly por sua maior compatibilidade com diferentes periféricos, como sensores, atuadores e motores. O Ardublock apresenta limitações que dificultam a adaptação de projetos pelos alunos, enquanto o Mixly oferece um suporte mais robusto e funciona offline, o que é especialmente vantajoso em contextos com acesso limitado à internet.

Essas plataformas de programação em blocos tornam o processo mais acessível ao oferecer uma interface visual e intuitiva. Professores e alunos constroem os códigos encaixando blocos, de forma semelhante a um jogo de quebra-cabeça, e o software converte essa montagem em linguagem C++ compreensível pelo Arduino. Essa abordagem lúdica facilita a aprendizagem da lógica de programação e torna o desenvolvimento dos projetos mais envolvente e significativo.

Na interface da plataforma de programação por blocos (figura 22), o menu localizado à esquerda da tela reúne todas as categorias necessárias para a construção dos algoritmos. Entre os principais blocos disponíveis estão os de entrada e saída, controle, matemática, textos, listas, lógica, portas seriais, comunicação, sensores, atuadores, monitores, variáveis e funções. Ao clicar em cada categoria, professores e alunos têm acesso a uma variedade de blocos gráficos, que podem ser

arrastados e encaixados na área de programação conforme a lógica do projeto que desejam desenvolver.

Não pretendemos detalhar todas as funcionalidades do Mixly neste momento, mas destacar que com essa plataforma poderá ser possível iniciar o desenvolvimento do pensamento computacional e da linguagem de programação de forma menos complexa. Sua interface gráfica baseada em blocos torna o processo mais acessível para professores e alunos iniciantes.

Figura 23 - Código no IDE do Arduino



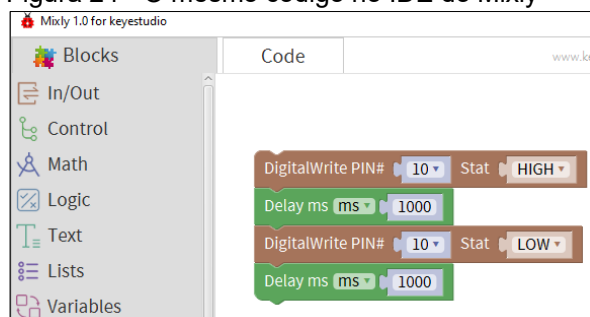
```

sketch_aug02a | Arduino 1.8.15
Arquivo Editar Sketch Ferramentas Ajuda
sketch_aug02a $
1 //Projeto - LUZ DE ALARME
2
3
4 int LED = 10;
5
6 void setup() {
7   pinMode(LED, OUTPUT);
8 }
9
10 void loop() {
11   digitalWrite(LED, HIGH);
12   delay(1000);
13   digitalWrite(LED, LOW);
14   delay(1000);
15 }
16 }
  
```

Fonte: autoria própria

A comparação entre o código do Projeto 1 na IDE do Arduino (figura 23) e na plataforma Mixly (figura 24) sinaliza como a programação por blocos pode simplificar a construção de algoritmos, tornando o aprendizado mais intuitivo e visual.

Figura 24 - O mesmo código no IDE do Mixly



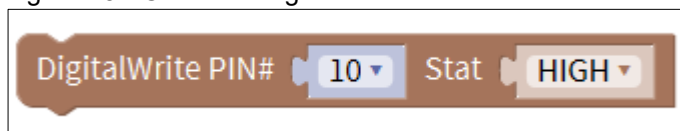
Fonte: Elaboração própria

As figuras 23 e 24 apresentam códigos com a mesma função, que é fazer um LED piscar a cada 1 segundo, mas com níveis distintos de complexidade. A programação por blocos, como mostrado na figura 24, é visualmente mais simples e acessível do que a escrita em linguagem C/C++ na IDE do Arduino (figura 23),

especialmente considerando que professores e alunos envolvidos na pesquisa são iniciantes nesses novos letramentos.

Na interface em blocos (figura 25), não é necessário declarar variáveis nem escrever funções como `void setup()` e `void loop()`, pois a plataforma realiza automaticamente essas conversões para linguagem C/C++. Isso torna o processo de programação mais intuitivo e adequado ao contexto educacional da pesquisa..

Figura 25 - Comando digitalWrite



Fonte: Elaboração própria

No comando `digitalWrite` o usuário seleciona o número do pino digital, por meio de um menu suspenso ao lado do bloco. Por padrão, quando se arrasta o bloco, o valor inicial é zero. O programador pode modificar esse número de acordo com o pino (digital ou analógico) ao qual o dispositivo, neste caso o Led, está conectado ao Arduino. No exemplo da figura 25, o Led estará ligado à porta digital 10 do Arduino. Pode-se modificar o estado (`stat`) para HIGH, que é o estado alto responsável por enviar a tensão de 5 volts ao pino digital especificado, ou para o valor LOW, que é o estado baixo em que se interrompe a tensão ou energia do pino, deixando-o com 0 volts. Se o estado (`stat`) for colocado em HIGH, o led acenderá; se o estado (`stat`) for colocado em LOW, o led permanecerá apagado.

O outro comando utilizado é o de espera ou intervalo de tempo chamado *delay*, conforme figura 26.

Figura 26 - Comando delay



Fonte: Elaboração própria

Neste comando também o valor padrão também se inicia com zero. O programador só precisa modificar o valor que é contado em milissegundos, ou seja, 1000 milissegundos equivalem a 1 segundo. O idioma do *Mixly*, como visto, é o Inglês, não tem versão para a língua portuguesa. De certo modo este fato é positivo, pois por experiências já desenvolvidas, os usuários aprendem termos do idioma de modo

intuitivo. Eles aprendem pelo contexto e pelo processo colaborativo à medida que experimentam os códigos com os seus respectivos blocos.

Ao abordar a linguagem em blocos como dispositivo de mediação pedagógica no processo de iniciação à programação, é essencial destacar como a professora-autora Vida estruturou e conduziu essa experiência em sala de aula, enquanto parte integrante de seu percurso formativo como docente em práticas com a Robótica Educacional.

Consciente de que seus alunos não possuíam familiaridade prévia com conceitos de programação nem com os elementos físicos da montagem eletrônica, ela propôs, como ponto de partida, a construção orientada de um circuito simples utilizando LED, resistor, fios jumpers, protoboard e placa Arduino (figura 21).

A partir dessa introdução prática, a professora elaborou desafios pedagógicos progressivos, incentivando os estudantes a programarem o acendimento do LED por meio da plataforma Mixly, baseada em blocos. Seu planejamento contemplava, desde o início, a flexibilização das tarefas propostas, permitindo que os estudantes experimentassem diferentes combinações de blocos e construíssem soluções próprias assim como ela já havia experienciado no processo formativo.

A atuação docente, nesse contexto, foi marcada pela escuta atenta, pela proposição de intervenções pontuais e pela valorização da autoria como parte do processo formativo. A seguir, apresentamos um excerto da narrativa da professora, no qual ela descreve suas estratégias pedagógicas e as aprendizagens que emergiram dessa experiência em sala de aula:

Eles vão querer fazer o LED piscar ou ficar mais rápido ou em intervalos diferente, fazer efeito de luz diferente. Esse é o processo criativo. E às vezes, a gente nem precisa falar não porque na primeira vez, quando nós fizemos lá foi para acender, a gente não falou que ia piscar. Aí ele disse, não tem como eu apagar e acender. Então eles já vão questionando, né? E, assim, esse levantamento de hipótese, porque eles perguntam também, e se...? E se eu fizer isso, o que vai acontecer? Então, além de levantar hipótese, desperta a curiosidade e é isso que faz com que eles busquem, queiram aprender. Isto, no nosso contexto, é riquíssimo demais e que às vezes a gente fica lá só com o livro didático, querendo que eles façam tudo isso e a gente não chega (risos). Porque nós não estamos estimulando, a gente precisa desse estímulo. Por isso que eu digo que é uma grande aliado no processo de aprendizagem, a robótica. (Professora-Autora Vida, 2024)

Percebemos, nessa narrativa da professora-autora Vida, a relevância pedagógica da robótica educacional como meio de engajamento, autoria e aprendizagem significativa. Interpretamos, nas palavras da professora, que sua

metodologia ao utilizar o Mixly como ambiente introdutório de programação favoreceu a integração de práticas docentes no campo da lógica computacional, desenvolvidas a partir dos processos formativos colaborativos. Nesse sentido, argumentamos que há a necessidade de considerar a mediação tecnológica como linguagem de expressão formativa, capaz de desencadear processos investigativos, levantar hipóteses e promover o raciocínio autônomo.

Observando a narrativa da professora, compreendemos que o processo criativo emerge espontaneamente quando a docente, apropriada dos fundamentos discutidos nos momentos formativos, propõe desafios abertos, permitindo a modificação de blocos, a testagem de novas sequências e a atribuição de diferentes funções a um mesmo circuito. A professora não impôs soluções; ao contrário, sua prática se orientou pela escuta e pela abertura à experimentação, permitindo que seus estudantes descobrissem, por si próprios, como alterar o comportamento do LED. A narrativa manifesta, assim, a valorização do erro, da tentativa, da hipótese e da reconstrução como partes constituintes do fazer pedagógico.

A perspectiva compartilhada pela professora, nesse discurso, enfatiza ainda a ruptura com metodologias centradas exclusivamente no livro didático. Sua crítica implícita à rigidez do ensino tradicional destaca a importância de propostas que estimulem a curiosidade e a busca ativa por conhecimento. Depreendemos dessa narrativa que, ao provocar a turma com um desafio acessível, a docente possibilita a emergência de perguntas genuínas que deslocam o processo de ensino-aprendizagem para uma lógica investigativa.

Compreendemos também, a partir da reflexão da professora-autora Vida, que a robótica, articulada a uma linguagem de programação intuitiva e visual como o Mixly, constitui um ambiente fértil para o desenvolvimento de competências cognitivas e afetivas no contexto da formação docente. A curiosidade despertada, o prazer na descoberta e o reconhecimento da autoria por meio das variações nos programas são elementos que enriquecem a experiência pedagógica e demonstram que, mesmo com recursos simples, é possível instaurar práticas educativas profundamente transformadoras.

Dessa forma, a narrativa da professora-autora reforça a concepção da robótica educacional como prática integradora, onde o saber técnico se conjuga ao fazer criativo e a tecnologia se constitui como linguagem e processo formativo. Nesse

encontro entre experimentação e reflexão, o ato de programar passa a ser compreendido como forma de expressão pedagógica, em que o professor, a partir de sua formação, constrói sentidos para sua prática e ressignifica o processo de ensino-aprendizagem.

Nesse movimento de criação, autoria e descoberta mediado pelo Arduino e pela linguagem em blocos, torna-se possível compreender como os sujeitos em formação se envolvem ativamente na construção de sentidos por meio da robótica educacional. No entanto, essa experiência não se restringiu ao uso do Mixly e da placa Arduino. Outra dimensão significativa emergiu com a introdução do LEGO Spike Prime, cuja lógica de montagem, sensorimotricidade e programação gráfica expandiu ainda mais os modos de aprender e ensinar com tecnologia. É sobre essas práticas, nas quais os códigos se corporificam e o pensamento ganha movimento, que trataremos na subseção seguinte.

6.3.2 Corpos que pensam, códigos que dançam: práticas com Spike Prime

A transição das práticas com Arduino para os projetos realizados com o LEGO Spike Prime representou uma ampliação das possibilidades expressivas, motoras e criativas no processo formativo dos professores, conforme figura 27 em que desenvolveram vários dispositivos, dentre os quais, o robô dançarino. Se com o Arduino o foco inicial recaía sobre a lógica de controle eletrônico e a abstração algorítmica, com o Spike Prime a experiência integrou movimento, articulação espacial e materialidade tangível dos blocos de montagem.

Figura 27 - Encontro formativo – Construção do Robô Dançarino



Fonte: autoria própria

A partir de uma interface gráfica baseada em blocos, semelhante ao Scratch, o Spike Prime possibilitou a construção de artefatos programáveis dotados de sensores, motores e feedback visual, auditivo e tátil, favorecendo a aproximação entre linguagem computacional, corporalidade e expressão criativa. Nesta subseção,

exploraremos as práticas pedagógicas desenvolvidas com essa plataforma, destacando como os professores mobilizaram o potencial do Spike Prime para criar experiências formativas nas quais pensamento e ação se fundem e onde os códigos, literalmente, dançam.

A plataforma LEGO® Education SPIKE™ Prime (figura 28) emerge como um dispositivo pedagógico integrado, projetado para engajar estudantes do Ensino Fundamental e Médio na aprendizagem prática de conceitos STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática). Lançado como uma evolução dentro do ecossistema LEGO Education, o SPIKE Prime diferencia-se por uma abordagem voltada à acessibilidade e à integração com metodologias educacionais mais atualizadas tecnologicamente.

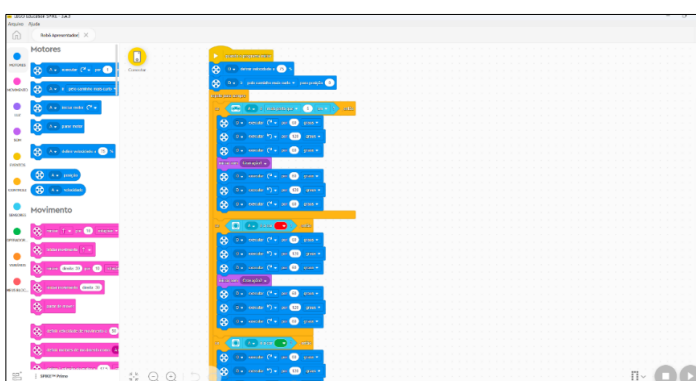
Figura 28 - Kit Lego Spike Prime



Fonte: <https://spike.legoeducation.com/>

Enquanto plataformas como o Arduino exigem compreensão mais aprofundada da eletrônica e da programação textual (em C/C++), o SPIKE Prime oferece um sistema coeso que combina hardware intuitivo, software visual (figura 29) e sequências didáticas organizadas dentro da própria plataforma. Essa integração favorece a exploração de projetos contextualizados com relevância para o mundo real, mesmo por iniciantes.

Figura 29 - IDE do Lego Spike Prime



Fonte: <https://spike.legoeducation.com/>

No centro do SPIKE Prime está o Hub programável, dispositivo compacto com seis portas de entrada/saída, processador de 100 MHz, memória interna, conectividade Bluetooth e USB, giroscópio de seis eixos, alto-falante e uma matriz de LED 5x5. A ele se conectam motores angulares com controle de posição e sensores inteligentes de cor, distância e força (ver figura 28). O conjunto acompanha mais de 500 peças LEGO Technic, incluindo engrenagens e rodas de baixa fricção, permitindo a construção de modelos mecanicamente funcionais, baseados na familiaridade do sistema de encaixe LEGO. As especificações técnicas aqui apresentadas baseiam-se nas descrições disponíveis na plataforma oficial da LEGO Education (<https://spike.legoeducation.com/prime/lobby/>), consultada em abril de 2025.

A interface de programação, baseada em blocos visuais derivados do Scratch, conforme figura 29, permite controlar motores, ler sensores, utilizar variáveis, condições e laços de repetição de forma intuitiva. Projetada para reduzir a curva de aprendizado, estimula a criatividade ao tornar a codificação uma atividade acessível e lúdica.

Para usuários mais experientes, a plataforma também permite a programação textual em MicroPython, ampliando suas possibilidades e preparando os estudantes para linguagens mais complexas.

O valor pedagógico do SPIKE Prime reside justamente na articulação entre a construção física e a programação lógica, alinhada ao construcionismo de Papert, onde aprender é construir algo significativo e, mais especificamente neste estudo, aos conceitos de multiletramentos e letramentos algorítmicos.

Ao resolver desafios por meio da montagem e programação de robôs, os estudantes desenvolvem raciocínio espacial, coordenação motora e competências computacionais. A programação se torna expressão de intenções, traduzidas em ações lógicas e comportamento robótico. Assim, "corpos que pensam e códigos que dançam" não é apenas uma metáfora, mas uma prática concreta em que visualidade, corporalidade e abstração computacional se entrelaçam.

No âmbito desta pesquisa, os professores em formação vivenciaram essas possibilidades por meio de propostas pedagógicas que os desafiaram a experimentar com o SPIKE Prime como artefato de aprendizagem e como mediador de experiências interdisciplinares em suas disciplinas escolares.

Uma das experiências mais significativas com o kit Spike Prime foi relatada pelo professor-autor Axo, ao descrever o projeto interdisciplinar desenvolvido com seus alunos do Ensino Médio (confira o projeto no Anexo B), que articulou robótica, multiculturalismo, linguagem e letramento algorítmico. Em seu relato, ele afirma:

A partir lá da formação que a gente teve com robótica [...] a gente fez um projeto para trabalhar a questão do multiculturalismo. [...] o objetivo era eles (alunos) trabalharem com temas da sua localidade, porque a gente tinha trabalhado o texto de Chimamanda Adiche sobre o perigo da história única. A partir dali eles criaram cordéis com história local. Esse foi o primeiro passo. [...] num segundo, momento trabalhamos a robótica. Eles criaram robôs com os Kits Spike Prime e programaram para que os robôs se movimentassem e recitassem os cordéis quando a gente mostra uma determinada cor aí ele detectava a cor com o sensor de cores e recitava o cordel referente aquela cor programada. O robô também se movimentava. O programa foi um pouco complexo, mas eles conseguiram. [...] então, tem um impacto bastante na aprendizagem dos estudantes. Primeiro, a própria questão da motivação mesmo, do novo, do diferente. Então é uma geração que está muito aberta a isso, a pesquisar, entender o que é novo. [...] o processo deles entenderem como é que isso funcionava, de como é que a robótica era até o processo de pesquisar sobre aquelas várias culturas que a gente colocou ali para trabalhar, então gerou um impacto bastante positivo nos estudantes. [...] a gente trabalhou, por exemplo, as áreas de linguagem com a leitura daqueles textos, com a produção do texto. [...] por essa área de matemática, trabalhou a lógica da programação, a área de humanas, quando eles analisam esse projeto das diferentes culturas, os aspectos socioemocionais como um todo. Esse aspecto da melhora da autoestima, da relação com o grupo, de entender ponto de vista diferente, que um grupo queria colocar aquilo, outro não queria, lidar com o diferente ali. [...] esse processo de conversação, de entender diferentes ideias para chegar ali a um acordo, então abriu esse espaço para trabalhar muita coisa (Professor-autor Axo, 2024).

O professor-autor Axo, em sua interlocução, destaca a robótica como um campo de expressividade epistêmica, afetiva e pedagógica. Interpretamos, nas palavras do professor, que o primeiro contato formal com a robótica educacional em sala de aula, a partir das experiências com essas novas linguagens e dispositivos na formação, marcou um momento singular em sua trajetória como docente e inaugurou uma forma ampliada de compreender a relação entre tecnologia e produção de conhecimento. A robótica, segundo seu relato, "não é só um acessório, realmente produz conhecimento", demonstrando que a robótica educacional não deve ser reduzida a recurso, mas compreendida como experiência de mobilização cognitiva, crítica e criativa.

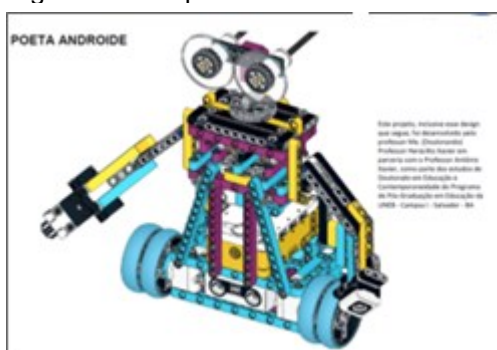
A narrativa do professor destaca a relação entre motivação e novidade, vinculando o interesse dos estudantes à abertura para a pesquisa, a descoberta e a compreensão do funcionamento do robô. A perspectiva compartilhada por Axo, nessa narrativa, enfatiza que o desejo de compreender como a robótica opera e desencadeia

uma forma de engajamento que ultrapassa a curiosidade tecnológica e se projeta como apropriação de uma linguagem. Nesse sentido, podemos afirmar que a robótica educativa se traduz em letramento digital na medida em que os sujeitos passam a compreender, experimentar e produzir com a lógica dos dispositivos que manipulam e experienciam.

Nessa narrativa, o professor-autor Axo nos convida a refletir sobre a densidade epistêmica da robótica educacional como mediação para práticas de autoria, engajamento e articulação de saberes. A experiência relatada por ele demonstra uma prática interdisciplinar na qual as tecnologias não são apenas acessórios, mas dispositivos de produção cultural, crítica e expressiva.

O projeto se estrutura a partir da leitura do texto de *Chimamanda Adichie*²⁹, sobre “O perigo da histórias única”, conduzindo os estudantes à criação de cordéis autorais com base em memórias e culturas locais. Esse exercício de autoria multiletrada foi posteriormente corporificado em artefatos robóticos programáveis, construídos pelos alunos, conforme figuras 30, 31 e 32, que recitavam os textos por meio de sensores de cor — experiência que materializa, de forma paradigmática, o princípio construcionista de que aprender é construir no mundo externo aquilo que se constrói cognitivamente em interação com os outros.

Figura 30 - Esquema do robô cordelista



Fonte – Professor-autor Axo

Interpretamos que, ao refletir sobre suas práticas, o professor-autor compreende a robótica como possibilidade concreta de formação de sujeitos cognoscentes. A descrição do processo — que envolveu a superação de desafios técnicos, a apropriação crítica de conteúdos culturais, a escuta e negociação entre os

²⁹ Chimamanda Ngozi Adichie é uma escritora nigeriana, reconhecida por suas obras que abordam identidade, cultura, gênero e o legado do colonialismo. Seu discurso "O perigo da história única" é amplamente utilizado em contextos educacionais para refletir sobre diversidade e representações culturais. Disponível em: <https://www.chimamanda.com/welcome/>. Acesso em: 19 abr. 2025.

estudantes — aponta para uma prática formativa sustentada no pensamento computacional enquanto forma de organizar problemas e propor soluções significativas.

Para além da técnica, o relato expressa um compromisso com uma epistemologia do fazer, articulada à dimensão ética e afetiva da aprendizagem. A robótica, assim, deixa de ser um simples recurso para se tornar um território de criação, pensamento e convivência, alinhando-se à proposta de formação crítica e plural dos sujeitos na escola contemporânea.

Figura 31 - Desenvolvimento do projeto



Fonte: Professor-autor Axo

A análise da narrativa do professor-autor permite compreender que experiências dessa natureza mostram o potencial da robótica educacional para ativar dimensões cognitivas, afetivas e relacionais no processo de ensino-aprendizagem.

Ao mobilizar os estudantes na resolução de problemas reais, na construção de artefatos significativos e na escuta entre pares, a prática pedagógica configura-se como um espaço de desenvolvimento integral, no qual a tecnologia é apropriada de forma crítica e colaborativa. Trata-se de um processo formativo que amplia horizontes, fortalece vínculos e favorece a construção compartilhada do conhecimento.

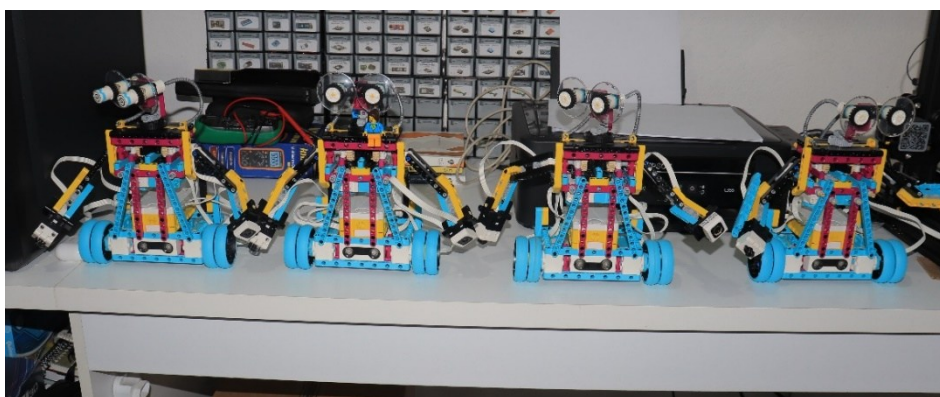
A reflexão do professor-autor sobre sua prática pedagógica nos remete ainda à capacidade da robótica de promover integrações interdisciplinares. Ao trabalhar o multiculturalismo com textos de Chimamanda Adichie, por exemplo, ele propôs à turma um desafio autoral que consistia em escrever cordéis que seriam posteriormente recitados pelos robôs desenvolvidos e programados pelos próprios alunos. Essa articulação entre tecnologia, produção textual e identidade cultural expressa a compreensão do docente sobre a robótica como linguagem criativa e meio de produção de sentido.

Compreendemos, a partir da afirmação do professor, que o uso do Spike Prime, nesse contexto, favoreceu uma experiência em que os estudantes atuaram como criadores e programadores de dispositivos interativos, capazes de responder a comandos visuais, movimentar-se, falar e interpretar textos. O que poderia se restringir a uma aplicação técnica se torna uma prática multiletrada, sustentada por dispositivos tecnológicos, artefatos culturais e mediações pedagógicas.

Dessa forma, a narrativa do professor reforça a ideia de que a robótica educacional, quando integrada a projetos com significado para os sujeitos envolvidos, pode constituir um espaço de autoria, de letramento algorítmico e de protagonismo estudantil, tornando o processo de aprendizagem mais dinâmico, sensível e transformador.

Conforme destacado na fala do professor-autor Axo, o projeto desenvolvido com os alunos do Ensino Médio ganhou forma concreta a partir da articulação entre as discussões em sala sobre multiculturalismo e as possibilidades oferecidas pelo kit Spike Prime. O trabalho culminou na construção de um robô interativo, programado para recitar cordéis autorais por meio de comandos acionados por sensores de cor, integrando programação, cultura e autoria estudantil.

Figura 32 - Robôs cordelistas desenvolvidos no projeto



Fonte: Professor-autor Axo

A expressividade dessa experiência é ainda mais evidente quando observamos os artefatos finais desenvolvidos pelos estudantes (ver figura 32): robôs programados para recitar cordéis autorais, produzidos a partir das reflexões sobre o texto "O perigo da história única", de Chimamanda Adichie, e inspirados na cultura local dos estudantes. Os cordéis foram gravados com síntese de voz, salvos em formato .mp3 e integrados ao código de programação.

A seguir, observamos no quadro a fala programada do robô Ari Júnior, da equipe "Cyber Zumbis":

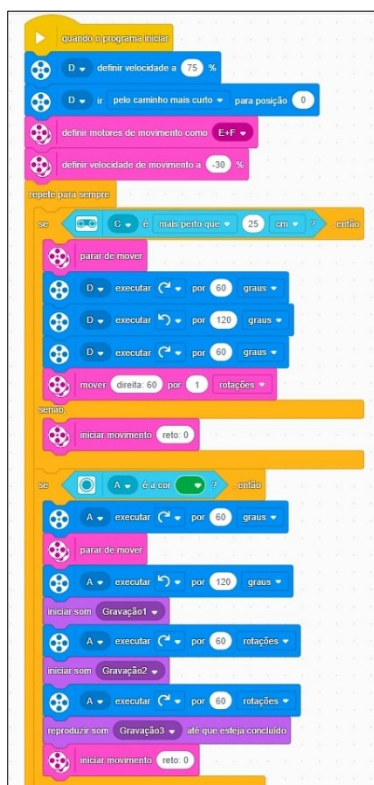
Quadro 4 - Cordel para a voz do robô

<p>Olá, eu sou Ari Júnior. Fui desenvolvido para recitar cordéis e compartilhar essa rica tradição da cultura Nordestina para todos. Fui criado pela equipe Cyber Zumbis do segundo ar. Agora deixe me mostrar o que sou capaz de fazer.</p> <p>Nordeste.</p> <p>Nordeste é Terra Rica, de gente forte e Valente, mas a xenofobia quer calar a voz da gente.</p> <p>Dizem que somos só seca, que a vida aqui é penar, mas quem vive no Nordeste sabe o que é amar e lutar.</p>	<p>Tem forró nas festas e a sanfona a tocar a cultura é um Tesouro difícil de ignorar.</p> <p>São danças e histórias, um povo de tradição, mas o ódio e a ignorância fazem sombra na razão.</p> <p>Xenofobia é veneno, destrói sonhos e união, mas quem vem do Nordeste tem força no coração.</p> <p>E na luta por respeito, irei te contar, Nordestino é guerreiro e não vai se calar.</p>
--	---

Fonte: Alunos do Professor-autor Axo

A complexidade do projeto também transparece no código desenvolvido na plataforma de programação do Spike Prime (Figura 33). O programa inicia com comandos de configuração de velocidade e reposicionamento dos motores,

Figura 33 - Programa do Robô Cordelista



Fonte: Professor-autor Axo

e segue com um laço de repetição "repete para sempre" que define o comportamento interativo do robô. Foram utilizados sensores de distância para detectar aproximação do público, sensores de cor para ativar condições específicas e comandos para reprodução de arquivos de áudio correspondentes ao cordel.

