



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MARILY CHAVES ORSOLON

INOVAÇÃO PEDAGÓGICA NOS ESPAÇOS MAKER: CONECTANDO
APRENDIZAGEM CRIATIVA E CURRÍCULO ESCOLAR

CURITIBA
2025

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MARILY CHAVES ORSOLON

INOVAÇÃO PEDAGÓGICA NOS ESPAÇOS MAKER: CONECTANDO
APRENDIZAGEM CRIATIVA E CURRÍCULO ESCOLAR

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação: Teoria e Prática de Ensino, Setor de Educação, na linha Teorias e Práticas de Ensino na Educação Básica, da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do Título de Mestra em Educação.

Orientadora: Profa. Dra. Ettiène Cordeiro Guérios

CURITIBA

2025

SISTEMA DE BIBLIOTECAS – BIBLIOTECA DO CAMPUS REBOUÇAS
DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Orsolon, Marily Chaves.

Inovação pedagógica nos espaços maker : conectando aprendizagem criativa e currículo escolar / Marily Chaves Orsolon. – Curitiba, 2025.

1 recurso on-line : PDF.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação: Teoria e Prática de Ensino.

Orientadora: Profa. Dra. Ettiène Cordeiro Guérios

1. Atividades criativas na sala de aula. 2. Transdisciplinaridade. 3. Professores - Formação. 4. Currículos. I. Guérios, Ettiène Cordeiro. II. Universidade Federal do Paraná, Setor de Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação: Teoria e Prática de Ensino. III. Título.

Bibliotecária: Tania de Barros Baggio CRB-9/760



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EDUCAÇÃO: TEORIA E
PRÁTICA DE ENSINO - 40001016080P7

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação EDUCAÇÃO: TEORIA E PRÁTICA DE ENSINO da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **MARILY CHAVES ORSOLON**, intitulada: **Inovação pedagógica nos espaços maker: conectando aprendizagem criativa e currículo escolar**, sob orientação da Profa. Dra. ETTIÊNE CORDEIRO GUÉRIOS, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa. A outorga do título de mestra está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

Curitiba, 15 de Dezembro de 2025.

Assinatura Eletrônica
16/12/2025 11:13:23.0
ETTIÊNE CORDEIRO GUÉRIOS
Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica
20/12/2025 05:17:20.0
SONIA MARIA CHAVES HARACEMIV
Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica
17/12/2025 14:48:35.0
ESTELA ENDLICH
Avaliador Externo (SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCACAO -
CURITIBA)

Assinatura Eletrônica
16/12/2025 11:15:18.0
HELIZA COLAÇO GÓES
Avaliador Interno (INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO PARANÁ IFPR)

AGRADECIMENTOS

A Deus, por iluminar cada passo desta caminhada, sustentando-me com fé, esperança e propósito nos momentos de incerteza.

À minha família, razão maior da minha existência.

Ao meu esposo Persio, companheiro de todas as horas, pela paciência, pelo amor e pela compreensão nos dias longos e silenciosos de escrita. Aos meus filhos Juliano e Bruno, por permanecerem ao meu lado com carinho e serenidade, lembrando-me, todos os dias, do sentido mais bonito de educar e aprender: o amor.

Aos meus pais, Antônio e Oli (*In Memoriam*), que me deram a vida e foram, ao mesmo tempo, chão e teto. O exemplo de coragem, humildade e generosidade que deixaram permanece sendo a base sobre a qual edifico meus sonhos e conquistas.

Aos colegas e amigos que trilharam comigo esta jornada, pelo apoio constante, pelas conversas inspiradoras e pela alegria compartilhada nos intervalos da caminhada. À minha querida amiga Elizangela Carvalho, presença firme desde o início desta trajetória, pelo incentivo, pelas trocas de conhecimento, pelos desafios e pelas conquistas que dividimos lado a lado.

Aos professores participantes da pesquisa, que generosamente abriram suas práticas e reflexões, tornando possível este estudo. Cada palavra, gesto e partilha foram essenciais para que esta pesquisa ganhasse vida, sentido e profundidade.

À minha orientadora, Professora Doutora Ettiène Cordeiro Guérios, minha eterna gratidão e admiração. Expressar em palavras o que representa em minha vida é tarefa quase impossível. Sua grandeza humana, intelectual e ética transcende o espaço acadêmico, é inspiração e presença transformadora. Com ela aprendi que o pensamento não se encerra: ele se recria. É justamente nesse movimento que se renova o sentido de ser professora, pesquisadora e aprendiz.

Às Professoras Doutoradas Estela Endlich, Heliza Colaço Góes e Sonia Maria Chaves Haracemiv, pela leitura cuidadosa e pelas contribuições fundamentais que ampliaram esta pesquisa, fortalecendo sua consistência teórica, metodológica e humana.

A todos e todas que, de alguma forma, caminharam comigo neste percurso, minha sincera gratidão. Cada gesto, palavra e encontro deixou marcas profundas neste trabalho e no meu modo de compreender a educação como espaço de criação, partilha e esperança.

RESUMO

Esta pesquisa investiga os desafios, oportunidades e estratégias para integrar a Aprendizagem Criativa ao currículo escolar, com foco na promoção do engajamento dos estudantes e na conexão entre práticas pedagógicas inovadoras e o currículo. A questão de investigação orientadora é: *que estratégias os professores podem utilizar para conectar a Aprendizagem Criativa ao currículo escolar?* A pesquisa fundamenta-se nas contribuições de Mitchel Resnick (2020, 2023), especialmente na espiral da aprendizagem criativa e nos “quatro Ps” (projetos, pares, paixão e pensar brincando); de Edgar Morin (2001, 2008, 2012, 2015), a partir do Pensamento Complexo e dos *sete saberes necessários à educação do futuro*; e de Basarab Nicolescu (1999, 2014), por meio da Transdisciplinaridade. Dialoga ainda com a Pedagogia Libertadora de Paulo Freire (1996, 2008, 2011), com os estudos de Saturnino de la Torre (2005, 2009) sobre criatividade e inovação educacional, e com perspectivas contemporâneas de Maria Cândida Moraes, Izabel Petraglia e Ettiène Guérios, que articulam complexidade, sensibilidade e ecoformação. Trata-se de uma pesquisa qualitativa e participante, de natureza exploratória-descritiva, desenvolvida em um Espaço *Maker* de um Farol do Saber e Inovação, anexo a uma escola municipal de Curitiba. Os participantes foram professores de Docência I responsáveis pelos Espaços *Maker* dos Faróis do Saber e Inovação (FSI), vinculados às escolas municipais de Curitiba. A produção de dados envolveu questionários, análise documental, registros reflexivos e a realização de uma oficina formativa. Os dados foram analisados à luz da Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2016). Os resultados indicam que a integração da Aprendizagem Criativa ao currículo exige um movimento de reconstrução epistemológica, no qual o professor assume o papel de mediador criativo e reflexivo, articulando teoria, prática e sensibilidade ética na construção de currículos vivos, integrados à complexidade do mundo contemporâneo.

Palavras-chave: Espaço *Maker*. Pensamento Complexo. Transdisciplinaridade. Formação de Professores. Integração curricular.

ABSTRACT

This study investigates the challenges, opportunities, and strategies for integrating Creative Learning into the school curriculum, with a focus on promoting student engagement and strengthening the connection between innovative pedagogical practices and Creative Learning. The guiding research question is: *What strategies can teachers use to connect Creative Learning to the school curriculum?* The study is grounded in the contributions of Mitchel Resnick (2020, 2023), who proposes the creative learning spiral and the “four Ps” (projects, peers, passion, and playful thinking); Edgar Morin (2001, 2008, 2012, 2015), through Complex Thinking and the seven knowledges necessary for the education of the future; and Basarab Nicolescu (1999, 2014), who expands the discussion through Transdisciplinarity. The research also engages in dialogue with Paulo Freire’s Critical Pedagogy (1996, 2008, 2011), with studies on Creativity and Innovation in Education by Saturnino de la Torre (2005, 2009), and with contemporary perspectives by Maria Cândida Moraes, Izabel Petraglia, and Ettiène Guérios, which articulate complexity, sensitivity, and ecoformation. The study adopts a qualitative, participatory, and exploratory-descriptive approach, conducted in a Maker Space located within a *Farol do Saber e Inovação* attached to a municipal school in Curitiba, Brazil. Participants were primary education teachers responsible for the Maker Spaces of the *Faróis do Saber e Inovação* across different regional education districts of the city. Data production involved questionnaires, document analysis, reflective records, and a formative workshop. Data was analyzed using Bardin’s (2016) Content Analysis. The findings indicate that integrating Creative Learning into the curriculum requires epistemological reconstruction, in which teachers assume the role of creative and reflective mediators, capable of articulating theory, practice, and ethical sensitivity in the construction of living curricula that connect to the complexity of the contemporary world.

Keywords: Maker Space. Complex Thinking. Transdisciplinarity. Teacher Education. Curriculum Integration.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - ESPIRAL DA APRENDIZAGEM CRIATIVA	30
FIGURA 2 - PILARES DA APRENDIZAGEM CRIATIVA (OS 4PS).....	32
FIGURA 3 - REPRESENTAÇÃO DA TRIAGEM NAS BASES DE DADOS	63
FIGURA 4 - FAROL DO SABER E INOVAÇÃO EMILIANO PERNETA	87
FIGURA 5 - DISTRIBUIÇÃO DOS FARÓIS DO SABER E INOVAÇÃO DE CURITIBA NOS NÚCLEOS REGIONAIS DE EDUCAÇÃO.....	90
FIGURA 6 – APLICAÇÃO CONCRETA DO PILAR PENSAR BRINCANDO DA APRENDIZAGEM CRIATIVA.....	117

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - ELEMENTOS DA PESQUISA.....	22
QUADRO 2 - COMPARAÇÃO ENTRE OS SETE SABERES DE MORIN E OS PILARES DA APRENDIZAGEM CRIATIVA.....	45
QUADRO 3 - BASES SELECIONADAS E SUAS CARACTERÍSTICAS.....	59
QUADRO 4 - BASES E TIPOS DE TRABALHO.....	60
QUADRO 5 - SISTEMATIZAÇÃO DOS DESCRITORES E REMISSIVOS POR MEIO DOS BOOLEANOS.....	60
QUADRO 6 - RESULTADOS DA TRIAGEM NAS BASES DE DADOS, EM 30/06/2025.....	62
QUADRO 7 - PESQUISAS SELECIONADAS NAS BASES DE DADOS.....	63
QUADRO 8 - ANÁLISE CRÍTICA DOS TRABALHOS SELECIONADOS.....	67
QUADRO 9 - OBJETIVOS, ESTRATÉGIAS E INSTRUMENTOS.....	98
QUADRO 10 - UNIDADES DE SENTIDO, SUBCATEGORIAS E CATEGORIAS ANÁLITICAS.....	101
QUADRO 11 - CONCEPÇÕES DE APRENDIZAGEM CRIATIVA.....	103
QUADRO 12 - INTEGRAÇÃO CURRICULAR E TRANSDISCIPLINARIDADE.....	106
QUADRO 13 - MEDIAÇÃO DOCENTE E CULTURA DE INOVAÇÃO.....	108
QUADRO 14 - ENGAJAMENTO E AVALIAÇÃO FORMATIVA.....	111
QUADRO 15 - INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E APRENDIZAGEM CRIATIVA.....	114

LISTA DE SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
FSI	Farol do Saber e Inovação
IA	Inteligência Artificial
MIT	<i>Massachusetts Institute Of Technology</i>
PAE	Projeto Pesquisa-Ação na Escola
PCE	Projetos Formativos de Ecoformação
RBAC	Rede Brasileira de Aprendizagem Criativa
RME	Rede Municipal de Ensino
SME	Secretaria Municipal de Educação
STEAM	Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática
UFPR	Universidade Federal do Paraná

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
1.1	JUSTIFICATIVA.....	16
1.1.1	Na Perspectiva Pessoal.....	17
1.1.2	Na Perspectiva Social.....	18
1.1.3	Na Perspectiva Acadêmica.....	19
1.2	PROBLEMA DE PESQUISA.....	20
1.2.1	Perguntas Norteadoras e Questão de Investigação.....	21
1.3	OBJETIVOS.....	21
1.3.1	Geral.....	21
1.3.2	Específicos.....	21
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	22
2.1	APRENDIZAGEM CRIATIVA E CONSTRUCIONISMO.....	25
2.2	EDUCAÇÃO LIBERTADORA E CONTEXTUALIZAÇÃO.....	27
2.3	CONCEITOS FUNDAMENTAIS DA APRENDIZAGEM CRIATIVA E SUA RELEVÂNCIA.....	29
2.3.1	Espiral da Aprendizagem Criativa.....	29
2.3.2	Pilares da Aprendizagem Criativa.....	32
2.4	PENSAMENTO COMPLEXO E TRANSDISCIPLINARIDADE.....	33
2.5	A TRANSDISCIPLINARIDADE COMO PRINCÍPIO DE INTEGRAÇÃO CURRICULAR	36
2.6	O PENSAMENTO COMPLEXO NA EDUCAÇÃO.....	38
2.6.1	Os Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro e à Aprendizagem Criativa	39
2.6.2	O Paradigma da Complexidade e Seus Princípios Fundamentais.....	41
2.6.3	A Dialógica Ordem/Desordem/Organização e a Criatividade.....	43
2.6.4	Relevância para a Pesquisa.....	44
2.7	INTERDISCIPLINARIDADE, TRANSDISCIPLINARIDADE E APRENDIZAGEM CRIATIVA: FUNDAMENTOS PARA A INTEGRAÇÃO CURRICULAR.....	47
2.7.1	Interdisciplinaridade: diálogo e religação entre saberes.....	47

2.7.2	Transdisciplinaridade: uma Epistemologia de Integração e Sentido	48
2.7.3	Aprendizagem Criativa e o Currículo Vivo.....	49
2.7.4	A articulação teórica e prática entre os três eixos.....	50
2.7.5	Aprendizagem Criativa e Pensamento Complexo na formação de professores de Ciências	51
2.8	MOVIMENTO MAKER.....	53
2.9	SÍNTESE DA FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	55
3	REVISÃO DE LITERATURA SISTEMÁTICA E INTEGRATIVA	58
3.1	REVISÃO SISTEMÁTICA	58
3.2	PROCEDIMENTOS DE BUSCA SELEÇÃO E ANÁLISE	59
3.3	REVISÃO INTEGRATIVA	65
3.4	PROCEDIMENTOS DA REVISÃO E ORGANIZAÇÃO DOS EIXOS TEMÁTICOS.....	66
3.5	SÍNTESE DOS EIXOS DA REVISÃO	69
3.6	EIXO 1 – EDUCAÇÃO MAKER E CURRÍCULO ESCOLAR	71
3.7	EIXO 2 – FORMAÇÃO DOCENTE E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS INOVADORAS ...	73
3.8	EIXO 3 – PENSAMENTO COMPLEXO E CRIATIVIDADE	75
3.9	EIXO 4 – ESPAÇO <i>MAKER</i> E APRENDIZAGEM CRIATIVA	77
3.10	SISTEMATIZAÇÃO DOS ACHADOS	80
3.11	CONSIDERAÇÕES FINAIS DA REVISÃO.....	82
4	PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA.....	85
4.1	TIPO DE PESQUISA.....	85
4.2	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	86
4.2.1	Lócus e Participantes	86
4.2.2	Contexto dos Faróis do Saber e Inovação	90
4.2.3	Os Espaços <i>Maker</i> nos Faróis do Saber e Inovação	91
4.3	INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS DE PRODUÇÃO DE DADOS.....	92
4.3.1	Etapas da Produção de Dados.....	92
4.3.2	Instrumentos Utilizados.....	94
5	PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DOS DADOS	96

5.1	INTRODUÇÃO À ANÁLISE.....	96
5.2	PRÉ-ANÁLISE E UNIDADES DE SENTIDO	99
5.3	CATEGORIAS ANALÍTICAS IDENTIFICADAS	102
5.3.1	Categoria Analítica 1 - Concepções de Aprendizagem Criativa.....	103
5.3.2	Categoria Analítica 2 - Integração Curricular e Transdisciplinaridade	105
5.3.3	Categoria Analítica 3 - Mediação Docente e Cultura de Inovação	107
5.3.4	Categoria 4 - Engajamento e Avaliação Formativa	110
5.3.5	Categoria 5 - Inteligência Artificial e Aprendizagem Criativa	112
5.4	ANÁLISE COMPARATIVA DOS PLANEJAMENTOS PEDAGÓGICOS.....	115
5.4.1	Planejamentos pré-oficina: a visão inicial.....	116
5.4.2	Planejamento coletivo: a integração em construção	116
5.4.3	Planejamentos pós-oficina: a consolidação do pensamento criativo.....	118
5.4.4	Síntese interpretativa dos avanços	119
5.5	SÍNTESE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	120
5.5.1	Síntese geral da análise de dados.....	120
5.5.2	Contribuições da Pesquisa.....	122
5.5.3	Implicações para a Formação Docente.....	124
5.5.4	Perspectivas Futuras	127
5.6	SÍNTESE INTERPRETATIVA E RESPOSTA À QUESTÃO DE INVESTIGAÇÃO	128
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	133
	EPÍLOGO.....	137
	REFERÊNCIAS.....	139
	APÊNDICE A - Questionário de Interesse e Disponibilidade - Questionário Inicial (Google Forms)	145
	APÊNDICE B - Questionário "Identidade Profissional" – Perfil dos Participantes	146
	APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO .	148
	APÊNDICE D - ROTEIRO DE OFICINA PRESENCIAL PARA PROFESSORES RESPONSÁVEIS POR ESPAÇOS MAKER	153

1 INTRODUÇÃO

O saber não nos torna melhores nem mais felizes. Mas a educação pode ajudar a nos tornarmos melhores, se não mais felizes, e nos ensinar a assumir a parte prosaica e viver a parte poética de nossas vidas (Morin, 2003, p. 10).

A educação, entendida como experiência humana integral, transcende a mera transmissão de conhecimentos: ela nos forma ética, estética e existencialmente. Como sugere Edgar Morin, não é o saber em si que nos torna melhores, mas a educação, com poder para religar o pensamento e a vida, a técnica e o sensível, o prosaico e o poético. É nesse espaço de entrelaçamento que se insere o propósito desta pesquisa: compreender a inovação pedagógica como um ato de criação e religação, que torna o aprender um processo vivo, significativo e humano.

Nesta pesquisa, o termo “inovação pedagógica” não é sinônimo de modernização tecnológica ou de simples introdução de novos recursos em sala de aula. Ao contrário, assume-se a inovação como um processo de transformação intencional das práticas educativas, que envolve a reorganização do currículo, das relações pedagógicas e dos modos de ensinar e de aprender. Nessa perspectiva, inovar significa atribuir novos sentidos às práticas existentes, ressignificando tempos, espaços, saberes e formas de mediação, em diálogo com as necessidades dos sujeitos e dos contextos em que a educação acontece.

Tal compreensão aproxima-se das abordagens que concebem a inovação como um movimento no qual o foco não está no uso de recursos, mas nas relações, nos processos formativos e na construção de experiências de aprendizagem mais significativas, colaborativas e humanizadoras. Essa concepção dialoga diretamente com a proposta da Aprendizagem Criativa de Mitchel Resnick (2020), para quem a inovação educacional não se define pelo uso de tecnologias, mas pela criação de ambientes em que estudantes aprendem ativamente por meio da imaginação, da experimentação, da colaboração e da reflexão sobre suas próprias produções.

As práticas pedagógicas inovadoras têm ganhado destaque no cenário educacional contemporâneo, impulsionadas pela necessidade de superar modelos tradicionais que já não respondem às demandas cognitivas, sociais e afetivas dos estudantes, tampouco os preparam para os desafios de um mundo em constante transformação. Tais práticas valorizam a criatividade, o pensamento crítico, a colaboração e o protagonismo estudantil, constituindo-se em caminhos para a

formação de cidadãos engajados, reflexivos e preparados para atuar de modo criativo e transformador na sociedade.

Pesquisas de Moraes (2012) e de Behrens (2017) indicam que muitos professores ainda reproduzem metodologias tradicionais vivenciadas em sua própria formação, sem as questionar ou ressignificá-las. Entretanto, as transformações tecnológicas e científicas contemporâneas modificaram profundamente os modos de produzir e compartilhar conhecimento, exigindo da educação uma revisão de seus fundamentos epistemológicos e metodológicos. Como observa Morin (2001), a fragmentação do conhecimento dificulta a compreensão do real em sua complexidade, tornando necessários a religação dos saberes e o reconhecimento da incerteza como dimensão formativa. Nessa perspectiva, a inovação pedagógica não se limita à incorporação de tecnologias, mas implica repensar a própria relação entre ensinar e aprender.

Diante desse cenário, torna-se fundamental promover práticas pedagógicas que favoreçam aprendizagens significativas e contextualizadas, em diálogo com as demandas do século XXI (Guilherme, 2019). É nesse contexto que se insere a Aprendizagem Criativa, abordagem inspirada no Construcionismo de Seymour Papert e desenvolvida por Mitchel Resnick no MIT Media Lab. Estrutura a partir dos quatro Ps: Projetos, Pares, Paixão e Pensar Brincando, e da espiral da Aprendizagem Criativa: Imaginar, Criar, Brincar, Compartilhar e Refletir. Essa abordagem propõe que os estudantes aprendam por meio de experiências práticas, colaborativas e significativas, transformando ideias em ações e construindo sentido em interação com o mundo (Resnick, 2020, p. 67).

A presente pesquisa, desenvolvida no contexto das escolas municipais de Curitiba, investiga como a Aprendizagem Criativa pode ser integrada ao currículo escolar por meio de práticas pedagógicas inovadoras, tendo os Espaços *Maker*¹ dos Faróis do Saber e Inovação² de Curitiba como lócus privilegiado de investigação. Parte-se do pressuposto de que a inovação pedagógica precisa estar articulada ao currículo para que a transformação das práticas de ensino e aprendizagem ocorra de

¹ Um Espaço *Maker* ou *makerspace* é um ambiente de aprendizagem que oferece acesso a ferramentas, materiais e tecnologias que permitem criar, experimentar, construir e solucionar problemas de forma colaborativa e criativa (Halverson; Sherida, 2014).

² Os atuais Faróis do Saber e Inovação são uma reconfiguração dos Faróis do Saber. Agregam um Espaço *Maker* que trabalha ofertando diferentes experiências de aprendizagem a estudantes e comunidade, aliando diversos materiais e tecnologias disponíveis para o desenvolvimento de projetos. (Disponível em: <https://www.curitiba.pr.gov.br/servicos/farois-do-saber-e-inovacao/370>).

maneira sistêmica, ética e sustentável. Embora situada em um contexto curricular específico, a análise realizada busca evidenciar princípios, estratégias e desafios que não se restringem a um documento curricular particular, mas que podem dialogar com outros contextos educacionais nos quais a autoria docente e a colaboração se configuram como elementos centrais.

Nos Espaços *Maker*, a Aprendizagem Criativa encontra condições favoráveis para se desenvolver, uma vez que esses ambientes favorecem a experimentação, o pensamento crítico e a resolução de problemas de forma criativa. Ao possibilitar que os estudantes explorem ideias, mobilizem saberes diversos e produzam artefatos significativos, tais espaços promovem dinâmicas de aprendizagens colaborativas, nas quais o erro é compreendido como parte constitutiva do processo formativo. Como destacam Guérios, Suanno e Batistella (2023, p. 94), o professor criativo é aquele que “habita a incerteza e reconhece o conhecimento como processo em permanente construção”, uma visão que se alinha aos princípios da complexidade e da transdisciplinaridade.

O Programa Escolas Criativas, iniciativa promovida pelo edital *Tech and Play* da *LEGO Foundation* em parceria com Secretarias Municipais de Educação, constitui uma experiência significativa dessa integração. Desde 2021, o programa busca transformar escolas públicas em ambientes mais colaborativos, instigantes e criativos, fundamentando-se nos pressupostos da Aprendizagem Criativa (Escolas Criativas, 2025). Sua proposta central é promover aprendizagens baseadas em projetos, ampliando o protagonismo dos estudantes e o engajamento das comunidades escolares, compreendidos, nesse referencial, como o envolvimento ativo, significativo e sustentado dos sujeitos nos processos de aprender, criar, colaborar e refletir sobre suas próprias experiências. Nessa perspectiva, o engajamento não se reduz à participação pontual, mas expressa interesse, pertencimento e prazer em aprender, dimensões diretamente associadas ao “amar aprender”. Tal compreensão é corroborada pelo Relatório de Resultados e Impactos do Programa Escolas Criativas (2024), documento institucional que sistematiza evidências sobre seus efeitos nas redes participantes, destacando o engajamento discente, o fortalecimento do clima escolar e o papel da mediação docente. As ações do programa incluem mentorias, formações docentes e acompanhamento técnico, com foco na consolidação de práticas pedagógicas autorais e inovadoras.

No município de Curitiba, a Secretaria Municipal da Educação tem ampliado a implementação dessa abordagem desde 2018, consolidando uma rede de Faróis do Saber e Inovação. Esses espaços articulam formação docente, inovação tecnológica e engajamento comunitário, fortalecendo o vínculo entre escola, território e cultura. Iniciativas como o Circuito *Maker*, Formação Continuada Mão na Massa e o Programa Escolas Criativas reafirmam o compromisso da rede municipal com uma educação criadora, ética e inclusiva.

As práticas pedagógicas inovadoras, potencializadas por recursos digitais e ambientes colaborativos, configuram-se, assim, como um caminho para a construção de uma escola mais significativa e conectada à vida. Nos Espaços *Maker*, essas práticas ganham concretude: os estudantes experimentam, criam, compartilham e refletem, transformando o currículo em um processo vivo e criador.

1.1 JUSTIFICATIVA

A adoção da Aprendizagem Criativa na Rede Municipal de Ensino de Curitiba, iniciada de forma sistêmica em 2021, configura uma oportunidade para o desenvolvimento de projetos que favoreçam a integração ao currículo escolar e à formação docente. Essa iniciativa responde à necessidade de práticas educacionais inovadoras que dialoguem com as demandas do século XXI.

Conforme a proposta de Resnick (2020), a Aprendizagem Criativa estimula o protagonismo estudantil e promove uma aprendizagem significativa ao valorizar a singularidade dos sujeitos e suas diferentes formas de aprender. Estudos desenvolvidos no MIT Media Lab (Resnick, 2020) evidenciam que essa abordagem favorece o engajamento dos estudantes por meio de projetos práticos e colaborativos, conectados aos seus interesses pessoais. No entanto, em muitos contextos, ela é compreendida como uma atividade periférica ou extracurricular, desvinculada do currículo escolar, o que limita o seu potencial formativo e transformador. Torna-se, portanto, fundamental investigar formas de integrá-la às práticas curriculares de maneira consistente.

A articulação da Aprendizagem Criativa ao currículo possibilita a construção de ambientes de aprendizagem mais dinâmicos, nos quais os estudantes desenvolvem competências como pensamento crítico, resolução de problemas, comunicação e colaboração. Ao alinhar essa abordagem aos objetivos curriculares, a

educação se torna mais contextualizada e significativa, contribuindo para a formação de sujeitos criativos, reflexivos e socialmente engajados. Nesse sentido, esta pesquisa justifica-se pela necessidade de analisar as possibilidades, os desafios e as estratégias pedagógicas envolvidas nessa integração na realidade das escolas municipais de Curitiba, especialmente nos Espaços *Maker*, visando contribuir para a consolidação de práticas pedagógicas inovadoras, éticas e sustentáveis.

1.1.1 Na Perspectiva Pessoal

Nasci em uma família numerosa, com cinco irmãos, em um contexto marcado por uma educação rígida, especialmente para as meninas. Essa vivência, embora desafiadora, contribuiu para o desenvolvimento de habilidades de organização, colaboração e empatia, que se tornaram constitutivas de minha trajetória educacional. O apoio aos meus irmãos e colegas em tarefas escolares despertou em mim o interesse pelo compartilhamento de conhecimentos e pelo trabalho colaborativo, configurando-se um primeiro movimento em direção à docência.

Minha aproximação com a área educacional foi influenciada pela criatividade de minha mãe na resolução de problemas cotidianos e pela valorização da responsabilidade e do aprendizado contínuo por parte de meu pai. Essas experiências fortaleceram minha curiosidade e meu interesse por práticas inovadoras, o que me levou, inicialmente, à formação em Processamento de Dados e, posteriormente, em Pedagogia na Universidade Federal do Paraná (UFPR), onde consolidei meu compromisso com uma educação criativa e transformadora.

Ao longo de minha trajetória profissional atuei em diferentes contextos educacionais, desde laboratórios de aprendizagem até o desenvolvimento de projetos pedagógicos integrados ao currículo escolar. Participei de iniciativas de formação docente e de projetos de pesquisa-ação voltados à Aprendizagem Criativa, experiências que ampliaram minha compreensão sobre práticas pedagógicas mais dinâmicas, colaborativas, autorais e socialmente contextualizadas.

Nesse percurso, passei a integrar redes e grupos voltados à difusão de abordagens inovadoras. Como articuladora do Núcleo Curitiba da Rede Brasileira de Aprendizagem Criativa (RBAC), movimento criado em 2015, em parceria com o MIT Media Lab, tenho contribuído para a divulgação dessa abordagem no Brasil. No âmbito do movimento *Maker* e da Aprendizagem Criativa a expressão “mão na

massa”, valoriza o aprender fazendo, por meio da prática, da experimentação e da resolução ativa de problemas. Derivada do conceito *Maker* (do inglês *to make*, “fazer”), essa expressão foi ressignificada no contexto brasileiro, especialmente no âmbito da RBAC, como uma síntese de práticas que estimulam a autoria, a criação e a construção de conhecimento de modo significativo (Resnick, 2020).

Também integro o grupo Professores Mágicos, idealizado pela educadora e escritora Stefânia Andrade, que reúne docentes comprometidos com a construção de práticas pedagógicas mais criativas e envolventes. O grupo busca oferecer recursos e estratégias fundamentados na Educação Criativa para enfrentar o desafio contemporâneo de engajar os estudantes nos processos de aprendizagem. Minha participação em eventos acadêmicos, palestras e feiras científicas expressa o compromisso com a socialização de práticas que articulam sensibilidade, tecnologia e inovação.

Ao longo de minha prática pedagógica, tenho investigado modos de integrar a Aprendizagem Criativa aos processos formais de ensino, especialmente por meio de projetos “mão na massa” desenvolvidos em Espaços *Maker*, favorecendo o engajamento dos estudantes e a conexão entre o currículo e a realidade. Nesse percurso, encontrei no Pensamento Complexo de Edgar Morin um referencial teórico que dialoga com minha busca por uma educação transdisciplinar, ética e integral, uma formação que reconhece as inter-relações entre os saberes e a singularidade dos sujeitos no processo de aprender.

1.1.2 Na Perspectiva Social

As práticas pedagógicas inovadoras, como a Aprendizagem Criativa, apresentam um potencial significativo para a promoção da inclusão, da diversidade e da equidade no contexto escolar. Ao valorizar as múltiplas habilidades, formas de expressão e perspectivas dos estudantes, essa abordagem contribui para a construção de ambientes educativos mais democráticos, nos quais diferentes sujeitos podem participar ativamente dos processos de aprendizagem.

Além disso, a Aprendizagem Criativa desempenha um papel relevante na formação de indivíduos preparados para enfrentar problemas complexos, ao estimular o pensamento crítico, a curiosidade, a colaboração e a autoria. Tais competências, consideradas fundamentais para a vida em sociedade e para os desafios do século

XXI (Resnick, 2020), articulam a expressão individual e o trabalho coletivo, favorecendo a construção de uma cultura escolar mais plural, participativa e socialmente engajada.

Em um cenário marcado por rápidas transformações sociais, culturais e tecnológicas, preparar os estudantes para o futuro requer mais do que o domínio de conteúdos técnicos. Experiências desenvolvidas em Espaços *Maker* indicam que a Aprendizagem Criativa favorece o desenvolvimento de competências socioemocionais, criatividade, autonomia e adaptabilidade, atributos essenciais para a participação cidadã em uma sociedade complexa e em permanente mudança.

Nesse sentido, esta pesquisa propõe-se a analisar os limites das práticas tradicionais e a investigar estratégias para integrar a Aprendizagem Criativa ao currículo escolar, com foco nos Espaços *Maker*, contribuindo para a construção de práticas pedagógicas que tornem os processos de ensino e aprendizagem mais significativos, contextualizados e humanizadores.

1.1.3 Na Perspectiva Acadêmica

Esta pesquisa configura-se como uma contribuição ao debate teórico e prático no campo educacional, especialmente no que se refere à Aprendizagem Criativa e aos Espaços *Maker*. O estudo busca responder a uma demanda emergente: de que modo metodologias criativas podem ser integradas ao currículo escolar de forma consistente, articulando teoria e prática, conhecimento científico e sensibilidade pedagógica.

A literatura indica que a Aprendizagem Criativa, conforme Mitchel Resnick (2020), fundamenta-se nos “Quatro Ps”: Projetos, Paixão, Pares e Pensar Brincando e propõe um modelo de aprendizagem baseado na criação colaborativa e na construção ativa de conhecimentos. Por sua vez, o Pensamento Complexo de Edgar Morin (2001, 2012) oferece uma base epistemológica que rompe com a fragmentação disciplinar, defendendo uma educação integrada, transdisciplinar e conectada à vida.

Embora ainda pouco articuladas na literatura, essas abordagens convergem na defesa de uma educação criadora, reflexiva e humanizadora, que valoriza o diálogo entre razão e emoção, teoria e prática, saber e vida. A lacuna teórica e prática, identificada na revisão de literatura integrativa, evidencia a originalidade e a relevância

desta investigação, ao propor a aproximação entre referenciais que, apesar de convergentes em seus princípios, raramente são mobilizados de forma integrada.

A articulação entre a Aprendizagem Criativa (Resnick, 2020, 2023) e o Pensamento Complexo (Morin, 2001, 2008, 2012) é aprofundada a partir de aportes de Saturnino de la Torre (2005, 2009), no campo da criatividade e inovação educacional, das contribuições de Basarab Nicolescu (1999) sobre transdisciplinaridade e dos princípios da Pedagogia Libertadora de Paulo Freire (1996, 2008, 2011). Esses referenciais sustentam uma concepção de educação que integra criação, ética e compromisso social, orientando a análise das práticas pedagógicas investigadas.

Desse modo, o estudo busca contribuir para a consolidação de uma educação mais inclusiva, transdisciplinar e inovadora, alinhada aos desafios do século XXI e fundamentada nos referenciais da complexidade e da criatividade.

1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

A integração da Aprendizagem Criativa ao currículo escolar representa um desafio e, ao mesmo tempo, uma oportunidade para repensar as práticas pedagógicas no contexto da educação básica. Embora essa abordagem esteja cada vez mais presente em políticas públicas e programas educacionais, como o Programa Escolas Criativas e os Espaços *Maker* dos Faróis do Saber e Inovação de Curitiba, e apesar do reconhecimento de seu potencial para promover o protagonismo estudantil, a interdisciplinaridade e o engajamento, a Aprendizagem Criativa ainda é, em muitos casos, percebida como uma atividade extracurricular ou complementar, desvinculada do processo de ensino formal. Essa percepção reduz seu alcance e limita sua habilidade em transformar o modo como os estudantes aprendem e como os professores ensinam.

Com base nesse cenário, esta pesquisa busca compreender de que modo os professores integram os princípios da Aprendizagem Criativa às práticas pedagógicas e ao currículo escolar, especialmente no contexto dos Espaços *Maker*, explorando suas possibilidades formativas e suas implicações para o ensino e a aprendizagem, buscando caminhos para consolidar uma educação criadora, complexa e contextualizada.

1.2.1 Perguntas Norteadoras e Questão de Investigação

Com base nessas reflexões, formulam-se as seguintes perguntas norteadoras:

Como a Aprendizagem Criativa pode ser conectada ao currículo escolar de maneira eficaz?

De que maneira a Aprendizagem Criativa pode ajudar a desenvolver habilidades essenciais, como resolução de problemas e o pensamento crítico, no currículo escolar?

Como a Aprendizagem Criativa pode ser usada para possibilitar e motivar o engajamento dos estudantes e seu envolvimento com o currículo escolar?

Quais são os desafios que os educadores enfrentam ao tentar implementar a aprendizagem criativa no currículo escolar?

Estas questões norteadoras estão sintetizadas na seguinte questão de investigação: Que estratégias os professores podem utilizar para conectar a Aprendizagem Criativa ao currículo escolar?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Geral

O objetivo geral desta pesquisa é identificar estratégias que os professores podem utilizar para conectar a Aprendizagem Criativa ao currículo escolar.

1.3.2 Específicos

1. Analisar os desafios e as condições que influenciam a implementação da Aprendizagem Criativa pelos professores no currículo escolar.
2. Compreender o papel do professor como mediador da Aprendizagem Criativa e promotor de ambientes colaborativos e inovadores e formativos.
3. Investigar estratégias que possibilitem o engajamento dos estudantes considerando a integração da Aprendizagem Criativa ao currículo escolar, a partir das experiências dos professores nos Espaços Maker.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A partir dos elementos estruturantes da pesquisa: justificativa, problema de pesquisa, questões norteadoras e objetivos, delinea-se o escopo conceitual e metodológico que orienta esta investigação. O Quadro 1, apresentado a seguir, sintetiza esses componentes, oferecendo uma visão integrada de seus fundamentos teóricos, objetivos e procedimentos. Essa síntese evidencia a articulação entre a Aprendizagem Criativa e o Pensamento Complexo como eixos estruturantes, que orientam tanto a construção teórica quanto a leitura do campo empírico desenvolvido ao longo do estudo.

QUADRO 1 - ELEMENTOS DA PESQUISA

TEMA: Integração da Aprendizagem Criativa no currículo escolar, explorando seus desafios, oportunidades e estratégias para conectar práticas pedagógicas inovadoras às demandas e necessidades contemporâneas da educação		
PROBLEMA: A Aprendizagem Criativa é frequentemente vista como uma atividade extracurricular, desvinculada do currículo escolar, o que reduz seu potencial transformador. É necessário compreender como integrá-la de forma efetiva ao currículo, articulando teoria e prática.		
QUESTÃO DE INVESTIGAÇÃO: Que estratégias os professores podem utilizar para conectar a Aprendizagem Criativa ao currículo escolar?		
OBJETIVO GERAL	Identificar estratégias que os professores podem utilizar para conectar a Aprendizagem Criativa ao currículo escolar.	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	Analisar os desafios e as condições que influenciam a implementação da Aprendizagem Criativa pelos professores no currículo escolar.	
	Compreender o papel do professor como mediador da Aprendizagem Criativa e promotor de ambientes colaborativos e inovadores.	
	Investigar estratégias que possibilitem o engajamento dos estudantes considerando a conexão da Aprendizagem Criativa ao Currículo escolar.	
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	TEÓRICOS	CONCEITOS FUNDANTES/CONTRIBUIÇÕES
	Mitchel Resnick (2018, 2019, 2020, 2024)	Aprendizagem Criativa
	Seymour Papert (1980, 1994, 2025)	Construcionismo e aprendizagem baseada em projetos.
	Paulo Freire (1996, 2006, 2009)	Pedagogia Libertadora e prática reflexiva
	Edgar Morin (2000, 2005, 2008, 2015a, 2015b)	Pensamento Complexo, Os sete Saberes Necessários à Educação do Futuro
	Saturnino de La Torre (2005, 2009)	Criatividade e Inovação na Educação
	Basarab Nicolescu (1996, 1999, 2014)	Transdisciplinaridade

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	Ettiène Guérios (2002). Guérios, Góes e Monteiro (2022). Guérios, Góes e Silva (2023)	Criatividade, estética e docência reflexiva na perspectiva da complexidade Ettiène Guérios
	Maria Cândida Moraes (2012, 2014)	Ecoformação, complexidade e espiritualidade na educação.
	Izabel Petraglia(2013)	Pensamento Complexo e competências complexas na formação docente.
	TEÓRICOS	CONCEITOS FUNDANTES/CONTRIBUIÇÕES
	João Suanno (2020)	Transdisciplinaridade e ecoformação: propõem práticas pedagógicas complexas que integram criatividade, ética e sustentabilidade.
	Olzeni Ribeiro e Maria Cândida Moraes (2014)	Criatividade como fenômeno complexo e multidimensional.
	Relatórios e documentos institucionais	Programa Escolas Criativas (2024); Circuito Maker (2025); Relatório Brasil no PISA 2021 (INEP, 2023).
REVISÃO DE LITERATURA	Revisão sistemática e integrativa	
METODOLOGIA	Caracterização	Abordagem Qualitativa e participante do tipo exploratório-descritivo.
	Participantes	13 professores responsáveis pelos Espaços <i>Makers</i> dos Faróis do Saber e Inovação de Curitiba
	Lócus	Espaço <i>Maker</i> do Farol do Saber e Inovação Emiliano Perneta
	Instrumentos de produção de dados	Questionários, reunião informativa, análise documental (planejamentos pedagógicos), diário de campo, registros reflexivos, oficina formativa colaborativa, reelaboração de planejamentos pedagógicos e gravador de áudio e vídeo.
	Procedimentos de análise dos dados	Análise de conteúdo (Bardin, 2016), contemplando as etapas de pré-análise, exploração do material e tratamento, inferência e interpretação dos resultados. A análise resultou na identificação de categorias analíticas relacionadas às concepções de Aprendizagem Criativa, integração curricular, mediação docente, engajamento e avaliação formativa, e Inteligência Artificial no contexto educacional, como categoria emergente.
RESULTADOS/ CONTRIBUIÇÕES	Compreensão da Aprendizagem Criativa como processo transdisciplinar, integrado ao currículo escolar.	
	Reconhecimento do Pensamento Complexo como fundamento pedagógico para práticas educativas integradas e contextualizadas.	
	Redefinição do papel do professor como mediador criativo, reflexivo e coaprendente.	
	Consolidação da inovação pedagógica como cultura educativa e não adoção pontual de metodologias.	
	Identificação da Inteligência Artificial como tema pedagógico e ético emergente no contexto dos Espaços <i>Maker</i> .	

FONTE: A autora (2025).

A coerência interna explicitada no Quadro 1 fundamenta o percurso investigativo ao articular pressupostos epistemológicos e metodológicos voltados à compreensão da Aprendizagem Criativa como prática pedagógica transformadora no contexto escolar. Essa perspectiva é aprofundada nesta seção de Fundamentação Teórica, na qual são examinados os conceitos, princípios e autores que sustentam a análise da integração entre Aprendizagem Criativa, Pensamento Complexo, Transdisciplinaridade e Inovação Pedagógica.

Esta pesquisa ancora-se em referenciais que articulam a Aprendizagem Criativa, a Educação Libertadora, o Pensamento Complexo e a Transdisciplinaridade, com o propósito de compreender como essas abordagens podem integrar-se ao currículo escolar por meio dos Espaços *Maker*. Parte-se do princípio de que a inovação pedagógica não reside na simples presença de tecnologias ou de ambientes diferenciados, mas na construção de sentidos e conexões entre saberes por professores e estudantes, transformando o currículo em um processo vivo, reflexivo e socialmente significativo, uma compreensão que orienta também os critérios de análise dos dados empíricos.

Conforme destaca Moraes (2014, p. 41-42), pensar uma educação complexa e criativa implica “ampliar as formas de conhecer e de ser”, articulando razão e emoção, sensibilidade e rigor, em uma perspectiva que transcende as fronteiras disciplinares. Nessa direção, o Movimento *Maker*, o Construcionismo e a Aprendizagem Criativa, proposta por Mitchel Resnick, constituem expressões contemporâneas desse paradigma ao promoverem a autoria, o engajamento e a experimentação como fundamentos do aprender.

A investigação situa-se, portanto, na análise das possibilidades de integração da Aprendizagem Criativa ao currículo escolar a partir da perspectiva de professores que atuam em contextos reais de ensino e aprendizagem. Não se trata de examinar a Aprendizagem Criativa ou os Espaços *Maker* em si, mas de compreender como esses referenciais se articulam ao fazer docente e às práticas curriculares na escola pública, sob a lente do Pensamento Complexo (Morin, 2001) e da Transdisciplinaridade (Nicolescu, 1999).