No primeiro bloco condicional, o robô para sua movimentação ao detectar um objeto a menos de 25 cm e realiza sequências de rotações com os motores, simulando um cumprimento ao público. Em seguida, um segundo bloco condicional é acionado quando uma determinada cor é detectada pelo sensor de cor. Com base nessa leitura, o robô executa três trechos de áudio programados, correspondentes às partes do cordel. Cada cor corresponde a uma sequência específica do poema, ativando também movimentos corporais que acompanham a recitação.

Essa experiência mobiliza a compreensão de que há apropriação significativa da linguagem computacional por parte dos estudantes e a articulação entre componentes técnicos e expressivos em um projeto autoral. A robótica, nesse caso, torna-se meio de letramento, de expressão cultural e de participação ativa dos sujeitos na construção de sentidos, reafirmando seu lugar como prática educativa significativa e transformadora.

No relato a seguir, a professora Suenya compartilha reflexões sobre o processo de aprendizagem e criação autoral vivenciado pelos estudantes durante o desenvolvimento de projetos com o kit de robótica Spike Prime. A narrativa reflete a transição dos alunos de uma fase inicial de reprodução para uma etapa mais autônoma e criativa, manifestando marcas de autoria tanto nos códigos quanto nas montagens dos robôs. Segundo a professora:

Com o tempo adequado, quando ele começa a entender esse processo como um todo, eles vão começar a produzir seus próprios códigos [...] e não simplesmente mais reproduzir uma parte ou outra, porque quando está no processo inicial, é natural, principalmente na área de programação que a gente queira replicar ali alguns códigos, até porque é para entender o funcionamento. Depois, quando eles se entendem, vai abrir esse espaço para a criatividade para esse processo autoral, porque é uma geração realmente muito curiosa, que não se contente em algo que está pronto, predeterminado. [...] a partir daquilo ali pode ter certeza que eles vão colocar o diferencial dele. Os robôs lá que a gente criou, cada um colocou um negocinho diferente. Colocou algum bloquinho, alguma coisa diferente ali pra dizer aqui é a minha marca aqui é a minha autoria. Então, esse processo como um todo, abre esse espaço para esse processo autoral. E a gente viu isso na própria montagem do robô. A gente tinha até colocado lá um modelozinho de robô para eles seguirem, mas chegou um determinado momento que cada um colocou um diferencial ali para dizer, olha aqui a minha marca de autoria. Esse aqui é da minha equipe (risos). (Professora-autora Suenya, 2024)

Ao narrar as experiências com o kit Spike Prime, a professora Suenya demonstra muito mais do que um percurso de aprendizagem racional, pois sinaliza um processo em que os estudantes se apropriam dos saberes tecnológicos para expressarem sua singularidade criativa. Trata-se, portanto, de um cenário em que a autoria se manifesta como gesto contínuo de elaboração e reinvenção.

A professora descreve que, à medida que os alunos compreendem o funcionamento dos códigos e do sistema robótico como um todo, há uma transição gradual da simples replicação de comandos para a produção de soluções próprias, marcadas por elementos de personalização: “quando eles se entendem, eu acho que vai abrir esse espaço para a criatividade mesmo, esse processo autoral.” Tal movimento demonstra a mudança de postura frente à tecnologia, em que o aluno deixa de atuar meramente como um executor de tarefas prescritas, mas passa a atuar como designer de soluções, apropriando-se dos saberes técnico-científicos e ressignificando-os em formas originais de resolução de problemas.

Nesse contexto, o que a professora denomina como “marca de autoria” expressa-se nos códigos e na materialidade dos artefatos, como os “bloquinhos” adicionados às estruturas robóticas, compondo uma estética própria e uma identidade coletiva no interior dos grupos. “Colocou algum bloquinho, alguma coisa diferente ali pra dizer aqui é a minha marca, aqui é a minha autoria.”

Esse tipo de gesto é emblemático de uma aprendizagem que integra dimensões cognitivas, afetivas e culturais, ampliando os horizontes de uma pedagogia centrada na reprodução para uma pedagogia da criação. À luz da pedagogia dos multiletramentos, tal movimento representa o que o New London Group (1996) denominou de *redesign*, ou seja, a capacidade do sujeito de transformar signos disponíveis (*available designs*) em novas representações significativas, elaboradas a partir de sua experiência e contexto.

Além disso, a fala da professora ressoa com as proposições de Nóvoa (2022), ao reconhecer que o conhecimento não se reduz à transmissão de conteúdos, mas emerge da experiência compartilhada, da experimentação situada e da reflexão sobre as práticas. O momento em que os alunos se desviam do modelo proposto e inserem modificações no robô representa mais do que um gesto casual: trata-se da manifestação de uma autoria construída no diálogo com o outro, com o artefato e com os limites do sistema. A personalização dos projetos – mesmo que simbólica – indica

a emergência de uma prática epistemológica que rejeita o tecnicismo e valoriza o envolvimento ativo do estudante como sujeito cognoscente.

Do ponto de vista da formação para o letramento algorítmico, essa narrativa ganha relevância particular. Ao passar da reprodução à criação, os estudantes demonstram o domínio operacional da linguagem de programação e desenvolvem competências mais amplas relacionadas à leitura crítica, à manipulação reflexiva de sistemas e à produção de sentido por meio da lógica computacional. Desse modo, a cena descrita pela professora Suenya testemunha uma imersão significativa no processo de aprendizagem mediado pelo kit Spike Prime e sinaliza um processo formativo em que o sujeito se constitui como autor de códigos, de ideias e de soluções, sinalizando o entrelaçamento entre multiletramentos e letramento algorítmico como campos complementares da prática educativa contemporânea.

6.4 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL EM DIÁLOGO: ENTRE ÉTICAS, EPISTEMES E PRÁTICAS NA ROBÓTICA EDUCACIONAL

A emergência da inteligência artificial (IA) como campo de investigação pedagógica tem reconfigurado de modo significativo os debates educacionais contemporâneos. No âmbito desta pesquisa, centrada nos multiletramentos, na formação docente e na robótica educacional, a presença da IA irrompe como um vetor inesperado nas narrativas dos professores participantes, mostrando-se como uma categoria empírica emergente de grande valor analítico. Sua aparição recorrente nas narrativas docentes demanda uma incursão teórica mais aprofundada para compreendê-la no contexto educacional como constructo sociotécnico que mobiliza disputas éticas, epistemológicas e pedagógicas.

A surpresa da IA nos discursos docentes reflete, em grande parte, sua ubiquidade nos ecossistemas digitais, onde algoritmos decidem o que lemos, ouvimos, compramos e, por vezes, até o que pensamos. Como nos alerta Santaella (2023), vivemos em meio a uma transformação descomunal que revira as próprias noções que tínhamos de mundo e de humanidade, exigindo novos paradigmas de compreensão da realidade mediada por sistemas inteligentes. Nesse contexto, a robótica educacional, originalmente concebida como estratégia para desenvolvimento de competências cognitivas, criativas e colaborativas, passa a coexistir com sistemas de IA que prometem ampliar – ou subverter – os processos de autoria, decisão e aprendizagem.

Assim, impõe-se refletir sobre a IA como fenômeno que incide sobre a condição humana no contemporâneo, convocando-nos a pensar em múltiplas camadas: éticas, epistêmicas e práticas. Como apontam Cope e Kalantzis (2022), a IA deve ser compreendida em sua longa duração histórica, desde a inteligência mecânica até os atuais sistemas ciber-sociais, nos quais humanos e máquinas operam em redes de co-dependência sem precedentes, pois como afirmam os autores,

Definimos ‘sistemas ciber-sociais’ e ‘aprendizagem ciber-social’, expressões que cunhamos para identificar algumas características dos tempos contemporâneos, quando tantos aspectos de nossas vidas e da aprendizagem passaram a se entrelaçar com os computadores (Cope & Kalantzis, 2022, p. 2385).

É nesse entrelaçamento de práticas humanas, algoritmos e dispositivos robóticos que se desenha o foco desta subseção: discutir os sentidos da IA no campo da formação docente e da robótica educacional, explorando suas implicações para a autoria docente, os multiletramentos e a produção de saberes.

Este aprofundamento teórico justifica-se pela complexidade crescente do ecossistema educacional, cada vez mais mediado por tecnologias opacas, como bem argumenta Alves (2023), ao abordar o desafio da dataficação e das assimetrias algorítmicas na escola. Ao elencar os eixos de análise – ética, epistemes e práticas – buscamos construir um referencial crítico que sustente, nas seções subsequentes, a interpretação das narrativas docentes à luz desses deslocamentos contemporâneos.

6.4.1 “A inteligência artificial é inteligente?” Entre a simulação e a produção de sentido

A compreensão do que seja “inteligência artificial” no contexto educacional exige uma reorientação conceitual em relação à visão tecnicista para uma abordagem epistemologicamente situada.

Em sua acepção técnica, a IA pode ser compreendida, como expõe Boratto (2023), como um conjunto de tecnologias computacionais que imitam a inteligência humana para resolver problemas e tomar decisões, envolvendo desde sistemas genéricos até algoritmos especializados de reconhecimento, linguagem, estratégia e aprendizagem — como reconhecimento de padrões, tomada de decisões, processamento de linguagem natural e aprendizagem baseada em dados.

A IA do campo educacional, neste espectro, abrange desde sistemas de tutoria inteligente e plataformas adaptativas até algoritmos de recomendação de conteúdo e tecnologias generativas de texto e imagem.

Contudo, essa definição, embora funcional, carece de problematização filosófica. É precisamente nessa direção que Lucia Santaella (2023) aprofunda a discussão ao indagar: “A inteligência artificial é inteligente?”. Ao problematizar de forma rigorosa a própria categoria de “inteligência”, a autora instaura uma inflexão analítica sobre os pressupostos antropocêntricos e computacionais que sustentam o campo. Para Santaella, as capacidades da IA, embora extraordinárias, não se comparam à inteligência humana no que diz respeito à consciência, à intencionalidade e à complexidade semiótica das ações. A IA simula, mas não compreende; calcula, mas não significa; age, mas não sente. Trata-se, portanto, de uma inteligência distinta, “incomparável” — nas palavras de Tzirides et al. (2023) —, o que impõe cautela ao transpor seus usos ao campo da educação.

A reflexão de Cope e Kalantzis (2023) contribui para esse debate ao contextualizar historicamente a IA como parte de um processo mais amplo de cibernetização da aprendizagem. A IAs contemporâneas não representam uma ruptura radical em relação ao passado, mas uma inflexão no longo desenvolvimento das tecnologias de manipulação simbólica. Cope & Kalantzis (2023) situam a IA como agente estruturante dos chamados "sistemas ciber-sociais", nos quais humanos e máquinas operam juntos na construção de significados. Tais sistemas, nas palavras dos autores, estão

[...] indo muito além das capacidades da mente humana e da linguagem natural, os computadores binários tornaram-se nossas próteses cognitivas, uma extensão poderosamente não natural de nossas capacidades gramaticais primitivas de produzir sentido por meio da referência aos elementos do mundo. " (Cope & Kalantzis, 2023, tradução nossa)³⁰

A partir dessa concepção, os computadores tornam-se uma espécie de assistentes cognitivos que colaboram com os sujeitos, expandindo, registrando e redigindo experiências educacionais de forma automatizada e potencialmente autoral. Essa condição impõe desafios à compreensão do que é pensar, aprender e criar em

³⁰ Going far beyond the capacities of our human minds and natural language, binary computers have become our cognitive prostheses, a powerfully unnatural extension of our primitive gramatical capacities to mean by referencing the stuff of the world. (Cope & Kalantzis, 2023, p. 2)

tempos de inteligência algorítmica e convoca a formação docente a reposicionar suas práticas à luz dessas novas dinâmicas.

Essa tensão entre capacidade computacional e cognição humana é central para refletir sobre os desdobramentos da IA na aprendizagem e na autoria. Ao tornar-se agente de produção textual, a IA automatiza tarefas e desafia a própria noção de autoria educacional. Em ambientes mediados por sistemas generativos, o “saber fazer” e o “compreender” ganham novos contornos: o código, a curadoria, a edição e o julgamento crítico tornam-se práticas fundamentais. Como então ensinar e aprender em uma era em que os limites entre o autor humano e a máquina se embaralham?

6.4.2 Autoria em disputa: o saber educacional em tempos de IA generativa

A ascensão da inteligência artificial generativa, notadamente os modelos baseados em redes neurais profundas como os GPTs, tem desafiado os alicerces epistemológicos que sustentam os processos de construção do conhecimento e de autoria no campo educacional. Ao operar como agentes produtores de linguagem e de inferência, esses sistemas expandem a mediação tecnológica e deslocam as fronteiras do que significa saber, aprender e criar.

Para compreender melhor esse deslocamento, é preciso situar historicamente as concepções que sustentaram as diferentes abordagens da IA ao longo do tempo.

Nos anos 1960, o paradigma computacional da mente já havia se tornado mais sofisticado nas pesquisas de IA simbólica, ou seja, dos sistemas físicos simbólicos, especialmente por meio dos trabalhos liderados tanto por Allan Newell e Herbert A. Simon quanto por Marvin Minsky e Seymour Papert (Teixeira, 1998, p. 36, 43). Segundo esses autores, a inteligência passou a ser definida como capacidade para produzir e manipular símbolos, tendo em vista a resolução de problemas.

Não obstante, o aprimoramento dessa teoria, a IA viu surgir, nos anos 1980, uma abordagem competitiva na concepção da mente: o conexionismo (Santaella, 2023). Sob o influxo de uma grande renovação das pesquisas sobre redes de neurônios formais, o conexionismo propôs a replicação da inteligência por meio da construção de redes neurais artificiais dotadas de propriedades que podem ser interpretadas em termos cognitivos, como aprendizagem, reconhecimento de formas e memorização por associações.

Enquanto o modelo computacional da mente, também chamado de cognitivismo, estuda os processos mentais como computações abstratas, independentemente de suas formas específicas de concretização, o conexionismo pretende simular o cérebro como meio para simular a atividade mental. Os conexionistas tomam o cérebro humano como um dispositivo computacional em paralelo que opera com milhões de unidades similares aos neurônios. Mas o conexionismo não lida diretamente com a fisicalidade do cérebro, nem pretende ser um modelo dele. Aponta, isto sim, para similitudes entre as relações de seus componentes e dos componentes cerebrais (Santaella, 2023, p. 60–61).

A essa distinção entre cognição simbólica e conexionista, soma-se uma reflexão primordial elaborada por Santaella (2023), ao discutir as possibilidades e os limites da consciência nas máquinas. Para a autora, a consciência artificial permanece, no atual estágio da IA, uma impossibilidade técnica e filosófica. A IA, mesmo dotada de algoritmos sofisticados, carece daquilo que constitui a interioridade humana — o sentimento de si, a intencionalidade experienciada e a reflexividade subjetiva. Como questiona e responde a própria Santaella (2023, p. 69):

Consciências artificiais seriam possíveis? A primeira resposta que surge para essa pergunta é inteiramente negativa. Isso parece impossível, dada a identificação da consciência com a nossa interioridade, ou seja, aquilo que o humano teria de mais profundamente só seu.

Essa impossibilidade delimita um marco fundamental: o fato de que os processos realizados pelas IAs, por mais avançados que sejam, ocorrem sem consciência fenomenal — isto é, sem qualquer vivência do que está sendo processado, sentido ou compreendido.

Essa limitação epistemológica desloca radicalmente o entendimento de autoria e compreensão. A IA pode articular frases, compor argumentos, reorganizar informações, mas não possui a dimensão sensível e experiencial que informa o pensamento humano, nem a experiência do mundo que confere sentido às palavras. No campo educacional, tal constatação exige prudência: não basta que a IA gere textos plausíveis — é preciso discernir que sua operação é algorítmica, não epistêmica no sentido humano.

O professor, bem como os alunos precisam, portanto, assumir a responsabilidade crítica de interpretar, validar e contextualizar o que se produz com assistência de IA compreendendo que não se trata de uma inteligência com

consciência, com juízo de valor, que tenha algum tipo de sensação, sentimento, mas de uma simulação sofisticada de padrões humanos de linguagem e raciocínio (Santaella, 2023, p. 69–75).

Os sistemas generativos não devem ser tomados como fontes confiáveis de verdade, mas como parceiros heurísticos. A confiabilidade limitada e a opacidade de seus processos internos impõem a necessidade de desenvolver novas práticas de letramento, que articulem a leitura crítica de outputs algorítmicos com a capacidade de intervenção humana nos processos comunicacionais e educacionais.

No campo dos multiletramentos, esse cenário desafia os paradigmas tradicionais de autoria e agência. A autoria, antes concebida como expressão individual e intencional, passa a ser distribuída entre humanos e máquinas. O sujeito letrado não é mais apenas aquele que domina códigos linguísticos, mas aquele que compreende os modos como os algoritmos operam, os dados que mobilizam, os padrões que reproduzem e os vieses que podem reforçar. Surge, assim, um novo domínio de saber — o letramento algorítmico — que se soma aos multiletramentos como exigência formativa do presente.

Essa reconfiguração se aprofunda quando transposta ao campo da robótica educacional. Ao integrar sistemas de IA capazes de programar comportamentos, analisar dados sensoriais ou adaptar rotas e decisões com base em padrões preditivos, os projetos robóticos passam a demandar do aluno o domínio de estruturas de comando e controle e habilidade de interpretar e reconfigurar inferências geradas automaticamente. Saber fazer nesse contexto não se resume à execução técnica, mas inclui a capacidade de compreender como a IA toma decisões, com quais critérios, e quais implicações essas decisões têm no ambiente educacional ou social.

Nesse novo ecossistema cognitivo, a inteligência artificial transforma as interfaces de mediação da aprendizagem e convoca a escola a revisar suas concepções sobre o que é conhecimento válido, quem o produz e como ele é legitimado. Trata-se, em última instância, de uma reconfiguração epistemológica que recoloca em disputa o lugar do humano frente às possibilidades — e limites — da inteligência algorítmica.

6.4.3 Do código à consciência: o imperativo ético da IA

A presença crescente da inteligência artificial nos contextos escolares não pode ser compreendida apenas como um avanço tecnológico, mas como a emergência de novas formas de controle, decisão e mediação das práticas pedagógicas, cujas consequências incidem diretamente sobre os processos de subjetivação, avaliação e autoria. Nesse cenário, a questão ética não está restrita ao uso correto da IA, por exemplo, mas à compreensão crítica das estruturas de poder que moldam sua concepção e aplicação.

À medida que sistemas baseados em IA passam a mediar interações pedagógicas, produzir inferências sobre estudantes e propor decisões automatizadas, impõem-se questionamentos éticos sobre sua concepção, seus efeitos e os valores que sustentam sua operação. Como observa Floridi (2023), não se trata de perguntar se a IA é ou será consciente, mas de reconhecer que ela já opera como forma de agência computacional, capaz de agir sobre o mundo mesmo sem compreender o que faz. Tal constatação ressoa com a análise de Santaella (2023), para quem a consciência, ao contrário do processamento algorítmico, é uma experiência fenomenológica encarnada, marcada pela relação com o corpo, a linguagem e o outro, e, portanto, irredutível à simulação estatística.

Essa agência algorítmica, que simula decisões humanas com base em padrões de dados, traz riscos significativos de opacidade, vieses e exclusão. No campo educacional, isso se traduz em sistemas de recomendação, monitoramento e avaliação que podem reforçar desigualdades históricas ao automatizar padrões excludentes. Floridi (2023) adverte que a justiça algorítmica não será alcançada apenas com ajustes técnicos, mas requer uma revisão crítica dos próprios regimes de dados que alimentam os sistemas.

Corrigir os efeitos discriminatórios da IA, portanto, exige atentar para os *prompts* e *outputs* e para as epistemologias que estruturam sua lógica interna. Nesse sentido, Santaella (2023) adverte que os sistemas de IA aprendem apenas com regularidades formais, sem operar mediações interpretativas, pois carecem da capacidade de abdução e da continuidade semiótica que caracterizam a inteligência humana, pois carecem da vivência situada que caracteriza a construção de sentido no humano, baseada em experiência, corporeidade e alteridade.

Essa limitação nos permite avançar para a dimensão da transparência como princípio orientador das práticas pedagógicas mediadas por IA. Além da justiça, a transparência se destaca como princípio ético inegociável. Professores e estudantes precisam compreender como e por que decisões automatizadas são tomadas, especialmente quando afetam trajetórias de aprendizagem. A explicabilidade da IA é menos uma propriedade técnica e mais uma exigência democrática: sem inteligibilidade, não há possibilidade de contestação.

Em tempos de automação intensiva, garantir que a IA permaneça inteligível e responsabilizável é uma defesa da agência humana. A inteligibilidade da IA deve ser compreendida como acesso ao código-fonte ou às arquiteturas técnicas, e, igualmente, como possibilidade de compreender os efeitos de sua operação sobre os modos de pensar, sentir e agir no mundo.

Nesse contexto, ganha relevo a proposta de ideia de responsabilidade distribuída, destacando que os efeitos da IA não devem recair exclusivamente sobre desenvolvedores ou usuários finais. No caso da robótica educacional, as inferências que produzem e as ações que executam devem estar submetidas a protocolos éticos construídos coletivamente, com envolvimento de professores, gestores e comunidades escolares.

Não se trata de humanizar a máquina, mas de proteger o humano dos efeitos impensados da automação. A esse respeito, Santaella (2023) destaca que a consciência humana, sendo "um lago sem fundo", não pode ser reduzida a estados discretos codificáveis, como ocorre nos sistemas digitais, o que impõe limites estruturais à pretensão de atribuir agência plena às máquinas.

Para enfrentar esses desafios, Floridi (2023) propõe o conceito de ética por design — um modelo em que os valores de justiça, explicabilidade, privacidade e inclusão sejam integrados desde a concepção dos sistemas algorítmicos.

Na prática pedagógica, isso significa questionar quais dados são considerados legítimos, como são interpretados e com quais finalidades são mobilizados. Significa também garantir que as decisões apoiadas por IA não substituam o juízo docente, mas o fortaleçam, preservando a autonomia pedagógica.

Essa defesa da autonomia do juízo docente encontra eco na perspectiva de Santaella (2023), que ressalta a importância de distinguir simulação e vivência,

lembrando que a IA pode executar inferências, mas não interpretar no sentido profundo do termo: não há semiose sem consciência, nem sentido sem experiência.

Essa defesa da autonomia do juízo docente encontra eco na perspectiva de Santaella (2023), que ressalta a importância de distinguir simulação e vivência, lembrando que a IA pode executar inferências, mas não interpretar no sentido profundo do termo: não há semiose sem consciência, nem sentido sem experiência.

Em síntese, o imperativo ético da IA na educação não reside apenas em evitar danos, mas em ampliar as condições de justiça, compreensão e autoria. Para tanto, é necessário refletir criticamente com os professores sobre os sistemas com os quais interagem, identificar seus limites e tensionar suas propostas.

Como lembra Floridi (2023), a IA só poderá contribuir eticamente para a educação se for guiada por um projeto humano, no qual a técnica não eclipse a dignidade, mas a amplie em diálogo crítico com os valores que nos constituem. Nessa direção, a reflexão de Santaella fortalece a ideia de que pensar criticamente sobre a IA é também um modo de repensar os fundamentos da condição humana em tempos de mediações técnico-computacionais.

Dando continuidade ao percurso analítico até aqui construído, esta subseção propõe adentrar o campo empírico da pesquisa, explorando os sentidos atribuídos à inteligência artificial por professores em formação, à luz dos debates éticos, epistemológicos e práticos anteriormente discutidos.

Por meio da metodologia da Análise Textual Discursiva (ATD), buscamos compreender como a IA é significada no interior das práticas formativas, como emerge nos discursos docentes e de que modo suas presenças — explícitas ou implícitas — tensionam concepções de autoria, agência pedagógica e mediações tecnológicas. A escuta das narrativas se torna, assim, um espaço privilegiado para captar os modos pelos quais o cotidiano formativo lida com a complexidade algorítmica e suas implicações nas formas de ensinar, aprender e existir na escola.

6.4.4 IA no cotidiano da formação: sentidos emergentes nas narrativas dos professores

Dando continuidade à reflexão teórica construída nas seções anteriores, esta subseção tem como propósito analisar, à luz da ATD, os sentidos atribuídos à inteligência artificial por professores em formação no contexto das experiências com a RE. Por meio da escuta atenta das narrativas, buscamos compreender como os

sujeitos constroem significados sobre a IA em seus cotidianos profissionais, articulando percepções, tensões, apropriações e resistências frente à presença algorítmica nos processos educativos.

Nessa narrativa, o professor-autor Axo nos convida a refletir sobre os dilemas que permeiam a docência diante da integração da inteligência artificial (IA) na educação. Seu discurso sintetiza o embate entre uma cultura pedagógica assentada na autoridade do professor como sujeito do conhecimento e o avanço de tecnologias capazes de automatizar decisões, gerar conteúdos e operar diagnósticos.

Esse confronto denota o deslocamento epistêmico que desafia as práticas pedagógicas tradicionais, exigindo dos educadores um novo repertório interpretativo diante de processos decisórios mediados por sistemas automatizados e opacos. Vejamos, então, o que disse o professor-autor Axo, cuja fala nos permite adentrar o campo das percepções docentes sobre a inteligência artificial:

A IA está sendo mal utilizada. Por conta disso, gerou-se um medo da utilização correta dela. Então, a gente está demonizando uma ferramenta que poderia ser muito útil no processo. Então, porque como é que geralmente se utilizou? Dava-se um comando, pegava um texto e entregava. E aí o temor dos professores era 'como é que eu vou conseguir detectar se isso foi feito por inteligência artificial ou não'. Mas, por conta de tudo isso, talvez o ideal seria a gente buscar a conscientização, ensinar a maneira correta de utilizar IA e não demonizar. [...] é uma ferramenta útil para utilizar nos planejamentos também, inclusive, às vezes, até para detectar falhas que a gente não percebe. A IA, ela vai te dar um resultado personalizado ali, que, talvez, você não tenha percebido. Então, ajuda também nesse processo da autorreflexão, da prática pedagógica também. Então, é um conceito em si que precisa ser melhor trabalhado, mas que não deve ser descartado. [...] eu acho que a gente está perdendo uma parte importante, inclusive até na gestão do tempo. (Professor-autor Axo, 2024).

Interpretamos, nas palavras do professor-autor Axo, que a resistência docente frente à IA não decorre exclusivamente de um posicionamento conservador, mas é efeito direto de um processo de apropriação tecnológica pautado por usos funcionalistas, automatizados e desprovidos de reflexão crítica. Quando o professor afirma que “dava-se um comando, pegava um texto e entregava”, ele descreve um uso empobrecido da IA, que reduziu a aplicação a uma máquina de cópia, promovendo deslocamento da autoria e apagamento das práticas de significação que compõem a tessitura do trabalho pedagógico.

Essa reflexão feita pelo professor instiga-nos a compreender tal dinâmica reativa, marcada pelo medo e pela demonização, como produto da ausência de conscientização. Compreendemos, pela narrativa do professor, que seu apelo por

uma formação ética e crítica – “ensinar a maneira correta de utilizar IA” – inscreve-se em uma concepção de inteligência artificial que deve ser ressignificada e não descartada.

Essa proposta de reintegração da IA no campo educacional, sem que isso signifique abdicar da agência docente/discente, remete à ideia de ética por design discutida também na pedagogia dos multiletramentos e à noção de responsabilidade distribuída, em que as decisões não recaem apenas sobre os criadores da tecnologia, mas sobre todos os atores que a integram criticamente à prática e regulam seus efeitos pedagógicos.

Nesse ponto, a leitura de Santaella (2023) oferece uma chave crítica fundamental quando ela coloca que não há consciência sem corporeidade. A autora nos convida a compreender que a IA, embora funcionalmente eficaz, não possui interioridade, nem horizonte interpretativo. Assim, o temor docente de “não saber se um texto foi gerado por IA” reflete uma crise de inteligibilidade e de confiança que atinge o cerne da ação pedagógica contemporânea, manifestando-se na dificuldade de reconhecer autoria, intenção e significado em um cenário mediado por sistemas opacos, estatísticos e probabilísticos.