2.1 APRENDIZAGEM CRIATIVA E CONSTRUCIONISMO

A Aprendizagem Criativa, desenvolvida por Mitchel Resnick no MIT Media Lab, e o Construcionismo, proposto por Seymour Papert, constituem a base teórica desta pesquisa. Ambas as abordagens compartilham a convicção de que o conhecimento se constrói de forma mais profunda e duradoura quando os aprendizes estão engajados na criação de algo significativo, seja um objeto tangível, um artefato digital ou uma ideia compartilhada. Inspiradas no Construtivismo de Jean Piaget, avançam ao incorporar o ato de construir no mundo como forma de pensar sobre o mundo.

Papert (1980) concebeu o Construcionismo como uma epistemologia da ação criadora, segundo a qual aprender é um processo ativo e autoral, em que o estudante constrói algo público que externaliza e transforma seu pensamento. Em *Mindstorms – Crianças, Computadores e Poderosas Ideias*, o autor rompeu com o paradigma do ensino assistido por computador, que compreendia a tecnologia como meio de transmissão e controle da aprendizagem. Em contrapartida, defendeu que “a criança programe o computador, e não o computador programe a criança” (Papert, 1980, p. 5), afirmando que as máquinas poderiam tornar-se meios expressivos de pensamento, e não apenas instrumentos instrucionais.

Como observa Resnick (2025, p. 16), o foco de Papert “não estava na máquina, mas na mente”. Essa distinção permanece central nas práticas contemporâneas da Aprendizagem Criativa e do Movimento Maker: embora muitas escolas hoje disponham de Espaços *Maker*, laboratórios e impressoras 3D, ainda correm o risco de reduzir tais ambientes a iniciativas tecnocêntricas, centradas em habilidades instrumentais. O Construcionismo, contudo, não se configura como uma pedagogia da técnica, mas como uma pedagogia das ideias. O próprio Papert lamentava que muitos leitores de *Mindstorms* tivessem atentado apenas às palavras “crianças e computadores”, negligenciando o terceiro elemento do subtítulo: “poderosas ideias” (Resnick, 2025, p. 17).

Essas poderosas ideias, como recursividade, depuração, modelagem e iteração, constituem princípios cognitivos e criativos que permitem às crianças compreender sistemas complexos e refletir sobre o próprio processo de pensamento. Ao programar uma “tartaruga” para desenhar figuras geométricas, por exemplo, a criança não apenas aprende conceitos matemáticos, mas desenvolve uma forma de

pensar sobre como aprende, em um movimento contínuo entre ação e reflexão. Essa dimensão metacognitiva, que Papert denominou “epistemologia pessoal”, constitui um dos núcleos da Aprendizagem Criativa.

Resnick (2020) expande essa perspectiva ao propor que a educação do século XXI deve priorizar o “aprender criando”, compreendendo a criatividade não como talento inato ou adorno curricular, mas como processo social, iterativo e situado. Para isso, organiza sua proposta em quatro princípios orientadores: Projetos, Pares, Paixão e Pensar Brincando que estruturam a espiral da Aprendizagem Criativa: imaginar, criar, brincar, compartilhar e refletir. Essa espiral descreve um movimento formativo no qual a aprendizagem emerge da experimentação, da colaboração e da reflexão sobre as próprias produções.

Ao enfatizar projetos com sentido, Resnick (2020, p. 4) retoma a inspiração freireana do aprender com o mundo e não apenas sobre o mundo. Assim como Paulo Freire (1996) defendia que “ninguém educa ninguém, mas os homens se educam em comunhão”, Papert e Resnick sustentam que o conhecimento nasce do diálogo entre sujeito, contexto e criação. Essa perspectiva dialógica e libertadora amplia o Construcionismo para uma dimensão ética e social, na qual a aprendizagem se orienta pela autoria, pela colaboração e pelo compromisso com a transformação da realidade.

Nos Espaços *Maker*, essas concepções ganham materialidade. Projetos interdisciplinares, como a construção de protótipos sustentáveis, modelos de energia renovável ou robôs com materiais reaproveitados, expressam o princípio construcionista de aprender fazendo, refletindo e recriando. Tais práticas, alinhadas à Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2017), favorecem o desenvolvimento de competências cognitivas, socioemocionais e éticas, mobilizando a criatividade, o pensamento crítico e o trabalho colaborativo. É a partir dessa compreensão que são analisadas, nesta pesquisa, as experiências desenvolvidas nos contextos empíricos investigados.

Entretanto, como alertam Papert e Resnick (2025), o potencial transformador do Construcionismo e da Aprendizagem Criativa ainda enfrenta resistências. Currículos fragmentados, práticas centradas na instrução e processos avaliativos padronizados dificultam a adoção de metodologias abertas, colaborativas e autorais. Nesse cenário, a formação docente assume papel decisivo: é o professor quem possibilita a passagem do tecnicismo à intencionalidade pedagógica, transformando o *Maker* em espaço de reflexão, autoria e produção de sentidos.

Em síntese, o Construcionismo de Papert e a Aprendizagem Criativa de Resnick integram uma mesma genealogia epistemológica que redefine o papel da tecnologia, do ensino e do aprender. Ambas convidam a escola a se tornar um laboratório de ideias, no qual criar é também compreender, e no qual o erro, a imaginação e o diálogo constituem fundamentos do conhecimento. Essa base teórica sustenta a presente pesquisa e orienta a análise de como essas concepções podem integrar-se ao currículo escolar e à formação docente sob a perspectiva do Pensamento Complexo e da Transdisciplinaridade.

2.2 EDUCAÇÃO LIBERTADORA E CONTEXTUALIZAÇÃO

A Educação Libertadora, formulada por Paulo Freire, confere à Aprendizagem Criativa uma dimensão ética, política e crítica que impede sua redução a uma metodologia tecnicista ou a uma estratégia meramente motivacional. Para Freire (1987), educar é um ato político e humanizador, comprometido com a emancipação dos sujeitos e a transformação da realidade. Nessa perspectiva, a aprendizagem é dialógica, histórica e situada: “procurar conhecer a realidade em que vivem nossos alunos é um dever que a prática educativa nos impõe” (Freire, 1996, p. 53).

Essa concepção converge com o princípio do aprender criando, proposto por Mitchel Resnick (2020, p. 67), segundo o qual “criar é uma forma poderosa de aprender”. Para o autor, o conhecimento emerge do ato de invenção e da construção compartilhada de sentidos: aprender é participar ativamente do mundo, transformando-o e sendo transformado por ele. Assim como Freire compreende a consciência crítica como produto da práxis, a unidade entre ação e reflexão, Resnick entende a criação como mediação entre o pensar e o fazer, em um processo contínuo de experimentação, diálogo e reconstrução.

Freire (2000, p. 36) associa ainda a aprendizagem à “paixão pelo conhecimento”, o que aproxima sua pedagogia dos quatro “Ps” da Aprendizagem Criativa: Projetos, Pares, Paixão e Pensar Brincando. Em ambas as abordagens, aprender não significa executar tarefas prescritas, mas envolver-se em processos autorais, colaborativos e socialmente situados. O diálogo entre Freire e Resnick permite, assim, conceber o aprender como ato criador e transformador, no qual imaginação, afeto e responsabilidade social se entrelaçam.

Nos Espaços *Maker*, essa concepção se materializa quando professores e estudantes desenvolvem projetos ancorados em problemas reais das comunidades escolares, como sustentabilidade, acessibilidade ou reaproveitamento de materiais. Nesses contextos, os projetos não se configuram apenas como atividades práticas, mas como situações pedagógicas dialógicas, em que se articulam conteúdos curriculares, experiências locais e questões éticas. A aprendizagem torna-se um processo vivo, relacional e recursivo: aprende-se com o outro, com o ambiente e com o próprio ato de criar. É sob essa perspectiva que esta pesquisa analisa as práticas docentes observadas nos contextos empíricos investigados.

O Relatório de Resultados e Impactos do Programa Escolas Criativas (2024) reforça essa compreensão ao evidenciar que ambientes *Maker* favorecem a autoria docente, a autonomia discente e a avaliação formativa, elementos que deslocam o currículo de um conjunto prescritivo de conteúdos para um processo formativo em permanente construção. Assim como, para Freire, a formação é um movimento de “formar-se com” os outros; nas práticas *Maker* a docência se constitui em comunidades de aprendizagem que criam, experimentam e refletem coletivamente sobre o fazer pedagógico.

A contextualização, em Freire, é condição de liberdade: conhecer é situar o saber no mundo, religando o conteúdo à vida e à experiência concreta. Essa noção aproxima-se do princípio moriniano do conhecimento pertinente, que busca “religar o que foi separado” (Morin, 2003, p. 13-16), e do conceito de Transdisciplinaridade de Basarab Nicolescu (1999), que propõe a integração dos saberes “entre, através e além” das disciplinas. Educação Libertadora, Pensamento Complexo e Transdisciplinaridade convergem, portanto, na defesa de uma aprendizagem integrada, ética e criadora, que reconhece a interdependência entre o indivíduo, a comunidade e o planeta.

Nos Faróis do Saber e Inovação de Curitiba e nas formações do Circuito *Maker* – Formação Continuada “Mão na Massa” (2025), essa convergência se expressa em práticas pedagógicas que articulam tecnologia e cidadania, experimentação e reflexão. Professores relatam que as experiências “mão na massa” ampliam a compreensão do currículo como processo dialógico e recursivo, no qual o conhecimento não é transmitido, mas coconstruído. O ato de ensinar passa a ser, como afirma Freire (1996), um gesto de invenção com o outro: uma prática que

humaniza, emancipa e transforma, dimensões que orientam a análise dos dados apresentados nos capítulos posteriores.

2.3 CONCEITOS FUNDAMENTAIS DA APRENDIZAGEM CRIATIVA E SUA RELEVÂNCIA

A Aprendizagem Criativa constitui um paradigma educacional que reconhece o estudante como sujeito ativo na construção do conhecimento e na produção de significados. Inspirada no Construcionismo de Seymour Papert e sistematizada por Mitchel Resnick no MIT Media Lab, essa abordagem fundamenta-se na imaginação, na experimentação, na colaboração e na reflexão, organizando-se em estruturas conceituais que orientam a prática pedagógica: a Espiral da Aprendizagem Criativa e os Pilares da Aprendizagem Criativa.

Esses fundamentos expressam a concepção de que aprender é um processo contínuo de criar, testar, dialogar e refletir, no qual o erro, a curiosidade e a interação social são dimensões constitutivas do conhecimento. Como afirma Resnick (2020, p. 67), “criar é uma forma poderosa de aprender”, pois o ato de criação transforma a aprendizagem em experiência situada, significativa e relacional. Nessa perspectiva, a Aprendizagem Criativa não se reduz ao uso de tecnologias ou à adoção de metodologias ativas, mas configura um modo de pensar e de agir pedagógico que reposiciona a escola como espaço de autoria, investigação e construção coletiva de saberes.

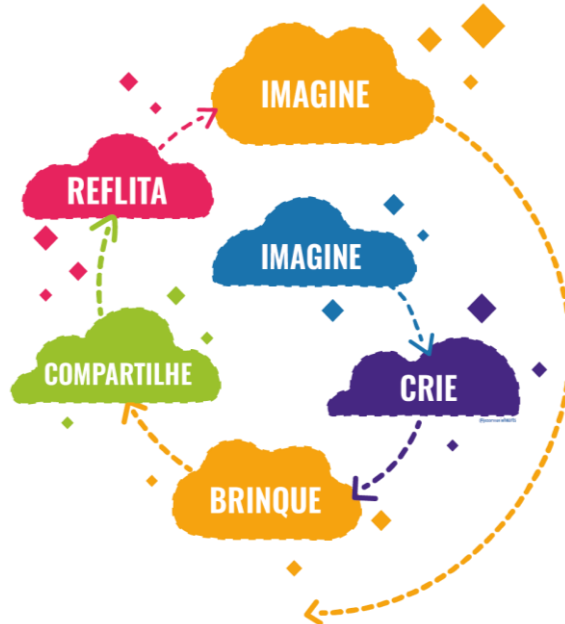
Ao estruturar-se na espiral e nos pilares, a Aprendizagem Criativa oferece referenciais operacionais para o planejamento, a mediação e a avaliação das práticas educativas. Esses conceitos orientam tanto a organização das atividades quanto a interpretação dos processos de ensino e aprendizagem, constituindo, nesta pesquisa, um eixo analítico para compreender como professores integram a criação, a colaboração e a reflexão ao currículo escolar nos Espaços *Maker*.

2.3.1 Espiral da Aprendizagem Criativa

A Espiral da Aprendizagem Criativa expressa o caráter dinâmico e recursivo do aprender, estruturando-se em cinco etapas interdependentes: imaginar, criar, brincar, compartilhar e refletir (Resnick, 2020, p. 11). Esse ciclo descreve como as

ideias se transformam em projetos que, ao serem vivenciados e analisados, geram novas ideias, configurando um processo contínuo de construção de sentidos no qual o estudante não apenas aprende conteúdos, mas aprende a aprender.

FIGURA 1 - ESPIRAL DA APRENDIZAGEM CRIATIVA



FONTE: Adaptado de Resnick (2020). Design original: @jessmarinhoarts, 2025

Na espiral, imaginar corresponde ao momento da ideação; criar, à materialização das ideias em projetos; brincar, à experimentação lúdica, na qual o erro é compreendido como oportunidade de aprendizagem; compartilhar, à socialização das produções e à reconstrução do pensamento por meio da interação; e refletir, à análise do processo vivido, que permite ressignificar a experiência e orientar novos percursos.

Resnick (2020, p. 12) destaca que a espiral é aberta e contínua, pois cada reflexão alimenta novas imaginações, em um movimento de recursividade que dialoga com o Pensamento Complexo de Edgar Morin (2001), ao reconhecer a incerteza, a transformação e a auto-organização como dimensões constitutivas do conhecimento. Nessa perspectiva, a espiral não se configura apenas como um método pedagógico, mas como uma epistemologia do movimento, que articula razão, emoção e criação.

Nos Espaços *Maker*, essa dinâmica se concretiza em projetos interdisciplinares como a construção de protótipos sustentáveis, robôs com materiais reaproveitados ou experimentos científicos, que conectam conteúdos curriculares à vida cotidiana. Tais práticas materializam o princípio freireano de que “ensinar não é

transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção” (Freire, 1996, p. 47), fortalecendo a relação entre criatividade, contexto e sentido.

Além disso, a Espiral da Aprendizagem Criativa favorece o desenvolvimento de competências reconhecidas em referenciais internacionais, como o PISA 2021 – Matriz de Referência para o Pensamento Criativo (INEP, 2023), que valoriza a formulação de hipóteses, a experimentação e a reflexão sobre processos como dimensões centrais da aprendizagem contemporânea. No âmbito desta pesquisa, a espiral constitui também um referencial analítico para compreender como professores organizam práticas pedagógicas e medeiam processos de aprendizagem nos Espaços *Maker*.

Na espiral, **imaginar** corresponde ao momento da ideação; **criar**, à materialização das ideias em projetos; **brincar**, à experimentação lúdica, na qual o erro é compreendido como oportunidade de aprendizagem; **compartilhar**, à socialização das produções e à reconstrução do pensamento por meio da interação; e **refletir**, à análise do processo vivido, que permite ressignificar a experiência e orientar novos percursos.

Resnick (2020, p. 12) destaca que a espiral é aberta e contínua, pois cada reflexão alimenta novas imaginações, em um movimento de recursividade que dialoga com o Pensamento Complexo de Edgar Morin (2001), ao reconhecer a incerteza, a transformação e a auto-organização como dimensões constitutivas do conhecimento. Nessa perspectiva, a espiral não se configura apenas como um método pedagógico, mas como uma epistemologia do movimento, que articula razão, emoção e criação.

Nos Espaços *Maker*, essa dinâmica se concretiza em projetos interdisciplinares — como a construção de protótipos sustentáveis, robôs com materiais reaproveitados ou experimentos científicos — que conectam conteúdos curriculares à vida cotidiana. Tais práticas materializam o princípio freireano de que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção” (Freire, 1996, p. 47), fortalecendo a relação entre criatividade, contexto e sentido.

Além disso, a Espiral da Aprendizagem Criativa favorece o desenvolvimento de competências reconhecidas em referenciais internacionais, como o PISA 2021, Matriz de Referência para o Pensamento Criativo (INEP, 2023), que valoriza a formulação de hipóteses, a experimentação e a reflexão sobre processos como dimensões centrais da aprendizagem contemporânea. No âmbito desta pesquisa, a

espiral constitui também um referencial analítico para compreender como professores organizam práticas pedagógicas e medeiam processos de aprendizagem nos Espaços *Maker*.

2.3.2 Pilares da Aprendizagem Criativa

Os pilares da Aprendizagem Criativa: Projetos, Pares, Paixão e Pensar Brincando, apresentados por Resnick (2020, p. 16), constituem o alicerce conceitual dessa abordagem e orientam tanto o planejamento pedagógico quanto o design de ambientes de aprendizagem.

FIGURA 2 - PILARES DA APRENDIZAGEM CRIATIVA (OS 4PS)



FONTE: Adaptado de Rede Brasileira de Aprendizagem Criativa (RBAC, 2024). Design original: @jessmarinhoarts, 2025.

O pilar Projetos enfatiza que a aprendizagem se torna mais significativa quando os estudantes criam algo concreto, articulando conceitos de forma integrada e pessoal. Pares destaca a centralidade da colaboração, do diálogo e da construção coletiva de sentido nos processos criativos. Paixão refere-se ao engajamento genuíno, que sustenta a persistência diante de desafios e transforma o aprender em expressão pessoal. Já Pensar Brincando valoriza a ludicidade, a exploração e a experimentação, reconhecendo o erro como parte constitutiva da aprendizagem, favorecendo a

curiosidade, a descoberta e a inovação.

Nos Espaços *Maker* da Rede Municipal de Curitiba, especialmente nos Faróis do Saber e Inovação, esses princípios foram ampliados com a incorporação de dois pilares adicionais: Propósito e Poderosas Ideias. O primeiro enfatiza a conexão dos projetos com questões sociais, culturais e ambientais, enquanto o segundo valoriza ideias que extrapolam o espaço escolar e produzem impacto real na comunidade. Esses pilares locais, desenvolvidos no contexto do Programa Escolas Criativas (2024), reforçam a integração entre currículo, ética e cidadania, expressando o compromisso da rede com uma educação complexa, criadora e socialmente situada.

Em diálogo com Resnick, Saturnino de la Torre (1999, 2012) amplia a compreensão da criatividade como um bem social e uma força emancipadora que se manifesta na articulação entre o individual e o coletivo. Para o autor, “a criatividade é um fenômeno que se move entre os atributos individuais e as exigências sociais” (La Torre, 1999, p. 19), perspectiva que fortalece o pilar **Propósito**, ao evidenciar o vínculo ético entre criação e responsabilidade social. Além disso, ao propor caminhos como a criação de ambientes de segurança emocional, a valorização da livre expressão e da aprendizagem pelo erro (La Torre, 1999, p. 130–131), o autor reafirma princípios centrais da Aprendizagem Criativa.

Essas reflexões contribuem para compreender o papel do professor nos Espaços *Maker* como mediador da criação: aquele que favorece a curiosidade, orienta a experimentação e constrói sentido com os estudantes. Tal postura articula-se com o Pensamento Complexo de Morin (2001) e com a Transdisciplinaridade de Nicolescu (1999), ao defender uma educação que integra saberes, reconhece a incerteza e humaniza os processos de ensino e aprendizagem. No âmbito desta pesquisa, os pilares da Aprendizagem Criativa constituem referenciais analíticos para interpretar as práticas docentes e as estratégias de integração curricular observadas nos contextos investigados.

2.4 PENSAMENTO COMPLEXO E TRANSDISCIPLINARIDADE

A compreensão da Aprendizagem Criativa como prática pedagógica integrada ao currículo exige uma base epistemológica que reconheça a incerteza, a interconexão e a religação dos saberes. Essa base é oferecida pelo Pensamento Complexo, formulado por Edgar Morin, e pela Transdisciplinaridade, proposta por

Basarab Nicolescu. Ambos defendem uma reforma do pensamento orientada pela superação da fragmentação do conhecimento e pela compreensão do real em sua multidimensionalidade.

Morin (2001) critica o paradigma cartesiano por produzir um conhecimento fragmentado, inabilitado para “operar o vínculo entre as partes e o todo” (p. 14). Para o autor, pensar complexamente é reconhecer que a realidade se constitui por interações, retroações e incertezas, exigindo uma inteligência que liga, integra e religa, em vez de separar. Essa concepção amplia a noção de currículo, compreendendo-o não apenas como organização de conteúdos, mas como espaço de formação para lidar com a complexidade, em que o conhecimento é contextual, provisório e em permanente reconstrução.

A Transdisciplinaridade, conforme Nicolescu (1999, 2014), complementa essa perspectiva ao propor uma epistemologia que atua “entre, através e além das disciplinas” (1999, p. 33). Diferentemente da interdisciplinaridade, que promove interações entre áreas, a transdisciplinaridade ultrapassa fronteiras disciplinares, articulando saberes científicos, culturais e experiências de vida, em uma abordagem aberta, rigorosa e sensível à complexidade do real.

Nesse horizonte, a noção de espaço intersticial, desenvolvida por Ettiène Guérios (2002), constitui uma mediação conceitual fecunda para compreender os processos de religação entre saberes e sujeitos nos Espaços *Maker*. Para a autora, o espaço intersticial configura “uma outra dimensão, um outro espaço em outro tempo” (Guérios, 2002, p. 203), no qual a incerteza, o erro e a experimentação se convertem em potência formativa. Trata-se de um território simbólico e pedagógico entre o instituído e o emergente, no qual novas formas de aprender, ensinar e existir podem ser experienciadas.

Os Espaços *Maker* materializam essa dinâmica ao favorecerem práticas de coautoria, interdisciplinaridade e reflexão. Projetos que articulam ciências, artes e tecnologia como a criação de sistemas automatizados, robôs ecológicos ou instalações interativas exemplificam a religação entre campos do saber e valores humanos, configurando experiências transdisciplinares que integram o pensar, o sentir e o agir. Nesse sentido, esses ambientes constituem, para esta pesquisa, um campo empírico privilegiado para observar como a complexidade e a transdisciplinaridade se expressam nas práticas curriculares.

Em diálogo com esse paradigma, Maria Cândida Moraes (2014) propõe o conceito de ecoformação, segundo o qual “formar-se é reconhecer-se parte do tecido vivo do universo” (p. 103). A aprendizagem, assim, integra dimensões éticas, ecológicas e sociais, reafirmando a responsabilidade humana diante da vida. Nos Espaços *Maker*, essa perspectiva manifesta-se na cooperação, na consciência ambiental e no compromisso com o bem comum, em convergência com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

De modo convergente, Suanno (2020) compreende criatividade e transdisciplinaridade como “duas faces de um mesmo movimento de abertura e religação” (p. 48), destacando que práticas pedagógicas orientadas pela complexidade tornam-se espaços de auto e de heteroformação. Zwierewicz *et al.* (2020), ao discutirem os Projetos Criativos de Ecoformação (PCE), reforçam o potencial dessas abordagens para produzir aprendizagens significativas, colaborativas e socialmente enraizadas.

No âmbito da formação docente, essa perspectiva desloca o foco da atualização técnica para uma prática reflexiva, sensível e ética. Guérios, Suanno e Batistella (2023) afirmam que o professor criativo é aquele que reconhece o inacabamento do saber, acolhe o erro e a incerteza como dimensões formativas e se permite aprender com a própria experiência. Essa concepção dialoga com o princípio moriniano da auto-eco-organização (Morin, 2015), segundo o qual os sistemas vivos se produzem e se transformam em interação com o ambiente.

De forma convergente, Petraglia (2013) interpreta o Pensamento Complexo como base de uma pedagogia dialógica e integradora, na qual os opostos coexistem e se complementam. Para a autora, formar docentes implica desenvolver a habilidade de articular saberes, acolher a diversidade e planejar experiências que conectem o global e o local, o técnico e o poético, o racional e o sensível, princípios que se expressam nas práticas colaborativas e experimentais dos Espaços *Maker*.

Em síntese, o Pensamento Complexo e a Transdisciplinaridade oferecem os fundamentos epistemológicos e éticos para compreender a Aprendizagem Criativa como prática viva, integradora e humanizadora. Esses referenciais sustentam a análise desenvolvida nesta pesquisa ao evidenciar como professores e estudantes, nos Espaços *Maker*, coconstroem o conhecimento em um movimento recursivo de criação, reflexão e transformação. Essa base teórica fundamenta a integração da Aprendizagem Criativa ao currículo escolar e à formação docente, deslocando a

educação de um modelo técnico e fragmentado para uma abordagem relacional, sensível e ética, em que aprender e criar tornam-se dimensões indissociáveis do viver.

Em síntese, o Pensamento Complexo e a Transdisciplinaridade oferecem os fundamentos epistemológicos e éticos para compreender a Aprendizagem Criativa como prática viva, integradora e humanizadora. Ambos convergem na defesa de uma educação que forma sujeitos autônomos e solidários, habilitados para criar e refletir, agir e sentir, compreender e transformar educadores e estudantes que, ao aprenderem criativamente, tecem o conhecimento como um ato de religação e de vida. É sobre essa força criadora que articula razão e emoção, indivíduo e comunidade, ciência e arte, que se apoia o paradigma da complexidade proposto por Edgar Morin, cuja aplicação ao campo educacional será aprofundada na próxima seção, em diálogo com as contribuições de Resnick, Freire, Moraes e Guérios.

2.5 A TRANSDISCIPLINARIDADE COMO PRINCÍPIO DE INTEGRAÇÃO CURRICULAR

Ao lado do Pensamento Complexo, a Transdisciplinaridade constitui um dos pilares epistemológicos que sustentam esta pesquisa. Ambas as perspectivas se complementam ao propor a religação dos saberes e a superação da fragmentação do conhecimento, oferecendo fundamentos para compreender a integração entre currículo, criatividade e aprendizagem nos contextos educacionais contemporâneos. Trata-se de uma concepção de educação que reconhece a interdependência entre os fenômenos e a centralidade do ser humano nos processos formativos.

A transdisciplinaridade, enquanto princípio epistemológico e ético, propõe uma forma de pensar e agir que ultrapassa as fronteiras disciplinares, buscando compreender a complexidade do real em sua multiplicidade de níveis. Conforme defende Basarab Nicolescu (2005, 2014), ela se fundamenta na existência de diferentes níveis de realidade e na necessidade de integrar conhecimentos científicos, artísticos e existenciais em um mesmo horizonte de compreensão. Não se trata de negar a importância das disciplinas, mas de articulá-las em uma rede de relações que considere as dimensões cognitivas, emocionais, culturais e sociais do sujeito que aprende.

No campo educacional, essa perspectiva adquire relevância por possibilitar a construção de um currículo mais flexível, aberto e conectado às experiências

humanas. Edgar Morin (2000, 2005) destaca que o desafio da educação contemporânea consiste em promover o “pensar relacional”, habilitado para contextualizar o saber e religar conhecimentos historicamente compartimentalizados. Essa visão dialoga diretamente com a Aprendizagem Criativa de Mitchel Resnick (2017, 2020), que concebe o aprender como processo integrado de criação, colaboração e reflexão, no qual os estudantes constroem sentido ao relacionar diferentes saberes em projetos significativos.

A transdisciplinaridade, portanto, não se reduz a um método didático, mas constitui um modo de compreender a realidade e de produzir conhecimento. Nos contextos da Aprendizagem Criativa, essa perspectiva se materializa em práticas que integram arte, ciência e tecnologia, convidando os estudantes a enfrentar problemas autênticos a partir de suas experiências, interesses e contextos. Tais práticas expressam o que Nicolescu (2005) denomina “terceiro incluído”: o espaço de encontro entre razão e sensibilidade, objetividade e subjetividade, humano e técnico.

Nos Espaços *Maker* e nos laboratórios de aprendizagem, essa concepção ganha concretude na articulação entre o pensar e o fazer, entre o individual e o coletivo, entre a criação e a reflexão. A elaboração de projetos nesses ambientes mobiliza conhecimentos de diferentes áreas e favorece uma compreensão mais ampla e situada da realidade. Nesse processo, o professor assume o papel de mediador transdisciplinar, estimulando a curiosidade, o diálogo e a construção coletiva de sentidos, em consonância com os princípios do Pensamento Complexo.

Como princípio de integração curricular, a transdisciplinaridade favorece propostas pedagógicas que superam a compartimentalização dos conteúdos e promovem aprendizagens significativas. Ao reconhecer a interdependência entre as dimensões cognitiva, ética e estética da educação, contribui para uma formação integral, na qual o conhecimento é compreendido como processo vivo e em permanente reconstrução. Essa perspectiva articula-se à Espiral da Aprendizagem Criativa (Resnick, 2020), ao conceber o aprender como um movimento contínuo de imaginar, criar, brincar, compartilhar e refletir.

Em síntese, a transdisciplinaridade, o Pensamento Complexo e a Aprendizagem Criativa convergem para uma concepção de educação que reconhece a interconexão entre sujeito, conhecimento e mundo. Essa articulação oferece bases para repensar o currículo escolar como processo relacional, colaborativo e criador, no qual aprender e criar se constituem mutuamente. É a partir desse horizonte

epistemológico que, na próxima seção, aprofunda-se o Pensamento Complexo na educação, examinando seus fundamentos, princípios e contribuições para a compreensão da aprendizagem, da criatividade e da formação docente em contextos curriculares integrados.

2.6 O PENSAMENTO COMPLEXO NA EDUCAÇÃO

O Pensamento Complexo propõe uma profunda reforma do modo de conceber o conhecimento e a educação. Sua essência reside no reconhecimento de que o real é tecido de incertezas, contradições e interdependências, exigindo do sujeito uma postura reflexiva, ética e sensível diante do mundo. No campo educacional, essa perspectiva convoca a superação da fragmentação disciplinar e a construção de processos formativos integradores, preparados para articular razão e emoção, teoria e prática, ciência e vida.

Para Maria Cândida Moraes (2014, p. 33), o Pensamento Complexo configura-se como uma “epistemologia da religação”, ao restabelecer conexões entre sujeito e mundo, entre ser e saber, entre mim e o outro. Essa religação sustenta uma concepção de educação integral, orientada à formação de sujeitos conscientes de sua corresponsabilidade planetária. No contexto da Aprendizagem Criativa, tal perspectiva permite compreender o aprender como um processo dinâmico, recursivo e relacional: um movimento contínuo de construção e reconstrução de sentidos por meio da criação.

Segundo Morin (2004, p. 45), educar na complexidade é educar para a incerteza, pois “o conhecimento complexo não elimina a dúvida, mas a integra”. Essa concepção aproxima-se do princípio do *aprender criando*, formulado por Resnick (2020, p. 67), segundo o qual criar é uma forma poderosa de aprender. A aprendizagem emerge, assim, da interação entre o previsível e o imprevisível, da abertura à experimentação e ao erro, dinâmica que se concretiza nos Espaços *Maker*, onde a dialógica moriniana entre ordem, desordem e organização se manifesta de forma prática e criativa.

Izabel Petraglia (2013) reforça que a complexidade educacional exige uma pedagogia competente para acolher o erro como elemento formativo e a contradição como fonte de reflexão. Essa pedagogia complexa favorece a emergência de novas compreensões e de uma postura investigativa diante do mundo, transformando o ato

educativo em prática de diálogo e de criação. Nesse horizonte, o professor atua como mediador sensível e reflexivo, que aprende com o imprevisível e auxilia os estudantes a reconhecer a incerteza como dimensão constitutiva do conhecimento.

Ettiène Guérios (2023) amplia essa leitura ao destacar que o Pensamento Complexo sustenta uma docência reflexiva, ética e estética, na qual o professor se reconhece como parte do processo formativo, e não apenas como seu condutor. Essa dimensão estética também é enfatizada por Ribeiro e Moraes (2014), ao compreenderem a criatividade como expressão da totalidade humana racional, emocional, social e espiritual, reafirmando que educar é criar e criar é religar.

Na sequência, são aprofundados os principais conceitos morinianos e suas articulações com a Aprendizagem Criativa, destacando suas implicações para o currículo, a prática pedagógica e a formação docente, por meio da análise dos Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro, dos princípios do paradigma da complexidade, da dialógica ordem/desordem/organização e de sua relevância para esta pesquisa.

2.6.1 Os Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro e à Aprendizagem Criativa

Em *Os Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro*, Edgar Morin (2004) propõe princípios orientadores para a educação do século XXI que dialogam de forma profunda com os fundamentos do Pensamento Complexo e com os pilares da Aprendizagem Criativa. Ao problematizar as bases epistemológicas do conhecimento, Morin inaugura uma concepção de educação voltada não apenas à transmissão de conteúdos, mas à formação de sujeitos habilitados para compreender a complexidade do mundo e para agir eticamente em contextos marcados pela incerteza, pela diversidade e pela interdependência.

Ao tratar das “cegueiras do conhecimento: o erro e a ilusão”, Morin destaca que conhecer implica reconhecer as limitações do próprio pensamento e as distorções que atravessam toda produção de saber. Essa perspectiva encontra ressonância direta na Aprendizagem Criativa, na qual o erro é ressignificado como parte constitutiva do processo de aprender. Resnick (2020, p. 41) afirma que “a liberdade para errar é essencial para aprender a criar”, tendo em vista que a experimentação, a tentativa e a revisão contínua alimentam a construção de ideias. Nos Espaços *Maker*,

o erro deixa de ser visto como uma falha e passa a operar como motor de descoberta, reflexão e reorganização criativa do pensamento.

Morin também defende os princípios do conhecimento pertinente, ressaltando a necessidade de situar cada saber em seu contexto, articulando a parte e o todo, o local e o global. Essa exigência de contextualização manifesta-se nos projetos desenvolvidos nos Espaços *Maker*, nos quais os estudantes integram diferentes áreas do conhecimento para enfrentar problemas reais. Ao mobilizar saberes científicos, técnicos, artísticos e sociais de forma interligada, a Aprendizagem Criativa promove uma compreensão significativa dos conteúdos, superando a fragmentação disciplinar.

Outro eixo central é o ensino da condição humana. Para Morin, a educação deve permitir ao sujeito compreender sua natureza múltipla: biológica, cultural, social e espiritual, reconhecendo-se como parte de um tecido complexo de relações. A Aprendizagem Criativa acolhe essa dimensão ao valorizar o protagonismo, a emoção e a autoria no aprender, favorecendo a construção de experiências que integram razão e sensibilidade, conhecimento e afeto, e cultivam a empatia e a responsabilidade ética.

No que se refere ao ensino da identidade terrena, Morin propõe uma ética planetária fundada na solidariedade e na consciência ecológica. Essa perspectiva encontra expressão concreta em projetos desenvolvidos nos Espaços *Maker* voltados à sustentabilidade, ao reaproveitamento de materiais e ao uso responsável das tecnologias. Tais experiências materializam o compromisso com o cuidado do planeta e dialogam com o pilar Propósito, ampliando o sentido social e ambiental das práticas criativas.

Ao afirmar a necessidade de enfrentar as incertezas, Morin destaca que educar é preparar para o inesperado, para o indeterminado e para a transformação contínua. Essa concepção converge com a Espiral da Aprendizagem Criativa (imaginar, criar, brincar, compartilhar e refletir), que desenvolve nos estudantes a resiliência, a adaptabilidade e a disposição para revisar hipóteses, recomeçar processos e aprender com a experiência. A aprendizagem deixa de ser linear e assume um caráter dinâmico, recursivo e aberto.

Morin também enfatiza a importância de ensinar a compreensão, entendida como habilidade de empatia, escuta e diálogo. Esse princípio se expressa claramente no pilar Pares da Aprendizagem Criativa, que valoriza o trabalho colaborativo, a construção coletiva de sentido e o aprender com o outro. Nos projetos desenvolvidos

em grupo, os estudantes não apenas compartilham ideias, mas negociam significados, reconhecem perspectivas distintas e desenvolvem competências relacionais fundamentais à vida em sociedade.

Por fim, ao propor uma ética do gênero humano, Morin afirma a necessidade de uma responsabilidade compartilhada, baseada na consciência da interdependência entre os sujeitos e entre a humanidade e o planeta. Nos Espaços *Maker*, essa ética se concretiza em práticas colaborativas que estimulam a coautoria, a solidariedade e o compromisso com o bem comum. A criatividade, nesse contexto, assume uma dimensão social e coletiva, reafirmando que criar é também cuidar, responder e transformar em conjunto.

Assim, os sete saberes de Morin, articulados aos pilares da Aprendizagem Criativa, sustentam uma concepção de educação que ultrapassa o ensino de conteúdos e direciona-se para a formação integral — cognitiva, afetiva, ética e planetária. Trata-se de uma educação que reconhece o erro como possibilidade, a incerteza como condição formativa e a criação como caminho para compreender e reinventar o mundo.

2.6.2 O Paradigma da Complexidade e Seus Princípios Fundamentais

O paradigma da complexidade, conforme desenvolvido por Edgar Morin e Jean-Louis Le Moigne (2015), propõe uma epistemologia do entrelaçamento, na qual os fenômenos não são compreendidos de modo fragmentado, mas a partir das interações, relações e dinâmicas que os constituem. Trata-se de um modo de pensar que recusa a redução do real às suas partes isoladas e afirma a necessidade de compreender os sistemas em sua multidimensionalidade, reconhecendo a incerteza, a instabilidade e a interdependência como características constitutivas do conhecimento.

Essa epistemologia é sustentada por princípios que se articulam de forma interdependente: o sistêmico, o hologramático, o retroativo, o recursivo, o auto-eco-organizacional, o dialógico e o princípio da reintrodução do sujeito cognoscente. Tais princípios não operam de maneira linear ou hierárquica, mas em rede compondo uma lógica de pensamento habilitada para integrar partes e totalidades, ordem e desordem, estabilidade e transformação.

Nos Espaços Maker, esses princípios encontram expressão concreta nas práticas pedagógicas desenvolvidas. O princípio sistêmico manifesta-se quando os projetos mobilizam conhecimentos de diferentes áreas em uma mesma experiência formativa. De modo complementar, o princípio hologramático revela-se quando cada parte do projeto contém e expressa o todo do processo educativo, isto é, quando uma atividade específica reflete os valores, os objetivos e os sentidos mais amplos do currículo e da formação humana.

Os princípios retroativos e recursivos tornam-se visíveis nos ciclos de prototipagem, testagem e aprimoramento contínuo característicos da cultura *Maker*. Ao criar, experimentar, avaliar resultados e reformular estratégias, estudantes e professores vivenciam processos em que os efeitos retroagem sobre as causas e os produtos do aprender alimentam novas aprendizagens. A aprendizagem deixa de ser linear e passa a assumir um caráter espiralado, em reconstrução permanente.

O princípio dialógico expressa-se na convivência entre elementos aparentemente opostos, como erro e criação, incerteza e conhecimento, planejamento e improvisação. Nos Espaços *Maker*, o erro não é eliminado, mas integrado ao processo formativo como possibilidade de reflexão e reinvenção. Essa dialógica sustenta um ambiente pedagógico no qual a tensão entre ordem e desordem converte-se em potência criativa.

O princípio auto-eco-organizacional evidencia-se na autonomia progressiva dos estudantes e, simultaneamente, na interdependência do grupo. Os sujeitos aprendem a organizar seus próprios processos de criação, ao mesmo tempo em que dependem das trocas, do apoio mútuo e da colaboração coletiva. O aprender, assim, configura-se um processo de autoformação em diálogo permanente com o outro e com o ambiente.

Por fim, o princípio da reintrodução do sujeito cognoscente concretiza-se quando professores e estudantes se reconhecem como participantes ativos e coautores do conhecimento produzido. O saber deixa de ser concebido como algo externo e neutro para ser compreendido como construção situada, atravessada por valores, experiências, afetos e contextos socioculturais. Essa dimensão reforça o caráter ético e reflexivo da aprendizagem, em consonância com os fundamentos da Aprendizagem Criativa.

João Suanno (2020) denomina esse modo de organização pedagógica de “educação complexa e ecoformadora”, ao destacar que, nela, o sujeito aprende a

pensar o mundo de forma sistêmica e a agir com responsabilidade socioambiental. Essa perspectiva é corroborada pelos Relatórios de Impacto do Programa Escolas Criativas (2024), que evidenciam a autoria docente, a colaboração e a avaliação formativa como expressões de uma pedagogia viva, reflexiva e complexa, orientada para a criação de sentidos e à transformação dos contextos educativos.

2.6.3 A Dialógica Ordem/Desordem/Organização e a Criatividade

Entre os princípios do Pensamento Complexo, o princípio dialógico, que articula ordem, desordem e organização, é aquele que mais diretamente se relaciona aos processos criativos. Para Morin (2015, p. 112), “a interação desses três termos é o motor da criação e da inovação”, pois é justamente da tensão entre estabilidade e ruptura que emergem novas formas de organização. A criatividade, nessa perspectiva, não resulta da linearidade ou da previsibilidade, mas da habilidade de transitar entre estruturas dadas e aberturas ao imprevisto, entre o instituído e o emergente.

Nos Espaços Maker, essa dialógica manifesta-se de modo particularmente visível. Os processos de criação iniciam-se, muitas vezes, em contextos de aparente desordem: ideias fragmentadas, protótipos inacabados, erros recorrentes e caminhos improvisados. Contudo, é desse movimento exploratório marcado por tentativas, falhas e revisões que se constrói progressivamente uma organização criadora. A experimentação caótica dá lugar a soluções mais estruturadas, sem que o processo perca sua abertura à reinvenção. Assim, a aprendizagem assume um caráter dinâmico, no qual a ordem não elimina a desordem, mas constitui-se diálogo permanente com ela.

Maria Cândida Moraes (2014) sustenta que o Pensamento Complexo reconhece a incerteza como potência criadora, e não como falha a ser corrigida. A incerteza, longe de paralisar o sujeito, mobiliza a investigação, a curiosidade e a construção de novos sentidos. Essa compreensão encontra ressonância na Aprendizagem Criativa, que valoriza o erro como parte constitutiva do processo formativo e entende a criação como um percurso, e não apenas como resultado.

Nessa mesma direção, Ettiène Guérios (2023) observa que a docência criativa “transita entre a ordem do planejamento e a desordem da experimentação, sem perder a intencionalidade pedagógica”, evidenciando que a inovação emerge precisamente da interação entre estrutura e abertura. O planejamento oferece direção, mas é na

escuta do processo, na acolhida do imprevisto e na mediação sensível do professor que a aprendizagem se torna significativa. A criatividade, assim, não se opõe à organização curricular, mas a reinventa a partir do diálogo com o inesperado.

Desse modo, a dialógica ordem/desordem/organização constitui-se um fundamento epistemológico da Aprendizagem Criativa e das práticas desenvolvidas nos Espaços *Maker*. Ao reconhecer que o conhecimento se constrói em meio a tensões, ambiguidades e reconstruções contínuas, essa perspectiva reafirma a complexidade como condição da criação e posiciona a educação como espaço vivo de experimentação, autoria e transformação.

2.6.4 Relevância para a Pesquisa

A articulação entre o Pensamento Complexo, formulado por Edgar Morin, e a Aprendizagem Criativa, proposta por Mitchel Resnick, constitui o arcabouço teórico central desta investigação. Essa convergência oferece fundamentos consistentes para compreender a integração de práticas pedagógicas inovadoras ao currículo escolar, especialmente nos Espaços *Maker*, ao reconhecer o erro, a incerteza e a imaginação como dimensões constitutivas do aprender. Em ambos os referenciais, a educação é concebida como um processo ético, criativo e relacional, orientado pela construção de sentido e pela responsabilidade diante do outro e do mundo.

O paradigma da complexidade, sustentado pelos princípios sistêmico, hologramático, retroativo, recursivo, auto-eco-organizacional, dialógico e da reintrodução do sujeito cognoscente (Morin; Le Moigne, 2015), fundamenta a compreensão da aprendizagem como processo vivo, interdependente e em permanente transformação. Essa perspectiva reposiciona o papel do professor como coconstrutor do conhecimento, mediador de significados e organizador de experiências formativas que favorecem a autonomia, a autoria e a reflexão crítica dos estudantes.