Nesse excerto, o discurso do professor-autor Axo nos sinaliza a tensão entre os riscos de automação acrítica e as possibilidades de apoio reflexivo. Ao mencionar a utilização da IA para diagnosticar falhas e personalizar resultados, compreendemos que, por um lado, há o risco de fetichização da neutralidade algorítmica. Por outro, há a possibilidade de reconhecimento da IA como dispositivo de mediação que contribua para a metacognição e à autoavaliação docente. Nesse ponto, sua fala evoca o que Lyn Alves (2022, p. 24) denomina de “IA simbólica”, nos quais a IA, se apropriada criticamente, pode ampliar os repertórios de observação, análise e reconstrução da prática pedagógica, desde que subordinada à ética do cuidado e à valorização da experiência.

Depreendemos dessa narrativa do docente que, ao afirmar que “a gente está perdendo uma parte importante”, o professor aponta para um duplo risco. De um lado, compreendemos, pelo enunciado do professor, a omissão crítica diante da presença crescente da IA na escola, a qual tende a consolidar práticas de exclusão e reforçar assimetrias pedagógicas. De outro, anuncia-se a perda de oportunidades formativas,

criativas que poderiam ser mobilizadas se a IA fosse compreendida como parte de um processo ampliado de produção de sentido na prática educativa.

A narrativa do professor-autor também nos leva a refletir sobre uma dimensão estratégica do uso da IA nos processos de planejamento pedagógico. Interpretamos que, ao relatar que a IA pode ser útil para “detectar falhas que a gente não percebe” e oferecer “resultados personalizados” o professor reconhece uma potencialidade da IA enquanto instância de apoio à análise reflexiva do percurso formativo e do planejamento das aulas do professor.

Essa percepção concorda com a perspectiva de Santaella (2023), ao apontar que os sistemas de aprendizagem de máquina, embora operem sem consciência ou compreensão semântica, são capazes de identificar padrões ocultos e recorrências que escapam à percepção imediata humana. A IA, nesse contexto, não substitui o juízo docente, porém ela pode ampliar a capacidade de revisão crítica e a identificação de aspectos da prática pedagógica que merecem reconsiderações e reformulações.

Depreendemos, assim, que o planejamento pedagógico mediado criticamente pela IA deixa de ser uma ação automatizada e passa a representar um exercício de metacognição e autorreflexão da prática do professor. Ao utilizar dados gerados no processo educativo para retroalimentar suas estratégias pedagógicas, o professor-autor demonstra uma postura de agência sobre os dispositivos, apropriando-se da tecnologia como mediadora para o aprimoramento consciente da prática. É fundamental, entretanto, que essa mediação tecnológica seja acompanhada de vigilância ética, para que a leitura dos padrões detectados pela IA não conduza a naturalizações apressadas ou interpretações descontextualizadas dos fatos nos contextos educativos.

Portanto, a narrativa do professor autor Axo no leva a repensar os modos de formação docente frente à cultura algorítmica, para que os educadores respondam ativamente às transformações em curso e se coloque como sujeitos interpretantes e recriadores das tecnologias em diálogo com os princípios da autoria e da autonomia pedagógica tanto suas quanto dos alunos.

Dando continuidade à análise empreendida nesta seção, voltamo-nos agora à narrativa da professora-autora Luzinete, cuja experiência pedagógica com o uso da inteligência artificial nos contextos escolares apresenta importantes inflexões críticas sobre a confiabilidade dos sistemas, as formas de apropriação por docentes e

discentes e os modos de mediação necessários para que a IA seja compreendida como uma instância de reflexão e não como uma produtora de verdades inquestionáveis:

Eu acho que tem professor, que faz atividade com IA e nem testa. Quando chega lá se dá mal, porque falta algo ou está errado. O mesmo acontece com o aluno. Ele coloca lá a resposta que vê, ele pega. Então, se ele quer pesquisar, pesquise, mas analise, veja se realmente tem fundamento aquilo. Busque o outro meio que sirva como pesquisa e não como resposta pronta. E ela é uma ótima ferramenta de aprendizagem. A gente tem as críticas reservadas, mas assim, justamente para você ter alguém, para você estar questionando, como e pondo em dúvida com o que ela coloca. [...] Aí eu digo, isso está errado. Ela responde, 'ah, de fato, você tem razão'. [...] E é isso que eu passo para os alunos. Vocês usam, vocês vão usar porque a gente passa atividade para casa, é impossível dizer que não use. [...] Usem, mas usem sabendo, questionando, verificando, busquem outros meios que sirva como fundo de pesquisa. [...] porque quando você pede aqui para ela citar alguém, para ela colocar uma citação direta desse alguém [...] Aí eu vou lá no livro ou artigo e procuro. Eu pego aquela frase, eu copio e colo lá naquela lupa do Adobe mesmo, que tem um jeito lá que você cola o trecho do texto e ele busca o texto no PDF. E aí onde tá o problema, muitas vezes o que ela coloca como citação direta de um autor, quando você confere, não tem, não existe nada daquilo. Então, não é que a gente seja contra o uso da IA é que a gente tem que saber como utilizar. (Professora-autora Luzinete, 2024).

Nessa reflexão trazida pela professora-autora Luzinete, emerge uma crítica ao uso pouco reflexivo da IA por professores e alunos, marcada pela ausência de verificação e de postura crítica diante dos resultados gerados. Sua narrativa expressa um conflito interpretativo entre as possibilidades formativas da IA e os riscos de reprodutivismo cego, especialmente quando conteúdos são aceitos sem análise ou validação. O alerta feito pela docente de que “tem professor que faz atividade com IA e nem testa” mostra uma fragilidade que, conforme Santaella (2023), está na própria base da aprendizagem de máquina. Os algoritmos não compreendem aquilo que produzem, apenas executam previsões estatísticas a partir de padrões previamente identificados, previsões essas que muitas vezes apresentam inconsistências, imprecisões ou falhas conceituais. Por isso, torna-se imprescindível a curadoria humana, a comparação com outras fontes e a atitude investigativa como princípios pedagógicos diante da presença da IA nos processos educativos.

Interpretamos, na narrativa da professora, que o processo automatizado de produção textual promovido por sistemas de IA, como os baseados em redes neurais profundas, funciona sob uma lógica de probabilidade, não de verdade epistemológica. Isso explica, como aponta Santaella (2023), por que sistemas de IA podem parecer inteligentes, mas são apenas preditivos. A docente exemplifica essa questão quando

relata que, ao solicitar uma citação direta de um autor, o sistema inventa a fonte — um problema comum associado aos limites da inferência algorítmica baseada em treinamento com grandes volumes de dados não verificáveis em tempo real.

Sua postura crítica e investigativa, ao testar, comparar, corrigir e confrontar os outputs gerados, configura-se como exemplo de agência pedagógica diante de sistemas que operam como black boxes, ou seja, modelos cujos critérios de predição são opacos mesmo para os especialistas. Como Santaella (2023) esclarece, embora os algoritmos de aprendizado possam prever com precisão eventos raros nunca vistos antes, não há, por parte deles, qualquer capacidade de julgamento ou compreensão conceitual — funções exclusivamente humanas, baseadas na consciência, na experiência, na ética e na interpretação contextual.

Compreendemos também, da narrativa da professora, que seu papel docente não se restringe à crítica, mas se amplia como orientadora dos estudantes na apropriação consciente dessas tecnologias. Ao afirmar que “a questão não é usar, mas saber utilizar”, a professora Luzinete defende um modelo de letramento algorítmico que se aproxime da ética da curadoria humana, isto é, a necessidade de acompanhar, validar e reinterpretar os resultados fornecidos pela IA para evitar vieses, erros ou simplificações indevidas.

Sua ênfase na pesquisa ativa, na comparação de fontes e na valorização do erro como oportunidade de aprendizagem posiciona a IA como instância provocadora de pensamento — uma presença técnica que só adquire sentido pleno quando submetida ao julgamento ético, ao conhecimento de domínio e à abertura investigativa do humano.

Além disso, a narrativa da professora-autora Luzinete nos alerta para um aspecto crítico da atuação da IA na produção textual: a geração de informações fictícias apresentadas como autênticas, especialmente no que concerne às citações diretas. Ao relatar que, ao solicitar à IA uma fundamentação com citação de autor, muitas vezes o sistema inventa livros, artigos e trechos inexistentes, a docente esclarece uma falha estrutural no funcionamento dos modelos de linguagem baseados em aprendizagem de máquina.

Como assinala Santaella (2023), a IA aprende com grandes volumes de dados, mas sem acessar diretamente os conteúdos originais, apenas inferindo padrões estatísticos. Dessa maneira, o sistema pode gerar enunciados plausíveis em termos

formais, mas desprovidos de lastro factual ou epistemológico, o que demanda vigilância crítica e verificação rigorosa por parte dos usuários humanos.

Depreendemos, portanto, que a professora Luzinete alerta para um desafio que transcende o domínio técnico da IA: trata-se da urgência de formar leitores e produtores de conhecimento capazes de desconfiar, questionar e confrontar os outputs gerados pela IA. Seu procedimento metodológico — buscar o suposto trecho citado pela IA em fontes acadêmicas confiáveis para verificar sua existência e autenticidade — ilustra práticas de validação fundamentais para o letramento algorítmico na educação contemporânea.

Mais do que denunciar as limitações da IA, sua narrativa aponta para a necessidade de desenvolver uma postura epistêmica ativa, em que o sujeito educativo compreenda que, em ambientes mediados por algoritmos, a construção do conhecimento requer o permanente exercício da crítica, da checagem e da interpretação fundamentada. Nesse sentido, a professora Luzinete colabora com a construção de uma concepção de IA na educação orientada pela criticidade, pela responsabilidade e pela formação de sujeitos que saibam agir, interpretar e decidir em contextos de mediação algorítmica.

Dando sequência à análise textual discursiva das narrativas docentes, voltamos agora à reflexão da professora-autora Vida, cuja fala se apresenta densa e multifacetada. Nela emergem, de modo articulado, a percepção do potencial ampliador da inteligência artificial (IA) para a prática pedagógica e a consciência crítica sobre seus limites e riscos, especialmente no tocante à autoria estudantil e ao uso ético das facilidades proporcionadas pelos sistemas automatizados. Sua narrativa nos convoca a um exame cuidadoso do equilíbrio entre as promessas e as fragilidades da IA (Santaella, 2023). De acordo com a professora:

Depois da IA a verdade, não é verdade. Então, assim, é uma ferramenta poderosíssima e que pode ser usada para o bem e para o mal, né? Normalmente os alunos têm usado a IA para fazer os trabalhos deles. Então é um desafio para o professor e para o aluno também. Mas eu acho que a grande sacada da IA é você usar o que ela te apresenta de informações, de dados e você adequar ao teu contexto, né? Ela potencializa muito, ela traz agilidade no tempo que você gastaria com algumas situações, mas ela não consegue se adequar ao contexto real de vida. Você tem que utilizar como uma ferramenta que potencialize o seu trabalho. Eu precisava fazer um card recentemente de um texto e era algo muito, muito preciso, né? E eu pedi ajuda da IA. Ela conseguiu fazer um texto com foco em jovens e trazer a linguagem dos jovens para isso, né? Claro, eu dei as pinceladas e aprimorei aquilo que a IA me trouxe. [...] Com relação à capacidade da IA de gerar textos multimodais pode ser explorado pedagogicamente no ensino de

robótica. [...] Eu acredito que para o professor, como instrumento de trabalho, ela potencializa a prática metodológica, [...] funciona como uma biblioteca. [...] Mas o aluno precisa ter maturidade para entender [...] que a responsabilidade da escrita é dele [...] não da IA (Professora-autora Vida, 2024).

Nessa narrativa produzida pela professora-autora Vida, somos instigados a refletir sobre as complexas relações entre inteligência artificial e práticas educativas contemporâneas. Sua fala revela dilemas, entusiasmos e cautelas, apontando uma concepção multifacetada da IA enquanto possibilidade de ampliação, mas também enquanto desafio ético e formativo. Interpretamos que, ao refletir sobre suas experiências e práticas, a professora-autora Vida contribui significativamente para pensarmos as dinâmicas de autoria, autonomia e criticidade em tempos de cultura algorítmica.

A professora inicia sua narrativa caracterizando a IA como uma “ferramenta surpreendente”, ressaltando sua emergência veloz no cotidiano educacional e a sensação de desorientação inicial: “a gente não se dá muito conta do que fazer”. Observamos, nesse excerto, a inquietação com a velocidade das transformações tecnológicas, que deslocam as referências tradicionais de produção de conhecimento. Sua afirmação de que “depois da IA, a verdade, não é verdade” ilustra como os outputs gerados pelas máquinas simulam veracidade, mas carecem do enraizamento existencial e histórica que caracteriza o processo de produção de sentidos humanos.

Ademais, compreendemos, a partir da reflexão da professora, que a IA, enquanto “ferramenta poderosíssima que pode ser usada para o bem e para o mal”, requer do educador e do estudante uma postura ética ativa. A docente aponta que o uso descontextualizado da IA por estudantes — ao receber “trabalhos impecáveis” cuja autoria real é questionável — tensiona os parâmetros da avaliação e da autoria, reforçando a fragilidade autoral diante da cultura da automatização.

Nesse sentido, argumentamos que a narrativa da professora destaca a necessidade de reconfigurar a função docente, visto que não se trata apenas de corrigir trabalhos, mas de incentivar uma compreensão crítica do que significa produzir, interpretar e se responsabilizar pelo próprio conhecimento em um cenário em que o automatismo técnico se apresenta como solução fácil. A questão ética da autoria, que perpassa toda a narrativa, reverbera a distinção entre a inteligência estatística da IA e a inteligência situada do humano, fundamentada na experiência, na corporeidade e na consciência, como delineado por Santaella (2023).

A professora-autora Vida, ao afirmar que “a grande sacada da IA é você usar o que ela apresenta de informações e adequar ao teu contexto”, explicita uma compreensão sofisticada da mediação pedagógica. Interpretamos que, nesse excerto, ela atribui ao professor a tarefa de curador crítico dos outputs algorítmicos, ecoando a noção de ética da curadoria a qual defendemos. A IA, como ressalta a professora, “potencializa muito” e “traz agilidade no tempo”, mas não é capaz de “adequar-se ao contexto real de vida”, o que reforça sua limitação intrínseca, isto é, a incapacidade de operar pela via da compreensão experiencial.

Observando o discurso da professora-autora, podemos compreender que, mesmo nas experiências bem-sucedidas de uso da IA — como a produção de um “card” textual voltado a uma faixa etária específica —, a mediação humana permanece imprescindível. “Claro, eu dei as pinceladas e aprimorei aquilo que a IA me trouxe”, relata a docente, enfatizando que, sem o olhar humano, o produto da IA permaneceria um artefato genérico, sem a marca da singularidade contextual.

Analisando a narrativa da professora Vida, interpretamos que ela reconhece na IA tanto um suporte técnico, quanto um risco potencial de acomodação passiva, especialmente para estudantes “sem maturidade”. O alerta de que “os meninos querem que a IA faça por eles o que eles têm que fazer” reitera a preocupação com o desenvolvimento da autonomia intelectual e do compromisso autoral, habilidades que não podem ser terceirizadas às máquinas, pois são constitutivas da formação do sujeito ético.

Nessa interlocução com a professora, percebemos ainda sua reflexão sobre a potencialidade da IA no ensino de robótica e nos processos de multiletramentos, ao afirmar que a capacidade de gerar textos multimodais pode ser explorada pedagogicamente. Compreendemos, a partir da sua fala, que a IA se configura como um banco de referências, “funciona como uma biblioteca”, ampliando o acesso a conteúdos antes dispersos ou de difícil obtenção. No entanto, sua utilização produtiva depende da maturidade crítica do usuário, que deve reconhecer que “a responsabilidade da escrita é dele, não da IA”.

Depreendemos dessa narrativa do docente que a professora-autora propõe uma visão equilibrada e crítica da IA, pois ela não demoniza a tecnologia, mas também não a glorifica. Reconhece suas facilidades, mas inscreve seu uso num horizonte ético

de desenvolvimento de habilidades humanas fundamentais como autoria, reflexão crítica, esforço interpretativo e responsabilidade sobre a produção de sentido.

Portanto, entendemos, no dizer da professora Vida, que a inteligência artificial pode atuar como potencializadora da ampliação das práticas pedagógicas, mas nunca como substituta da ação reflexiva e interpretativa que caracteriza o humano. Sua narrativa nos impele a compreender que a educação, diante da cultura algorítmica, deve se consolidar como espaço de formação da autonomia e da autoria, enfrentando os riscos da delegação cega de competências cognitivas às máquinas, o que pode acarretar na diluição da responsabilidade autoral e na fragilização do processo educativo enquanto espaço de produção ativa de sentidos.

Na narrativa seguinte, o professor-autor Axo, reflete sobre estratégias pedagógicas que buscam confrontar o uso superficial e antiético da inteligência artificial no contexto escolar. Sua fala, marcada pela experiência prática e pela inquietação ética, instiga-nos a analisar modos de ressignificar a produção estudantil em tempos de cultura algorítmica, articulando criticidade, autoria e complexidade multimodal. Observando o discurso do professor, compreendemos que ele propõe caminhos que reconhecem as fragilidades da IA, mas, sobretudo, apostam no fortalecimento da capacidade reflexiva dos estudantes:

[...] eu estava utilizando muito análise comparativa para evitar o plágio. Então eu pegava algum texto que fosse pedir uma interpretação ou algo do tipo..., por exemplo, passavam um trecho de um filme, um vídeo, e aí eu pedia uma análise comparativa daquilo. Por quê? Então, para IA fazer isso bem feito já dá mais trabalho, principalmente vídeo que ele não consegue ler, ler tão bem, não nessas versões gratuitas que é que o aluno tem mais acesso. [...] Se eu pegar, por exemplo, um texto, o escrito com o audiovisual, então já é mais difícil para conseguir fazer isso. Você pega um cordel, por exemplo do Nordeste aqui que não tem tanto conhecimento, a gente pega um cordel de um autor local e pede para fazer uma comparação com o outro, ele não vai conseguir fazer isso porque não está no banco de dados da IA. Ainda sobre a questão do desafio ético a gente embarca naquela questão do próprio ser humano como um todo, a produção do texto, da consciência do ser humano, porque como os detectores de plágio não vão detectar se é IA ou não [...] pedir uma produção de texto, pede para aquele aluno ali defender aquela ideia, [...] provavelmente quem só pediu o texto lá na IA vai cair por Terra. [...] é interessante que aí evita esse mau uso da IA. (Professor-Autor Axo, 2024).

Interpretamos, nas palavras do professor-autor Axo, que a análise comparativa se mostra como uma tática pedagógica estratégica para desconstruir o uso mecânico da IA nas produções estudantis. Ao solicitar que o estudante compare um vídeo, um texto ou outras produções multimodais, o docente desloca o aluno da mera

recuperação de informações para o campo da interpretação e da autoria, espaços nos quais a IA atual apresenta fragilidades estruturais e funcionais. A IA, ao operar por padrões correlacionais, carece de capacidade para realizar análises interpretativas profundas que envolvam contexto, intenção autoral e leitura crítica de nuances audiovisuais.

Essa reflexão feita pelo professor instiga-nos a reconhecer que, ao acionar a multimodalidade como dimensão de complexidade na tarefa proposta, Axo mobiliza as práticas críticas dos multiletramentos, nas quais a produção de sentidos não se restringe ao texto escrito, mas se expande para a integração de linguagens diversas, demandando do estudante uma articulação interpretativa que ultrapassa a repetição mecânica.

Ainda nesse excerto, compreendemos que o professor aponta os limites técnicos das versões gratuitas da IA disponíveis aos estudantes, ressaltando que, ao propor atividades que exijam leitura crítica de vídeos ou de obras locais (como cordéis nordestinos de autores pouco conhecidos), desloca a produção para territórios não facilmente indexáveis pelos bancos de dados de IA. Essa estratégia conecta-se à discussão de Tzirdes et al. (2023), que destacam que as bases de dados das IAs generativas tendem a privilegiar conteúdos hegemônicos, reproduzindo invisibilizações de culturas locais e práticas minoritárias.

Pelo exposto no enunciado do professor-autor Axo, interpretamos também que a produção crítica não deve limitar-se ao texto escrito, mas ser expandida para práticas de debate e de exposição oral das ideias construídas pelos estudantes. Ao sugerir que o aluno explique, debata e defenda a tese apresentada no texto, o professor provoca a inteligência artificial em sua principal fragilidade que é a incapacidade de justificar processos inferenciais e de construir argumentações sustentadas no embate dialógico. Esse ponto dialoga diretamente com Cope e Kalantzis (2023), quando destacam que o diferencial humano reside na habilidade de engajar-se em argumentações situadas, adaptáveis e responsivas.

Nessa reflexão trazida pelo professor, compreendemos que ele propõe estratégias que evitam o uso antiético da IA por intermédio da transformação da própria natureza da produção escolar, privilegiando práticas de autoria crítica, de construção coletiva de sentido e de formação do sujeito ético. Sua proposta de análise comparativa, de produção multimodal e de defesa argumentativa da autoria se articula

à ideia de que a educação precisa ser o espaço de formação de sujeitos capazes de compreender, questionar e negociar criticamente os sentidos produzidos em ambientes mediados por algoritmos.

Depreendemos dessa narrativa do docente que a estratégia pedagógica não se reduz a driblar a IA, mas a promover a formação de uma consciência crítica que impeça que a cultura da automatização esvazie o papel do estudante enquanto agente ativo de sua formação. O professor-autor Axo, ao propor essas práticas, reconhece que o desafio educativo contemporâneo vai além da vigilância sobre o uso da IA promovendo a possibilidade de se colocar o foco na construção de uma ética da autoria, da responsabilidade e da criatividade em tempos de inteligência artificial.

Dessa forma, a narrativa do professor reforça a ideia de que o enfrentamento dos usos antiéticos da IA na escola passa pela criação de experiências de aprendizagem que valorizem o esforço cognitivo, a autoria situada, a argumentação crítica e responsiva e a crítica cultural. Desse modo, a formação de sujeitos críticos em ambientes algorítmicos não pode prescindir de práticas pedagógicas que desafiem a lógica da reprodução automática e convoquem os estudantes ao exercício da autoria interpretativa.

Portanto, entendemos, no dizer do professor-autor Axo, que as estratégias de análise comparativa, de multimodalidade e de debate não são apenas mecanismos para dificultar o uso indevido da IA, mas são, sobretudo, atos de resistência pedagógica e de aposta na formação de sujeitos conscientes e autorais, capazes de habitar criticamente o ecossistema digital em que estamos imersos.

As análises empreendidas ao longo dessa subseção demonstram que, no cotidiano da formação docente, a inteligência artificial é significada em um campo tenso de possibilidades e riscos. As narrativas docentes sinalizam que a presença da IA nos processos educativos exige sobretudo, uma postura crítica, ética e autoral diante dos desafios emergentes. Interpretamos que, para além da utilização de dispositivos tecnológicos, o que se impõe é a necessidade de ressignificar a prática pedagógica, integrando a IA à educação como provocadora de reflexão e de ampliação de sentidos, sem que isso signifique abdicar da autoria e da responsabilidade crítica.

Ao examinarmos os sentidos emergentes da Inteligência Artificial na formação docente, percebemos que a robótica educacional, longe de ser um simples apêndice

técnico, inscreve-se como campo de disputa simbólica, ética e epistemológica. As narrativas docentes revelam tensões entre práticas estabelecidas e possibilidades de reinvenção que se entrelaçam aos usos da IA e se intensificam nas experiências com a robótica em sala de aula. É nesse entrelugar, onde o fazer pedagógico é tensionado por desafios concretos — sejam eles de ordem material, formativa ou curricular — que se delinea a próxima análise. A seguir, adentramos os percursos da robótica educacional como território de formação em movimento, em que práticas que resistem, transgridem e criam se articulam como respostas vivas aos limites impostos pelas estruturas escolares.

6.5 DESAFIOS QUE FORMAM, PRÁTICAS QUE TRANSGRIDEM: A ROBÓTICA EDUCACIONAL NA ESCOLA COMO TERRITÓRIO DE REINVENÇÃO

Adentrar o universo da Robótica Educacional (RE) no contexto escolar é imergir em um campo de tensões produtivas. Conforme discutido nesta seção, a RE apresenta-se como uma metodologia com potencial significativo para reconfigurar processos de ensino e aprendizagem, no entanto, sua implementação não é um caminho isento de obstáculos.

Esta subseção propõe-se a explorar a dialética inerente à introdução da RE nas escolas: de um lado, os desafios recorrentes que, ao serem enfrentados, tornam-se experiências formativas para educadores e instituições; de outro, as práticas pedagógicas que, ao integrarem a RE de forma significativa, transgridem modelos tradicionais e abrem novas possibilidades.

Argumentamos aqui que é precisamente nessa interação entre os "desafios que formam" e as "práticas que transgridem" que a escola se constitui como um potente "território de reinvenção". Para aprofundar essa análise, dialogaremos com as pesquisas de Zilli (2004), Campos (2017), Rossi & Aragón (2022), Moraes & Brandt (2023) e Afecto et al. (2024), antecipando a posterior integração das vozes dos professores através da Análise Textual Discursiva (ATD).

A promessa transformadora da Robótica Educacional reside em sua capacidade de materializar princípios pedagógicos focados na ação, na descoberta e na construção ativa do conhecimento pelo estudante. Inspirada no construcionismo de Papert, a RE propõe um "aprender fazendo" (Zilli, 2004; Campos, 2017), onde o aluno, ao montar, programar e testar dispositivos robóticos, mobiliza e desenvolve uma gama de conhecimentos essenciais para o século XXI.

A literatura aponta consistentemente para o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático, da resolução de problemas, do pensamento crítico e da criatividade (Zilli, 2004; Moraes & Brandt, 2023). Rossi & Aragón (2022) destacam especificamente o desenvolvimento do pensamento computacional, expresso na capacidade dos alunos de decompor problemas, abstrair informações, reconhecer padrões e construir algoritmos.

Essas práticas, quando bem-sucedidas, representam uma transgressão aos modelos pedagógicos transmissivos. O aluno deixa a posição passiva para assumir o protagonismo (Rossi & Aragón, 2022), o erro torna-se oportunidade de aprendizagem (Zilli, 2004) e o professor assume o papel de mediador e facilitador (Zilli, 2004; Rossi & Aragón, 2022; Moraes & Brandt, 2023). A RE, nesse sentido, tem o potencial de mover a educação para além da "caixa preta" do consumo tecnológico, incentivando a "caixa branca" da criação e da compreensão profunda (Campos, 2017).

Contudo, a concretização desse potencial transformador depara-se com uma série de desafios persistentes, documentados ao longo de anos de pesquisa (cf. Zilli, 2004; Campos, 2017; Afecto et al., 2024; Moraes & Brandt, 2023). Longe de serem meras barreiras, esses obstáculos atuam como forças que moldam as práticas e exigem adaptação e aprendizado contínuos por parte dos educadores e das instituições – são, portanto, "desafios que formam".

Um dos desafios mais citados é a questão dos recursos materiais e financeiros. O alto custo de kits comerciais (Zilli, 2004; Afecto et al., 2024) e a necessidade de infraestrutura adequada (laboratórios, computadores, ferramentas) (Zilli, 2004; Afecto et al., 2024) são barreiras significativas, especialmente em escolas públicas. No entanto, esse desafio também forma novas práticas: a busca por alternativas de baixo custo, como a robótica livre com Arduino e o uso de sucata (Rossi & Aragón, 2022; Zilli, 2004), emerge como uma resposta criativa e, por vezes, pedagogicamente rica, estimulando a inventividade.

Cabe, no entanto, destacar que, no contexto específico das escolas que constituem os *loci* desta pesquisa, o desafio da escassez de materiais e infraestrutura não se configura como um obstáculo imediato. Em uma das instituições com as quais desenvolvemos a pesquisa colaborativa, os estudantes dispõem de kits Arduino em quantidade suficiente para a realização de projetos autorais em Robótica Educacional; na outra, os kits LEGO Spike Prime são utilizados, possibilitando o desenvolvimento

de atividades que vêm sendo articuladas com o currículo, ainda que essa integração esteja em fase de discussão.

Essa condição material favorável, embora não reflita o cenário predominante das escolas públicas brasileiras, possibilitou o surgimento de práticas de Robótica Educacional que, mesmo em caráter pontual, sugerem movimentos relevantes de criação pedagógica. Ainda assim, tais práticas trazem à tona outros desafios, como a necessidade de formação continuada dos docentes e a construção de articulações mais efetivas com o currículo escolar.