De modo convergente, a Aprendizagem Criativa, ao propor os pilares Projetos, Pares, Paixão e Pensar Brincando (Resnick, 2020), traduz esses princípios epistemológicos em práticas pedagógicas concretas, que valorizam o engajamento, a experimentação e o diálogo como caminhos para a construção de conhecimentos significativos. A aprendizagem deixa de ser compreendida como uma simples

transmissão de conteúdos e passa a ser vivenciada como um processo criador, colaborativo e contextualizado.

A correspondência entre os Sete Saberes necessários à educação do futuro (Morin, 2004) e os pilares da Aprendizagem Criativa (Resnick, 2020) evidencia não apenas afinidade conceitual, mas uma efetiva complementaridade epistemológica. Ambos os modelos propõem religar o conhecimento à vida, cultivar o pensamento crítico e integrar as dimensões humana, técnica e sensível da formação. Essa convergência inspira o que se pode denominar uma pedagogia da complexidade aplicada à inovação: uma educação que ensina a pensar, criar e conviver de forma ética, solidária e responsável.

O Quadro 2 sintetiza essa articulação ao explicitar as relações entre cada saber moriniano e os pilares da Aprendizagem Criativa, incorporando os pilares Propósito e Poderosas Ideias, que emergem da experiência dos Espaços Maker da Rede Municipal de Curitiba. Nesses contextos, tais princípios se concretizam em projetos transdisciplinares que promovem uma educação criativa, crítica e socialmente situada, orientada pela ética da responsabilidade e pela construção coletiva do conhecimento.

QUADRO 2 - COMPARAÇÃO ENTRE OS SETE SABERES DE MORIN E OS PILARES DA APRENDIZAGEM CRIATIVA

SABER (MORIN, 2004)	DESCRIÇÃO RESUMIDA	PILARES DA APRENDIZAGEM CRIATIVA	APLICAÇÃO NOS ESPAÇOS MAKER
1. As Cegueiras do Conhecimento: O Erro e a Ilusão	Reconhecer o erro e a ilusão como partes inerentes ao processo de conhecer, promovendo a resiliência e o pensamento crítico.	Pensar Brincando, Projetos	A prototipagem em Espaços <i>Maker</i> permite testar hipóteses e aprender com falhas, como na construção de modelos sustentáveis, incentivando a experimentação lúdica e a criatividade.
2. Os Princípios do Conhecimento Pertinente	Contextualizar o conhecimento, articulando partes e todo para compreender a realidade de modo integrado.	Projetos, Poderosas Ideias	Projetos interdisciplinares, como robôs que integram Física e Artes, conectam conteúdos curriculares, promovendo uma visão integrada do saber.
3. Ensinar a Condição Humana	Explorar as dimensões biológicas, psicológicas, sociais e culturais do ser humano.	Paixão, Propósito	Narrativas digitais sobre questões sociais, criadas em Espaços <i>Maker</i> , estimulam a empatia e reflexão, conectando o currículo à realidade dos estudantes.

SABER (MORIN, 2004)	DESCRIÇÃO RESUMIDA	PILARES DA APRENDIZAGEM CRIATIVA	APLICAÇÃO NOS ESPAÇOS MAKER
4. Ensinar a Identidade Terrena	Promover a consciência planetária e a responsabilidade ecológica diante dos desafios globais.	Propósito, Poderosas Ideias	Projetos de reciclagem ou de soluções ambientais, como modelos de energia renovável, desenvolvem responsabilidade ecológica, alinhada ao currículo e ao contexto local.
5. Enfrentar as Incertezas	Preparar para o inesperado, desenvolvendo adaptabilidade e pensamento flexível.	Pensar Brincando, Projetos	A experimentação com protótipos e a melhoria iterativa dos designs ensinam a lidar com resultados imprevisíveis e a valorizar o processo.
6. Ensinar a Compreensão	Fomentar a empatia, o diálogo e a escuta como bases para a convivência humana.	Pares, Propósito	Projetos colaborativos, como construção de modelos comunitários, promovem o trabalho em equipe, a inclusão e o respeito à diversidade.
7. A Ética do Gênero Humano	Desenvolver uma ética de responsabilidade e solidariedade baseada na interdependência e no cuidado com o outro.	Pares, Propósito, Poderosas Ideias	Soluções comunitárias e tecnológicas para problemas locais que incentivam a cooperação e a ética coletiva, dialogando com a educação libertadora de Freire (1996).

FONTE: Adaptado de Morin (2004) e de Resnick (2020). Elaboração da autora (2025).

O diálogo entre Morin e Resnick, evidenciado nessa comparação, demonstra que a Aprendizagem Criativa materializa, na prática pedagógica, os fundamentos do Pensamento Complexo. Enquanto Morin propõe uma reforma do pensamento como condição para compreender o mundo e agir eticamente, Resnick oferece caminhos metodológicos que tornam essa reforma possível no cotidiano escolar, por meio da criação, da colaboração e da experimentação.

Nos Espaços *Maker*, essa integração manifesta-se em projetos interdisciplinares que religam ciência, arte, tecnologia e cidadania, traduzindo a complexidade em ação pedagógica. Desse modo, a presente pesquisa reconhece que o diálogo entre Morin e Resnick não apenas fundamenta teoricamente a Aprendizagem Criativa, mas também legitima sua relevância para a formação docente e para a construção de um currículo vivo, reflexivo e transformador, eixo que será aprofundado na próxima seção, ao analisar a articulação entre interdisciplinaridade, transdisciplinaridade e Aprendizagem Criativa como fundamentos da integração curricular.

2.7 INTERDISCIPLINARIDADE, TRANSDISCIPLINARIDADE E APRENDIZAGEM CRIATIVA: FUNDAMENTOS PARA A INTEGRAÇÃO CURRICULAR

A integração da Aprendizagem Criativa ao currículo escolar exige uma reflexão epistemológica e pedagógica que ultrapasse a lógica disciplinar historicamente enraizada nos sistemas educacionais modernos. Tal superação implica compreender o conhecimento não como um conjunto de compartimentos isolados, mas como uma rede viva de relações, sentidos e interdependências. Nesse horizonte, a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade emergem como fundamentos teóricos complementares para a construção de práticas pedagógicas criativas, colaborativas e integradoras nos Espaços *Maker*, onde a teoria se encontra com a prática e o aprender se realiza por meio da criação.

Ao deslocar o foco do ensino fragmentado para a articulação entre saberes, essas abordagens oferecem sustentação epistemológica para pensar o currículo como processo vivo, aberto e contextualizado. A Aprendizagem Criativa, ao valorizar projetos significativos, colaboração, engajamento afetivo e experimentação, encontra nesses referenciais condições para se integrar ao currículo de forma intencional e ética, contribuindo para a formação de sujeitos preparados para pensar, criar e agir em contextos complexos.

2.7.1 Interdisciplinaridade: diálogo e religação entre saberes

A interdisciplinaridade, conforme Ivani Fazenda (2008, p. 53), “não é uma técnica, mas uma atitude de abertura, de escuta e de diálogo com o outro”. Trata-se de uma postura epistemológica que rompe com a simples justaposição de conteúdos e propõe a construção de pontes entre áreas do conhecimento, centrada em problemas reais e contextos significativos. Como afirma Morin (2000), pensar de forma interdisciplinar é religar o que foi separado, recompondo o tecido do saber fragmentado pela hiperespecialização.

Na prática educacional, a interdisciplinaridade se concretiza quando professores e estudantes desenvolvem projetos integradores, nos quais conceitos de diferentes campos se articulam para enfrentar desafios complexos. Desta forma o conhecimento deixa de ser tratado como fim em si mesmo e passa a ser mobilizado como meio para compreender, intervir e transformar a realidade.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017) reforça essa perspectiva ao destacar a importância da contextualização, da resolução de problemas e do desenvolvimento do pensamento crítico. A Aprendizagem Criativa, ao estruturar-se nos quatro Ps: Projetos, Pares, Paixão e Pensar Brincando (Resnick, 2020), concretiza tais diretrizes ao aproximar o conhecimento acadêmico da experiência dos estudantes, estimulando a autoria, engajamento e a curiosidade. Os projetos deixam de ser atividades periféricas e passam a constituir o próprio núcleo do processo formativo.

Para Maria Cândida Moraes (2014), a interdisciplinaridade representa um primeiro movimento em direção à ecoformação, pois permite que o conhecimento se reconecte à vida, ao ambiente e às relações humanas. Essa prática amplia a compreensão dos conteúdos e desperta o senso de pertencimento e de interdependência, elementos éticos e estéticos fundamentais para uma aprendizagem orientada pela complexidade. Nesse sentido, a interdisciplinaridade favorece a integração curricular e também inaugura um modo de aprender que articula saber, experiência e responsabilidade.

2.7.2 Transdisciplinaridade: uma Epistemologia de Integração e Sentido

A Transdisciplinaridade, formulada por Basarab Nicolescu (1999, 2002, 2014), amplia o horizonte da interdisciplinaridade ao propor uma epistemologia da integração, que atua “entre, através e além” das disciplinas. Essa abordagem reconhece múltiplos níveis de realidade: material, biológico, social, espiritual e introduz uma nova lógica do pensamento, o “terceiro incluído”, voltada à superação da oposição sujeito/objeto e à integração entre razão, sensibilidade e intuição em um mesmo momento de compreensão.

Segundo Nicolescu (1999, p. 43), o conhecimento transdisciplinar “transcende as fronteiras disciplinares sem negá-las, construindo pontes entre o saber científico, o saber do senso comum e o saber da experiência”. Essa concepção converge com a Aprendizagem Criativa, uma vez que ambas valorizam o diálogo entre diferentes formas de conhecimento e a articulação entre o fazer, o pensar e o sentir. Em lugar de hierarquizar saberes, a transdisciplinaridade reconhece a pluralidade epistemológica como condição para a produção de sentido, favorecendo aprendizagens contextualizadas, autorais e socialmente significativas.

Nos Espaços *Maker*, a transdisciplinaridade se manifesta na coautoria e coaprendizagem. Os projetos extrapolam o domínio técnico e se estendem a dimensões éticas, sociais e culturais. Estudantes e professores tornam-se sujeitos ativos da criação, construindo saberes situados e reflexivos. A aprendizagem se expande “além” do espaço escolar, envolvendo famílias, comunidades e saberes locais, de modo que o ato de aprender torna-se também um ato de convivência e de corresponsabilidade.

João Suanno (2020, p. 56) descreve a Transdisciplinaridade como o “movimento natural da educação complexa”, por articular as dimensões cognitivas, afetivas e espirituais do ser humano, favorecendo o que ele denomina práticas ecoformadoras e criativas. Inspiradas no paradigma moriniano, essas práticas buscam formar seres humanos conscientes, solidários e criativos, preparados para dialogar com a complexidade do mundo contemporâneo e assumir uma postura ética diante da vida e do conhecimento.

Essa visão encontra expressão concreta nos Projetos Criativos de Ecoformação (PCE) descritos por Zwierewicz *et al.* (2020), nos quais escolas brasileiras elaboram projetos baseados na cultura local, na sustentabilidade e na cooperação. Tais experiências evidenciam que a Transdisciplinaridade não é uma teoria abstrata, mas uma possibilidade concreta de reorganizar o currículo e a prática pedagógica, um caminho para religar o saber escolar à vida e à comunidade.

2.7.3 Aprendizagem Criativa e o Currículo Vivo

A Aprendizagem Criativa, fundamentada nas ideias de Seymour Papert (1980) e ampliada por Mitchel Resnick (2020), oferece a dimensão prática que operacionaliza, no cotidiano escolar, os princípios interdisciplinares e transdisciplinares. A partir da Espiral da Aprendizagem Criativa: imaginar, criar, brincar, compartilhar e refletir, os estudantes são convidados a aprender por meio de experiências significativas, nas quais o conhecimento é construído pela ação, pela curiosidade e pelo diálogo, em um processo dinâmico, recursivo e autoral.

Nos Espaços *Maker*, essa abordagem concretiza o ideal de currículo vivo, entendido não como um roteiro fixo de conteúdos, mas como um processo em movimento, um território de criação, negociação e produção de sentido. Conforme o Relatório de Impacto do Programa Escolas Criativas (2024), o currículo vivo “emerge

das interações, das perguntas e dos projetos dos sujeitos que aprendem”, constituindo-se no fazer coletivo e no diálogo constante entre professores e estudantes. Nessa perspectiva, o currículo deixa de ser apenas prescrito e passa a ser vivido, recriado e ressignificado nas práticas pedagógicas.

Guérios, Suanno e Batistella (2023, p. 94) sintetizam essa ideia ao afirmar que o professor criativo “tece o currículo com as mãos do sensível e com o olhar do complexo”, integrando conteúdo e experiência, ciência e humanidade. Essa metáfora traduz o papel da docência na Aprendizagem Criativa: mediar, religar, provocar e inspirar, reconhecendo o conhecimento como processo e não como produto acabado. Assim, o currículo deixa de ser um documento prescritivo e torna-se uma experiência vivida, situada e relacional, um espaço de autoria e de reinvenção permanente.

2.7.4 A articulação teórica e prática entre os três eixos

A Interdisciplinaridade, a Transdisciplinaridade e a Aprendizagem Criativa formam, em conjunto, um tripé epistemológico e pedagógico que sustenta a integração curricular desenvolvida nesta pesquisa. Esses três eixos não operam de forma isolada, mas se articulam de modo complementar, oferecendo fundamentos teóricos e caminhos metodológicos para repensar o currículo como espaço de criação, diálogo e produção de sentido.

A interdisciplinaridade estabelece conexões entre as áreas do conhecimento, favorecendo a colaboração e a abordagem de problemas complexos a partir de múltiplos olhares. A transdisciplinaridade amplia esse movimento para ultrapassar as fronteiras disciplinares, integrando saberes científicos, artísticos, culturais e experienciados e incorporando dimensões éticas, afetivas e sociais do aprender. A Aprendizagem Criativa, por sua vez, traduz essas concepções em ação pedagógica, oferecendo a intencionalidade didática e os dispositivos metodológicos, projetos, colaboração, autoria e experimentação, que tornam possível a integração efetiva entre teoria, prática e imaginação.

Essa tríade delinea um caminho para uma educação complexa e ecoformadora, orientada por princípios de diálogo, criação e responsabilidade planetária. Em sua convergência, esses eixos epistemológicos revelam o potencial dos Espaços *Maker* como ambientes de religação de saberes: lugares em que o

conhecimento é construído na interação entre fazer e refletir, entre o individual e o coletivo, entre o técnico e o sensível, isto é, tecido com as mãos, a mente e o coração.

Assim, a articulação entre Interdisciplinaridade, Transdisciplinaridade e Aprendizagem Criativa constitui o núcleo teórico desta pesquisa, iluminando a análise das práticas docentes e orientando a busca por estratégias que conectem o currículo escolar à vida, à comunidade e às demandas de um mundo em transformação. Trata-se de um referencial que não apenas fundamenta conceitualmente a pesquisa, mas também sustenta a sua dimensão ética e formativa, ao compreender o currículo como experiência viva, criadora e comprometida com a construção de um futuro mais humano, criativo e sustentável.

2.7.5 Aprendizagem Criativa e Pensamento Complexo na formação de professores de Ciências

A formação de professores constitui uma dimensão essencial para a consolidação da Aprendizagem Criativa e do Pensamento Complexo como fundamentos de uma educação inovadora e humanizadora. O fortalecimento da autonomia docente, da reflexão crítica e da autoria pedagógica é condição indispensável para que práticas criativas e transdisciplinares se integrem efetivamente ao currículo escolar.

Neste sentido, a pesquisa desenvolvida por Orsolon e Guérios (2025), apresentada no Congresso Internacional sobre Conhecimento Profissional Docente, discute a articulação entre Aprendizagem Criativa (Resnick, 2020) e Pensamento Complexo (Morin, 2003) na formação de professores de Ciências, com foco na integração curricular e na promoção de práticas investigativas e transdisciplinares em um Espaço *Maker* da rede pública de Curitiba. O estudo combina análise teórica e relato de experiência docente no projeto “Escola de Magia e Biologia com Harry Potter”, implementado durante a 75ª Reunião Anual da SBPC (2023), no âmbito dos Faróis do Saber e Inovação.

A iniciativa envolveu oficinas de construção de microscópios digitais, atividades de realidade virtual e desafios temáticos que integraram conteúdos de Biologia, História e Artes, explorando o potencial dos Espaços *Maker* como ambientes de aprendizagem criativa, colaborativa e contextualizada. A proposta rompeu com modelos tradicionais centrados na reprodução de conteúdos, por priorizar a

experimentação, a investigação e o diálogo interdisciplinar, em consonância com a BNCC (Brasil, 2017) e com as políticas municipais de inovação educacional (Prefeitura de Curitiba, 2023).

A análise qualitativa das reflexões produzidas pelos professores participantes revelou a emergência de uma consciência pedagógica, orientada pela compreensão complexa da docência, concebida como prática criadora, reflexiva e política. Os docentes relataram a dificuldade inicial em assumir uma postura mediadora, mas destacaram a relevância da experiência tanto para o fortalecimento da autonomia dos estudantes quanto para o repensar de suas próprias práticas pedagógicas. Tais achados corroboram a importância de processos formativos que estimulem o “pensar com complexidade e ensinar criando”, em consonância com o que Freire (1996) define como o compromisso ético e social do ato de ensinar.

Ao articular Resnick e Morin, o estudo propõe uma concepção de formação que valoriza o aprender criando como expressão da criatividade enquanto processo de compreensão do mundo e de transformação de si e o Pensamento Complexo como horizonte epistemológico que possibilita a religação de saberes, experiências e emoções no processo educativo. Essa perspectiva dialoga com a Matriz Pedagógica Complexa proposta por Guérios, Colaço Góes e Monteiro (2022), que compreende a formação docente como um sistema vivo de interações, movido pela recursividade entre teoria e prática, sentir e pensar, fazer e refletir.

Assim, a experiência relatada reforça que a formação docente em Ciências, e, por extensão, em todas as áreas do conhecimento, precisa ser repensada à luz de referenciais que integrem criatividade, complexidade e transdisciplinaridade, promovendo práticas pedagógicas transformadoras, colaborativas e alinhadas aos desafios do século XXI. Como destacam Endlich e Sá (2024), “as práticas pedagógicas criativas emergentes sob um olhar complexo” configuram-se como um caminho potente para o desenvolvimento profissional docente e para a renovação epistemológica da escola contemporânea.

Essa articulação entre Aprendizagem Criativa e Pensamento Complexo na formação docente amplia o alcance teórico desta pesquisa e reforça a centralidade do Espaço *Maker* como território formativo e epistemológico. Ao integrar teoria e prática, ação e reflexão, a formação de professores torna-se, ela mesma, um processo criativo e complexo, abrindo espaço para o surgimento de novas formas de ensinar, aprender e compreender o mundo.

A partir dessas reflexões, evidencia-se que a Interdisciplinaridade, a Transdisciplinaridade e o Pensamento Complexo encontram nos Espaços *Maker* um território privilegiado para se materializar em práticas pedagógicas criativas, investigativas e situadas. As experiências analisadas demonstram que a formação docente orientada pela Aprendizagem Criativa fortalece a autonomia, a autoria e a sensibilidade epistemológica dos professores, criando condições para que ambientes como os Faróis do Saber e Inovação se consolidem como laboratórios vivos de integração curricular. É nesse movimento de aproximação entre teoria e prática, entre formação e experimentação, que se insere o Movimento *Maker*, cuja compreensão aprofunda e amplia os fundamentos apresentados até aqui.

2.8 MOVIMENTO MAKER

Dando continuidade ao diálogo estabelecido nos itens anteriores, que evidenciaram a interdependência entre Interdisciplinaridade, Transdisciplinaridade, Aprendizagem Criativa e Pensamento Complexo, o Movimento *Maker* emerge como o território pedagógico em que esses referenciais encontram expressão concreta. Ao articular ação, investigação, reflexão e colaboração, o fazer *Maker* materializa o ideal do currículo vivo, da formação criadora e da religação dos saberes, articulando teoria e prática em experiências significativas de aprendizagem.

O Movimento *Maker*, derivado da cultura do faça você mesmo (Do It Yourself – DIY), constitui uma das expressões mais significativas da educação contemporânea orientada à criação, à colaboração e à experimentação. Inspirado no Construcionismo de Seymour Papert (1980) e aprofundado pela Aprendizagem Criativa de Mitchel Resnick (2018, 2020), o movimento propõe uma pedagogia baseada na ação, na invenção e na autoria, na qual o aprender não se limita ao “fazer”, mas se expande para o “aprender criando”, processo em que o sujeito transforma o mundo ao mesmo tempo em que se transforma (Resnick, 2020).

No contexto educacional, o Movimento *Maker* concretiza os princípios dos “Quatro Ps” da Aprendizagem Criativa: projetos, pares, paixão e pensar brincando, ao promover atividades em que o conhecimento emerge da experimentação, do erro construtivo e da resolução de problemas autênticos. Essa perspectiva dialoga com o Pensamento Complexo de Edgar Morin (2000, 2015), que defende a religação entre

teoria e prática, entre técnica e ética, entre razão e sensibilidade, reconhecendo o ato educativo como um processo vivo e em reconstrução permanente.

Os Espaços *Maker*, especialmente no âmbito de políticas públicas como os Faróis do Saber e Inovação da Rede Municipal de Ensino de Curitiba, materializam essa filosofia ao constituírem ambientes híbridos de aprendizagem, nos quais estudantes e professores desenvolvem projetos interdisciplinares que articulam robótica, eletrônica, programação criativa, arte, sustentabilidade e materiais reaproveitados. As Diretrizes Pedagógicas dos Faróis do Saber e Inovação (Curitiba, 2018) destacam que esses ambientes fortalecem o protagonismo discente, a autoria pedagógica e a integração entre a escola, o território e a comunidade.

Tais práticas evidenciam a dimensão transdisciplinar do Movimento *Maker*, em convergência com a epistemologia proposta por Basarab Nicolescu (1999, 2014). Nos projetos desenvolvidos nesses ambientes, os conhecimentos se entrelaçam para responder a desafios complexos, expressando o princípio do “entre, através e além” das disciplinas.