Nesse contexto, e confirmando a relevância desses outros desafios, a questão da formação docente emerge como um dos principais pontos de tensão. Professores frequentemente relatam insegurança, falta de conhecimento técnico e pedagógico específico para a RE e dificuldade em integrar essa abordagem ao currículo (Moraes & Brandt, 2023; Zilli, 2004). A falta de formação continuada adequada é um gargalo (Afecto et al., 2024; Moraes & Brandt, 2023). Contudo, essa carência também pode formar professores mais autônomos, que buscam conhecimento por conta própria (Moraes & Brandt, 2023), ou impulsionar a busca por parcerias institucionais (Afecto et al., 2024) e a valorização de profissionais proativos (Moraes & Brandt, 2023). O próprio ato de aprender a ensinar com RE torna-se um processo formativo intenso para o educador.

Ao discutir a problemática da formação docente para a atuação com Robótica Educacional (RE), o Professor Axo expõe:

[...] isso do processo de formação continuada do professor para entender como isso funciona. E depois uma formação técnica também. Ela é interessante porque ajuda a compreender como é que a coisa realmente vai..., vai funcionar. Claro, que nós não vamos ter como dizer a todos os professores, então agora terão que ser programadores, escrever código? (Risos) Não, não, né? Mas pelo menos entender como aquela linguagem funciona que isso aqui funciona em decorrência desse aspecto lógico, essas variáveis, esses códigos funcionam assim, realmente fazer essa parte da formação inicial dessa linguagem de programação, porque se não, se o professor não está bem-informado, ele ou não vai utilizar ou quando utilizar, utiliza daquela maneira errada que aí já vai gerando descrédito no..., nos estudantes também. (Professor-Autor Axo, 2024)

Nessa narrativa, o Professor Axo nos convida a refletir sobre a natureza multifacetada da formação docente necessária para a inserção crítica e contextualizada da RE no cotidiano escolar. Compreendemos, pela narrativa do professor, que a formação não pode ser compreendida de modo homogêneo e

simplificado, mas como um processo que abarca tanto a dimensão pedagógica – "entender como isso funciona" em termos de aprendizagem e aplicação didática – quanto a dimensão técnica – "compreender como é que a coisa realmente vai..., vai funcionar" no aspecto operacional. Sua narrativa nos revela, também, uma tensão importante sobre o nível de profundidade técnica exigido.

Interpretamos, nas palavras do professor, que há uma clara distinção entre a necessidade de compreensão técnica e a exigência de especialização em programação. Ele rejeita a ideia de que todos os professores precisem se tornar "programadores" que "escrevem código", reconhecendo a inviabilidade e talvez a inadequação dessa expectativa no contexto escolar. Contudo, nessa interlocução com o docente, interpretamos sobre a sua forte defesa de que um entendimento fundamental da lógica subjacente à RE é indispensável. Compreendemos, a partir da afirmação do docente, que o essencial é "pelo menos entender como aquela linguagem funciona", percebendo a relação entre os comandos ("códigos"), as variáveis e o "aspecto lógico" que rege o funcionamento dos dispositivos robóticos.

Ademais, entendemos, a partir do enunciado do docente, que a ausência dessa compreensão fundamental acarreta riscos significativos para a prática pedagógica. Sua narrativa nos impele à necessidade de repensar as consequências da fragilidade nos processos formativos. O professor aponta para uma dicotomia preocupante: o docente desinformado tende a "não utilizar" o recurso, perpetuando a exclusão da RE do cotidiano escolar, ou, alternativamente, a utilizá-lo "daquela maneira errada". Depreendemos dessa narrativa do docente que o uso inadequado não é inócuo, pois arrisca gerar "descrédito" entre os estudantes, minando a potencialidade da RE e a própria relação pedagógica.

Portanto, entendemos, no dizer do professor, que a formação docente em RE deve buscar um equilíbrio cuidadoso: prover conhecimento técnico suficiente para a compreensão da lógica e do funcionamento dos dispositivos, sem necessariamente visar à formação de programadores, mas garantindo a segurança e a fundamentação necessárias para que o professor possa mediar o processo de forma significativa e evitar os riscos da não utilização ou do uso equivocado que compromete a aprendizagem e a credibilidade da proposta junto aos alunos.

A reflexão trazida na narrativa do professor alude a questões centrais sobre a qualidade e o foco da formação continuada, reforçando a ideia de que compreender o

"como" e o "porquê" da tecnologia é tão ou mais importante para o professor do que apenas saber operá-la mecanicamente.

Ao refletir sobre os desafios enfrentados pelo professor no desenvolvimento de projetos de Robótica Educacional (RE) na escola, a Professora-autora Vida (2025) redireciona o foco da questão, abrangendo também a perspectiva discente e as dimensões socioemocionais implicadas no processo:

[...] o grande desafio não é só do professor, mas para o aluno também. É de enfrentar o medo, né? O aluno, ele não se sente capaz. Então eu acho que o professor tem esses desafios nos dias atuais. É uma geração mais insegura, a dos alunos, como que paralisados numa anestesia. [...] Então, acho que nesse sentido, o projeto ele ajuda muito, porque no passo a passo ele vai vendo que é possível, que ele pode ir mais longe, que ele consegue fazer, né? E isso dá a ele a sensação de capacidade de que ele pode. [...] isso traz ganhos socioemocionais significativos. Nós estamos diante de uma geração que parou e que não adquire essa segurança, essa autoestima de que eles podem. Eles estão paralisado numa anestesia. [...] então, é uma perspectiva de mostrar para ele de forma divertida, de forma lúdica, de forma criativa, que ele é capaz de ir mais longe, Eu Acredito que o projeto ajuda muito também nessas questões socioemocionais, porque mexe com a criatividade, mexe com o passo a passo dos desafios também com a concentração, né? A necessidade de ir construindo cada comando, um de cada vez, porque se ele se empolgar demais, ele vai ter que voltar no processo para refazer também. (Professora-autora Vida, 2024)

A narrativa reflexiva da professora-autora Vida destaca, inicialmente, um deslocamento importante: o desafio da implementação da RE não reside unicamente nas dificuldades enfrentadas pelo docente, mas se estende, de forma significativa, ao próprio estudante.

Observando o que diz a professora-autora Vida, podemos compreender o destaque que ela atribui às barreiras socioemocionais dos alunos; percebe que a geração atual é atravessada por sentimento de insegurança, pela fragilidade e pelo receio de enfrentar o que percebem como difícil, a ponto de descrevê-los como "paralisado numa anestesia". O medo de não ser capaz, de não dar conta, emerge como o "grande desafio" a ser superado pelo aluno no contexto da RE.

Nesse sentido, argumentamos que há, na fala da professora, uma ressignificação do papel da Robótica Educacional. A perspectiva compartilhada pela Professora Vida, nesse discurso, enfatiza a RE tanto como uma metodologia para o desenvolvimento cognitivo ou técnico, quanto primordialmente como um processo pedagógico convincente para lidar com as fragilidades socioemocionais identificadas.

Compreendemos, pela narrativa da professora, que a estrutura inerente aos projetos de RE – o "passo a passo", a progressão gradual – funciona como um

antídoto para o medo e a insegurança. Ao permitir que o aluno experiencie o sucesso em etapas, o projeto vai construindo a "sensação de capacidade", fortalecendo a autoconfiança e a autoestima ("Não, eu posso, eu vou conseguir, eu sou capaz").

Compreendemos também, da narrativa da professora-autora Vida, a identificação dos mecanismos pelos quais a RE atua nesse desenvolvimento. Ela aponta que a abordagem "divertida, lúdica, de forma criativa" inerente à RE é fundamental para engajar o aluno e mostrar-lhe seu potencial.

Ademais, entendemos, a partir da reflexão da professora-autora Vida, que o próprio processo de construção em RE – que "mexe com a criatividade", exige "concentração" e a disciplina de "construir cada comando, um de cada vez", inclusive lidando com a necessidade de "voltar no processo para refazer" – contribui para esses ganhos socioemocionais. Essa necessidade de gerenciar o processo, controlar a impulsividade ("se ele se empolgar demais") e persistir diante dos erros parece ser vista como formativa.

Dessa forma, a narrativa da docente reforça a ideia de que a RE pode oferecer uma "completude necessária para os dias atuais", abordando o aluno de forma mais integral. Interpretamos, na narrativa da professora, que ela entende a RE como uma prática capaz de, simultaneamente, desenvolver habilidades cognitivas (lógica, concentração, resolução de problemas) e fortalecer aspectos socioemocionais cruciais (autoconfiança, autoestima, resiliência, criatividade), respondendo assim a desafios que transcendem o domínio puramente técnico ou conteudista da educação.

Contudo, a concretização dessa visão da RE como metodologia possível para o desenvolvimento integral do aluno, abordada pela Professora Vida, depara-se com barreiras práticas significativas no que tange à sua inserção na rotina escolar e à articulação com a organização pedagógica vigente. Dentre essas barreiras, destacam-se as dificuldades relacionadas à efetiva integração da RE ao currículo e à gestão do tempo necessário para seu desenvolvimento.

A integração curricular e a gestão do tempo são desafios interligados. Encaixar a RE, que muitas vezes demanda projetos de longo prazo, na grade horária tradicional e articulá-la com os conteúdos disciplinares é complexo (Zilli, 2004; Campos, 2017; Afecto et al., 2024). A RE acaba, frequentemente, relegada a atividades extracurriculares (Zilli, 2004; Campos, 2017). Superar esse desafio exige uma

reestruturação do tempo escolar e um planejamento pedagógico inovador, forçando a escola a repensar suas próprias estruturas curriculares e temporais.

Ao refletir sobre essa complexidade, quando questionado sobre os principais desafios para a implementação de projetos de Robótica Educacional (RE) na escola, o Professor-autor Axo (2025) destacou três dimensões críticas que dificultam esse processo, reforçando a problemática do tempo escolar e adicionando outras camadas à análise: a questão dos limites financeiros para garantir a infraestrutura necessária e a necessidade de mobilização dos estudantes para o engajamento efetivo nas atividades propostas:

Primeira questão realmente da, da carga horária. Porque em um componente curricular normal, com uma aula, duas aulas por semana, fica muito complicado de fazer, né? Porque a gente fica limitado àquele processo da hora aula, né, dos quarenta e cinco, cinquenta minutos de aula. E aí a gente começa a produzir um negócio desse aqui quarenta minutos voou, né? (risos) Passa rapidinho. Então, para o primeiro desafio seria isso, talvez tentar montar a oficina, um curso, algo separado ali, que a gente dedicasse uma tarde, uma manhã aquilo, uma noite. Tem um primeiro desafio, essa questão do tempo. Segundo desafio, a questão da própria estrutura como um todo, não são dispositivo caro, mas que vai exigir também da escola um aporte financeiro, né, pra fazer com que isso aconteça. Então, o segundo desafio talvez seria esse, a questão financeira, apesar que a maioria da escola, creio que têm condições, tem recurso, as tem, tem como fazer isso. Na segunda questão seria essa. E a terceira questão sobre a dificuldade realmente é essa conscientização dos estudantes. (Professor-autor Axo, 2024)

O professor-autor Axo aborda uma questão fundamental ao ressaltar a incompatibilidade entre a natureza das atividades de RE e a estrutura temporal tradicional da escola. Interpretamos que o professor compreende o formato da "hora aula" padrão "45-50 minutos, uma ou duas vezes por semana" como um impeditivo prático para o desenvolvimento significativo de projetos de robótica, dado que o tempo se esvai rapidamente "quarenta minutos voou".

Nessa reflexão trazida pelo docente, a sugestão de formatos alternativos, como oficinas ou cursos com blocos de tempo maiores "uma tarde, uma manhã [...], uma noite", revela não uma simples medida compensatória, mas uma crítica implícita à rigidez da grade horária curricular convencional para acomodar metodologias ativas e baseadas em projetos como a RE.

Nesse diálogo com o professor, interpretamos a compreensão que ele traz sobre o desafio financeiro. Sua fala aponta questões importantes, ao diferenciar o custo dos dispositivos "não são dispositivo caro" da necessidade de um "aporte financeiro" global por parte da escola para sustentar a "estrutura como um todo".

A declaração do docente destaca a tensão entre o custo unitário dos materiais que podem ser acessíveis, especialmente com robótica livre e o investimento institucional necessário para criar um ambiente propício - formação, manutenção, espaço etc.

Interpretamos que o docente tem uma visão relativamente otimista sobre a capacidade financeira das instituições "apesar que a maioria da escola, creio que têm condições", o que pode refletir um contexto específico ou uma expectativa sobre as prioridades de investimento escolar.

Ademais, entendemos, a partir do enunciado do docente, que para além das questões temporais e financeiras, um terceiro nível de desafio reside na "conscientização dos estudantes". Embora não detalhada nesta fala específica, sua menção sugere que o engajamento e a percepção de valor da RE por parte dos alunos também constituem um obstáculo a ser considerado pelos educadores.

Dessa forma, a narrativa do docente reforça a ideia de que a implementação da RE envolve uma complexa articulação de fatores temporais, financeiros/estruturais e de engajamento discente. Portanto, entendemos, no dizer do professor, que superar esses desafios requer tanto recursos, quanto a reconfiguração de tempos e formatos pedagógicos, além de um trabalho contínuo de sensibilização junto à comunidade escolar, em especial, aos estudantes.

Na sequência, a fala da professora-autora Vida (2025) amplia esse olhar ao deslocar o foco dos obstáculos estruturais e temporais para uma dimensão curricular e organizativa. Seu discurso apresenta uma abordagem pragmática e propositiva, que reconhece as condições já estabelecidas para a Robótica Educacional nas escolas e, a partir disso, enfatiza a urgência de sua inserção formal no planejamento pedagógico como estratégia de consolidação da RE como prática contínua:

Hoje a gente já tem o suficiente para trabalhar. O que falta realmente é integrar a proposta ao currículo, né? Creio que a gente pode começar com um Dia D, com momentos especiais, mas precisa estar incluso no currículo, porque o que não entra no planejamento não acontece. A gente sabe que a demanda do professor é muito grande e é muito corrida, né? E a gente precisa estabelecer ali no documento, no papel. Vou até ver com você se a gente amarra aí pelo menos um por trimestre, né? A gente fazer um momento por trimestre com os meninos do quinto ano. É, mas é perfeitamente possível fazer, né? [...] A Robótica é algo realmente inovador para eles. É uma maneira diferente de aprender que proporciona desenvolver diversas habilidades, né? É. É que acelera a aprendizagem também, porque se a gente fosse fazer num outro processo, talvez para adquirir as habilidades que eles vão conseguir com uma oficina de robótica, a gente demoraria mais tempo também. Então assim, eu eu acredito que é que é perfeitamente possível

fazer. A experiência é positiva, os alunos ficam encantados, os alunos são seduzidos por essa forma de trabalhar, né? E os desafios para a implementação hoje eu acho que é começar. Quando a gente inclui na prática, quando a gente aceita, né, quando a gente se permite, a gente anda devagar ou mais apressadamente, mas anda. Então, assim, eu acho que é o pontapé inicial é de incluir mesmo na proposta curricular do ano letivo e marcar os momentos de realização, mesmo que seja momentos esporádicos. E assim a gente vai aumentando que esse ano, tipo, seja três projetos diferentes, né? Três sequências didáticas. Ano que vem botar cinco e por aí vai, né? Mas eu acho que o pontapé inicial é começar, já que a gente já tem o material, tem mão de obra, mão de obra, olha que antigo (risos) tem profissionais capacitados para tal. (Professora-Autora Vida, 2024)

A narrativa da professora-autora Vida faz referência a um diagnóstico claro da situação atual: as condições materiais e humanas para o desenvolvimento da RE já existem "a gente já tem o suficiente", "tem profissionais capacitados". Nesse sentido, compreendemos a partir da reflexão da docente que o desafio central se desloca da obtenção de recursos para a efetiva integração da RE ao currículo. Ela reconhece a dificuldade de inserir novas práticas na rotina sobrecarregada dos professores "demanda do professor é muito grande e é muito corrida", e por isso enfatiza a necessidade de formalização da RE no planejamento "precisa estar incluso no currículo", "estabelecer ali no documento, no papel", pois "o que não entra no planejamento não acontece".

Interpretamos, na narrativa da professora, que ela entende a importância de estratégias pragmáticas para iniciar e consolidar essa integração. A professora-autora Vida, nessa interlocução, reconheceu a necessidade de começar, mesmo que de forma pontual "Dia D", "momentos especiais", "um por trimestre", mas com o compromisso de registrar essas ações no planejamento anual. Sua proposta de crescimento gradual "esse ano [...] três projetos [...], ano que vem botar cinco" sugere uma visão de implementação sustentável, que respeita o tempo da escola e dos professores, mas garante um avanço contínuo. Percebemos que nessa narrativa a professora reconhece a importância de dar o "pontapé inicial", superando a inércia.

Nesse diálogo com a professora-autora Vida, interpretamos que sua defesa da integração da Robótica Educacional vai além de uma simples adição de atividades; ela aponta para a necessidade de uma efetiva alteração na estrutura e no planejamento curricular. A insistência em "incluir mesmo na proposta curricular do ano letivo" e "estabelecer ali no documento, no papel" não é meramente burocrática. Compreendemos, pelo que diz a autora, que essa formalização representa uma modificação necessária nos planos de ensino vigentes, assegurando que a RE ganhe

espaço e legitimidade frente à "demanda muito grande e muito corrida" que já sobrecarrega o professor.

As reflexões trazidas na narrativa da professora aludem, portanto, à questão de que, para a RE deixar de ser um evento esporádico e se tornar uma prática pedagógica consistente, o currículo existente precisa ser repensado e adaptado, seja pela redefinição de objetivos, pela realocação de tempos ou pela criação de novas sequências didáticas que articulem a robótica aos conteúdos, configurando uma transformação concreta na proposta pedagógica anual da escola.

Essa postura pragmática é sustentada por uma forte convicção no valor pedagógico da RE. A reflexão apresentada pela professora-autora Vida nos leva a reconhecer sua crença na RE como "algo realmente inovador", uma "maneira diferente de aprender" que engaja os alunos "ficam encantados, [...] são seduzidos", desenvolve "diversas habilidades" e tem o potencial até de "acelerar a aprendizagem". Essa reafirmação do potencial da RE parece funcionar como a principal motivação para defender sua integração curricular, apesar dos desafios.

Portanto, analisando a narrativa da professora-autora Vida, podemos interpretar que, para ela, o maior desafio atual não é a falta de recursos ou a descrença no método, mas a dificuldade de operacionalizar a integração curricular de forma sistemática. Sua solução reside na combinação de uma forte crença no potencial da RE, uma estratégia de implementação gradual e pragmática, e, fundamentalmente, na atitude proativa de "começar", de formalizar a intenção no planejamento e permitir que a prática se desenvolva, mesmo que inicialmente de forma esporádica. O essencial, em sua visão, é dar o primeiro passo, aceitar o desafio e "se permitir" caminhar nesse processo de integração da RE ao cotidiano escolar.

A Robótica Educacional, portanto, não se apresenta como uma solução tecnológica acabada, mas como um ponto de convergência de processos complexos no interior da escola. A tensão entre seu potencial disruptivo e os desafios inerentes à sua efetivação configura um espaço dinâmico de negociação, adaptação e aprendizado – um verdadeiro "território de reinvenção". É nesse território que professores e alunos (re)aprendem juntos, onde a escassez de recursos pode, paradoxalmente, impulsionar a criatividade (Rossi & Aragón, 2022) e onde a necessidade de integrar novos saberes força a instituição a interrogar seus próprios modelos organizativos e curriculares (Campos, 2017).

Superar os desafios da RE vai além de viabilizar sua prática, uma vez que contribui decisivamente para formar educadores mais resilientes, críticos e inventivos (Moraes & Brandt, 2023). As práticas que conseguem efetivamente transgredir os modelos tradicionais, ativando o potencial da RE para promover autonomia, colaboração e pensamento crítico (Afecto et al., 2024), são construídas nesse embate cotidiano com as limitações materiais e estruturais. A escola que aceita os desafios como formativos e aposta nas transgressões como caminho para a inovação reinventa-se a si mesma, e com ela, o processo educativo.

Em suma, a trajetória da Robótica Educacional no contexto escolar é marcada por uma dualidade fundante: de um lado, os obstáculos que exigem enfrentamento e reconfiguração institucional; de outro, as possibilidades criativas que emergem dessa própria tensão. Compreender essa dinâmica — à luz da literatura e das vozes docentes — é essencial para impulsionar práticas de RE que sejam sustentáveis, equitativas e transformadoras. Ao mobilizar a robótica como provocação epistemológica capaz de tensionar e reimaginar o fazer pedagógico, a escola se afirma como um espaço vital de reinvenção.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Encerrar uma pesquisa é, ao mesmo tempo, concluir um ciclo e abrir novos horizontes de reflexão. Ao longo deste trabalho, buscamos compreender como práticas de multiletramentos, articuladas à robótica educacional, podem contribuir para a formação docente em tempos de cultura digital. Neste momento de fechamento, revisitamos os caminhos percorridos, os desafios enfrentados e as aprendizagens construídas, com o intuito de reafirmar os sentidos que emergiram da investigação e apontar possibilidades futuras.

Embora houvesse consonância entre os propósitos da investigação e as expectativas dos docentes envolvidos, persistiram desafios significativos relacionados à rotina fragmentada do trabalho docente. A sensação de estar sempre em movimento, sem tempo suficiente para elaborar criticamente as experiências vividas, afetava tanto os professores quanto o pesquisador, revelando os limites estruturais que atravessam o cotidiano escolar e acadêmico.

A imersão na pesquisa colaborativa com escolas públicas revelou a complexidade que permeia o cotidiano da docência. Tornou-se evidente a urgência de articular de forma mais orgânica as dinâmicas escolares e acadêmicas, o que exigiu do pesquisador e dos professores uma postura sensível, reflexiva e responsiva diante dos atritos, tensões e sobreposições que emergiram ao longo do processo.

Portanto, esta pesquisa enfrentou desafios significativos, como a fragmentação da rotina docente, marcada por deslocamentos constantes, acúmulo de funções, exigências burocráticas e a escassez de tempo para reflexão, que se configuraram como um cenário de tensão permanente.

A pressão acadêmica, os prazos e as exigências de publicações se somaram à imprevisibilidade do processo investigativo. A integração entre escola e universidade exigiu uma postura atenta e colaborativa diante dos atritos e sobreposições entre os dois ambientes, *loci* de pesquisa.

A complexidade das agendas docentes, as exigências institucionais e o tempo reduzido para a participação em todas as etapas da formação interferiram, em alguns momentos, na continuidade e na profundidade de certas ações propostas.

Embora esta pesquisa tenha se concentrado em um grupo específico de professores de duas escolas da rede pública, sua natureza qualitativa não busca generalizações estatísticas, mas sim a produção de compreensões profundas e

contextualizadas. Nesse sentido, os resultados oferecem pistas relevantes e transferíveis para outras experiências formativas em contextos similares, contribuindo para o debate mais amplo sobre a formação docente na cultura digital.

Nesse sentido, as limitações institucionais, como a sobrecarga de trabalho enfrentada pelos docentes e as dificuldades para garantir uma participação contínua nas ações formativas, se configuraram como desafios relevantes ao longo da pesquisa. Não se constituíram apenas em barreiras a comprometer a regularidade dos encontros e das práticas colaborativas. Também, evidenciaram a necessidade de políticas institucionais mais sensíveis às condições reais de trabalho dos professores, especialmente quando se trata de processos formativos que exigem envolvimento crítico e autoral.

Nesse sentido, impuseram-se desafios éticos e epistêmicos, como respeitar os tempos e os modos de elaboração dos docentes, aceitar a imprevisibilidade inerente ao processo e sustentar a abertura ao inacabamento, característica própria de toda prática educativa viva e dialógica. O percurso trilhado reafirma, assim, a indissociabilidade entre formação e pesquisa, entre autoria e colaboração, entre escuta e transformação.

Nesse contexto de imersão e tensionamento produtivo entre teoria e prática, tecemos esta tese, resultado de uma investigação que buscou responder à seguinte pergunta: como as práticas de multiletramentos podem ser abordadas e desenvolvidas no âmbito da formação continuada de professores da educação básica, visando à constituição da autoria, a partir de ações metodológicas que envolvam a robótica educacional? Com base nessa indagação, o estudo teve como objetivo geral compreender como as práticas de multiletramentos podem ser abordadas e desenvolvidas, no contexto da formação continuada de professores da educação básica, visando à constituição da autoria, a partir de ações metodológicas que envolvam a robótica educacional.

Tal problemática emergiu do entendimento de que as práticas formativas que envolvem os docentes muitas vezes negligenciam a importância da autoria docente e a potencialidade dos multiletramentos como pilares constitutivos de uma formação situada nas demandas da cultura digital.

Com o intuito de aprofundar a investigação proposta e dar conta da complexidade da questão central, estabeleceram-se os seguintes objetivos

específicos: identificar as práticas de letramentos desenvolvidas pelos professores com a mediação das tecnologias digitais; problematizar a concepção e o uso da robótica educacional no contexto da formação docente; dialogar com os professores sobre os desafios e possibilidades vivenciados na construção de artefatos tecnológicos multi-hipermidiáticos; e desenvolver, de forma colaborativa, laboratórios virtuais de robótica em Ambiente Virtual de Aprendizagem, para simulações, experimentações, prototipagem e produção de artefatos.

A escolha metodológica, que privilegia a implicação, a escuta e o reconhecimento dos sujeitos da pesquisa como coautores, revelou-se fundamental para sustentar uma perspectiva crítica da formação continuada. Entretanto, não esteve isenta de desafios. Reposicionar o pesquisador como parte do processo formativo exigiu a constante reflexão sobre as relações de poder presentes na produção do conhecimento.

Nessa perspectiva, a própria tessitura do processo investigativo, que envolveu oficinas, interações em ambientes virtuais, desenvolvimento de artefatos e análise interpretativa, constituiu-se como experiência formativa para todos os envolvidos, revelando que a produção de conhecimento não se limita ao produto final, mas inclui os processos, os encontros e as reflexões que dele emergem.

Nesse percurso, as narrativas docentes nos levaram a inferir que, embora os professores reconheçam a presença das tecnologias digitais e das múltiplas linguagens em suas práticas, tais práticas ainda são, em muitos casos, mobilizados de maneira pontual ou instrumental. Há, ainda, um cenário que aponta para a persistência de concepções superficiais sobre os letramentos, o que limita seu potencial pedagógico e cultural.

Contudo, as experiências que emergiram do campo empírico demonstraram uma potência formativa que vai além dessa abordagem funcional. Em práticas que se articulam com os repertórios locais e com as expressões midiáticas contemporâneas, presenciamos movimentos de valorização da pluralidade cultural, da produção autoral e da criatividade docente — indicando que, mesmo em meio a limitações, há brechas para a invenção e para a construção de sentidos mais profundos no uso das tecnologias digitais, especialmente as emergentes, na educação.

Os resultados da análise e interpretação do *corpus* nos revelaram que os professores, quando convocados a experimentar, refletir e criar colaborativamente, constroem percursos formativos que escapam às lógicas normativas e instauram modos outros de ensinar e aprender. Nesse movimento, os multiletramentos operam não apenas como mediação pedagógica, mas como horizonte ético e político de valorização da diversidade, da autoria e da escuta.

Esses resultados dialogam diretamente com o objetivo geral desta pesquisa, ao apontar possibilidades concretas de abordagem dos multiletramentos na formação docente. Além disso, respondem ao primeiro objetivo específico, ao identificar práticas de letramentos mediados por tecnologias digitais que, mesmo em contextos desafiadores, revelam potencial para a constituição da autoria e da criticidade no exercício da docência.

Dessa forma, reforçamos a urgência de se consolidar espaços formativos que promovam o uso crítico das tecnologias digitais na educação, sob a perspectiva de uma prática pedagógica autoral, situada culturalmente e comprometida com a transformação social.

A análise das informações construídas colaborativamente nos levam a concluir que os professores reconheceram a presença invisível e reguladora dos algoritmos nas práticas cotidianas, incluindo as rotinas escolares, mas ainda apontam lacunas críticas quanto à compreensão de seus funcionamentos, implicações éticas e desdobramentos epistêmicos.

Inferimos, ainda, a partir das interpretações que os docentes identificam como os algoritmos moldam acessos, filtram informações e reforçam padrões de consumo e opinião, criando o que foi nomeado como cercamento epistêmico — um fenômeno que compromete a pluralidade e dificulta o acesso ao contraditório.

Tais conclusões remetem à necessidade de se ampliar os letramentos algorítmicos no processo formativo como prática ética, crítica e cidadã. Ao compreenderem a atuação dos algoritmos como estruturantes das dinâmicas informacionais, os professores passaram a vislumbrar práticas pedagógicas que reponham o sujeito como agente interpretativo e deliberativo frente às mediações digitais.

Nesse sentido, os resultados desta pesquisa respondem ao segundo e ao terceiro objetivos específicos, ao problematizarem o uso das tecnologias digitais —

especialmente os algoritmos — na formação dos professores, e ao explorarem os desafios e possibilidades no diálogo formativo sobre os artefatos e as lógicas que estruturam a cultura digital contemporânea.

As análises e interpretações indicaram que a docência contemporânea é marcada por demandas institucionais, resistências cotidianas e reinvenções criativas, em um cenário permeado por disputas simbólicas e por tensões entre prescrições externas e práticas insurgentes. Nesse contexto, a atuação docente revela-se como um campo de forças em constante negociação, no qual os professores buscam afirmar sua agência mesmo diante de condições adversas.

Entretanto, quando se investe em uma formação docente, compreendida como prática situada, colaborativa e autoral, tornam-se possíveis deslocamentos significativos na maneira como os professores se percebem e atuam em seus contextos. Essa abordagem formativa contribui para reposicioná-los como agentes transformadores como agentes transformadores no interior da cultura digital, capazes de intervir criticamente nas mediações tecnológicas e de afirmar sua autoria frente às lógicas normativas que atravessam o cotidiano escolar.

As narrativas analisadas também revelaram experiências formativas sustentadas na escuta sensível, na colaboração entre pares e na produção colaborativa de sentidos, apontando para a valorização dos saberes da experiência e da reflexividade crítica.

Ao reunir os elementos teóricos e empíricos, desenvolvidos ao longo deste estudo, na forma de experiências concretas com a robótica educacional, inferimos que, mais do que a aplicação de uma tecnologia, o que se manifestou foi a constituição de um campo epistemológico em que fazer e pensar se articulam como práticas indissociáveis, capazes de mobilizar sentidos éticos, cognitivos, expressivos e políticos da formação docente.

Ao longo dessa seção, as experiências formativas com Arduino, Spike Prime, ambientes virtuais e inteligência artificial emergiram como práticas pedagógicas multiletradas, nas quais os docentes foram protagonistas na construção de artefatos, códigos e narrativas, configurando espaços de autoria e reinvenção do fazer docente.

As análises demonstraram que a robótica educacional, quando apropriada de forma crítica, pode favorecer a produção de sentidos profundamente enraizados nas vivências dos sujeitos, articulando tecnologias digitais, repertórios culturais e saberes

pedagógicos. A robótica educacional, nesse contexto, deixa de ser um fim em si mesma e passa a ser compreendida como linguagem situada, movimentos de multiletramentos, constituídos na confluência entre práticas, saberes e contextos.

Na interação com os artefatos, os professores mobilizaram repertórios afetivos e discursivos, resignificando seus modos de ensinar e aprender. Nesse contexto, a autoria docente deixou de ser uma abstração para tornar-se prática viva, situada em processos de criação colaborativa e negociação de significados.

Além disso, os resultados nos levaram a inferir que a robótica, integradas a práticas multiletradas, permitiu explorar o potencial expressivo da linguagem computacional em diálogo com outras linguagens – visuais, sonoras, gestuais e verbais – possibilitando abordagens pedagógicas transdisciplinares.

A experiência formativa provocou deslocamentos significativos na forma como os professores concebiam a tecnologia: de uma ferramenta externa e técnica para um campo de mediação simbólica e produção de conhecimento. Essa mudança de perspectiva se mostrou essencial para o fortalecimento da autoria docente e para a construção de práticas pedagógicas mais responsivas aos desafios da cultura digital.

O diálogo com a inteligência artificial, especialmente a generativa, reforçou as discussões éticas e epistêmicas sobre a autoria, o uso crítico da informação e a mediação tecnológica nos processos de ensino e aprendizagem. Sua presença nas formações constituiu-se em espaço de provocação para reflexões sobre os limites da automação, a centralidade do humano e a necessidade de decisões educacionais orientadas por valores democráticos, inclusivos e formativos. Tais discussões ecoaram diretamente no modo como os professores interpretaram seu papel diante dos desafios da educação digital.

A inteligência artificial emergiu no campo empírico como uma categoria analítica potente – ainda que não prevista inicialmente como eixo central da investigação – a partir das interações, inquietações e deslocamentos vivenciados pelos professores colaboradores. Seu surgimento espontâneo nas interações formativas revelou-se fundamental para aprofundar discussões éticas e epistêmicas sobre autoria, mediação tecnológica, agência docente e justiça cognitiva.

A presença da IA, especialmente a generativa, impulsionou reflexões sobre os limites da automação, a centralidade do humano e a necessidade de decisões educacionais orientadas por valores democráticos, inclusivos e formativos. Tais

discussões ressoaram diretamente na forma como os professores passaram a interpretar seu papel diante dos desafios da educação na cultura digital.

O diálogo com os colaboradores nos permitiu concluir que a robótica educacional, concebida como território de reinvenção, poderá possibilitar a construção de práticas formativas que transgridem padrões instituídos e convocam o professor a assumir-se como sujeito cognoscente, produtor de saberes e agente de transformação. Portanto, as práticas de multiletramentos, mediadas pela robótica e pela IA, podem reconfigurar os sentidos da formação docente e favorecer processos formativos mais autorais, críticos e conectados às exigências do presente.

Outro aspecto a ser considerado diz respeito ao caráter experimental da integração entre robótica educacional, letramentos algorítmicos e práticas de autoria docente. Embora os resultados tenham sido expressivos, eles refletem uma etapa inicial de exploração e apropriação crítica dessas interfaces, o que demanda continuidade, ampliação e aprofundamento em contextos formativos diversos, com tempos mais longos e políticas de apoio institucionais consolidadas.

Nesse sentido, futuras investigações poderiam explorar os efeitos de longo prazo dessas práticas na trajetória dos professores, observando desdobramentos em suas práticas pedagógicas, modos de engajamento dos estudantes e transformações nos ambientes escolares. Além disso, recomendamos o aprofundamento das articulações entre inteligência artificial e formação docente, em especial no que tange à ética, à autoria e à avaliação, dada a emergência dessas tecnologias nos espaços educacionais e suas implicações ainda pouco compreendidas.

Ao percorrer as trilhas investigativas que entrelaçam multiletramentos, robótica educacional e formação docente, esta pesquisa apresenta contribuições relevantes para o campo da educação na contemporaneidade. Em primeiro plano, destaca-se a possibilidade de práticas formativas que integram linguagens múltiplas, tecnologias emergentes e experiências autorais como estratégias de (re)significação do fazer pedagógico. A formação continuada, nesse horizonte, deixa de assumir um caráter estritamente prescritivo e passa a configurar-se como espaço dialógico, ético e inventivo, no qual o professor pode assumir-se como sujeito cognoscente, produtor de sentidos e agente de transformação.

Do ponto de vista teórico, este estudo alarga o debate sobre os multiletramentos ao integrá-los não apenas como categoria analítica, mas como

prática situada e enraizada em dinâmicas culturais, que ganha densidade ao ser tensionada pela robótica educacional e pelos letramentos algorítmicos.

Ao articular esses campos, a pesquisa sustenta uma compreensão ampliada da linguagem, do conhecimento e da formação, reafirmando a indissociabilidade entre cognição, afeto e materialidade tecnológica. Ao colocar em diálogo os desafios da cultura digital com as vozes dos professores, esta pesquisa reafirma a centralidade da escuta, da autoria e da invenção como fundamentos para a construção de um projeto formativo mais democrático, transformador e sensível à complexidade do tempo presente.

Em termos metodológicos, este estudo reafirma a relevância da pesquisa colaborativa como espaço de construção colaborativa e compartilhada de saberes, sustentado pela escuta ativa, pela coautoria e pela horizontalização das relações entre pesquisador e professores. A própria tessitura do processo investigativo — que envolveu oficinas, interações em ambientes virtuais, desenvolvimento de artefatos e análise discursiva — constituiu-se como experiência formativa para todos os envolvidos, apontando que a produção de conhecimento não se limita ao produto final, mas inclui os processos, os encontros e as reflexões que dele emergem.

Na dimensão pedagógica, esta pesquisa demonstrou que a robótica educacional pode ser apropriada não como recurso técnico, mas como linguagem mediadora de sentidos, saberes e subjetividades. No decorrer deste movimento de pesquisa inferimos que, quando orientada por princípios éticos e multiletrados, essa tecnologia oferece condições para que os professores vivenciem práticas autorais e experimentem deslocamentos epistêmicos que incidem sobre sua identidade profissional. Ao reposicionar os docentes como autores de processos criativos e críticos, a formação torna-se também um gesto de emancipação e reconhecimento.

Reforçamos, portanto, a importância de políticas públicas que fomentem formações autorais, críticas e colaborativas, sustentadas em princípios ético-políticos que reconheçam o professor como sujeito de saber e não apenas como executor de diretrizes. O campo da formação docente, sobretudo em tempos de digitalização intensiva da vida, exige abordagens mais sensíveis, comprometidas e plurais — e esta pesquisa, mesmo com seus limites, buscou contribuir nesse horizonte.

Ao final deste percurso, torna-se possível afirmar que a formação docente, pensada a partir das práticas de multiletramentos e da robótica educacional, não pode

ser reduzida a um processo de adaptação técnica ou atualização instrumental. Ao contrário, ela se configura como espaço de criação, deslocamento e reinvenção, no qual os professores, ao confrontarem-se com novas linguagens, artefatos e epistemologias, também reelaboram suas próprias narrativas de ser e estar no mundo.

Nessa perspectiva, este estudo se propôs a contribuir com a consolidação de uma perspectiva crítica e contemporânea da formação docente, alicerçada em valores de justiça cognitiva, pluralidade epistêmica e compromisso com a transformação social. Ao articular os desafios da cultura digital com as vozes e experiências dos professores, o trabalho reafirma a centralidade da escuta, da autoria e da invenção como fundamentos essenciais para a construção de projetos formativos mais democráticos, sensíveis e transformadores.

Assim, ao final deste percurso investigativo, tornou-se possível afirmar que a formação docente, pensada a partir das práticas de multiletramentos e da robótica educacional, não pode ser reduzida a um processo de adaptação técnica ou atualização instrumental. Ao contrário, ela se configura como espaço de criação, deslocamento e reinvenção, no qual os professores, ao confrontarem-se com novas linguagens, artefatos e epistemologias, também reelaboram suas próprias narrativas de ser e estar no mundo. Reafirmamos a importância de práticas formativas que reconheçam os professores como sujeitos epistêmicos e agentes de mudança, capazes de intervir criticamente nas mediações tecnológicas e de produzir sentidos em meio à complexidade do tempo presente.

A tessitura desta tese nos permitiu concluir que os professores, quando convocados a experimentar, refletir e criar colaborativamente, constroem percursos formativos que escapam às lógicas normativas e instauram modos outros de ensinar e aprender. Nesse movimento, os multiletramentos operam não apenas como mediação pedagógica, mas como horizonte ético e político de valorização da diversidade, da autoria e da escuta. A robótica educacional, nesse contexto, deixa de ser um fim em si mesma e passa a ser compreendida como linguagem situada, constituída na confluência de afetos, saberes e resistências.

O compromisso com a formação de professores na cultura digital exige, portanto, mais do que competências técnicas: requer uma ética da incerteza, uma escuta do inacabado e uma disposição para reinventar o cotidiano escolar como território de significação. Essa pesquisa procurou habitar essas zonas de tensão,

reconhecendo que não há respostas prontas ou soluções definitivas, mas possibilidades abertas, construídas na intersecção entre experiência, reflexão e autoria.

Mais do que propor modelos, esta tese buscou instaurar perguntas, provocar deslocamentos e afirmar que a formação docente precisa ser, antes de tudo, uma prática de liberdade — tal como defendia Paulo Freire. Liberdade para imaginar outros futuros, para insurgir-se contra o automatismo, o autoritarismo e para criar, com os outros, modos mais justos, sensíveis e críticos de habitar o mundo.

Nesse horizonte, a linguagem poética também se apresenta como forma legítima de expressão do pensamento e da experiência. Assim, os sentidos construídos ao longo deste percurso podem ser condensados nos versos que seguem, que traduzem, em metáforas e imagens, a potência criadora da docência em tempos de cultura digital:

Voar é verbo que se conjuga com mãos sujas de graxa,
olhos cheios de brilho e corações pulsando algoritmo.
Na encruzilhada entre bits e barro,
o professor-artesão modela saberes em placas e palavras,
transforma o erro em faísca,
o código em ponte,
o robô em gesto.
É ali, no ruído dos motores e no silêncio do olhar atento,
que nasce o inédito, o improvável, o justo.
Porque ensinar é também hackear o mundo:
com beleza, com crítica, com coragem.

REFERÊNCIAS

AFFECTO, Romeu; MORETTI, Andressa Algayer da Silva; TEIXEIRA, Lucimara de Sousa. Robótica educacional, avanços e desafios para o ensino médio integrado ao técnico. **Dialogia**, São Paulo, n. 50, p. e27415, set./dez. 2024. DOI: 10.5585/50.2024.27415. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/dialogia/article/view/27415>. Acesso em: 1 maio 2025.

ALARCÃO, Isabel. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva** [livro eletrônico]. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2022. (Coleção Questões da Nossa Época; v. 8). ISBN 978-65-5555-318-5.

ALMEIDA, Rodrigo Maximiano A.; MORAES, Carlos Henrique V.; SERAPHIN, Thatyana f. Piola. **Programação de sistemas embarcados: desenvolvendo software para microcontroladores em linguagem C**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.

ALVES, Lynn (Org.). **Inteligência artificial e educação: refletindo sobre os desafios contemporâneos**. Salvador: Edufba; Feira de Santana: UEFS Editora, 2023. ISBN 978-65-5630-560-8.

AMADEU, Sérgio. Tudo sobre tod@s: redes digitais, privacidade e venda de dados pessoais. São Paulo: Edições Sesc SP, 2020.

ANDRADE, Luiz Adolfo de Paiva. **Jogos de realidade alternativa: cibercultura, espaço e (trans)mídia**. 2012. 312 f. Tese (doutorado). Educação. Faculdade de Comunicação. Universidade Federal da Bahia, Salvador.

ARDUINO. **Arduino Software**. [S.l.]: Arduino AG, c2024. Disponível em: <https://www.arduino.cc/en/software>. Acesso em: 30 abr. 2025.

ARDUINO. **Basics of PWM** (Pulse Width Modulation). [S.l.]: Arduino AG, c2025. Disponível em: <https://www.arduino.cc/en/Tutorial/PWM>. Acesso em: 30 abr. 2025.

ARNAIZ, P. et al. **Trabajo colaborativo entre profesores y atención a la diversidad. Comunidad Educativa**, n. 262, p. 29-35, 1999.

BAGNO, M. **Preconceito linguístico: o que é, como se faz**. 49. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2007.

BAKHTIN, Mikhail Mikhailovitch. **Estética da criação verbal**. [Tradução feita a partir do francês por Maria Emantina Galvão G. Pereira; revisão da tradução Marina Appenzeller]. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1997. (Coleção Ensino Superior).

BAKHTIN, Mikhail. **Estética da criação verbal**. Tradução feita a partir do francês por Maria Ermantina Galvão G. Pereira; revisão da tradução Marina Appenzeller. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1997

BAKHTIN, Mikhail. **Problemas da poética de Dostoiévski**. Tradução direta do russo, notas e prefácio de Paulo Bezerra. 5. ed. revista. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2010.

BARBOSA e SILVA, Rodrigo; BLIKSTEIN, Paulo (Org.). **Robótica educacional: experiências inovadoras na educação brasileira**. Porto Alegre: Penso, 2020. Recurso eletrônico.

BARTHES, Roland. **O rumor da língua**. Prefácio de Leyla Perrone-Moisés; tradução de Mario Laranjeira; revisão de tradução de Andréa Stahel M. da Silva. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2004. (Coleção Roland Barthes).

BAWDEN, D. Origins and Concepts of Digital Literacy. In: Lankshear, C. and Knobel, M. (eds). **Digital Literacies: Concepts, Policies and Practices**. New York, 2008.

BEER, David. The social power of algorithms. *Information, Communication & Society*, v. 20, n. 1, p. 1–13, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1080/1369118X.2016.1216147>. Acesso em: 24 mar. 2025.

BENOIT RÍOS, Claudine Glenda. *El trabajo colaborativo como estrategia didáctica para la producción de textos escritos*. *Estudios Pedagógicos*, v. 47, n. 3, 2021.

BIANCHETTI, Lucídio; ZUIN, Antônio A. S.; FERRAZ, Obdália. **Publique, apareça ou pereça: produtivismo acadêmico, “pesquisa administrada” e plágio nos tempos da cultura digital**. Salvador: EDUFBA, 2018. 203 p.

BORATTO, Murilo do Carmo. Inteligência artificial: breve histórico, conceitos e reflexões. In: ALVES, Lynn (Org.). **Inteligência Artificial e Educação: refletindo sobre os desafios contemporâneos**. Salvador: EDUFBA; Feira de Santana: UEFS Editora, 2023. p. 21–32.

BOURDIEU, Pierre; PASSERON, Jean-Claude. **A reprodução: elementos para uma teoria do sistema de ensino**. 3. ed. Tradução de Reynaldo Bairão. Revisão de Pedro Benjamim Garcia. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1992

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação a Distância. **ProInfo: diretrizes**. Brasília, DF MEC, SEED, jul. 1997. Disponível em: http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/pdf/proinfo_diretrizes1.pdf. Acesso em: 20 ago. 2022.

BROCHADO, Mariah. Inteligência artificial e ética: um diálogo com Lima Vaz. **Kriterion**, Belo Horizonte, n. 154, p. 75-98, abr. 2023. DOI: 10.1590/0100-512X2023n15404mb.

BROOKFIELD, Stephen D. **Becoming a critically reflective teacher**. 2. ed. San Francisco: Jossey-Bass, 2017.

BROWN, Tim; KATZ, Barry. **Change by design: how design thinking transforms organizations and inspires innovation** [recurso eletrônico]. New York: HarperBusiness, 2009. Disponível em: https://www.academia.edu/96800006/How_Design_Thinking_Transforms_Organizations_and_Inspires_Innovation. Acesso em: 26 jun. 2025.

CAMPOS, Flavio Rodrigues. **Currículo, Tecnologias e Robótica na Educação Básica**. 2011. 265 p. Tese (Doutorado em Educação: Currículo) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2011.

CAMPOS, Flavio Rodrigues. Robótica educacional no Brasil: questões em aberto, desafios e perspectivas futuras. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 12, n. 4, p. 2108-2121, out./dez. 2017. DOI: 10.21723/riaee.v12.n4.out./dez.2017.8778. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6229845> . Acesso em: 1 maio 2025.

CASTRO, Marcelo Macedo Corrêa e; AMORIM, Rejane Maria de Almeida. **A formação inicial e a continuada: diferenças conceituais que legitimam um espaço de formação permanente de vida**. Cad. Cedes, Campinas, v. 35, n. 95, p. 37-55, jan.-abr. 2015.

CASTRO, Vânia Carvalho de; KALANTZIS, Mary; COPE, Bill. Letramento na era da inteligência artificial. **Cadernos de Letras da UFF**, Niterói, v. 35, n. 69, p. 44–64, jul./dez. 2024. DOI: <http://dx.doi.org/10.22409/cadletrasuff.v35i69.63346>. Acesso em: 24 mar. 2025.

CAZDEN et al. **Uma pedagogia dos multiletramentos. Desenhando futuros sociais**. (Orgs. Ana Elisa Ribeiro e Hércules Tolêdo Corrêa; Trad. Adriana Alves Pinto et al.). Belo Horizonte: LED, 2021.

CLARK, Christopher M. et al. Collaboration as dialogue: teachers and researchers engaged in conversation and professional development. **American Educational Research Journal**, Washington, D.C., v. 33, n. 1, p. 193-231, 1996.

COPE, B.; KALANTZIS, M. **Artificial intelligence in the long view: from mechanical intelligence to cyber-social systems**. Discover Artificial Intelligence, v. 2, n. 13, p. 1-18, 2022.

COPE, B.; KALANTZIS, M. **Generative AI Comes to School (GPTs and All That Fuss): What Now?** Educational Philosophy and Theory, 2023.

COPE, B.; KALANTZIS, M. **The cybernetics of learning**. Educational Philosophy and Theory, v. 54, n. 14, p. 2352-2388, 2022.

COPE, Bill; KALANTZIS, Mary. **Artificial intelligence in the long view: from mechanical intelligence to cyber-social systems**. Discover Artificial Intelligence, v. 2, n. 13, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s44163-022-00029-1>. Acesso em: 21 abr. 2025.

COPE, Bill; KALANTZIS, Mary. *Multiliteracies: New Literacies, New Learning*. Pedagogies: An International Journal, v. 4, n. 3, 2009.

COPE, Bill; KALANTZIS, Mary. **The cybernetics of learning**. Educational Philosophy and Theory, v. 54, n. 14, p. 2352–2388, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/00131857.2022.2033213>. Acesso em: 21 abr. 2025.

CORACINI, Maria José. Autonomia, poder e identidade na sala de aula. In: PASSEGGI, L.; OLIVEIRA, M. do S. (orgs.). **O desejo da teoria e a contingência da prática: discurso sobre/na sala de aula**. Campinas: Mercado de Letras, 2000.

COTTER, Kelley; REISDORF, Bianca C. Algorithmic knowledge gaps: a new dimension of (digital) inequality. **International Journal of Communication**, v. 14, p. 745–765, 2020. Disponível em: <http://ijoc.org/index.php/ijoc/article/view/10035>. Acesso em: 24 mar. 2025.

COULON, Alain. **Etnometodologia e educação**. Tradução de Ana Teixeira. Prefácio de Marília Pontes Sposito. São Paulo: Cortez, 2017.

COULON, Alain. **Etnometodologia**. Tradução de Ephraim Ferreira Alves. Petrópolis: Vozes, 1995.

D'ABREU, J. V. V. Robótica pedagógica: percursos e perspectivas. In: **Workshop de Robótica Educacional**, 5., 2014. São Carlos. Anais... São Paulo: USP, 2014.

DAMIANI, Magda Floriana. **Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios**. Educar, Curitiba, n. 31, p. 213–230, 2008. Editora UFPR

DESGAGNÉ, Serge et. all. L'approche collaborative de recherche en éducation: Un rapport nouveau à établir entre recherche et formation. **Revue des sciences de l'éducation** Montreal. Disponível < <https://www.erudit.org/fr/revues/rse/2001-v27-n1-rse369/000305ar.pdf> > Acesso em: 16 abr.2018.

DEWEY, John. **Cómo pensamos: la relación entre pensamiento reflexivo y proceso educativo**. Traducción de Marco Aurelio Galmarini. Supervisión de Antonio Caparrós. 1. ed. en la colección Transiciones. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, 2007. (Título original: How We Think). ISBN: 978-84-493-2033-0

DEWEY, John. **How We Think**. Revised Edition. Boston: D.C. Heath & Co., 1933.

DIONÍSIO, Angela Paiva. **Multimodalidades e leituras: funcionamento cognitivo, recursos semióticos, convenções visuais**. Recife: Pipa Comunicação, 2014.

DOGRUEL, Leyla. What is algorithm literacy? A conceptualization and challenges regarding its empirical measurement. In: TADDICKEN, Monika; SCHUMANN, Claudia (orgs.). **Algorithms and Communication**. Berlin: Digital Communication Research, 2021. p. 67–93. DOI: <https://doi.org/10.48541/dcr.v9.3>. Acesso em: 24 mar. 2025.

DVORAK, R. **Moodle for dummies**. New Jersey: Wiley Publishing Inc., 2012.

ECKERT-HOFF, Beatriz Maria. **Escritura de si e identidade: o sujeito-professor em formação**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2008.

FALKEMBACH, E. M. F. **Diário de campo: um instrumento de reflexão**. *Contexto Educação*, Ijuí, v. 7, n. 2, p. 19-24, 1987.

FENDLER, L. **Teacher reflection in a hall of mirrors: historical influences and political reverberations**. *Educational Researcher*, v. 32. n. 3, p. 16-25, 2003.

FENDLER, Lynn. **Teacher reflection in a hall of mirrors**: historical influences and political reverberations. *Educational Researcher*, v. 32, n. 3, p. 16–25, abr. 2003. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/242537621>. Acesso em: 17 fev. 2025.

FLORIDI, Luciano. **The ethics of artificial intelligence**: principles, challenges, and opportunities. Oxford: Oxford University Press, 2023. 268 p.

FOUCAULT, Michel. **O que é um autor?** 2ª ED. São Paulo: Vega, 1992.

FRASER, Márcia Tourinho Dantas; GONDIM, Sônia Maria Guedes. Da fala do outro ao texto negociado: discussões sobre a entrevista na pesquisa qualitativa. **Paidéia**, Ribeirão Preto, v. 14, n. 28, p. 139 -152, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/paideia/v14n28/04.pdf/>. Acesso em: 20 fev. 2025.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GARFINKEL, Harold. **Estudos de etnometodologia**. [1967] Tradução de José Resende Jr. Petrópolis: Editora Vozes, 2024. E-book Kindle.

GARFINKEL, Harold; SACKS, Harvey. On formal structures of practical action. In: MCKINNEY, J. C.; TIRYAKIAN, E. A. (Eds.) **Theoretical sociology**. New York: Appleton Century Crofts, 1970. P. 338-66

GATTI, Bernadete A. Análise das políticas públicas para formação continuada no Brasil, na última década. **Revista Brasileira de Educação**, vol. 13, núm. 37, enero-abril, 2008, pp. 57-70.

GIDDENS, Anthony. **As consequências da modernidade**. Tradução de Raul Fiker. São Paulo: Editora UNESP, 1991. 177 p.

GILLESPIE, Tarleton. A relevância dos algoritmos. Tradução de Amanda Jurno. *Galáxia* (São Paulo), n. 6, p. 95–121, jan./abr. 2018. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/galaxia/article/view/36092>. Acesso em: 24 mar. 2025. Texto original publicado em: **Media Technologies: Essays on Communication, Materiality, and Society**. MIT Press, 2014.

GILLESPIE, Tarleton. **The relevance of algorithms**. In: GILLESPIE, Tarleton; BOCZKOWSKI, Pablo J.; FOOT, Kirsten A. (org.). *Media technologies: essays on communication, materiality, and society*. Cambridge: MIT Press, 2014. p. 167–194.

GNL (Grupo de Nova Londres). A Pedagogy of Multiliteracies: *Designing Social futures* (Cazden, Courtney; cope, Bill; Fairclough, Norman; Gee, Jim; *et al.*) **Harvard Educational Review**. Spring, 1996, pp. 60-92.

GOMES, R. M. O.; SANTOS, J. M. T.; MEDEIROS, E. A. Programa Nacional de Tecnologia Educacional – PROINFO: pensar a política educacional para além da implementação na escola pública. **Revista Ibero-Americana de Estudos**

em Educação, Araraquara, v. 16, n.esp. 3, p. 1647-1661, jun. 2021. e-ISSN: 1982-5587. DOI:<https://doi.org/10.21723/riaee.v16iesp.3.15303>

GRONDIN, J. The hermeneutical circle. In: KEANE, Nail; LAWN, Chris. **The Blackwell Companion to Hermenutics**. Nova Jersey, EUA: John Wiley & Sons, 2016.

HENGE, Gláucia da Silva. Confrontos discursivos e autoria colaborativa. In: MITMANN, Solange (org.). **A autoria na disputa pelos sentidos**. 1. ed. Porto Alegre: Instituto de Letras/UFRGS, 2016.

HETKOWSKI, Tânia Maria. **Políticas Públicas: tecnologias da informação e comunicação e novas práticas pedagógicas**. 2004. 214 f. Tese (doutorado). Educação. Faculdade de Educação. Universidade Federal da Bahia, Salvador.

HOLMES, W.; BIALIK, M.; FADEL, C. **Artificial Intelligence In Education: Promises and Implications for Teaching and Learning**. Boston: Center for Curriculum Redesign, 2019.