A formação docente ocupa um lugar central nesse movimento. O professor *Maker* assume uma postura mediadora, investigativa e criadora, que reconhece o erro como parte constitutiva do aprender, acolhe a incerteza e compreende o conhecimento como experiência em constante reinvenção. Essa concepção se aproxima da educação libertadora de Paulo Freire (1996), fundada no diálogo, na escuta sensível e na problematização, e converge com o princípio de autoecoformação defendido por Moraes (2014), segundo o qual o professor também se transforma ao vivenciar práticas criativas e reflexivas.

Experiências formativas da Rede Municipal de Curitiba, como o Circuito *Maker*: Formação Continuada “Mão na Massa” por Metodologias Ativas (2023), demonstram que as vivências *Maker* favorecem a autonomia, a autoria e a habilidade reflexiva do professor, ampliando sua compreensão do currículo como processo vivo. O Relatório de Impacto das Escolas Criativas (2024) reforça que professores envolvidos em práticas *Maker* desenvolvem maior sensibilidade ecológica, consciência ética e criatividade pedagógica.

Apesar de seu potencial transformador, a implementação do Movimento *Maker* na escola pública enfrenta desafios relevantes como a necessidade de infraestrutura adequada, apoio institucional contínuo, tempo pedagógico para o planejamento e políticas curriculares que integrem os projetos *Maker* à vida escolar

de forma orgânica e não episódica (Curitiba, 2020). Contudo, tais desafios representam oportunidades para repensar a escola como território de invenção, diálogo e corresponsabilidade.

Assim, o Movimento *Maker* consolida-se, nesta pesquisa, como o eixo prático e experiencial da articulação entre Aprendizagem Criativa, Pensamento Complexo e Transdisciplinaridade. Ao integrar imaginação, técnica, ética e colaboração, ele oferece caminhos para a construção de uma educação autoral, significativa e comprometida com o desenvolvimento humano integral. Mais do que ensinar conteúdos, o fazer *Maker* promove modos de pensar e agir que valorizam a criatividade, o pensamento crítico e a responsabilidade planetária, fundamentos que sustentam a integração curricular proposta nesta investigação.

Dessa forma, o Movimento *Maker* se apresenta não apenas como ambiente de experimentação tecnológica, mas também como campo epistemológico e experiencial que integra e concretiza os fundamentos discutidos até aqui. A seguir, a Síntese Integradora articula essas bases conceituais, evidenciando como Aprendizagem Criativa, Pensamento Complexo, Transdisciplinaridade e Educação Libertadora se complementam na construção da abordagem que sustenta esta pesquisa.

2.9 SÍNTESE DA FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica desta pesquisa estabelece um diálogo entre quatro referenciais centrais da educação contemporânea: Aprendizagem Criativa, Pensamento Complexo, Transdisciplinaridade e Educação Libertadora, integrados no contexto do Movimento *Maker* como expressão concreta de uma pedagogia da criação, da autoria e da religação dos saberes.

A Aprendizagem Criativa, inspirada em Seymour Papert e desenvolvida por Mitchel Resnick, oferece uma estrutura pedagógica que privilegia o Aprender Criando como processo cognitivo, estético e social. Seus pilares: projetos, paixão, pares e pensar brincando, expressam uma concepção ativa, afetiva e situada do aprender, que valoriza o erro, a experimentação e o protagonismo discente. Nos Espaços *Maker*, esses princípios se materializam em práticas interdisciplinares e colaborativas, nas quais o conhecimento emerge da ação e da reflexão em movimento.

O Pensamento Complexo, proposto por Edgar Morin e aprofundado por autores como Maria Cândida Moraes, Izabel Petraglia e João Suanno, amplia esse horizonte ao propor uma epistemologia que reconhece a incerteza, a interdependência e a multidimensionalidade do real. Educar na complexidade implica religar saberes, integrar razão e sensibilidade e compreender o conhecimento como processo em construção permanente, perspectiva que ressoa na espiral da Aprendizagem Criativa (imaginar, criar, brincar, compartilhar, refletir), concebida como um movimento recursivo de aprendizagem.

A transdisciplinaridade, conforme Basarab Nicolescu (2002), transcende as fronteiras disciplinares ao articular saberes científicos, artísticos, culturais e experienciais em uma visão integral da realidade. Nos Espaços *Maker*, essa abordagem se concretiza quando projetos mobilizam múltiplas linguagens e níveis de conhecimento, integrando técnica, ética, estética e sensibilidade ecológica. Assim, a transdisciplinaridade sustenta a construção de um currículo vivo, flexível e conectado ao território, às experiências dos estudantes e às demandas do mundo contemporâneo.

A Educação Libertadora de Paulo Freire acrescenta a esse conjunto uma dimensão ética, política e humanizadora. Ao valorizar o diálogo, a conscientização e a problematização da realidade, Freire oferece o alicerce crítico que confere sentido social à criação. Nos Espaços *Maker*, quando mediados por essa perspectiva, o fazer pedagógico torna-se um ato de liberdade, de leitura do mundo e possibilidade de transformação.

Por sua vez, o Movimento *Maker* sintetiza e operacionaliza esses fundamentos no cotidiano escolar. Ele materializa a articulação entre teoria e prática, pensamento e ação, técnica e sensibilidade. Ao estimular a autoria, o protagonismo e a colaboração, favorece a formação integral dos sujeitos e o fortalecimento de uma cultura colaborativa e criadora na escola. As experiências desenvolvidas no Circuito *Maker*, na Formação “Mão na Massa” e no Programa Escolas Criativas evidenciam que o fazer com sentido é também um fazer com consciência e corresponsabilidade e compromisso ético.

Desse modo, a integração entre Aprendizagem Criativa, Pensamento Complexo, Transdisciplinaridade, Educação Libertadora e Movimento *Maker* constitui o eixo epistemológico e pedagógico que sustenta esta pesquisa. Em conjunto, essas abordagens apontam para uma educação complexa, criadora e transdisciplinar,

preparada para religar o saber e a sensibilidade, o pensar e o fazer, o individual e o coletivo.

Essa base teórica fundamenta a investigação, que se desenvolve nos capítulos seguintes, ao buscar compreender como professores podem integrar a Aprendizagem Criativa ao currículo escolar a partir das práticas realizadas em Espaços *Maker*, concebidos como territórios de autoria, experimentação, reflexão e transformação. Ao fazê-lo, a pesquisa contribui para o fortalecimento de uma pedagogia que une criação e consciência, uma educação que não apenas ensina a pensar, mas também ensina a criar com sentido e a viver com complexidade.

3 REVISÃO DE LITERATURA SISTEMÁTICA E INTEGRATIVA

3.1 REVISÃO SISTEMÁTICA

Vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Educação: Teoria e Prática de Ensino, da Universidade Federal do Paraná, esta pesquisa tem como objetivo geral investigar os desafios, oportunidades e estratégias para a conexão da Aprendizagem Criativa com o currículo escolar articulando práticas pedagógicas inovadoras, pensamento complexo e transdisciplinaridade, especialmente no contexto dos Espaços *Maker*. Essa conexão tem despertado crescente interesse na pesquisa educacional contemporânea, por favorecer a articulação entre diferentes áreas do conhecimento e aproximar teoria e prática em ambientes que valorizam a experimentação, o erro e a autoria dos estudantes (Pricinoti; Moura, 2024; RBAC, 2023). O uso de Espaços *Maker* como lócus de inovação pedagógica permite compreender como a criatividade pode ser cultivada de modo processual, colaborativo e significativo, em diálogo com a proposta de Mitchel Resnick (2020) e com o Pensamento Complexo de Edgar Morin (2000).

Com base nesses referenciais, realizou-se uma Revisão Sistemática da Literatura para identificar estudos que tratam da relação entre Aprendizagem Criativa, Pensamento Complexo e Integração Curricular, em especial no âmbito dos Espaços *Maker*. A revisão buscou compreender de que forma tais conceitos têm sido explorados na educação básica, destacando contribuições, lacunas e possibilidades de convergência entre eles.

A revisão integrativa foi conduzida com base na metodologia de Costa, Fontanari e Zoltowski (2022), que organiza o processo em três etapas sistemáticas: identificação, categorização e síntese dos estudos, permitindo compreender e relacionar diferentes produções de forma interpretativa e coerente com os objetivos da pesquisa.

De acordo com Costa, Fontanari e Zoltowski (2022, p.133).

A revisão sistemática é um método que permite maximizar o potencial de uma busca, encontrando o maior número possível de resultados de uma maneira organizada. O seu resultado não é uma simples relação cronológica ou uma exposição linear e descritiva de uma temática, pois a revisão sistemática deve se constituir em um trabalho reflexivo, crítico e compreensivo a respeito do material analisado.

Essa opção metodológica possibilitou uma visão abrangente e aprofundada do campo investigado, permitindo mapear o estado do conhecimento e também compreender as inter-relações entre teoria e prática nas experiências educativas analisadas.

O próximo item descreve detalhadamente a estratégia de busca, os critérios de seleção e os procedimentos de análise que orientaram o levantamento e a organização das produções acadêmicas examinadas. Essa etapa metodológica foi essencial para assegurar o rigor, a consistência e a transparência do processo de revisão, garantindo a confiabilidade das interpretações apresentadas nas seções seguintes.

3.2 PROCEDIMENTOS DE BUSCA SELEÇÃO E ANÁLISE

O processo de revisão envolveu fases cuidadosamente delineadas. Inicialmente, foi delimitado o problema de pesquisa, seguido da seleção das bases de dados e fontes de informação. Posteriormente, definiram-se as palavras-chave para a busca, que foi realizada de forma sistemática, com armazenamento dos resultados obtidos. Em seguida, os estudos foram submetidos a uma triagem, com base em critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos. Por fim, os dados extraídos dos trabalhos selecionados foram analisados e criteriosamente interpretados, assegurando a confiabilidade dos resultados.

As bases de dados utilizadas incluíram a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), o Catálogo de Teses e Dissertações da Capes (acessado via Comunidade Acadêmica Federada – CAFE) e a *Scientific Electronic Library Online for Education* (EDUCA SciELO), conforme detalhado no Quadro 3. A escolha dessas bases fundamentou-se em sua relevância e abrangência para a pesquisa acadêmica em educação, garantindo acesso a produções de alta qualidade.

QUADRO 3 - BASES SELECIONADAS E SUAS CARACTERÍSTICAS

Base	Características
BDTD	Biblioteca brasileira, digital e <i>on-line</i> de teses e dissertações.
CAPES – Teses e Dissertações	Catálogo brasileiro de teses e dissertações vinculado à CAPES.

Base	Características
CAPES – Periódicos	Catálogo brasileiro com periódicos, vinculado à CAPES, com livre acesso às bases pagas por meio da CAFE.
EDUCA SciELO	Biblioteca científica, digital e <i>on-line</i> com amplo alcance na América Latina, especializada em educação.

FONTE: A autora (2025).

Em cada uma das bases utilizadas, foram pesquisados trabalhos dos tipos indicados no Quadro 4.

QUADRO 4 - BASES E TIPOS DE TRABALHO

Base	Tese	Dissertação	Artigo
BDTD	X	X	
CAPES – Teses e Dissertações	X	X	
CAPES – Periódicos			X
EDUCA SciELO			X

FONTE: A autora (2024).

A busca por trabalhos foi conduzida a partir do uso de descritores selecionados, refletindo os conceitos centrais da investigação: "Aprendizagem Criativa", "Complexidade", "Pensamento Complexo", "Transdisciplinaridade", "Edgar Morin", "Currículo Escolar" e "Espaço Maker". Esses termos foram sistematizados por meio de operadores booleanos, conforme detalhado no Quadro 5, para assegurar a recuperação eficiente de estudos relevantes.

QUADRO 5 - SISTEMATIZAÇÃO DOS DESCRITORES E REMISSIVOS POR MEIO DOS BOOLEANOS

"Aprendizagem Criativa" AND Complexidade
"Aprendizagem Criativa" AND Pensamento Complexo
"Aprendizagem Criativa" AND Transdisciplinaridade
"Aprendizagem Criativa" AND Edgar Morin
"Aprendizagem Criativa" AND Currículo
"Aprendizagem Criativa" AND Espaço Maker

FONTE: A autora (2025).

A seleção dos descritores e operadores booleanos visou garantir a identificação de estudos que abordassem a integração da Aprendizagem Criativa ao

currículo escolar, com ênfase nos Espaços *Maker* e no Pensamento Complexo. A estratégia de busca foi estruturada com base em palavras-chave que contemplem tanto conceitos amplos quanto específicos, fundamentadas na literatura acadêmica e em sua recorrência em pesquisas sobre o tema. O termo "Aprendizagem Criativa" foi escolhido por ser o conceito central da investigação, associado às ideias de Resnick (2020). *Espaço Maker* foi incluído devido à sua relevância como ambiente de implementação de práticas pedagógicas inovadoras. "Currículo Escolar" foi selecionado de modo a assegurar que os estudos recuperados abordassem a relação entre tais práticas e os conteúdos formais da educação básica.

Para otimizar a busca e evitar a exclusão de estudos relevantes, utilizaram-se operadores booleanos. O operador "AND" foi empregado para garantir que os resultados contemplassem simultaneamente conceitos essenciais, como em "Aprendizagem Criativa AND Currículo Escolar", assegurando a conexão entre as práticas inovadoras e a estrutura curricular. O operador "OR" foi utilizado para ampliar o escopo da busca, incorporando sinônimos e variações terminológicas, como "Espaço *Maker* OR Educação *Maker*", possibilitando a inclusão de estudos que, embora utilizem nomenclaturas distintas, abordam temáticas correlatas. Essa estratégia de combinação de descritores e operadores booleanos, conforme preconizam Costa, Fontanari e Zoltowski (2022), buscou equilibrar abrangência e especificidade, maximizando a recuperação de estudos relevantes e exigindo uma triagem rigorosa para assegurar a representatividade dos dados na revisão.

O descritor "Complexidade" foi fundamental por remeter à epistemologia da complexidade na perspectiva de Edgar Morin. Contudo, sua polissemia, frequentemente associada a algo difícil ou confuso no uso cotidiano, representou um desafio. Assim, foi necessário filtrar estudos que abordassem a complexidade em seu sentido teórico, descartando aqueles em que o termo era utilizado de forma genérica. Da mesma forma, o descritor "Pensamento Complexo" apareceu em pesquisas sobre criatividade que não se alinhavam aos objetivos desta investigação, exigindo uma triagem rigorosa. Trabalhos duplicados foram eliminados para garantir a integridade dos resultados.

A qualidade e a pertinência dos estudos selecionados foram asseguradas por critérios explícitos de inclusão e exclusão. Foram incluídos estudos publicados entre janeiro de 2019 e 30 de julho de 2025 em língua portuguesa, disponíveis nas bases consultadas, que abordassem diretamente a Aprendizagem Criativa, os

Espaços *Maker* e sua integração ao currículo escolar, com fundamentação teórica consistente e metodologias bem delineadas. Foram excluídos trabalhos sem relação direta com a temática, em que os Espaços *Maker* fossem tratados apenas como suporte tecnológico sem conexão com práticas pedagógicas inovadoras, ou que abordassem a Aprendizagem Criativa de forma genérica, sem integração curricular. Estudos duplicados ou com texto integral indisponível também foram descartados.

Os resultados da triagem estão detalhados no Quadro 6, indicando o número de estudos selecionados em cada base após análise de títulos, resumos e leitura integral.

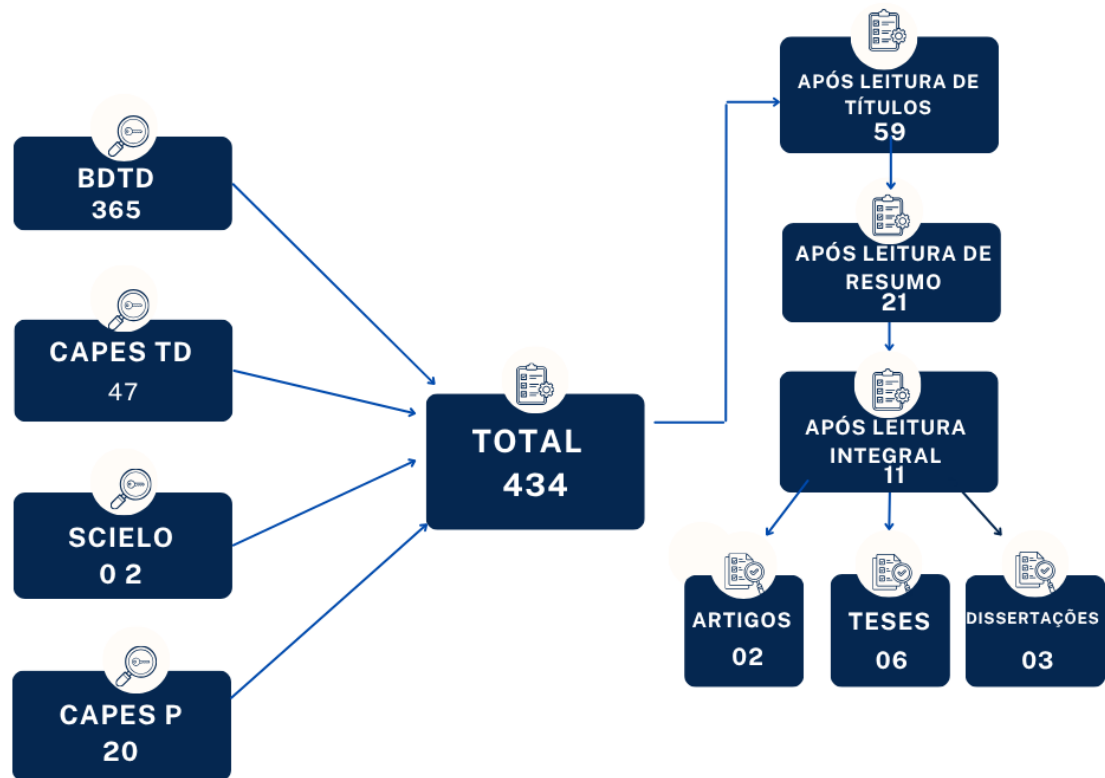
QUADRO 6 - RESULTADOS DA TRIAGEM NAS BASES DE DADOS, EM 30/06/2025

Descritores	BDTD	CAPES Teses e Dissert.	CAPES Periódicos	SciELO	Total por Descritor	Após leitura de título	Após leitura de resumo	Após leitura integral
“Aprendizagem Criativa” AND Complexidade	167	02	07	01	177	11	03	00
“Aprendizagem Criativa” AND Pensamento Complexo	72	01	00	00	73	03	01	01
“Aprendizagem Criativa” AND Transdisciplinaridade	14	02	00	00	16	02	02	01
“Aprendizagem Criativa” AND Edgar Morin	24	00	02	00	26	05	01	00
“Aprendizagem Criativa” AND Currículo	13	18	03	01	35	10	03	01
“Aprendizagem Criativa” AND Espaço Maker OR Educação <i>Maker</i>	75	24	08	00	107	31	11	08
TOTAL POR BASE	365	47	20	2	434	59	21	11

FONTE: A autora (2025).

A Figura 3 apresenta o fluxograma PRISMA, ilustrando, para maior entendimento, o processo de triagem.

FIGURA 3 - REPRESENTAÇÃO DA TRIAGEM NAS BASES DE DADOS



FONTE: A autora (2025).

Após a busca nas quatro bases de dados, identificaram-se 434 trabalhos. A análise de títulos reduziu esse número para 59 estudos considerados relevantes. A leitura dos resumos resultou em 29 trabalhos e, após a leitura integral, 11 estudos foram mantidos para análise, sendo 2 artigos, 6 teses e 3 dissertações.

QUADRO 7 - PESQUISAS SELECIONADAS NAS BASES DE DADOS

Base	Autor, orientador, universidade e ano	Tipo de trabalho, título e <i>link</i> de acesso
BDTD	Estela Endlich Prof. Pós-Dr. Ricardo Antunes de Sá Universidade Federal do Paraná 2022	Tese <i>Práticas pedagógicas emergentes nos Faróis do Saber e Inovação à luz dos pressupostos teóricos do pensamento complexo</i> https://hdl.handle.net/1884/79785

Base	Autor, orientador, universidade e ano	Tipo de trabalho, título e <i>link</i> de acesso
BDTD	Élinton Meireles de Moura Prof. ^a Dr. ^a Belmira Amélia de Barros Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (FEUSP) 2019	Tese <i>Formação docente e educação Maker: o desafio do desenvolvimento das competências</i> https://doi.org/10.11606/T.48.2020.tde-03032020-171456
BDTD	Maria Eduarda de Lima Menezes Maria Elizabeth Bianconcini Trindade de Moraes Pinto de Almeida Pontifícia Universidade Católica de São Paulo 2020	Tese <i>As percepções de educadores sobre a utilização do Espaço Maker na Educação Básica</i> https://tede2.pucsp.br/handle/handle/23328
BDTD	Vera Maria Braz Prof. Dr. Hermes Renato Hildebrand Pontifícia Universidade Católica de São Paulo 2019	Dissertação <i>A cognição por meio de práticas compartilhadas em ambientes não formais de aprendizagem: estudo de caso do WikiLab como um experimento Maker</i> https://tede2.pucsp.br/handle/handle/22328
BDTD	Gabriela Cristina Basso Engler-Marques Profa. Dra. Martha Maria Prata Linhares Universidade Federal do Triângulo Mineiro 2023	Dissertação <i>Criatividade e Formação Docente em Busca da Transdisciplinaridade</i> https://bdtu.ufm.edu.br/handle/123456789/1495
BDTD	Elio Molisani Ferreira Santos Profa. Dra. Roseli de Deus Lopes Universidade de São Paulo 2024	Tese <i>Considerações para a Criação de Ambientes Maker Escolares na Educação Básica</i> https://doi.org/10.11606/T.3.2025.tde-17012025-082717
BDTD	Cassiano Henrique de Albuquerque Profa. Dra. Patrícia Smith Cavalcante Instituto Federal de Alagoas 2025	Tese <i>Espaço 4.0: contribuições para a aprendizagem dos discentes no ambiente Maker do Instituto Federal de Alagoas</i> https://repositorio.ifal.edu.br/handle/123456789/969
BDTD	Darlan Dantas Alves de Araújo Mauricio Compiani Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) 2025	Tese <i>Aprendizagem criativa utilizando o STEAM como alternativa a prática dos educadores em escolas públicas do RN</i> https://repositorio.unicamp.br/Acervo/Detalhe/1509004

Base	Autor, orientador, universidade e ano	Tipo de trabalho, título e <i>link</i> de acesso
CAPES - Teses e Dissertações	Luciana Maróstica Zen Prof. Dr. Dorival Campos Rossi Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP) 2023	<i>Dissertação</i> <i>Cultura Maker, através das metodologias ativas e outros ambientes de aprendizagem, para o compartilhamento de saberes do século XXI</i> https://repositorio.unesp.br/handle/11449/13094675
CAPES - Periódicos	Veridiana Noga e Renata Penteado Universidade de Passo Fundo (UPF) 2022	Artigo <i>Espaço Maker, caminhos para uma aprendizagem criativa</i> https://periodicos.unespar.edu.br/ensino/epesquisa/article/view/7204/5096
CAPES - Periódicos	Angélica Dalla Rizzarda e Adriano Canabarro Teixeira Faculdade Sul Fluminense (FASF) 2023	Artigo <i>Revisitar para planejar: estado do conhecimento das produções de teses sobre os Espaços Maker</i> ://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/1513

FONTE: A autora (2025).

Para organizar os resultados, os estudos selecionados foram sistematizados no Quadro 7 (acima), que apresenta a base de dados, os títulos, autores, orientadores, ano de publicação e instituição de origem. A ordenação dos estudos segue a sequência de identificação nas bases, priorizando aqueles de maior relevância, conforme critérios como a recorrência de palavras-chave e a pertinência temática.

3.3 REVISÃO INTEGRATIVA

A Revisão Integrativa complementa a Revisão Sistemática ao permitir uma leitura articulada dos estudos, favorecendo a análise de convergências e lacunas entre Aprendizagem Criativa, Pensamento Complexo e Transdisciplinaridade. Essa abordagem segue a proposta de Costa, Fontanari e Zoltowski (2022), ao integrar resultados empíricos e teóricos de forma contextualizada, construindo um panorama que conecta práticas pedagógicas inovadoras às demandas contemporâneas da educação básica.

Inspirada na espiral da Aprendizagem Criativa de Resnick (2020) — imaginar, criar, brincar, compartilhar e refletir — e na epistemologia complexa de Morin (2000), a revisão considera a transdisciplinaridade, conforme Basarab Nicolescu (1999), como eixo integrador. A religação dos saberes, a valorização da incerteza e a abertura ao

diálogo entre diferentes campos do conhecimento sustentam a análise dos trabalhos aqui sistematizados.

A seguir, apresentam-se os procedimentos da revisão e os principais eixos temáticos identificados, organizados a partir das contribuições dos estudos revisados.

3.4 PROCEDIMENTOS DA REVISÃO E ORGANIZAÇÃO DOS EIXOS TEMÁTICOS

A revisão de literatura foi conduzida de forma sistemática e integrativa, com o objetivo de reunir, analisar e interpretar produções acadêmicas que abordam a *Aprendizagem Criativa*, o *Pensamento Complexo* e a *Transdisciplinaridade* em contextos educacionais. Essa abordagem permitiu compreender o estado atual das pesquisas sobre o tema, identificando tendências teóricas, lacunas e contribuições que fundamentam a presente investigação.

Foram considerados estudos publicados em diferentes formatos — teses, dissertações e artigos científicos — que tratam das práticas pedagógicas inovadoras, Espaços *Maker*, formação docente e integração curricular. O processo de busca e seleção baseou-se em critérios de relevância, atualidade e coerência conceitual com os referenciais de Mitchel Resnick (2017), Edgar Morin (2000) e Basarab Nicolescu (2005), cujas obras sustentam o eixo epistemológico desta pesquisa. A leitura e análise dos textos selecionados envolveram uma etapa de categorização, orientada pela identificação de eixos temáticos recorrentes e complementares.

Com base nos critérios de seleção e na leitura integral dos estudos, foi elaborado o Quadro 8, que sintetiza criticamente as produções acadêmicas selecionadas, organizando-as por *eixos temáticos* em torno das dimensões da *Educação Maker e Currículo Escolar, Formação Docente e Práticas Pedagógicas, Pensamento Complexo e Criatividade e Espaço Maker e Aprendizagem Criativa*. O quadro apresenta informações referentes à autoria, título, tipo de trabalho, instituição e principais contribuições, permitindo visualizar como diferentes pesquisas vêm articulando os referenciais da Aprendizagem Criativa, do Pensamento Complexo e da Transdisciplinaridade em contextos educacionais. Essa sistematização evidencia o avanço e a diversificação das investigações sobre práticas inovadoras e Espaços *Maker*, revelando tanto a consolidação de tendências teóricas quanto a emergência de abordagens interdisciplinares e colaborativas que dialogam com os pressupostos desta pesquisa.

QUADRO 8 - ANÁLISE CRÍTICA DOS TRABALHOS SELECIONADOS

Eixo Temático	Autor, Título e ano	Tipo	Instituição	Principais Contribuições
Educação Maker e Currículo Escolar	Maria Eduarda de Lima Menezes As Percepções de Educadores sobre a Utilização do Espaço Maker na Educação Básica 2020	Tese	PUC-SP	Integração do Espaço <i>Maker</i> ao currículo, desenvolvimento de competências socioemocionais.
	Luciana Maróstica Zen Cultura Maker, Metodologias Ativas e Compartilhamento de Saberes na Educação do Século XXI 2023	Dissertação	FASF	Relação entre um Espaço <i>Maker</i> e as competências da BNCC; interdisciplinaridade.
	Vera Maria Braz A Cognição por Meio de Práticas Compartilhadas em Ambientes não Formais de Aprendizagem: estudo de caso do WikiLab como um experimento Maker 2019	Dissertação	PUC-SP	O papel dos espaços não formais na cultura <i>Maker</i>
Formação Docente e Práticas Pedagógicas	Élinton Meireles de Moura Formação Docente e Educação Maker: O Desafio do Desenvolvimento das Competências 2019	Tese	FEUSP	Necessidade de novas competências docentes para integrar a educação formadora ao currículo.
	Gabriela Cristina Basso Egler-Marques Criatividade e Formação Docente em Busca da Transdisciplinaridade 2023	Dissertação	UFTM	Criatividade na formação docente e desafios da transdisciplinaridade na escola.
	Darlan Dantas Alves de Araújo Aprendizagem Criativa Utilizando o STEAM como Alternativa à Prática dos Educadores em Escolas Públicas do RN 2025.	Tese	UNICAMP	Propõe a integração entre STEAM e Aprendizagem Criativa como estratégia de formação continuada de professores, enfatizando autoria pedagógica, a interdisciplinaridade e o protagonismo discente.

Eixo Temático	Autor, Título e ano	Tipo	Instituição	Principais Contribuições
Pensamento Complexo e Criatividade	Estela Endlich Práticas Pedagógicas Criativas Emergentes nos Faróis do Saber e Inovação à Luz do Pensamento Complexo 2022	Tese	UFPR	Aplicação do pensamento complexo na inovação pedagógica e no desenvolvimento da criatividade.
Espaço Maker e Aprendizagem Criativa	Veridiana Noga e Renata Penteadó Espaço Maker: Caminhos para uma Aprendizagem Criativa 2022	Artigo	FPU	O papel do Espaço Maker na promoção da aprendizagem criativa.
	Angelica Dalla Rizzarda e Adriano Canabarro Teixeira Revisitar para Planejar: Estado do Conhecimento das Produções de Teses sobre os Espaços Maker 2023	Artigo	FASF	Análise das pesquisas sobre Espaços Maker, diminuindo lacunas e perspectivas futuras.
	Elio Molisani Ferreira Santos Considerações para a Criação de Ambientes Maker Escolares na Educação Básica 2024	Tese	EP-USP	Criação colaborativa de Ambientes Maker Escolares; interdisciplinaridade e competências da BNCC.
	Cassiano Henrique de Albuquerque Espaço 4.0: Contribuições para a Aprendizagem dos Discentes no Ambiente Maker do Instituto Federal de Alagoas 2025	Tese	IFAL	Analisa experiências de Aprendizagem Criativa em Espaços Maker do Instituto Federal de Alagoas, relacionando tecnologia, sustentabilidade e inovação educacional.

FONTE: A autora (2025).

A leitura crítica dos trabalhos sintetizados no Quadro 8 permitiu identificar padrões de convergência e diferenciação entre as produções, bem como reconhecer os avanços teóricos e práticos das pesquisas. As investigações analisadas revelam a ampliação do escopo das práticas pedagógicas criativas, abrangendo desde experiências com Espaços *Maker* e metodologias ativas até propostas de formação docente fundamentadas em abordagens interdisciplinares, colaborativas e sustentáveis. Observa-se, de modo geral, um movimento de fortalecimento das

conexões entre teoria e prática, entre inovação e currículo e entre o uso de tecnologias e a dimensão humana da aprendizagem.

Assim, a partir dos estudos analisados e categorizados, foi possível identificar convergências temáticas que orientaram a construção dos eixos interpretativos da revisão. Esses eixos, apresentados a seguir, representam a síntese conceitual e empírica das principais tendências e contribuições sobre a integração da Aprendizagem Criativa ao currículo escolar.

3.5 SÍNTESE DOS EIXOS DA REVISÃO

A partir da análise das produções selecionadas e do processo de categorização descrito no item anterior, foram definidos quatro eixos temáticos que estruturam a revisão de literatura: *Educação Maker e Currículo Escolar*, *Formação Docente e Práticas Pedagógicas*, *Pensamento Complexo e Criatividade* e *Espaço Maker e Aprendizagem Criativa*. Esses eixos emergiram da leitura interpretativa e comparativa dos estudos, considerando as recorrências conceituais, as aproximações teóricas e as contribuições específicas de cada pesquisa. Sua organização reflete um movimento de articulação entre teoria e prática, no qual a aprendizagem criativa é compreendida como fenômeno que integra dimensões curriculares, formativas, epistemológicas e metodológicas. Cada eixo, portanto, evidencia um aspecto central das transformações que vêm configurando as práticas educativas contemporâneas sob a influência da cultura *Maker*, da complexidade e da transdisciplinaridade.

O primeiro eixo, denominado *Educação Maker e Currículo Escolar*, reúne estudos que investigam a integração dos Espaços *Maker* às práticas curriculares e aos processos de ensino-aprendizagem, evidenciando o papel da cultura *Maker* na formação de competências e no protagonismo discente. Compõem esse eixo as pesquisas de Menezes (2020), Zen (2023) e Braz (2019), que destacam, em diferentes contextos, a importância da inovação metodológica, da interdisciplinaridade e da aprendizagem significativa como estratégias para a construção de currículos mais flexíveis e conectados à realidade dos estudantes. Esses estudos apontam para a necessidade de que o currículo escolar reconheça o Espaço *Maker* como ambiente legítimo de aprendizagem, favorecendo a autonomia e a criatividade na resolução de problemas.

O segundo eixo, *Formação Docente e Práticas Pedagógicas*, contempla pesquisas que discutem o papel do professor diante das novas demandas da cultura *Maker* e da aprendizagem criativa. Destacam-se as contribuições de Moura (2019) e Egler-Marques (2023), que enfatizam o desenvolvimento de competências docentes voltadas à inovação, à autoria pedagógica e à articulação entre teoria e prática. Nessa mesma linha, Araújo (2025) propõe a integração entre a metodologia STEAM e Aprendizagem Criativa como alternativa para fortalecer a prática dos educadores e promover uma formação continuada mais interdisciplinar, reflexiva e conectada à realidade das escolas públicas.

O terceiro eixo, *Pensamento Complexo e Criatividade*, é representado pela tese de Estela Endlich (2022), que analisa as práticas pedagógicas criativas desenvolvidas nos Faróis do Saber e Inovação, à luz dos princípios do Pensamento Complexo. A autora evidencia a religação dos saberes, a transdisciplinaridade e a dimensão humana da docência como elementos centrais para compreender a emergência de práticas pedagógicas inovadoras. Sua pesquisa contribui para pensar a criatividade como fenômeno multidimensional e para reconhecer nos Espaços *Maker* um terreno fértil para a construção de uma pedagogia fundamentada na complexidade.

Por fim, o quarto eixo, intitulado *Espaço Maker e Aprendizagem Criativa*, reúne estudos que exploram a relação entre criatividade, tecnologia e inovação nos ambientes *Maker*, destacando suas contribuições para a aprendizagem ativa e a cultura da experimentação. Integram esse eixo as produções de Noga e Penteado (2022), Rizzarda e Teixeira (2023), Santos (2024) e Albuquerque (2025). Essas pesquisas analisam a forma como os Espaços *Maker* promovem experiências colaborativas, sustentáveis e criativas, estimulando a autoria e o protagonismo discente na construção do conhecimento.

De modo geral, os quatro eixos revelam a diversidade e a complementaridade das abordagens sobre a aprendizagem criativa e o pensamento complexo no contexto educacional. Ao mesmo tempo, evidenciam a emergência de práticas pedagógicas que rompem com o paradigma tradicional de ensino, promovendo a religação entre saberes e o fortalecimento de uma pedagogia centrada na criatividade, na reflexão e na experiência compartilhada.

Encerrada a síntese dos eixos temáticos que estruturam esta revisão, os próximos itens apresentam uma análise detalhada de cada eixo, evidenciando suas

contribuições para a compreensão da integração entre Aprendizagem Criativa, Pensamento Complexo e inovação pedagógica no contexto dos Espaços *Maker*.

3.6 EIXO 1 – EDUCAÇÃO MAKER E CURRÍCULO ESCOLAR

A integração entre a educação *Maker* e o currículo escolar constitui, simultaneamente, um dos principais desafios e uma das principais possibilidades de inovação pedagógica contemporânea. Fundamentada na cultura do “faça você mesmo” e nas práticas de aprendizagem ativa, a educação *Maker* propõe uma reconfiguração das formas de ensinar e aprender, ao valorizar a autoria, a experimentação e o protagonismo discente. Nessa perspectiva, o currículo deixa de ser concebido como um conjunto fixo de conteúdos prescritos e passa a ser entendido como um território vivo, flexível e conectado às experiências dos sujeitos que aprendem.

Os estudos de Menezes (2020), Zen (2023) e Braz (2019) convergem ao reconhecer que a inserção de Espaços *Maker* nas escolas favorece a superação da fragmentação disciplinar e impulsiona práticas interdisciplinares. Em comum, esses autores indicam que o fazer manual, articulado à reflexão crítica e à resolução de problemas reais, contribui para o desenvolvimento de competências como o pensamento crítico, a colaboração e a criatividade. Contudo, também evidenciam que a simples presença desses espaços não garante inovação pedagógica, sendo necessária uma intencionalidade curricular explícita para que não sejam reduzidos a experiências periféricas ou extracurriculares.

Apesar dessa convergência, os estudos de Menezes (2020) enfatizam que a efetividade dos Espaços *Maker* depende fundamentalmente da formação docente e do planejamento coletivo, apontando que, sem esses elementos, as práticas tendem a permanecer episódicas e pouco articuladas ao currículo formal. Braz (2019), por sua vez, desloca o foco para a dimensão pedagógica dos projetos, defendendo que a aprendizagem situada e colaborativa, orientada por problemas reais, constitui o eixo estruturante da integração curricular. Já Zen (2023) propõe uma leitura mais epistemológica, ao compreender a cultura *Maker* como mediação entre teoria e prática, preparada para transformar o currículo em espaço de coautoria, negociação de sentidos e de produção coletiva de conhecimento.

Diferentemente de abordagens que tratam os Espaços *Maker* predominantemente como ambientes tecnológicos ou metodológicos, os três estudos apontam, em distintos níveis, para a centralidade do currículo como campo de disputa e ressignificação pedagógica. Ainda assim, observa-se que a maioria das investigações privilegia a descrição de práticas e resultados, dedicando menor atenção à problematização conceitual do currículo como processo formativo vivo, lacuna que esta pesquisa busca enfrentar ao articular a Educação *Maker* com referenciais epistemológicos mais amplos.

Essa articulação encontra ressonância nos princípios da Aprendizagem Criativa, proposta por Mitchel Resnick (2020), segundo os quais o processo educativo deve ser orientado pelos “quatro Ps”: Projetos, Paixão, Pares e Pensar Brincando. Ao serem integrados ao currículo, os Espaços *Maker* deixam de ocupar uma posição marginal e passam a constituir ambientes estruturantes da aprendizagem, potencializando o engajamento estudantil e a construção ativa, colaborativa e significativa do conhecimento.

Do ponto de vista teórico, essa integração também se sustenta no Pensamento Complexo de Edgar Morin (2001, 2008), que propõe a religação dos saberes e a superação de abordagens fragmentadas do conhecimento. Sob essa perspectiva, o currículo *Maker* não se limita à articulação de disciplinas, mas se configura como um espaço de diálogo entre ciência, arte, tecnologia e vida, no qual criar, experimentar e refletir tornam-se movimentos indissociáveis do aprender.

Em síntese, o eixo *Educação Maker e Currículo Escolar* revela que os Espaços *Maker* podem atuar como catalisadores de práticas pedagógicas inovadoras, desde que integrados de forma intencional, crítica e reflexiva ao currículo. Ao mesmo tempo em que os estudos analisados reconhecem seu potencial formativo, revelam limites relacionados à formação docente, ao planejamento e à concepção de currículo subjacente às práticas. É nesse ponto que esta pesquisa se insere: ao compreender o currículo como processo vivo e relacional, e ao articular Educação *Maker*, Aprendizagem Criativa e Pensamento Complexo, busca contribuir para a construção de uma escola mais engajada, colaborativa e epistemologicamente transformadora.

3.7 EIXO 2 – FORMAÇÃO DOCENTE E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS INOVADORAS

A formação docente constitui um eixo estruturante para a consolidação de práticas pedagógicas inovadoras e criativas. Em um cenário educacional marcado por transformações tecnológicas, demandas sociais complexas e novas epistemologias do aprender, o papel do professor desloca-se da centralidade transmissiva para a mediação, a autoria e a coaprendizagem. Sob as perspectivas da Aprendizagem Criativa e do Pensamento Complexo, a docência configura-se como prática investigativa, aberta à experimentação, à reflexão e à reconstrução contínua do conhecimento, exigindo do professor uma postura ética, sensível e dialógica.

A tese de Moura (2019), *Formação Docente e Educação Maker: o desafio do desenvolvimento das competências*, destaca que a inserção na Educação Básica demanda uma formação que ultrapasse a dimensão técnica. Para o autor, a docência, nesse contexto, exige o desenvolvimento de competências cognitivas, criativas e socioemocionais, bem como a adoção de uma postura de curadoria pedagógica. Moura enfatiza o professor como facilitador da aprendizagem, preparado para orientar processos autorais e aprender com os estudantes em um movimento recursivo. Sua contribuição evidencia que a inovação pedagógica não reside nos dispositivos tecnológicos, mas na transformação da relação entre ensinar e aprender.

Em diálogo com essa perspectiva, a dissertação de Egler-Marques (2023), *Criatividade e Formação Docente em Busca da Transdisciplinaridade*, enfatiza que o desenvolvimento profissional do educador depende da habilidade de transitar entre diferentes saberes e linguagens. Diferentemente de Moura, que privilegia as competências docentes no contexto *Maker*, a autora problematiza a própria estrutura do conhecimento escolar e defende uma formação docente que promova a religação entre o científico, o artístico e o ético, favorecendo a emergência de práticas pedagógicas integradoras e contextualizadas. Para a autora, a criatividade docente se manifesta quando o professor assume uma postura reflexiva diante de sua prática, reinterpretando o currículo à luz das experiências e das necessidades dos alunos.

Já a dissertação de Araújo (2025), *Aprendizagem Criativa Utilizando o STEAM como Alternativa à Prática dos Educadores em Escolas Públicas do RN*, aproxima-se das duas abordagens anteriores ao articular fundamentos epistemológicos e proposições metodológicas. O autor propõe a integração entre STEAM e Aprendizagem Criativa como estratégia para promover uma formação docente

interdisciplinar, investigativa e situada. Diferentemente de Moura, que enfatiza a postura do professor no ambiente *Maker*, e de Egler-Marques, que privilegia a transdisciplinaridade como horizonte formativo, Araújo apresenta um modelo curricular no qual a espiral da Aprendizagem Criativa (Resnick, 2020) orienta práticas pedagógicas voltadas à resolução criativa de problemas, ao trabalho colaborativo e ao pensamento crítico.

Embora partam de referenciais e enfoques distintos, os três estudos convergem ao afirmar que práticas pedagógicas inovadoras dependem de processos formativos que promovam a autoria docente, a reflexão crítica e a abertura à experimentação. Contudo, também revelam diferenças significativas. Moura (2019) destaca a dimensão das competências e da mediação pedagógica; Egler-Marques (2023) enfatiza a transformação epistemológica do currículo e da identidade docente; e Araújo (2025) privilegia a articulação entre a abordagem curricular (STEAM) e a metodologia criativa. Essas distinções evidenciam que a formação para a inovação pedagógica não pode ser reduzida a modelos únicos, mas requer a integração entre a postura docente, a concepção de conhecimento e a organização curricular.

Ao mesmo tempo, observa-se que, apesar de reconhecerem o potencial transformador das práticas criativas, os estudos analisados tendem a tratar, de maneira parcial, a relação entre a formação docente, o currículo e os Espaços *Maker* como territórios formativos. Pouco se problematiza, por exemplo, como essas formações se traduzem em mudanças efetivas na prática cotidiana do professor ou como dialogam com referenciais epistemológicos mais amplos, como o Pensamento Complexo e a Transdisciplinaridade. É nesse ponto que esta pesquisa se insere, ao buscar compreender de que modo a formação docente, orientada pela Aprendizagem Criativa e pela complexidade, pode sustentar a integração curricular em contextos reais de ensino.

Assim, o Eixo Formação Docente e Práticas Pedagógicas Inovadoras evidencia que a inovação não decorre de técnicas isoladas, mas de processos formativos que favoreçam a reflexão, a autoria e a coaprendizagem. Ao articular os aportes de Moura, Egler-Marques e Araújo com os fundamentos de Resnick e Morin, este estudo contribui para aprofundar a compreensão da formação docente como prática complexa, criadora e eticamente comprometida com a transformação da escola.