HOLMES, Wayne; BIALIK, Maya; FADEL, Charles. **Artificial intelligence in education: promises and implications for teaching and learning**. Boston: Center for Curriculum Redesign, 2019. ISBN 978-1-794-29370-0. Disponível em: <http://bit.ly/AIED-BOOK>. Acesso em: 21 abr. 2025.

HORKHEIMER, Max; ADORNO, Theodor W. **Dialética do Esclarecimento: fragmentos filosóficos**. Tradução de Guido Antônio de Almeida. Rio de Janeiro: Zahar, 1985.

IBIAPINA, Ivana Maria Lopes de Melo (org.). **Pesquisa colaborativa: multirreferenciais e práticas convergentes**. Teresina: Edufpi, 2016

IBIAPINA, Ivana Maria Lopes de Melo. **Pesquisa colaborativa: investigação, formação produção de conhecimentos**. Brasília: Iber Livro, 2008.

JENKINS, Henry. **Confronting the challenges of participatory culture: media education for the 21 st century**. Disponível em: <https://archive.org/details/ConfrontingTheChallengesOfParticipatoryCulture>. Acesso em: 03 jun. 2019.

JENKINS, Henry. **Cultura da convergência**. São Paulo: Aleph, 2009.

JOHN-STEINER, Vera; WEBER, Robert J.; MINNIS, Michele. The challenge of studying collaboration. **American Educational Research Journal**, Washington, D.C., v. 35, n. 4, p. 773-783, 1998.

KAMALOV, Firuz; CALONGE, David Santandreu; GURRIB, Ikhaas. **New era of artificial intelligence in education: towards a sustainable multifaceted revolution**. **Sustainability**, v. 15, n. 16, p. 1–27, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su151612451>. Acesso em: 21 abr. 2025.

KEMMIS, Stephen. Approaches to staff development. In: WIDEEN, Marvin F.; ANDREWS, I. (Ed.). **Staff development for school improvement: a focus on the teacher**. Philadelphia: The Falmer Press, 1986. p. 119-140.

KRESS, G.; VAN LEEUWEN, T. **Reading images: the grammar of visual Design**. London, New York: Routledge, 2006.

LEGO EDUCATION. **SPIKE™ Prime – LEGO® Education**. Disponível em: <https://spike.legoeducation.com/prime/lobby/>. Acesso em: 30 abr. 2025.

LEWGOY, Alzira M^a. B; ARRUDA, Maria P. **Novas tecnologias na prática profissional do professor universitário: a experimentação do diário digital**. In: Revista Texto & Contextos. EDIPUCRS. Porto Alegre: 2004.

LEWGOY, Alzira M^a. B; SCAVONI, Maria Lucia. **Supervisão em Serviço Social: a formação do olhar ampliado**. In: Revista Texto & Contextos. EDIPUCRS. Porto Alegre: 2002.

LEWIN, K. **Action Research and Minority Problems**. Journal of Social Issues, n.2, 1946, p. 34-36.

LIMA VAZ, H. C. **Escritos de Filosofia V: Introdução à Ética Filosófica 2.** São Paulo: Edições Loyola, 2000.

MACEDO, R. S. **Etnopesquisa crítica, etnopesquisa-formação**. Brasília: Liber Livro Editora, 2. ed., 2010.

MACEDO, Roberto Sidnei; GALEFFI, Dante; PIMENTEL, Álamo. **Um rigor outro: sobre a questão da qualidade na pesquisa qualitativa**. Salvador: EDUFBA, 2009.

MARCUSE, Herbert. **One-Dimensional Man: Studies in the Ideology of Advanced Industrial Society**. Boston: Beacon Press, 1964.

MEIRELES, Adriana Veloso. **Algoritmos e autonomia: relações de poder e resistência no capitalismo de vigilância**. *Revista do CESOP*, [S. l.], v. 27, n. 1, p. 29-49, 2021. DOI: 10.1590/1807-0191202127128. Disponível em: Acesso em: 05 jan. 2025.

MERKLE, Luiz Ernesto. Não há computação sem suputaes: valores necessários ao poder, ao fazer, ao querer e ao saber computar. In: SILVA, Rodrigo Barbosa; BLIKSTEIN, Paulo (org.). **Robótica educacional: experiências inovadoras na educação brasileira**. Edição Kindle. Curitiba: Penso, 2023. p. 3–24.

MITMANN, Solange (org.). **A autoria na disputa pelos sentidos** [recurso eletrônico]. 1. ed. Porto Alegre: Instituto de Letras/UFRGS, 2016. 1 recurso online (140 p.): il. color. ISBN 978-85-64522-23-7. Requisitos do sistema: Adobe Reader. Modo de acesso: World Wide Web.

MIZRAHI, Victorine Viviane. **Treinamento em linguagem C**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.

MONTE MÓR, W. Os estudos de Kress em foco: gramática visual, construção de sentidos e design. **Cadernos de Linguagem e Sociedade**, 22(1), 300–320, 2021. <https://doi.org/10.26512/les.v22i1.37249> e-ISBN 2179 4790 ISBN 0104 9712. Acesso: <https://periodicos.unb.br/index.php/les/article/view/37249/30243>

MONTE MÓR, W., 2013. The Development of Agency in a New Literacies Proposal for Teacher Education in Brazil in E. S. Junqueira e M. E. K. Buzato (orgs) **New Literacies, New Agencies? A Brazilian Perspective on Mindsets, Digital Practices and Tools for Social Action In and Out of School**. Nova York: Peter Lang Publishers, p 126 146.

MORAES, Aline Bianca; BRANDT, Josiane Patricia. Desafios da robótica educacional como recurso integrado ao processo pedagógico de professores do ensino fundamental. **Saberes em Foco Revista da SMED NH**, Novo Hamburgo, v. 6, n. 1, p. 27-38, out. 2023. Disponível em: <https://periodicos.novohamburgo.rs.gov.br/index.php/saberes-em-foco/article/view/269> . Acesso em: 1 maio 2025.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. Rio Grande do Sul: Editora Unijuí, 2016.

NONATO, Emanuel do Rosário Santos. **Hipertexto e hiperleitura: contribuições para uma teoria do hipertexto**. 2013. 325 f. Tese (doutorado). Educação. Faculdade de Educação. Universidade Federal da Bahia, Salvador.

NÓVOA, António. O passado e o presente do professor. In: NÓVOA, António (Org.). **Profissão professor**. 2. ed. Porto: Porto Editora, 1999, p. 13-34.

NÓVOA, António. **Para uma formação de professores construída dentro da profissão**. Disponível em: https://www.academia.edu/41184960/Para_uma_forma%C3%A7%C3%A3o_de_professores_constru%C3%ADda_dentro_da_profiss%C3%A3o. Acesso em: 02 de abril de 2025.

OLIVEIRA, Maria Bernadete Fernandes de; SZUNDY, Paula Tatianne Carréra. **Práticas de multiletramentos na escola: por uma educação responsiva à contemporaneidade**. *Bakhtiniana. Revista de Estudos do Discurso*, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 184–205, ago./dez. 2014. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/bakhtiniana/article/view/22117>. Acesso em: 14 fevereiro 2024.

ORLANDI, Eni Puccinelli. **Interpretação autoria, leitura e efeitos do trabalho simbólico**. Rio de Janeiro: Vozes, 1996.

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

PAPERT, S.; HAREL, I. **Constructionism**. New Jersey, Norwood: Ablex Publishing, 1991.

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

PARISER, Eli. **The filter bubble: what the internet is hiding from you**. New York: Penguin Press, 2011.

PAULA, Simone Grace de. **Formação continuada de professores: perspectivas atuais**. Paidéia (Belo Horizonte), v. 6, n. 6, p. 65-86, jan./jun. 2009

PÊCHEUX, Michel. **Semântica e discurso: uma crítica à afirmação do óbvio**. Tradução de Eni Pulcinelli Orlandi [et al.]. 2. ed. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 1995.

PUGA, Sandra; RISSETTI, Gerson. **Lógica de programação e estruturas de dados, com aplicações em Java**. 3. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 1 2016.

RESNICK, M. **Lifelong kindergarten: cultivating creativity through projects, passion, peers, and play**. Cambridge, MA: MIT Press, 2017

RIBEIRO, Tallysson César da Silva. Educação midiática e letramento algorítmico: formando cidadãos críticos no século XXI. **Anais do XXIX Encontro de Extensão da UFAL**, Maceió, 2024. Disponível em: <https://educamidia.org.br/guia>. Acesso em: 24 mar. 2025.

ROJO, Roxane Helena; MOURA, Eduardo. **Multiletramentos na escola**. São Paulo: Parábola Editorial, 2012.

ROSSI, Muriel Lago; ARAGÓN, Rosane. Iniciação à robótica educacional com estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental: um relato de experiência. In: **Congresso Brasileiro De Informática Na Educação (CBIE)**, 11.; Workshop De Informática Na Escola (WIE), 28., 2022. Anais [...]. [S. l.]: Sociedade Brasileira de Computação, 2022. p. 221-230. DOI: 10.5753/wie.2022.225802. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/22352> . Acesso em: 1 maio 2025.

SALES, Mary Valda Souza. **Tessituras entre mediação e autoria nas práticas de currículo na formação a distância: a construção do conhecimento no contexto universitário** 281f. 2013. Tese (Doutorado). Educação. Faculdade de Educação. Universidade Federal da Bahia, Salvador.

SANTAELLA, Lucia. **A inteligência artificial é inteligente?** São Paulo: Edições 70, 2023. ISBN 978-65-5427-053-3.

SANTAELLA, Lúcia. **Gêneros discursivos híbridos na era da hipermídia**. In: SANTAELLA, L. (Org.). *Linguagens híbridas: redes, hibridação e mídias digitais*. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

SANTANA, Neidson Dionísio Freitas. **Autoria docente na construção de dispositivos educacionais multi-hipermidiáticos na educação básica**. 2024. 272 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação e Contemporaneidade, Salvador, 2024.

SANTOS, C. L. B. dos. **A sessão reflexiva na formação de cinco professores de inglês da escola pública**: que gênero discursivo é esse? In: Encontro Estadual De Didática E Prática De Ensino, 4, 2011, Goiânia. Anais. Goiânia, GO: PUC, 2011.

SANTOS, Mayke Franklin da Cruz; SILVA, Cleber Cezar da. **Inteligência artificial na formação docente: uma revisão da literatura**. Revista Educação e Cultura Contemporânea, v. 21, p. 1–17, 2024.

SCHÖN, Donald A. **The reflective practitioner: how professionals think in action**. New York: Basic Books, 1983.

SCHÖN, Donald A. **The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action**. New York: Basic Books, 1983.

SEMIDÃO, Rafael Aparecido Moron. **Dados, Informação e Conhecimento enquanto elementos de compreensão do universo conceitual da Ciência da Informação**: contribuições teóricas. 2014.199f. Dissertação Mestrado em Ciência da Informação) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Filosofia e Ciências, 2014.

SIGNORINI, Inês. Letramentos Multi-hipermidiáticos e formação de professores de língua. In: SIGNORINI, I. e FIAD, Raquel S. (orgs) **Ensino de língua**: das reformas, das inquietações e dos desafios. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2011, p. 261-281. ISBN: 978-85-7041-901-9.

SILVA, Obdália Santana Ferraz. **Escrita acadêmico-científica**: a labuta com signos e significações. 2012. 358 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2012.

SILVA, Obdália Santana Ferraz; ANECLETO, Úrsula Cunha; SANTOS, Sirlaine Pereira Nascimento dos. **Educação, formação docente e multiletramentos: articulando projetos de pesquisa-formação**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 47, e221083, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S16784634202147221083>. Acesso em: 14 junho 2025.

SOARES, Magda. **Novas práticas de leitura e escrita**: letramento na cibercultura.2002. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/es/v23n81/13935>>. Acesso em: 24 maio 2019.

SOUZA, Juliana Christina Rezende de; PACÍFICO, Soraya Maria Romano. **Sujeito e autoria no contexto escolar: contribuições da Análise do Discurso**. Revista da SPAGESP - Sociedade de Psicoterapias Analíticas Grupais do Estado de São Paulo, v. 12, n. 2, p. 68-84, jul./dez. 2011

SOUZA, Juliana Christina Rezende de; PACÍFICO, Soraya Maria Romano. Sujeito e autoria no contexto escolar: contribuições da Análise do Discurso. **Revista da SPAGESP**, Ribeirão Preto, v. 12, n. 2, p. 68-84, jul./dez. 2011.

STREET, Brain V. **Letramentos sociais**: abordagens críticas do letramento no desenvolvimento, na etnografia e na educação. São Paulo: Parábola Editorial, 2014.

SUNSTEIN, Cass R. Preferências e política. **Revista Brasileira de Ciência Política**, n. 1, p. 219–254, jan./jun. 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-33522009000100010>. Acesso em: 25 mar. 2025.

TARDIF, Maurice. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. 17. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

TARDIF, Maurice; MOSCOSO, Javier Nuñez. A noção de “profissional reflexivo” na educação: atualidade, usos e limites. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 48, n. 168, p. 388-411, abr./jun. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/198053145271>. Acesso em: 20 ago. 2024.

TAVARES, Neide Rodriguez Barea. História da informática educacional no Brasil observada a partir de três projetos públicos. **Revista da Universidade Anhembi Morumbi**, São Paulo, 2001.

TEIXEIRA, João de Fernandes. **Mentes e máquinas. Uma introdução à ciência cognitiva**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

TZIRIDES, Anastasia Olga et al. **Generative AI: implications and applications for education**. arXiv preprint, arXiv:2305.07605, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2305.07605>. Acesso em: 21 abr. 2025.

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

VERGNAUD, Gérard. **La théorie des champs conceptuels**. Recherches en Didactique des Mathématiques, v. 10, n. 2/3, p. 133-170, 1990. Disponível em: <https://www.gerard-vergnaud.org/theorie-des-champs-conceptuels/>. Acesso em: 29 jan. 2025.

VILAÇA, Márcio Luiz Corrêa; GONÇALVES, Lilia Aparecida Costa (Org.). **Cultura digital, educação e formação de professores**. São Paulo: Pontocom, 2022.

VYGOTSKY, Lev Semionovich. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

WALSH, Catherine. Interculturalidade Crítica e Pedagogia Decolonial: in-surgir, re-existir e reviver. In: CANDAU, Vera Maria (Org.). **Educação Intercultural na América Latina: entre concepções, tensões e propostas**. 2009

ZACHARIAS, Valéria Ribeiro de Castro. **Letramento digital: desafios e possibilidades para o ensino**. São Paulo: Parábola Editorial, 2016.

ZEICHNER, Kenneth M.; LISTON, Daniel P. **Teaching student teachers to reflect**. Harvard Educational Review, v. 57, n. 1, p. 23–48, 1987.

ZEICHNER, Kenneth M.; LIU, Katrina Y. A critical analysis of reflection as a goal for teacher education. In: LYONS, Nona P. (ed.). **Handbook of reflection and reflective**

inquiry: mapping a way of knowing for professional reflective inquiry. Dordrecht: Springer, 2010. p. 67–84.

ZILLI, Silvana do Rocio. **A robótica educacional no ensino fundamental: perspectivas e prática.** 2004. 89 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/86930>. Acesso em: 1 maio 2025

ZUBOFF, Shoshana. **The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power.** New York: PublicAffairs, 2019. Disponível em: <https://www.publicaffairsbooks.com>. Acesso em: 25 mar. 2025.

APÊNDICE A – ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

1. MULTILETRAMENTOS

1.1 Concepção de Multiletramentos

- Como você compreende e define os multiletramentos no contexto da sua prática docente?
- Como você relaciona os letramentos tradicionais e os multiletramentos na cultura digital em suas aulas?
- De que forma a inserção de novas tecnologias e mídias digitais tem influenciado as práticas de leitura e escrita dos estudantes?
- Que tipos de ações ou projetos pedagógicos você ou a escola desenvolve no sentido de trazer para o contexto educacional as manifestações culturais locais?

1.2 Práticas Multiletradas na Educação Básica

- Que gêneros textuais você costuma trabalhar na sala de aula?
- Por que utiliza mais essas modalidades de texto nas suas aulas?
- Como costuma trabalhar leitura e produção de textos mediados por tecnologias digitais?
- Como você integra diferentes linguagens e modos semióticos na sua prática pedagógica?
- Você já realizou ou realiza atividades que combinam linguagem verbal, visual, sonora e gestual? Como isso acontece na prática?
- Quais são os desafios que você enfrenta ao trabalhar com esses letramentos?
- Como os alunos veem e se envolvem com esse tipo de prática pedagógica?

1.3 Letramentos Algorítmicos (*Relacionando-se com Multiletramentos*)

1.3.1 Compreensão e percepção sobre algoritmos

- De que forma você compreende o papel dos algoritmos em sua vida cotidiana e no ambiente educacional?
- Você acredita que os algoritmos influenciam a forma como você e seus alunos acessam informações? Se sim, de que maneira?
- Você já discutiu com seus alunos o impacto dos algoritmos nas decisões que tomamos online, como recomendações de conteúdo, publicidade e filtros de busca?

1.3.2 Avaliação crítica dos algoritmos

- Você acredita que os algoritmos tomam decisões imparciais ou que podem reforçar vieses e desigualdades? Por quê?
- Como você avalia os impactos dos algoritmos na personalização do conteúdo educacional? Eles contribuem ou limitam a diversidade de informações acessadas pelos alunos?
- Quais são os desafios éticos que você percebe no uso de algoritmos na educação e na sociedade?

1.3.3 Estratégias pedagógicas e ensino de letramentos algorítmicos

- Quais estratégias você acredita que podem ser utilizadas para desenvolver uma compreensão crítica sobre algoritmos e seus impactos nos estudantes?
- De que forma os professores podem abordar em sala de aula o funcionamento dos algoritmos?

1.3.4 Interação com algoritmos e tomada de decisão

- Você já percebeu que as informações apresentadas a você (como resultados de busca ou notícias recomendadas) foram influenciadas por algoritmos? Como isso influenciou sua decisão?
- De que maneira você acha que os algoritmos moldam a percepção dos alunos sobre o mundo e suas interações digitais?
- Quais estratégias você utiliza para verificar e avaliar criticamente informações filtradas por algoritmos?

1.3.5 Letramento algorítmico e privacidade digital

- Como você discute com seus alunos questões relacionadas à coleta de dados e ao uso de informações pessoais por sistemas algorítmicos?
- Como podemos ensinar os alunos a protegerem seus dados e desenvolverem uma consciência crítica sobre a privacidade digital?
- Você acredita que os professores estão preparados para lidar com os desafios do letramento algorítmico e da proteção de dados na educação digital?

1.4 Autoria e Multiletramentos

- Como os professores podem atuar como produtores de conhecimento na cultura digital?
- Você já desenvolveu projetos em que os estudantes criaram seus próprios conteúdos digitais? Como foi essa experiência?
- Como incentivar a autoria dos estudantes em um contexto mediado por tecnologias digitais?

- De que maneira a robótica educacional pode contribuir para o desenvolvimento da autoria na aprendizagem dos alunos?

2. FORMAÇÃO DOCENTE

2.1 Reflexividade Crítica na Formação Docente

- Como acontece o processo de formação continuada, em exercício, dos professores da sua escola?
- De que maneira a formação continuada pode auxiliar o professor a tornar suas observações sobre a prática pedagógica mais objetivas e fundamentadas?
- Como a reflexão crítica pode contribuir para que os professores internalizem conceitos e práticas mais autônomas e conscientes em seu desenvolvimento profissional?
- Como a cultura digital tem sido abordada na formação continuada dos professores?

2.2 Pesquisa Colaborativa e Produção de Conhecimento

- Como as discussões e reflexões sobre a prática pedagógica têm sido desenvolvidas nos cursos de formação continuada que você participou?
- Como a pesquisa colaborativa pode favorecer a produção e coprodução de conhecimentos no ambiente escolar?
- De que maneira os professores podem ser protagonistas na construção do conhecimento pedagógico, ao invés de apenas receptores passivos de teorias acadêmicas?
- Quais são as dificuldades e possibilidades para estabelecer uma cultura de pesquisa colaborativa entre professores e pesquisadores?

2.3 Aprendizagem Coletiva e Prática Docente

- Como a colaboração entre docentes pode auxiliar no enfrentamento das dificuldades diárias em sala de aula, especialmente na incorporação das tecnologias digitais?
- Quais estratégias podem ser utilizadas para incentivar o compartilhamento de saberes e práticas entre os professores, promovendo uma formação contínua mais ativa e emancipatória?
- Como os professores podem evitar abordagens tecnicistas ao utilizar tecnologias na educação?

2.4 Desafios da Pesquisa Colaborativa na Formação Docente

- Quais são as principais dificuldades enfrentadas pelos professores ao participarem de pesquisas colaborativas e como podem ser superadas?
- Quais dificuldades você enfrenta para participar de formações continuadas?
- Como as escolas e universidades podem estruturar iniciativas que incentivem a pesquisa colaborativa como parte da formação continuada de professores?
- De que forma os programas de formação continuada poderiam estar mais alinhados com os desafios reais da sala de aula?

2.5 Formação e Práticas Multiletradas

- Como os cursos de formação continuada abordam os multiletramentos?
- Você percebe uma desconexão entre a teoria apresentada na formação e a prática em sala de aula? Como isso pode ser superado?
- Quais conhecimentos e habilidades você considera essenciais para o docente atuar na cultura digital?

3. ROBÓTICA EDUCACIONAL

3.1 Concepção e Aplicação da Robótica Educacional

- Como você enxerga a relação entre a robótica e a aprendizagem interdisciplinar?
- De que forma a robótica pode contribuir para práticas pedagógicas inovadoras na educação básica?
- Como você compreende a robótica educacional e sua relação com o ensino e a aprendizagem na educação básica?
- Como ocorre a experiência da robótica educacional em sua prática pedagógica?
- De que forma a robótica educacional pode ser integrada ao currículo escolar de maneira interdisciplinar?
- Como você percebe a relação entre a robótica educacional e o desenvolvimento do pensamento computacional nos alunos?
- A robótica educacional pode ser uma metodologia para promover a autoria e o protagonismo dos alunos? Como isso ocorre na prática?
- De que maneira a abordagem Construcionista de Papert influencia a aplicação da robótica educacional em sala de aula? Você já utilizou metodologias baseadas nesse conceito?
- Como os alunos reagem ao uso da robótica educacional? Você percebe maior engajamento, autonomia ou desafios na aprendizagem?

- Em sua visão, a robótica educacional pode contribuir para o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, como colaboração e resolução de problemas?

3.2 Desafios e Potencialidades da Robótica no Ensino

- Quais são os principais desafios que você enfrenta ou enfrentaria ao implementar a robótica educacional na sua escola?
- Você já desenvolveu ou participou de algum projeto de robótica educacional? Como foi essa experiência?
- Quais recursos e infraestrutura são necessários para a implementação eficaz da robótica educacional?
- Como a robótica pode ser utilizada para promover práticas de multiletramentos e colaboração entre os alunos?
- Quais são os principais desafios que você enfrenta ou enfrentaria na implementação da robótica educacional na sua escola?
- A infraestrutura da sua escola permite a aplicação da robótica educacional? Quais são as principais limitações nesse sentido?
- Você acredita que há suporte suficiente (formação, materiais, recursos) para que os professores utilizem a robótica educacional de forma eficaz? O que poderia ser melhorado?
- Quais estratégias podem ser adotadas para tornar a robótica educacional acessível a todas as escolas, independentemente de infraestrutura e recursos financeiros?
- Como você vê a relação entre a robótica educacional e a inclusão digital? Acredita que essa tecnologia pode contribuir para a redução das desigualdades no acesso ao conhecimento?
- Quais mudanças seriam necessárias na formação inicial e continuada dos professores para que a robótica educacional seja efetivamente incorporada à prática docente?
- Como você vê o papel da robótica educacional na construção de um ensino mais dinâmico, interativo e voltado para a resolução de problemas do mundo real?

3.3 Ambientes Virtuais e Laboratórios de Robótica

- Como você avalia o uso do Moodle e outras plataformas digitais na formação continuada de professores?
- Quais estratégias podem ser adotadas para integrar laboratórios virtuais e simuladores na prática pedagógica com robótica?

3.4 Inteligência Artificial e Robótica Educacional

- Como você compreende o conceito de Inteligência Artificial e sua relação com a educação?
1. IA Generativa e práticas pedagógicas
 - De que forma a Inteligência Artificial Generativa pode influenciar as práticas de letramento e autoria dos alunos?
 - Como a capacidade da IA de gerar textos multimodais pode ser explorada pedagogicamente no ensino de robótica?
 - Você percebe a IA como um suporte ou um desafio para a construção da autoria no contexto educacional?
 2. Automação e aprendizado personalizado
 - Como você vê o papel da IA no ensino de escrita e leitura, considerando que ela pode produzir textos bem estruturados e coerentes?
 - Você acredita que a IA pode ajudar na personalização do ensino de robótica? Como isso poderia ser feito na prática?
 3. Desafios éticos e pedagógicos
 - Quais preocupações éticas você identifica no uso da Inteligência Artificial na educação básica?
 - Como podemos evitar que os alunos usem a IA de maneira acrítica, apenas reproduzindo informações sem desenvolver pensamento crítico e autoria?
 - De que forma podemos garantir que o uso da IA na educação promova equidade e inclusão, em vez de reforçar desigualdades?
 4. Integração entre IA e Robótica Educacional
 - Você considera viável a utilização da IA para aprimorar projetos de robótica educacional? De que maneira?
 - Como a IA pode contribuir para a programação e automação de robôs utilizados na educação básica?

APÊNDICE B – PROJETO 1 – ACENDENDO UM LED



Visão Geral

Para iniciar o módulo de sensor EASY Plug, trabalharemos com um LED. É tão simples quanto ligar e desligar uma luz. Pode não parecer muito, mas esse simples projeto é uma base importante que dará uma fundação sólida para avançarmos em projetos mais complexos.

Componentes Necessários

- Placa de controle Arduino
- 3 leds cores variadas
- Cabo RJ11
- Cabo USB



Introdução aos componentes:

Os módulos de LED

Os módulos de luz LED têm cores brilhantes ideais para iniciantes em Arduino. Podem ser facilmente conectados às portas de entradas e saída da placa.

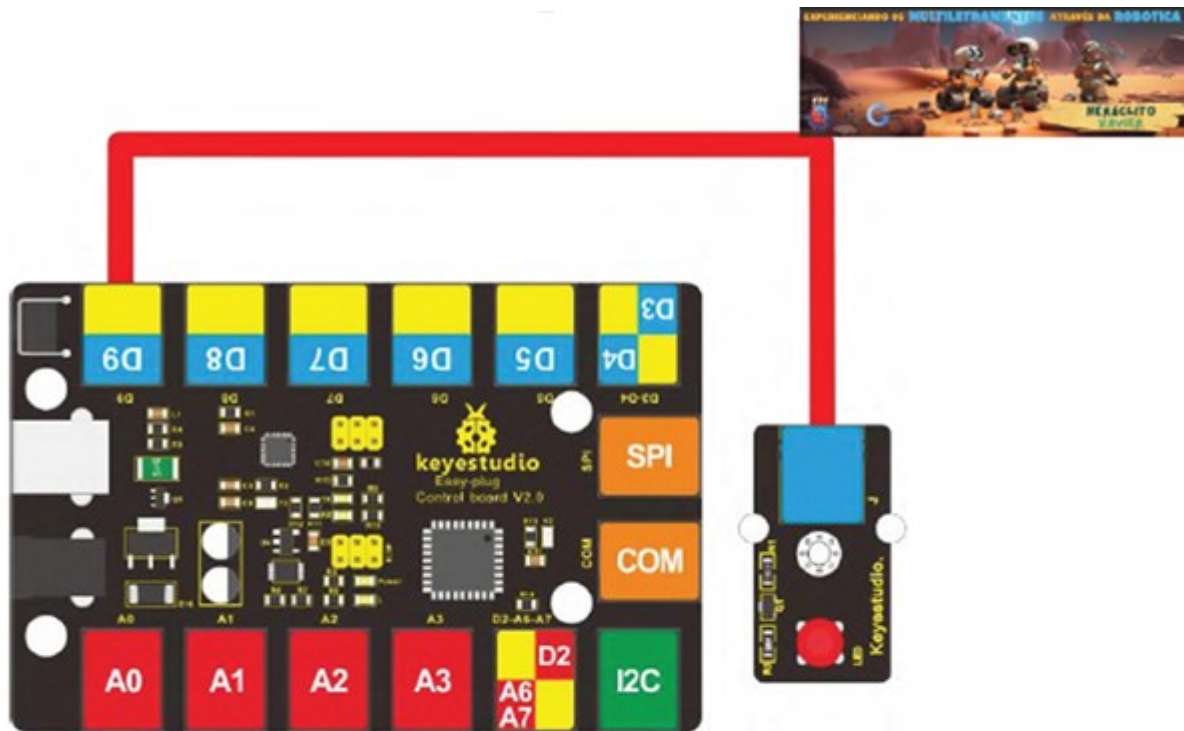
Nota: Cuidado ao conectar os cabos RJ11, pois eles se têm o lado correto de encaixe.

Você também pode escolher outros LEDs para emitir diferentes cores de luz, como branco, azul, verde amarelo e vermelho.

- Tipo de sensor: Digital
- Interface de fácil ligação
- Soquete PH2.54

Conecte-o

Conecte o módulo de LED à placa Arduino, usando um cabo RJ11



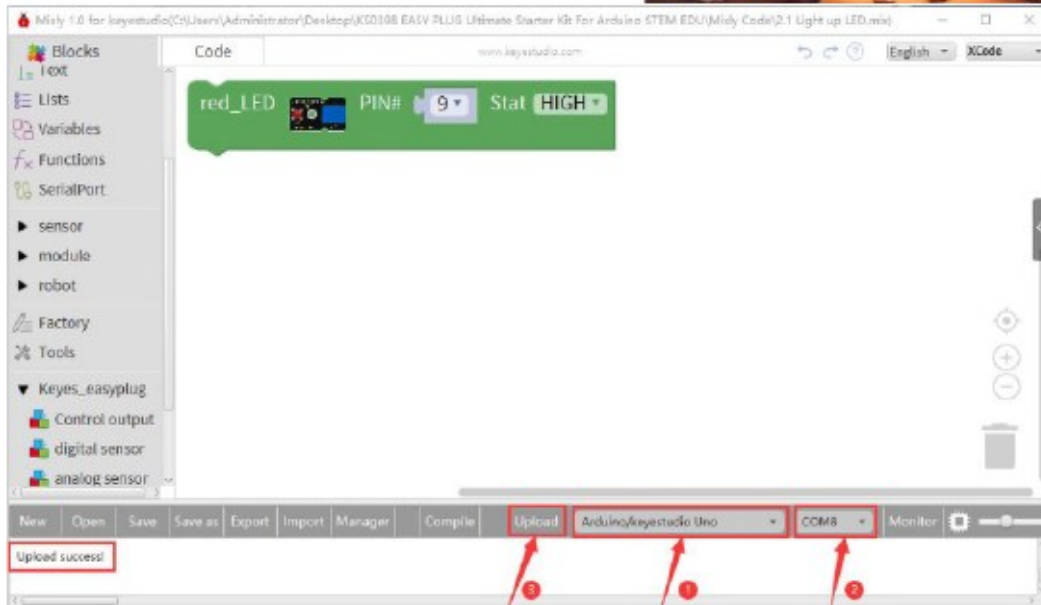
Exemplo 1: Acender o LED

Carregue o código

Abaixo está um exemplo de código para acender um LED



O que você deve observar:



O LED é ligado. Se não ligar, certifique-se de ter montado o circuito corretamente e verificar se o código foi carregado na placa Arduino, na porta Correta.

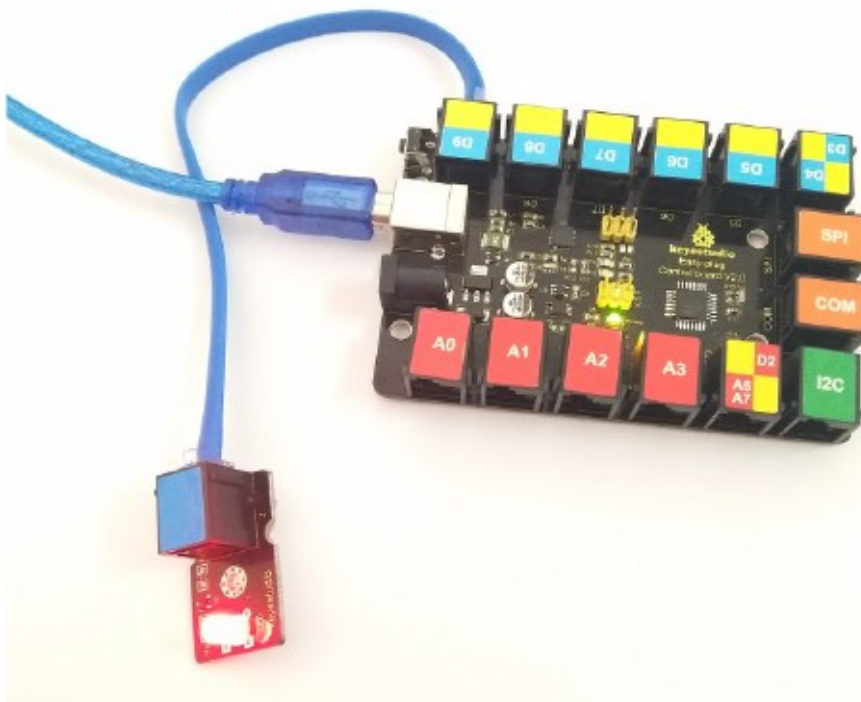


Figura AC2 – Código fonte no Arduino IDE

```
Projeto_Acendendo_Led.ino
1 //Projeto_Acendendo_LED
2 // Autor: Professor Heráclito Xavier
3 //Data 20/12/2023
4
5 // Define o pino 9 como conexão com o LED
6 int LED = 9;
7
8 // Função de configuração, executada uma vez no início
9 void setup() {
10     // Configura o pino 9 como saída
11     pinMode(LED, OUTPUT);
12 }
13
14 // Função principal que é executada repetidamente
15 void loop() {
16     // Aciona o pino 9 para ligar o LED
17     digitalWrite(LED, HIGH);
18 }
```

Fonte: autoria própria

APÊNDICE D – PROJETO 2 – LED PISCANTE



Código de Teste

```

red_LED PIN# 9 Stat HIGH
Delay ms 1000
red_LED PIN# 9 Stat LOW
Delay ms 1000
  
```

O que você deve observar:



O LED piscará numa frequência de uma vez a cada segundo.



Se não funcionar, certifique-se de ter montado o circuito corretamente e verifique se o código foi carregado de forma correta na porta adequada.

Redesign

Altere o código de modo a fazer o LED piscar mais rápido ou mais lentamente.

Desafio 1:

Faça a simulação com dois leds de modo que eles pisquem simultaneamente

Desafio 2

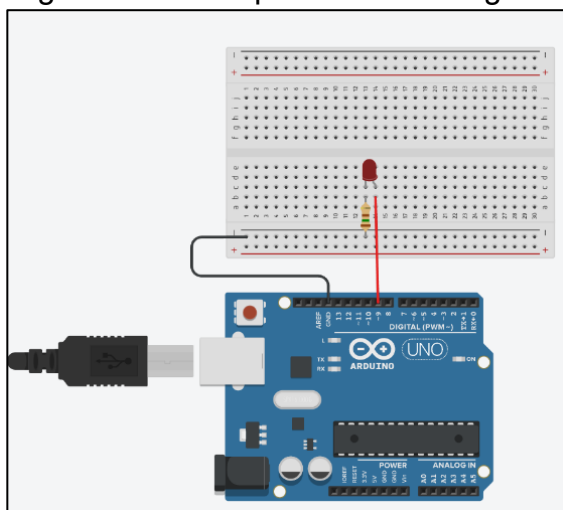
Faça a simulação com três leds de modo que eles pisquem simultaneamente.

APÊNDICE E – VERSÃO COM ARDUINO UNO R3 E LINGUAGEM C

Dando continuidade ao processo formativo, propomos uma nova abordagem para o projeto de temporização de LED, desta vez por meio da montagem manual com a placa Arduino Uno R3, protoboard, fios jumpers e LEDs comuns. O objetivo consiste em compreender e aplicar o funcionamento dos comandos de repetição e temporização, permitindo que os LEDs realizem o comportamento de piscar em intervalos regulares.

Essa versão do projeto nos possibilita operar diretamente com a estrutura eletrônica e a linguagem C, promovendo o desenvolvimento da autonomia técnica e conceitual dos professores na construção de circuitos e na escrita de códigos. Ao trabalharmos com esse tipo de montagem, experienciamos o funcionamento da lógica digital em dispositivos físicos, estabelecendo relações concretas entre programação e hardware.

Figura AE1 – Esquema de montagem com Arduino Uno R3, protoboard e LED



Fonte: autoria própria

Figura AE2 – Código fonte para piscar um LED no Arduino IDE

```
1 //Projeto Led Piscante
2 //Autor: Professor Heráclito Xavier
3 // 25/12/2023
4
5 int LED = 9; // Define o pino 9 para conectar o LED
6
7 void setup() {           // A função setup() é executada uma vez quando o programa inicia
8   pinMode(LED, OUTPUT); // Configura o pino do LED como saída
9 }
10
11 void loop() {           // A função loop() é executada repetidamente após o setup()
12   digitalWrite(LED, HIGH); // Liga o LED (HIGH é sinal de tensão alta)
13   delay(1000);           // Espera por 1 segundo (1000 milissegundos)
14   digitalWrite(LED, LOW); // Desliga o LED (LOW é sinal de tensão baixa)
15   delay(1000);           // Espera por mais 1 segundo
16 }
```

APÊNDICE F – PROJETO 3 – SEMÁFORO

Descrição

Ao aprender a usar o microcontrolador, você poderá utilizar três leds, um verde, um amarelo e um vermelho para simular um semáforo, piscando via conexão externa.

Faremos a montagem do módulo do semáforo, conectado a uma protoboard, conforme o esquema para fazermos esta simulação.

O módulo dos leds é totalmente compatível com a placa Arduino Uno R3 e Arduino Nano.



Especificações

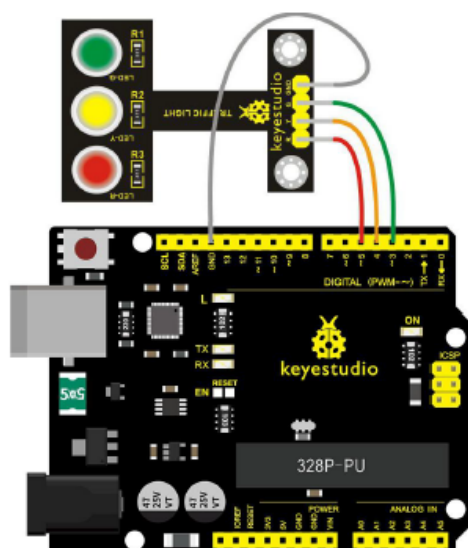
- Tensão de funcionamento: 3.3-5v
- Tipo de interface: digital
- PH2.54 Socket

Diagrama de conexão

Primeiro você precisa dos seguintes materiais:

- Uma placa Arduino
- Um módulo de semáforo
- Um cabo USB
- Quatro fios jumpers

Conecte o pino R do módulo na porta digital 05 da placa, conecte o pino Y na porta digital 4, o pino G na porta digital 3, o GND no pino Terra da placa.

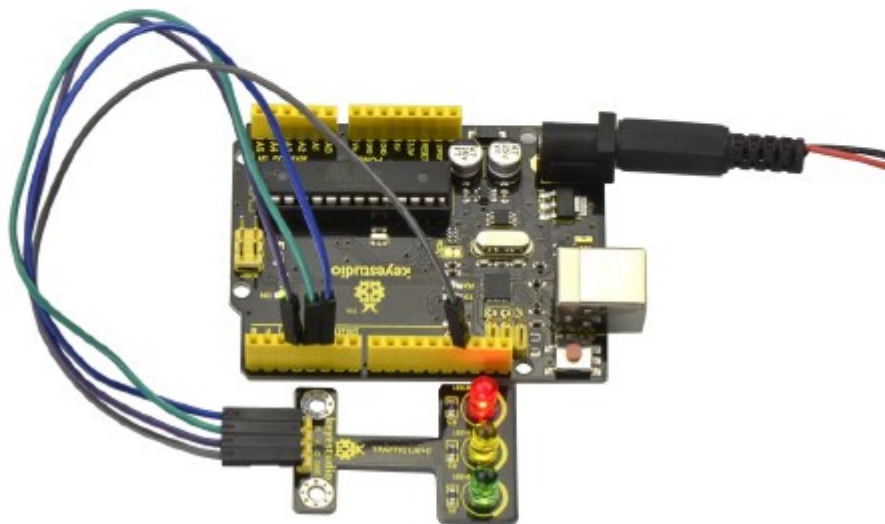


Modelo de código no Mixly



Resultado

Feito o upload do código, os três leds do módulo farão automaticamente a simulação de um semáforo repetidamente.

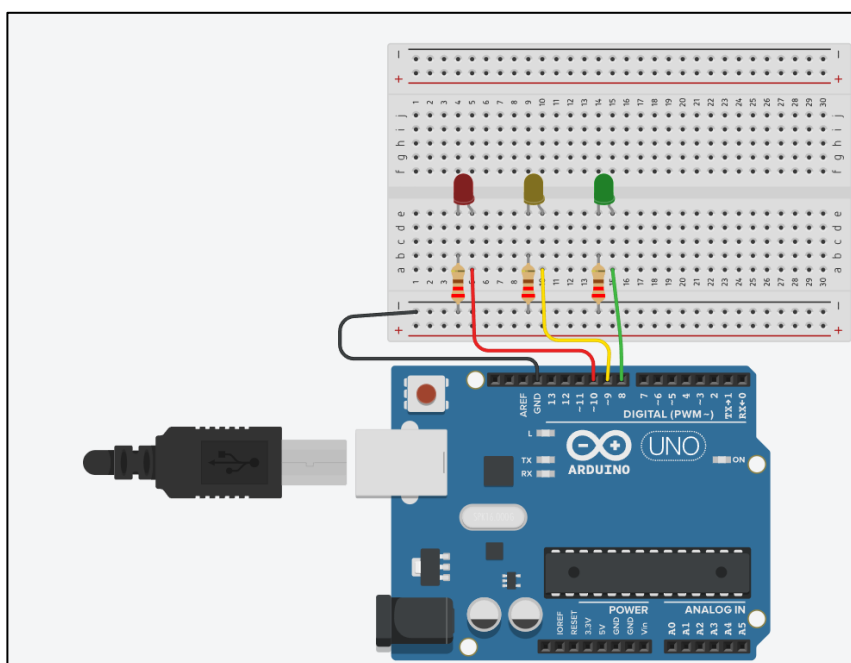


APÊNDICE G – VERSÃO COM ARDUINO UNO R3 E LINGUAGEM C

Neste projeto, realizamos a simulação de um semáforo utilizando três LEDs (vermelho, amarelo e verde) conectados à placa Arduino Uno R3, com montagem realizada em protoboard. A proposta consiste em reproduzir, de forma didática, o funcionamento cíclico de um semáforo veicular, utilizando comandos de temporização e controle digital de saídas.

Essa atividade nos permite aprofundar o domínio sobre a manipulação sequencial de sinais elétricos, desenvolvendo noções de tempo, ordem lógica e controle de múltiplos dispositivos em paralelo. Além disso, proporciona aos professores uma vivência concreta de como a robótica educacional pode ser mobilizada para trabalhar conteúdos como algoritmos, tempo computacional e planejamento de ações coordenadas.

Figura AG1 – Esquema de montagem do semáforo



Fonte: autoria própria

Figura AG2 – Código fonte para simulação do semáforo no Arduino IDE

```

1 //Doutorado - PPGEDUC - UNEB
2 //Projeto Semáforo
3 //Objetivo: Simular um semáforo simples com leds vermelho, verde e amarelo.
4 //Autor: Professor Heráclito Xavier - Doutorado PPGEDUC - UNEB
5 // 25/12/2023
6
7 int led_vermelho = 10;      // Define o pino 10 para o LED vermelho
8 int led_amarelo = 9;       // Define o pino 9 para o LED amarelo
9 int led_verde = 8;         // Define o pino 8 para o LED verde
10
11 void setup() {             // A função setup() é executada uma vez quando o programa inicia
12   pinMode(led_vermelho, OUTPUT); // Configura o pino do LED vermelho como saída
13   pinMode(led_amarelo, OUTPUT); // Configura o pino do LED amarelo como saída
14   pinMode(led_verde, OUTPUT);   // Configura o pino do LED verde como saída
15 }
16
17 void loop() {              // A função loop() é executada repetidamente após o setup()
18   //Primeiro estágio: Aberto por 5 segundos;
19   digitalWrite(led_vermelho, LOW); // Desliga o LED vermelho
20   digitalWrite(led_amarelo, LOW);  // Desliga o LED amarelo
21   digitalWrite(led_verde, HIGH);   // Liga o LED verde
22   delay(5000);                     // Espera por 5 segundos
23
24   //Segundo estágio: Atenção 3 segundos
25   digitalWrite(led_vermelho, LOW); // Desliga o LED vermelho
26   digitalWrite(led_amarelo, HIGH); // Liga o LED amarelo
27   digitalWrite(led_verde, LOW);    // Liga o LED verde
28   delay(2000);                     // Espera por 2 segundos
29
30   //Terceiro estágio: Fechado 5 segundos
31   digitalWrite(led_vermelho, HIGH); // Liga o LED vermelho
32   digitalWrite(led_amarelo, LOW);   // Desliga o LED amarelo
33   digitalWrite(led_verde, LOW);    // Desliga o LED verde
34   delay(5000);                     // Espera por 5 segundos
35 }
36 /*
37 O código analisado simula um semáforo utilizando um Arduino para controlar LEDs vermelho, amarelo e verde,
38 seguindo uma sequência cíclica de estados que representam "siga" (verde ligado por 5 segundos), "atenção"
39 (amarelo ligado por 2 segundos) e "pare" (vermelho ligado por 5 segundos). Através das funções `setup()` e `loop()`,
40 configura-se os pinos dos LEDs como saídas e manipula-se seus estados para replicar o funcionamento de um semáforo real.
41 Este projeto serve como um exemplo prático para ensinar programação e conceitos de automação no contexto educacional.
42 */

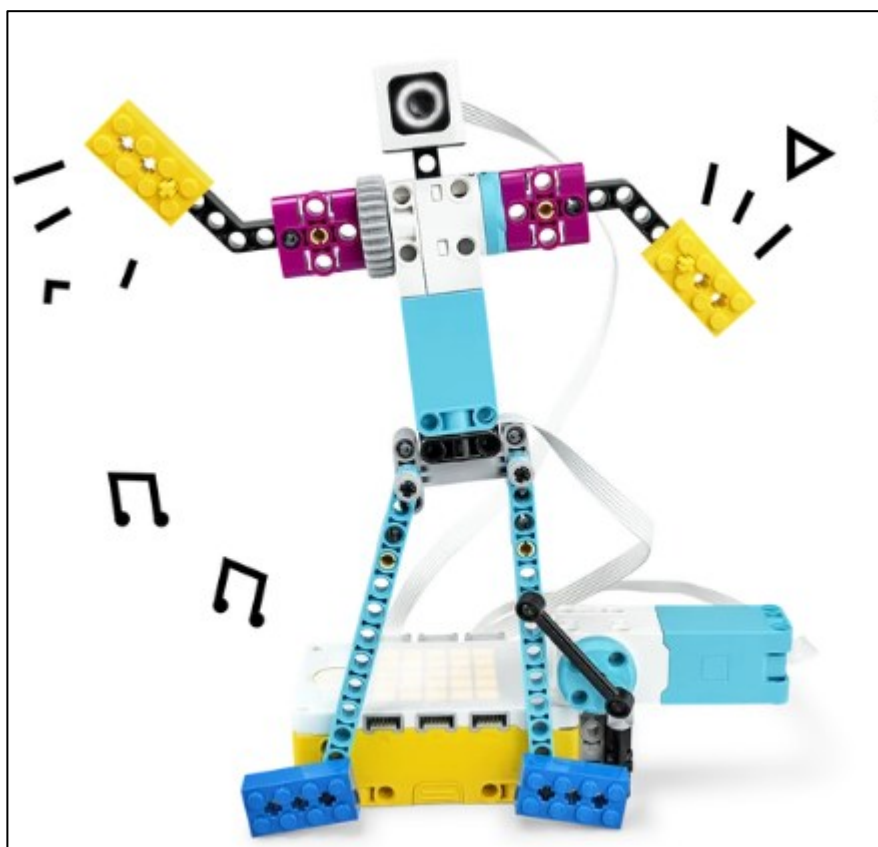
```

APÊNDICE H – ROBÔ DANÇARINO COM LEGO SPIKE PRIME

Neste projeto, propomos uma atividade introdutória voltada para professores sem experiência anterior com robótica ou programação. Utilizamos o kit LEGO Spike Prime para montar um robô simples com dois motores, capaz de realizar movimentos sincronizados que simulam passos de dança.

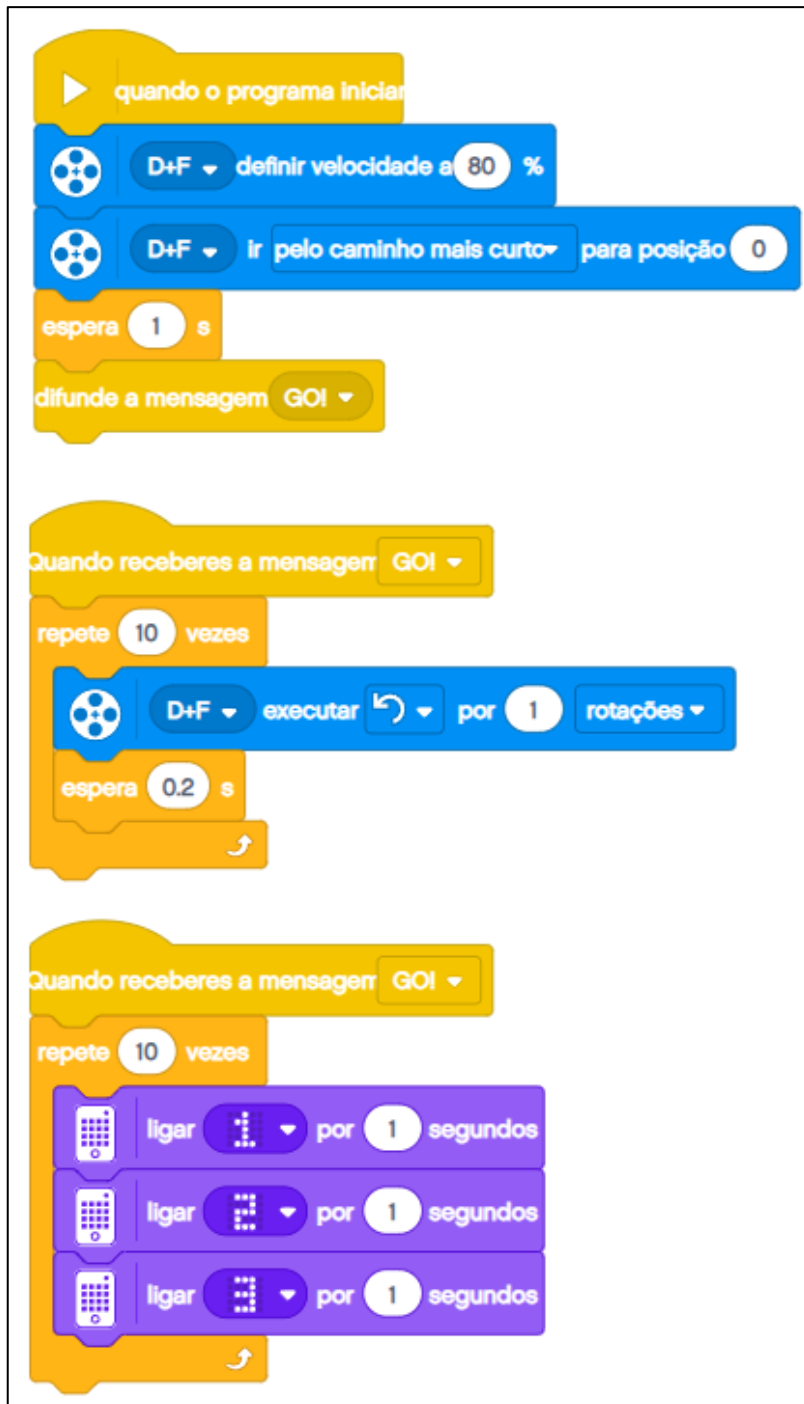
A programação foi realizada por blocos, no aplicativo SPIKE Prime, com foco na alternância de rotações dos motores e na experimentação de ritmos e tempos. O objetivo pedagógico central foi promover o primeiro contato com lógica de controle e movimentação mecânica, a partir de uma abordagem lúdica, acessível e criativa.

Figura D.1 – Montagem simplificada do robô dançarino



Fonte: <https://education.lego.com/pt-br/lessons/prime-life-hacks/break-dance/>

Figura D.2 – Programa básico criado no SPIKE Prime (modo gráfico)



Fonte: <https://education.lego.com/pt-br/lessons/prime-life-hacks/break-dance/>

ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

UNIVERSIDADE DO ESTADO
DA BAHIA - UNEB



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Formação docente e multiletramentos: linguagens múltiplas na trama da robótica educacional

Pesquisador: HERACLITO SANTOS MARTINS XAVIER

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 82912224.1.0000.0057

Instituição Proponente: Universidade do Estado da Bahia

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 7.154.712

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um Projeto de Tese apresentado ao Programa de Pós-graduação em Educação e Contemporaneidade e PPEGEDUC, da Universidade do Estado da Bahia e Departamento de Educação - Campus I, Área de Concentração: Educação, Currículo e Processos Tecnológicos (Linha 4), sob orientação da Profa. Dra. Obdália Santana Ferraz Silva.

O estudo propõe reflexões sobre multiletramentos, ampliados pelas tecnologias digitais, e a formação docente, com foco na autoria, constituída a partir da produção de artefatos multi-hipermidiáticos no contexto da Educação Básica. O locus da pesquisa são os municípios de Queimadas e Santa Luz na Bahia. O público-alvo é composto por professores dos anos finais do ensino fundamental das áreas de Linguagens, Matemática e Ciências que atuam na rede municipal de educação, que sejam professores efetivos e articulados com o Projeto Educação Tecnologia e Robótica Educacional. Como abordagem metodológica, a pesquisa é qualitativa colaborativa com aporte epistemológico baseado na etnometodologia, cujo enfoque centra-se no estudo das práticas cotidianas que os sujeitos utilizam para produzir sentidos. Serão 15 (quinze) vagas para que os professores se inscrevessem voluntariamente. A relevância desta proposta está no fato de que os sujeitos assumem o lugar de produtores e colaboradores de conhecimentos hibridizados, multimodais e multissemióticos, ao fazerem uso de múltiplas linguagens, possibilitadas pelas tecnologias digitais, que trazem, na essência da interação e

Endereço: Avenida Engenheiro Oscar Pontes 1122, antigo prédio da Petrobras 3º andar, sala 1, Água de Meninos,
Bairro: Água de Meninos - site www.cep.uneb.br **CEP:** 40.460-120
UF: BA **Município:** SALVADOR
Telefone: (71)3612-1330 **Fax:** (71)3612-1300 **E-mail:** cepuneb@uneb.br/www.cep.uneb.br

UNIVERSIDADE DO ESTADO
DA BAHIA - UNEB



Continuação do Parecer: 7.154.712

colaboração, a face dinâmica do nosso tempo.

Objetivo da Pesquisa:

objetivo Geral:

Compreender o desenvolvimento de práticas multiletradas, no contexto da formação continuada de professores da educação básica, visando à constituição da autoria, a partir de ações metodológicas que envolvem a robótica educacional.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

RISCOS:

Dada a natureza do objeto de estudo, entendemos que os riscos físicos inerentes à pesquisa em questão são poucos, mas possíveis. Pode ser que haja algum desconforto por parte dos sujeitos participantes em decorrência do dispêndio do tempo para o atendimento dos procedimentos metodológicos. Ademais, outro fator que pode causar certo incômodo é o processo avaliativo firmado com os participantes no transcurso do estudo. Em razão dos elementos citados, esclarecemos no TCLE que a participação dos sujeitos é voluntária, e que não haverá sanção de qualquer natureza, tanto por parte do pesquisador quando das instituições envolvidas. Logo, se porventura alguns dos sujeitos desistirem da participação e colaboração na pesquisa, isso em nada implicará qualquer tipo de punição.

BENEFÍCIOS:

Este estudo pode possibilitar o desenvolvimento de práticas multiletradas na sala de aula, a partir da construção dispositivos robóticos que servirão de suportes potencializadores da leitura, da produção de textos e de conhecimentos interdisciplinares. Além disso, permitirá refletir sobre categorias importantes como multiletramentos, letramentos, cultura digital, formação docente, construção e criação de recursos multi-hipermidiáticos, autoria, construcionismo e robótica educacional.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O orçamento: Registrado dentro dos aspectos da pesquisa.

O cronograma: Exequível.

Endereço: Avenida Engenheiro Oscar Pontes 1122, antigo prédio da Petrobras 3º andar, sala 1, Água de Meninos,
Bairro: Água de Meninos - site www.cep.uneb.br CEP: 40.460-120
UF: BA Município: SALVADOR
Telefone: (71)3612-1330 Fax: (71)3612-1300 E-mail: cepuneb@uneb.br/www.cep.uneb.br

UNIVERSIDADE DO ESTADO
DA BAHIA - UNEB



Continuação do Parecer: 7.154.712

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

- 1 Termo de compromisso do pesquisador responsável: Em conformidade com a normativa;
- 2 Termo de confidencialidade: Em conformidade;
- 3 A autorização institucional da proponente: Em consonância;
- 4 A autorização das instituições coparticipantes: Em conformidade;
- 5 - Folha de rosto: Em conformidade;
- 6 Modelo do TCLE: Em conformidade
- 7 Modelo do Assentimento: Não se aplica
- 8 Declaração de concordância com o desenvolvimento do projeto de pesquisa: Apresentado dentro da eticidade;
- 9 Termo de concessão: Não se aplica
- 10 - Termo de compromisso para coleta de dados em arquivos: Não se aplica a pesquisa

Recomendações:

Observar que no projeto o pesquisador informa que abrirá 15 vagas para participação voluntária e no público alvo da plataforma Brasil, informa que serão 11 participantes. No retorno da pesquisa justificar o número final de participantes.

Recomendamos ao pesquisador atenção aos prazos de encaminhamento dos relatórios parcial e/ou final. Informamos que de acordo com a Resolução CNS/MS 466/12 o pesquisador responsável deverá enviar ao CEP- UNEB o relatório de atividades final e/ou parcial anualmente a contar da data de aprovação do projeto.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Após a análise consideramos que o projeto encontra-se aprovado para a execução uma vez que atende ao disposto nas resoluções que norteiam a pesquisa envolvendo seres humanos não havendo pendências ou inadequações a serem revistas.

Considerações Finais a critério do CEP:

Após a análise com vista à Resolução 466/12 CNS/MS o CEP/UNEB considera o projeto como APROVADO para execução, tendo em vista que apresenta benefícios potenciais a serem gerados com sua aplicação e representa risco mínimo aos sujeitos da pesquisa tendo respeitado os princípios da autonomia dos participantes da pesquisa, da beneficência, não maleficência, justiça e equidade. Informamos que de acordo com a Resolução CNS/MS 466/12 o pesquisador responsável deverá enviar ao CEP- UNEB o relatório de atividades final e/ou

Endereço: Avenida Engenheiro Oscar Pontes 1122, antigo prédio da Petrobras 3º andar, sala 1, Água de Meninos,
Bairro: Água de Meninos - site www.cep.uneb.br CEP: 40.460-120
UF: BA Município: SALVADOR
Telefone: (71)3612-1330 Fax: (71)3612-1300 E-mail: cepuneb@uneb.br/www.cep.uneb.br

**UNIVERSIDADE DO ESTADO
DA BAHIA - UNEB**



Continuação do Parecer: 7.154.712

parcial anualmente a contar da data de aprovação do projeto.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1971029.pdf	03/09/2024 20:18:59		Aceito
Outros	6_Termo_autorizacao_institucional_propONENTE.pdf	03/09/2024 20:16:52	HERACLITO SANTOS MARTINS XAVIER	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoDoutoradoHeraclitoSMXavier.pdf	21/08/2024 23:05:40	HERACLITO SANTOS MARTINS XAVIER	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	5_TCLE_Termo_Concentimento_Livre_Esclarecido1.pdf	21/08/2024 22:45:24	HERACLITO SANTOS MARTINS XAVIER	Aceito
Declaração de Pesquisadores	4_Termo_de_confidencialidade_assinado.pdf	21/08/2024 22:44:05	HERACLITO SANTOS MARTINS XAVIER	Aceito
Declaração de Pesquisadores	3_Declaracao_Concordancia004.pdf	20/08/2024 18:23:55	HERACLITO SANTOS MARTINS XAVIER	Aceito
Declaração de Pesquisadores	2_Termo_Compromisso_Pesquisador003.pdf	20/08/2024 18:22:29	HERACLITO SANTOS MARTINS XAVIER	Aceito
Declaração de Pesquisadores	1_Termo_Autorizacao_Institucional_Coparticipante002.pdf	20/08/2024 18:20:53	HERACLITO SANTOS MARTINS XAVIER	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRostoHeraclitoSMXavier002.pdf	20/08/2024 18:05:05	HERACLITO SANTOS MARTINS XAVIER	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Avenida Engenheiro Oscar Pontes 1122, antigo prédio da Petrobras 3º andar, sala 1, Água de Meninos,
Bairro: Água de Meninos - site www.cep.uneb.br CEP: 40.460-120
UF: BA Município: SALVADOR
Telefone: (71)3612-1330 Fax: (71)3612-1300 E-mail: cepuneb@uneb.br/www.cep.uneb.br

UNIVERSIDADE DO ESTADO
DA BAHIA - UNEB



Continuação do Parecer: 7.154.712

SALVADOR, 14 de Outubro de 2024

Assinado por:
Aderval Nascimento Brito
(Coordenador(a))

Endereço: Avenida Engenheiro Oscar Pontes 1122, antigo prédio da Petrobras 3º andar, sala 1, Água de Meninos,
Bairro: Água de Meninos - site www.cep.uneb.br **CEP:** 40.460-120
UF: BA **Município:** SALVADOR
Telefone: (71)3612-1330 **Fax:** (71)3612-1300 **E-mail:** cepuneb@uneb.br/www.cep.uneb.br

ANEXO B – PROJETO MULTICULTURALISMO E ROBÓTICA PROF. AXO

Projeto Multiculturalismo, cultura local e robótica – Prof. Axo

Introdução

Este projeto tem como proposta integrar leitura crítica, valorização da cultura local e uso de tecnologias educacionais, com foco no desenvolvimento de habilidades autorais e criativas dos estudantes. A partir da palestra “O perigo da história única”, da escritora Chimamanda Adichie, os alunos serão convidados a refletir sobre como muitas culturas e identidades acabam sendo silenciadas por narrativas únicas e estereotipadas. Em diálogo com essa reflexão, os estudantes conhecerão a literatura de cordel como uma expressão legítima da cultura popular, produzindo seus próprios textos. Paralelamente, irão utilizar o kit LEGO Spike Prime para construir robôs interativos capazes de declamar os cordéis criados. Ao final, cada grupo apresentará seu robô em um momento de culminância, promovendo a articulação entre cultura, linguagem e tecnologia.

Objetivo Geral

Promover a valorização da cultura local e a reflexão crítica sobre o multiculturalismo por meio da produção de cordéis autorais e da construção de robôs interativos com o kit LEGO Spike Prime.

Sequência Didática

Aulas 1 e 2 – Histórias únicas e identidades plurais

Objetivos específicos:

- Problematizar a noção de "história única".
- Refletir sobre a diversidade cultural e a invisibilização de vozes locais.

Atividades:

- Exibição e discussão do vídeo “O perigo da história única” (Chimamanda Adichie – TED).
- Roda de conversa orientada com questões-guia sobre representações culturais e identidades locais.
- Apresentação da proposta do projeto e divisão dos grupos.

Aulas 3 e 4 – Cordel: poesia que vem do povo

Objetivos específicos:

- Compreender a estrutura e os temas da literatura de cordel.
- Produzir cordéis autorais sobre a cultura local ou temas identitários.

Atividades:

- Leitura e análise coletiva de cordéis tradicionais.
- Oficina de produção textual: criação de cordéis curtos com temática local.
- Gravação em áudio das declamações feitas pelos próprios estudantes.

Aulas 5, 6 e 7 – Robôs e sons que contam histórias

Objetivos específicos:

- Apresentar os componentes básicos do LEGO Spike Prime.
- Construir um robô simples que reconheça cor e acione reprodução de som.

Atividades:

- Introdução aos componentes do kit (sensor de cor, motores, blocos).
- Montagem de robô simples.
- Programação em blocos: robô que detecta cor e reproduz o áudio do cordel gravado.

Aula 8 – Culminância: cordel em movimento

Objetivos específicos:

- Finalizar os robôs interativos.
- Apresentar os produtos culturais à comunidade escolar.

Atividades:

- Finalização do código e testes finais.
- Ensaio e ambientação para a mostra.
- Apresentação pública dos robôs declamadores de cordel.

Avaliação

Será processual, com foco em:

- Participação nas discussões e produções.;
- Criatividade e autoria dos textos;
- Funcionamento e programação do robô;
- Integração entre expressão cultural e tecnologia.

Recursos Necessários

- Kit LEGO Spike Prime (1 por grupo).
- Dispositivos com app LEGO Education SPIKE.
- Gravação de voz sintética com IA.
- Textos impressos (Chimamanda, cordéis).
- Materiais visuais para ambientação da apresentação.

ESQUEMA DE MONTAGEM DO ROBÔ



CÓDIGO FONTE DO ROBÔ RECITADOR DE CORDEIS

```

quando o programa iniciar
  D definir velocidade a 75 %
  D ir pelo caminho mais curto para posição 0
  definir motores de movimento como E+F
  definir velocidade de movimento a -30 %

repete para sempre
  se C é mais perto que 25 cm ? então
    parar de mover
    D executar por 60 graus
    D executar por 120 graus
    D executar por 60 graus
    mover direita: 60 por 1 rotações
  senão
    iniciar movimento reto: 0

  se A é a cor verde ? então
    A executar por 60 graus
    parar de mover
    A executar por 120 graus
    iniciar som Gravação11
    A executar por 60 rotações
    iniciar som Gravação4
    A executar por 60 rotações
    reproduzir som Gravação5 até que esteja concluído
    D executar por 120 graus
    reproduzir som Gravação6 até que esteja concluído
    D executar por 60 graus
  
```

```

reproduzir som Gravação7 até que esteja concluído
D executar por 60 graus
reproduzir som Gravação8 até que esteja concluído
D executar por 120 graus
reproduzir som Gravação9 até que esteja concluído
D executar por 60 graus
reproduzir som Gravação10 até que esteja concluído
D executar por 60 graus
reproduzir som Gravação12 até que esteja concluído
iniciar movimento reto: 0
  
```

ANEXO C – PROJETO ROBÓTICA, LUZES E MATEMÁTICA – PROF.^a LUZINETE

Introdução

Este projeto foi pensado para introduzir os estudantes do 6º ano ao mundo da robótica e da matemática de forma divertida e prática. Com o uso de kits Arduino Easy Plug, os alunos vão aprender como acender e controlar a velocidade de piscadas de um LED. Ao mesmo tempo, irão trabalhar com o conteúdo de potências de base 2, observando na prática como a matemática está presente no tempo em que o LED pisca. A proposta favorece a curiosidade, a investigação e a construção do raciocínio lógico.

Objetivo Geral

Desenvolver habilidades matemáticas e de pensamento computacional por meio da experimentação com LEDs e programação simples com Arduino, associando os tempos de espera do LED ao conceito de potências de base 2.

Sequência Didática – 6 Aulas

Aula 1: Conhecendo o Arduino e os componentes

Objetivos específicos:

- ✓ Apresentar o Arduino e os componentes do kit.
- ✓ Compreender, de forma simples, para que servem e como funcionam os dispositivos.

Atividades:

- ✓ Conversa sobre o que é robótica.
- ✓ Apresentação dos materiais.
- ✓ Demonstração do LED acendendo.
- ✓ Registro no caderno: 'o que viram'.

Aula 2: Fazendo o LED acender

Objetivos específicos:

- ✓ Compreender os blocos básicos do Mixly.
- ✓ Montar e programar o primeiro circuito.

Atividades:

Montagem do LED no pino 9 – Esquema de montagem 1

- ✓ Construção do código para acender o LED.
- ✓ Testes.
- ✓ Registro: 'como fiz meu LED acender'.

Aula 3: Fazendo o LED piscar

Objetivos específicos:

- ✓ Criar um código para o LED piscar.
- ✓ Explorar os efeitos do tempo de espera.

Atividades:

- ✓ Modificação do código para piscar.
- ✓ Alteração do delay.
- ✓ Discussão: o que muda com tempos diferentes.

Aula 4: A matemática do pisca-pisca

Objetivos específicos:

- ✓ Calcular potências de base 2.
- ✓ Relacionar com tempos de espera.

Atividades:

- ✓ Cálculo coletivo das potências.
- ✓ Testes no código.
- ✓ Preenchimento da tabela com base nos experimentos.
- ✓ Tabela: Potência de Base 2 e Velocidade do LED
- ✓ Os alunos devem completar esta tabela após testar os diferentes valores no Arduino:

Potência de base 2	Tempo (ms)	Velocidade percebida
2^5	32	
2^6	64	
2^7	128	
2^8	256	
2^9	512	
2^{10}	1024	

Aula 5: Dois LEDs ao mesmo tempo

Objetivos específicos:

- ✓ Programar dois LEDs com efeitos diferentes.
- ✓ Explorar variações e sincronia.

Atividades:

- ✓ Montagem com dois LEDs (pinos 09 e 05) – Esquema de montagem 2
- ✓ Orientações simples para variar os delays e os comandos.
- ✓ Cada grupo escolhe uma forma de piscar os LEDs e apresenta.
- ✓ Registros: “O que fizemos com nossos dois LEDs”.

Aula 6: Desafio e fechamento

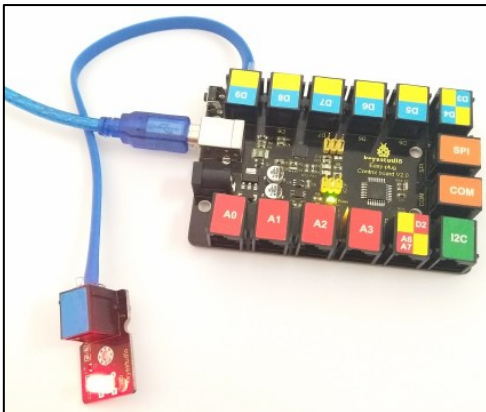
Objetivos específicos:

- ✓ Aplicar o aprendizado em desafio final.
- ✓ Refletir sobre a robótica na matemática.

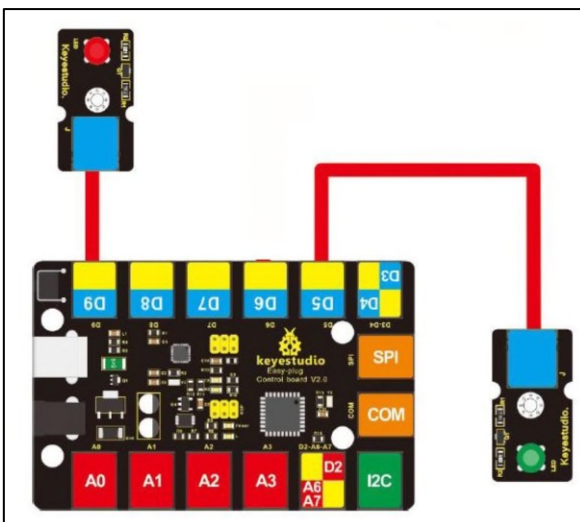
Atividades:

- ✓ Desafio: montar um pisca-pisca com 2 LEDs com tempos diferentes (usando valores da tabela).
- ✓ Socialização dos grupos: o que foi mais fácil? O que foi mais difícil?
- ✓ Roda de conversa e avaliação oral.
- ✓ Atividade final: resolver 2 questões escritas simples com base nos experimentos:
 1. Se o LED piscou com delay de 128 milissegundos, quantas piscadas ele dá em 1 segundo?
 2. Qual é maior: o tempo de 2⁶ ou de 2⁹? De quanto?

ESQUEMA DE MONTAGEM 1



ESQUEMA DE MONTAGEM 2



CÓDIGO FONTE 1 – ACENDE O LED



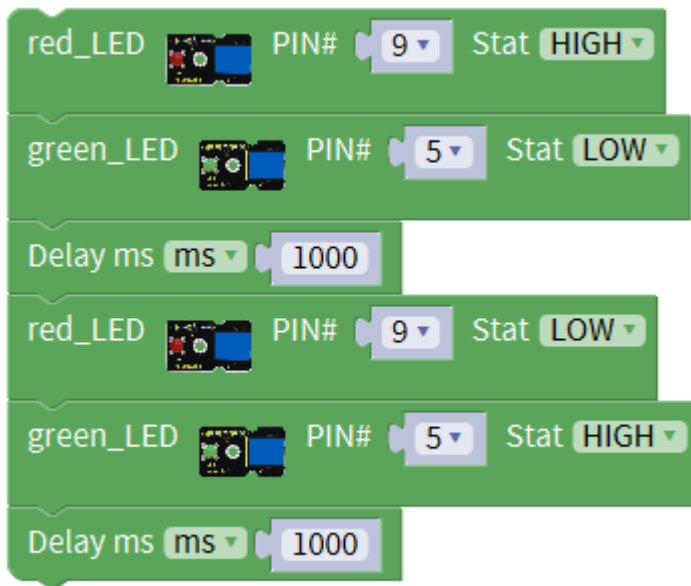
CÓDIGO FONTE 2 – PISCA O LED A CADA SEGUNDO



CÓDIGO FONTE 3 – PISCA DOIS LEDS A CADA SEGUNDO SINCRONIZADOS



CÓDIGO FONTE 3 – PISCA DOIS LEDS A CADA SEGUNDO ALTERNADOS



ANEXO D – PROJETO LINGUAGENS E ROBÓTICA – PROFª SUENYA

Introdução

Por meio da montagem e programação de um semáforo com LEDs utilizando o kit Easy Plug e a linguagem de blocos do Mixly, os alunos serão introduzidos à linguagem computacional e à lógica sequencial de funcionamento dos sinais. Em articulação com os conteúdos de Língua Portuguesa, a turma estudará as linguagens verbal, não verbal e mista, analisando placas, sinais, cores e textos presentes no espaço urbano. Ao final, os alunos desenvolverão um segundo código simulando um cruzamento de trânsito com dois semáforos programados para evitar colisões, consolidando o entendimento das linguagens e sua aplicação no cotidiano.

Objetivo Geral

Compreender os diferentes tipos de linguagem utilizados na comunicação social, especialmente no trânsito, articulando-os com a linguagem computacional e os princípios básicos de programação com Arduino.

Sequência Didática – 6 Aulas

Aula 1: Apresentando os materiais e o conceito de linguagem

Objetivos específicos:

- Conhecer os componentes do kit Easy Plug e o funcionamento básico do Arduino.
- Identificar diferentes tipos de linguagem (verbal, não verbal e mista) no contexto do trânsito.

Atividades:

- Apresentação dos kits, LEDs, placa Arduino e interface Mixly.
- Roda de conversa: o que é linguagem? Como nos comunicamos no trânsito?
- Análise coletiva de imagens: placas, símbolos, palavras e sinais luminosos.
- Produção de um mapa conceitual sobre os tipos de linguagem.
- Aula 2: Montagem do semáforo simples

Aula 2: Montagem do semáforo simples

Objetivos específicos:

- Compreender o papel de cada LED no semáforo (verde, amarelo, vermelho).
- Montar o circuito físico com os alunos em equipes.

Atividades:

- Distribuição dos materiais e montagem do semáforo com os 3 LEDs.
- Identificação dos pinos e fixação dos LEDs nos pinos 10 (vermelho), 9 (amarelo) e 8 (verde).

- Registro no caderno: 'Como montamos nosso semáforo e para que serve cada cor'.

Aula 3: Programando o semáforo com tempos variados

Objetivos específicos:

- Construir o código de um semáforo sequencial com a linguagem de blocos Mixly.
- Testar diferentes tempos para os estágios dos LEDs, observando os efeitos.

Atividades:

- Apresentação dos blocos de código no Mixly.
- Programação do semáforo com tempos fixos: vermelho (4s), verde (3s), amarelo (1s).
- Cada grupo faz o teste de variações nos tempos e anota as diferenças percebidas.
- Produção textual em duplas: 'Como o semáforo se comunica conosco?'.

Aula 4: Tipos de linguagem no espaço urbano

Objetivos específicos:

- Analisar exemplos reais de comunicação urbana e classificá-los quanto ao tipo de linguagem.
- Produzir cartazes com exemplos e explicações dos três tipos de linguagem.

Atividades:

- Leitura e interpretação de placas de trânsito, propagandas e avisos públicos.
- Classificação das imagens: verbal, não verbal, mista.
- Produção de cartazes com exemplos e explicações.
- Exposição dos cartazes na sala.

Aula 5: Cruzamento de semáforos – lógica de controle

Objetivos específicos:

- Compreender a lógica de controle de fluxo em cruzamentos.
- Programar dois semáforos para funcionarem de forma alternada e segura.

Atividades:

Explicação do funcionamento de cruzamentos reais.

- Montagem de 2 conjuntos de LEDs (Semáforo A: pinos 10, 9, 8 / Semáforo B: pinos 7, 6, 5).
- Programação: A verde e B vermelho, depois invertem com amarelo intermediário.
- Testes em grupo: garantir que nunca fiquem verdes ao mesmo tempo.

Aula 6: Apresentações e avaliação integrada

Objetivos específicos:

- Apresentar os projetos articulando linguagem computacional e tipos de linguagem.
- Avaliar os conhecimentos construídos de maneira integrada.

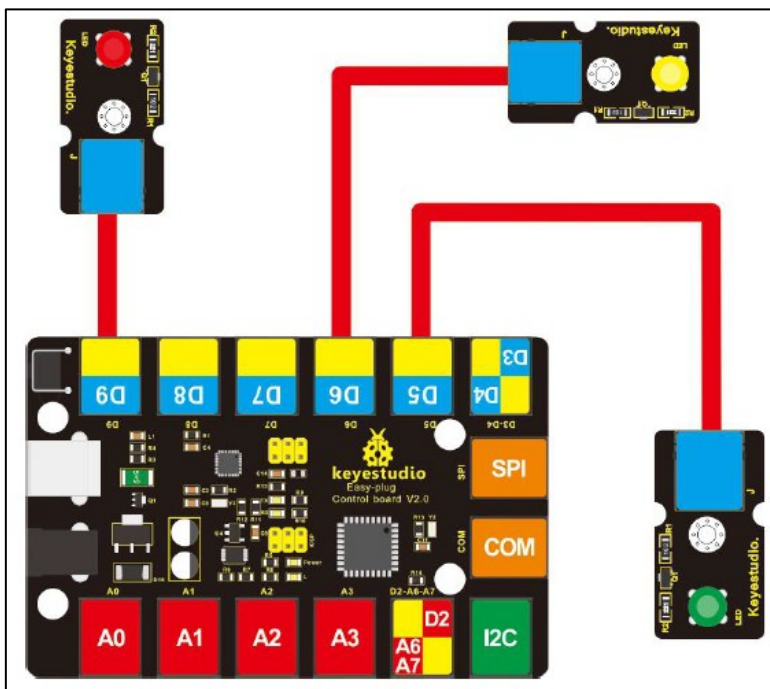
Atividades:

- Cada grupo apresenta seu semáforo explicando a lógica e os tempos.
- Explicação: como o semáforo 'fala' com as pessoas? Que tipo de linguagem ele usa?
- Autoavaliação e roda de conversa: o que aprendemos sobre comunicação com máquinas e com pessoas?
- Produção textual final: 'O que aprendi sobre linguagem e robótica com o semáforo?'.

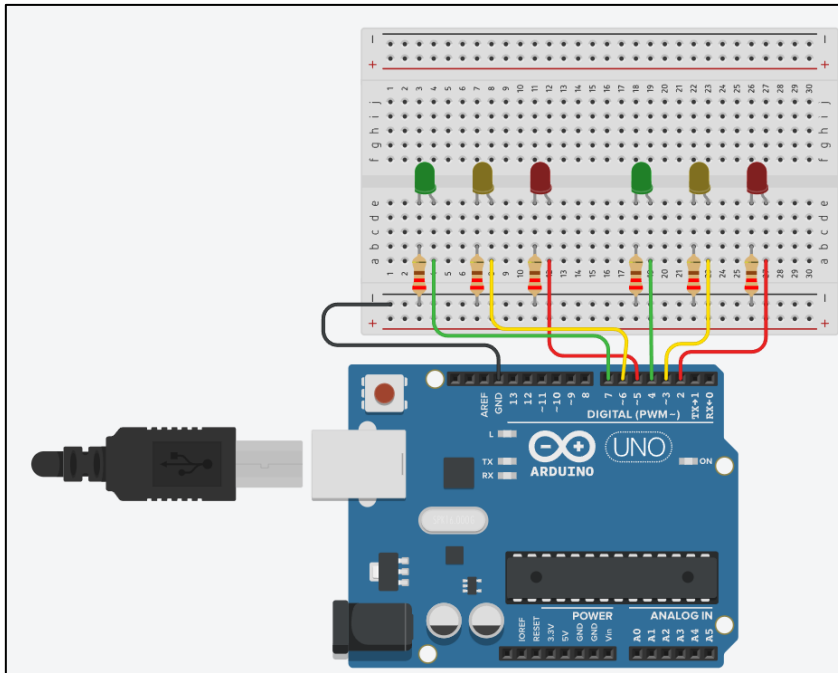
Avaliação

- Participação nas discussões e montagens;
- Clareza nas produções orais e escritas;
- Capacidade de programar logicamente os semáforos;
- Integração entre os tipos de linguagem e a linguagem computacional.

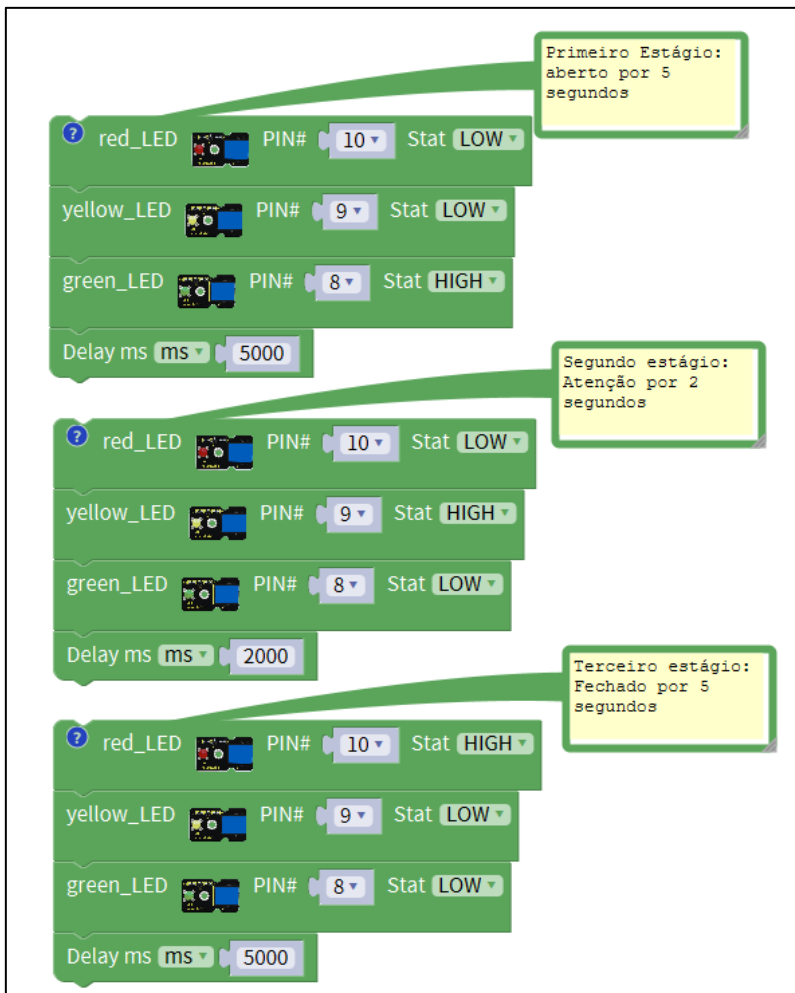
ESQUEMA DE MONTAGEM 1 – SEMÁFORO SIMPLES



ESQUEMA DE MONTAGEM 2 – SEMÁFORO EM CRUZAMENTO



CÓDIGO FONTE 1 – SEMÁFORO SIMPLES



CÓDIGO FONTE 2 – SEMÁFORO EM CRUZAMENTO