3.8 EIXO 3 – PENSAMENTO COMPLEXO E CRIATIVIDADE

O pensamento complexo constitui um eixo epistemológico essencial para compreender as transformações contemporâneas na educação, especialmente quando articulado à criatividade e à emergência de práticas pedagógicas inovadoras. Fundamentado nas proposições de Edgar Morin (2000, 2005, 2019), o paradigma da complexidade propõe a religação dos saberes e a superação das fragmentações do pensamento moderno, estimulando uma visão sistêmica e integradora da realidade. A criatividade, nessa perspectiva, é compreendida como um fenômeno humano, multidimensional e relacional, que se manifesta na habilidade de lidar com o inesperado, de produzir sentido e de construir conhecimento em interação com o outro e com o contexto.

Ao ser relacionada à educação, essa concepção amplia a compreensão da aprendizagem como processo vivo e aberto, atravessado pela incerteza, pela reflexividade e pela afetividade. Desse modo, o pensamento complexo oferece uma base teórica fecunda para repensar o papel do professor e do estudante em uma escola que busca desenvolver o espírito crítico, a autonomia intelectual e a sensibilidade criadora. É sob essa perspectiva que se insere o estudo de Endlich (2022), que examina as práticas pedagógicas criativas desenvolvidas nos Faróis do Saber e Inovação, em Curitiba, à luz dos princípios do pensamento complexo, revelando como a criatividade emerge como força articuladora entre teoria, prática e experiência humana.

A tese de Endlich (2022) constitui uma contribuição significativa para o campo da Aprendizagem Criativa e das práticas pedagógicas inovadoras. Intitulada *Práticas Pedagógicas Criativas Emergentes nos Faróis do Saber e Inovação à Luz do Pensamento Complexo*, a pesquisa busca compreender como se organizam e se desenvolvem as práticas pedagógicas criativas realizadas pelas professoras que atuam nos Espaços *Maker* dos FSI, adotando como linha condutora os sete princípios cognitivos propostos por Morin: o sistêmico-organizacional, o retroativo, o recursivo, o hologramático, o dialógico, a reintrodução do sujeito cognoscente e o de autonomia/dependência. Esses princípios orientam tanto a leitura dos dados quanto a interpretação da dinâmica educativa vivenciada nos espaços analisados.

A autora identifica que as práticas criativas emergentes nesses ambientes se caracterizam por processos pedagógicos que privilegiam a autonomia, a liberdade e

o protagonismo dos estudantes, ao mesmo tempo em que fortalecem a dimensão humana da docência. O professor aparece como mediador e coaprendente, exercendo uma postura dialógica, afetiva e reflexiva, aberta ao erro e à experimentação. O termo *coaprendente* é aqui compreendido na perspectiva de Lacerda e Schlemmer (2018), para quem o sujeito educativo se constitui em um espaço interativo no qual ensina e aprende simultaneamente, sendo, ao mesmo tempo, *coensinante e coaprendente*, em processos que favorecem o protagonismo, a autoria e a construção coletiva do conhecimento. Esse movimento dialoga diretamente com a concepção de aprendizagem criativa de Mitchel Resnick (2020), segundo a qual o conhecimento se constrói em uma espiral de imaginar, criar, brincar, compartilhar e refletir, dimensões que também se manifestam nas práticas analisadas por Endlich.

Ao interpretar essas experiências sob o paradigma da complexidade, a pesquisa evidencia que o ato de ensinar e aprender envolve movimentos de ordem e desordem, estabilidade e incerteza, autonomia e dependência, que se retroalimentam em um processo contínuo de reorganização. A criatividade, nesse sentido, não é tratada como um atributo individual, mas como um fenômeno multidimensional e emergente, resultante das interações entre contextos, sujeitos e saberes. Essa compreensão aproxima-se da proposta de Basarab Nicolescu (2005), para quem a transdisciplinaridade e a complexidade se entrelaçam em uma epistemologia pluralista e aberta, habilitada para acolher a multiplicidade de realidades presentes nos processos educativos.

Outro ponto de destaque na tese é a compreensão da transdisciplinaridade como prática viva, que se manifesta nas experiências dos Espaços *Maker* analisados. Ao transcender as fronteiras disciplinares, essas práticas produzem religação entre conhecimentos científicos, culturais e subjetivos, configurando um movimento educativo que integra razão e sensibilidade, técnica e imaginação. Essa leitura complexa e transdisciplinar amplia a noção de aprendizagem criativa para além das metodologias e tecnologias, situando-a como experiência humana integral, comprometida com a formação ética e a transformação da realidade.

Endlich (2022) também enfatiza a formação continuada como um processo recursivo entre a prática e a reflexão. As professoras participantes relatam que o trabalho nos Espaços *Maker* desperta nelas o prazer de ensinar e a paixão pela profissão docente, indicando que a criatividade e o Pensamento Complexo podem atuar como forças revitalizadoras da docência. Essa tessitura entre formação e prática

evidencia que a aprendizagem criativa não se limita aos estudantes, mas envolve também os professores em um processo contínuo de autoformação e reconstrução do sentido de ser educador.

Ao destacar essas dimensões, a pesquisa de Endlich demonstra que as práticas pedagógicas criativas dos Faróis do Saber e Inovação expressam uma pedagogia em construção, viva, interdependente e ética, que incorpora, ainda que de modo emergente, os fundamentos do Pensamento Complexo. Sua contribuição é dupla: teórica, ao articular a complexidade como lente interpretativa da criatividade; e prática, ao revelar caminhos possíveis para uma educação criadora, relacional e reflexiva, que valoriza o sujeito em sua integralidade e reconhece o aprender como processo coletivo e inacabado.

O eixo *Pensamento Complexo e Criatividade* evidencia que a verdadeira inovação educacional não reside apenas em metodologias ou tecnologias, mas na habilidade de compreender o conhecimento como uma teia viva e relacional. Integrar o Pensamento Complexo à Aprendizagem Criativa significa cultivar uma educação que acolhe o erro, valoriza o diálogo e reconhece a incerteza como fonte de descoberta. Trata-se, portanto, de uma pedagogia da complexidade e da invenção, uma educação que, ao religar saberes, também religa as pessoas à alegria de aprender e de transformar o mundo.

3.9 EIXO 4 – ESPAÇO MAKER E APRENDIZAGEM CRIATIVA

Os Espaços *Maker* têm se consolidado como ambientes férteis para o desenvolvimento da Aprendizagem Criativa, ao promover experiências que articulam o fazer, o pensamento crítico e a experimentação tecnológica. Inspirados na cultura *Maker* e nos princípios da aprendizagem baseada em projetos, esses espaços configuram-se como territórios de autoria, colaboração e protagonismo estudantil, favorecendo a integração entre conhecimentos de diferentes áreas e a construção de soluções significativas para desafios reais. Nesse contexto, a inovação educacional deixa de ser um atributo técnico e passa a ser compreendida como um processo coletivo, que se manifesta tanto nas práticas pedagógicas quanto na reorganização dos modos de ensinar e aprender.

O estudo de Noga e Penteadó (2022), intitulado *Espaço Maker: Caminhos para uma Aprendizagem Criativa*, destaca o potencial desses ambientes na promoção

de práticas que estimulem a imaginação, a curiosidade e o engajamento dos estudantes. As autoras destacam que a Cultura *Maker favorece a constituição* de um ecossistema de aprendizagem mais horizontal, no qual o erro é compreendido como parte do processo e a colaboração torna-se um princípio estruturante. Essa concepção se aproxima da proposta de Mitchel Resnick (2020), o qual defende que aprender criativamente implica vivenciar a espiral de imaginar, criar, brincar, compartilhar e refletir. Contudo, embora o estudo ressalte a potência formativa desses espaços, sua análise concentra-se predominantemente nas experiências pedagógicas, sem aprofundar, de modo sistêmico, as implicações curriculares dessa integração.

De forma complementar, Rizzarda e Teixeira (2023), em *Revisitar para Planejar: Estado do Conhecimento das Produções de Teses sobre os Espaços Maker*, oferecem uma visão panorâmica do campo por meio de um levantamento sistemático das pesquisas brasileiras sobre o tema. Os autores identificam que grande parte das produções ainda se organiza em torno de experiências localizadas e descritivas, embora demonstrem um crescimento de investigações que articulam os Espaços *Maker* à Aprendizagem Criativa, à interdisciplinaridade e à inovação pedagógica. Diferentemente de Noga e Penteado (2022), que privilegiam a análise de práticas, Rizzarda e Teixeira evidenciam lacunas teóricas e metodológicas do campo, especialmente no que se refere à integração desses espaços às políticas curriculares e aos processos de formação docente, aspecto que permanece pouco explorado de forma aprofundada.

Nesse horizonte, a tese de Santos (2024), *Considerações para a Criação de Ambientes Maker Escolares na Educação Básica*, aprofunda a discussão ao propor diretrizes para a implementação colaborativa dos Espaços *Maker* no contexto escolar. O autor enfatiza que a consolidação desses ambientes depende da articulação entre infraestrutura, intencionalidade pedagógica e projeto curricular, de modo que o Espaço *Maker* não se reduza a um laboratório técnico, mas se constitua em um ambiente de aprendizagem interdisciplinar e significativa. Ao relacionar os princípios da cultura *Maker* às competências gerais da BNCC, Santos avança na compreensão do *Maker* como componente estruturante do currículo, diferentemente dos estudos anteriores, que tendem a abordá-lo como prática complementar ou inovadora de caráter localizado.

Já a tese de Albuquerque (2025), *Espaço 4.0: Contribuições para a Aprendizagem dos Discentes no Ambiente Maker do Instituto Federal de Alagoas*, amplia o debate para situar os Espaços Maker no contexto da Indústria 4.0 e para situar os Espaços Maker no contexto da Indústria 4.0 e das demandas da educação tecnológica contemporânea. O autor analisa experiências formativas em ambientes *Maker* institucionais, destacando o desenvolvimento integrado de competências digitais, cognitivas e socioemocionais. Diferentemente de Santos (2024), cuja ênfase recai sobre a educação básica e a articulação com o currículo escolar, Albuquerque focaliza o ensino técnico e profissional, evidenciando o potencial dos Espaços *Maker* para a inovação tecnológica e resolução de problemas reais orientados ao bem comum. Ainda assim, ambos convergem ao afirmar que a potência educativa desses ambientes não decorre apenas dos recursos tecnológicos, mas da intencionalidade pedagógica e da organização curricular que os sustentam.

Em conjunto, esses estudos revelam que os Espaços *Maker*, quando orientados por princípios da Aprendizagem Criativa, configuram ambientes de transformação educacional, com potencial para ressignificar as relações entre teoria e prática, entre currículo e experiência. Ao mesmo tempo, evidenciam uma lacuna recorrente no campo: embora reconheçam o potencial formativo dos Espaços *Maker*, poucas pesquisas aprofundam de maneira sistemática como esses ambientes se integram ao currículo escolar e à formação docente sob uma perspectiva epistemológica mais ampla, como a do Pensamento Complexo e da Transdisciplinaridade.

Assim, os Espaços *Maker* se consolidam como cenários privilegiados para o exercício da criatividade, da colaboração e da autoria, desde que compreendidos como territórios pedagógicos e não apenas como ambientes tecnológicos. Ao articular ciência, arte e tecnologia em processos formativos que reconhecem o erro, a curiosidade e a invenção como dimensões legítimas do aprender, os contextos *Maker* materializam princípios de complexidade e de transdisciplinaridade, oferecendo condições para uma aprendizagem criativa, crítica e socialmente comprometida. É nessa perspectiva que esta pesquisa se insere, ao investigar de que modo os Espaços *Maker* podem favorecer a integração da Aprendizagem Criativa ao currículo escolar e a construção de práticas pedagógicas inovadoras, articuladas às dinâmicas cotidianas da escola.

3.10 SISTEMATIZAÇÃO DOS ACHADOS

A análise das produções acadêmicas selecionadas e organizadas nos quatro eixos da revisão de literatura: Educação *Maker* e Currículo Escolar; Formação Docente e Práticas Pedagógicas Inovadoras; Pensamento Complexo e Criatividade; Espaço *Maker* e Aprendizagem Criativa, evidencia um campo de investigação em expansão, no qual a criatividade, a complexidade e a transdisciplinaridade se articulam como fundamentos teórico-práticos para a renovação das práticas pedagógicas. Mais do que a adoção de metodologias ou tecnologias específicas, os estudos revelam a emergência de um paradigma educativo centrado na autoria, na experimentação e no protagonismo discente, articulando o fazer e o pensar em processos de aprendizagem colaborativos, significativos e reflexivos.

Entre os pontos de convergência mais consistentes, destaca-se a valorização do estudante como sujeito ativo do processo educativo. Os trabalhos analisados indicam que a aprendizagem se torna mais profunda e relevante quando o estudante é convidado a investigar, criar e refletir, a partir de problemas reais e contextos significativos. Nessa perspectiva, o professor destaca-se pela transmissão de conteúdos para a mediação e a coaprendizagem, favorecendo a construção coletiva do conhecimento e promovendo o desenvolvimento da autonomia intelectual. Esse movimento encontra correspondência tanto nos “quatro Ps” da Aprendizagem Criativa: Projetos, Pares, Paixão e Pensar Brincando, formulados por Mitchel Resnick (2020), quanto no princípio moriniano da auto-eco-organização, segundo o qual o sujeito e o ambiente se transformam mutuamente em um processo contínuo de aprendizagem e reconstrução.

A formação docente, de modo transversal, como condição estruturante para a efetivação de práticas pedagógicas inovadoras. Os estudos de Moura (2019), Egler-Marques (2023) e Araújo (2025), embora partam de referenciais distintos, convergem ao afirmar que a inovação pedagógica não se sustenta apenas por meio da introdução de tecnologias ou metodologias ativas, mas exige uma transformação epistemológica e ética do ser docente. Moura enfatiza a necessidade de uma docência orientada à curadoria e à facilitação da aprendizagem; Egler-Marques destaca a formação transdisciplinar como caminho para religar ciência, arte e ética; enquanto Araújo evidencia que a articulação entre STEAM e Aprendizagem Criativa potencializa práticas interdisciplinares e reflexivas em escolas públicas. Em comum, tais pesquisas

indicam que a formação docente inovadora pressupõe processos contínuos de autoformação, autoria pedagógica e reflexão crítica sobre a prática.

Essa compreensão se aprofunda quando articulada às epistemologias da Complexidade e da Transdisciplinaridade. À luz de Nicolescu (1999) e Morin (2001, 2015), o professor é concebido como sujeito complexo, cuja prática se constrói na inter-relação entre teoria e experiência, razão e sensibilidade, conhecimento e vida. Nessa perspectiva, ensinar e aprender tornam-se processos recursivos, abertos à incerteza, ao diálogo e à criação de sentido, superando abordagens tecnicistas e instrumentais da inovação educacional.

A relação entre Pensamento Complexo e criatividade constitui outro eixo de forte convergência. A tese de Endlich (2022) evidencia que as práticas pedagógicas criativas desenvolvidas nos Faróis do Saber e Inovação expressam uma pedagogia da complexidade, na qual o conhecimento é compreendido como um processo vivo, interdependente e inacabado. Diferentemente de abordagens que tratam a criatividade como competência individual ou estratégia metodológica, o estudo interpreta a criatividade como fenômeno relacional, ético e emergente das interações entre sujeitos, contextos e saberes, reforçando o caráter humanizador da docência e da aprendizagem.

No que se refere aos Espaços *Maker* (Noga; Penteado, 2022; Rizzarda; Teixeira, 2023; Santos, 2024; Albuquerque, 2025) convergem ao caracterizá-los como ecossistemas de aprendizagem criadora, orientados pela experimentação, pela colaboração e pela resolução de problemas autênticos. Contudo, enquanto alguns estudos ainda descrevem essas experiências de forma pontual, outros avançam ao evidenciar que, quando sustentados por uma intencionalidade pedagógica clara, os Espaços *Maker* superam o caráter instrumental e se configuram como ambientes formativos, preparados para articular arte, ciência e tecnologia em torno de desafios reais e socialmente relevantes.

Do ponto de vista teórico, a articulação entre Pensamento Complexo, Transdisciplinaridade e Aprendizagem Criativa aponta para uma reconfiguração epistemológica da escola contemporânea. Essa convergência sustenta uma concepção de educação que reconhece a incerteza como dimensão constitutiva do conhecimento, valoriza o diálogo como princípio pedagógico e integra múltiplas formas de saber, favorecendo a formação de sujeitos autônomos, críticos e criadores.

Apesar desses avanços, a revisão também evidencia lacunas importantes. A primeira refere-se à escassez de recursos empíricos que analisem profundamente a integração entre currículo escolar e práticas *Maker* em contextos da escola pública, especialmente no que diz respeito aos impactos dessas experiências nos processos de aprendizagem e nas trajetórias formativas dos estudantes. A segunda diz respeito à formação inicial de professores, ainda pouco articulada às epistemologias da Complexidade e da Transdisciplinaridade, o que limita a consolidação de uma cultura educacional mais criativa, reflexiva e colaborativa.

Em síntese, os achados desta revisão indicam que a Aprendizagem Criativa, os Espaços *Maker* e o Pensamento Complexo não apenas dialogam, mas se complementam na constituição de uma base teórico-prática para uma educação humanizadora, colaborativa e transdisciplinar. Essa articulação revela um caminho fecundo para religar o conhecimento à vida e repensar o currículo escolar como território de invenção, diálogo e sentido. Desse modo, os resultados da revisão não apenas sustentam teoricamente a presente pesquisa, como também evidenciam sua pertinência ao investigar, de forma situada, como tais referenciais se materializam nas práticas docentes em Espaços *Maker* da escola pública.

3.11 CONSIDERAÇÕES FINAIS DA REVISÃO

A revisão de literatura sistemática e integrativa apresentada neste capítulo permitiu mapear o cenário contemporâneo das pesquisas sobre Aprendizagem Criativa, Espaços *Maker*, Formação Docente e Pensamento Complexo, evidenciando avanços conceituais importantes, bem como lacunas que ainda desafiam a consolidação de práticas pedagógicas inovadoras e significativas no contexto da Educação Básica.

Os estudos analisados confirmam que a Aprendizagem Criativa, inspirada nos pressupostos de Mitchel Resnick (2017, 2020, 2023), constitui uma abordagem potente para promover autoria, engajamento e protagonismo discente, ao mesmo tempo em que ressignifica o papel do professor como mediador, facilitador e coaprendente. Nos Espaços *Maker* e ambientes colaborativos, essa abordagem se concretiza por meio da integração entre fazer e pensar, entre o individual e o coletivo, entre técnica e imaginação, configurando um modo de compreender a aprendizagem como processo criador, contínuo e relacional.

A incorporação do Pensamento Complexo, conforme proposto por Edgar Morin (2000, 2005, 2015), amplia essa compreensão ao sustentar uma visão educativa que valoriza interdependências, incertezas e a religação dos saberes. Os estudos revisados demonstram que a complexidade se traduz na prática pedagógica quando o professor reconhece o caráter sistêmico, dinâmico e inacabado do conhecimento, abrindo espaço para o diálogo, a sensibilidade e a reflexão ética. Nesse horizonte, aprender deixa de ser um ato de transmissão para tornar-se um movimento de construção e reconstrução de sentidos, no qual sujeito e contexto se transformam mutuamente.

A Transdisciplinaridade, fundamentada nas proposições de Basarab Nicolescu (1999, 2014), emerge como alicerce epistemológico dessa integração ao oferecer uma abordagem que ultrapassa as fronteiras disciplinares e articula ciência, arte e vida. Mais do que um princípio teórico, ela se afirma como atitude pedagógica comprometida com a compreensão da complexidade do real e com a formação integral dos sujeitos. Em diálogo com o Pensamento Complexo e com a Aprendizagem Criativa, a Transdisciplinaridade sustenta a construção de currículos vivos, conectados e significativos, nos quais o conhecimento é concebido como processo coletivo, aberto e em permanente reinvenção.

A leitura integrada dos quatro eixos temáticos evidenciou um movimento de convergência entre as pesquisas, que apontam para a necessidade de reconfigurar a escola como espaço de invenção, diálogo e experimentação. As práticas pedagógicas criativas analisadas indicam um deslocamento do foco do ensino para a aprendizagem, com ênfase na colaboração, na autonomia e na afetividade. Nesse cenário, a formação docente revela-se elemento estruturante e transversal: o professor que aprende, reflete e cria junto com seus estudantes torna-se agente de transformação, preparado para tecer vínculos entre teoria e prática, conhecimento e experiência, razão e emoção.

Do ponto de vista teórico, a revisão demonstra que Aprendizagem Criativa, Pensamento Complexo e Transdisciplinaridade se entrelaçam como dimensões complementares de uma mesma busca: a construção de uma educação humanizadora, criadora e reflexiva, orientada para o desenvolvimento integral dos sujeitos e para uma cultura escolar sensível à complexidade do mundo contemporâneo. Essa articulação não apenas oferece um referencial conceitual

consistente para a compreensão das práticas inovadoras, como também delinea um horizonte ético, estético e epistemológico para a ação pedagógica.

A originalidade desta investigação se fortalece ao propor a articulação entre os referenciais de Resnick, Morin e Nicolescu como fundamento para compreender e potencializar a integração da Aprendizagem Criativa ao currículo escolar, especialmente nos Espaços *Maker* da Rede Municipal de Ensino de Curitiba. Essa convergência, ainda pouco explorada de forma sistemática nas produções nacionais, amplia o alcance teórico da pesquisa e indica contribuições relevantes tanto para a formação docente quanto para o desenvolvimento de currículos mais criativos, integradores e transdisciplinares.

Ao mesmo tempo, a revisão evidencia lacunas que justificam a presente investigação: a escassez de estudos empíricos que analisem, de modo aprofundado e situado, como a Aprendizagem Criativa se articula efetivamente ao currículo escolar em contextos da escola pública; a limitada problematização sobre o papel do professor como coaprendente nesses processos; e a necessidade de compreender como os princípios da complexidade e da transdisciplinaridade se materializam nas práticas pedagógicas desenvolvidas em Espaços *Maker*.

Assim, a construção teórica aqui desenvolvida não se encerra em si mesma, mas se projeta no diálogo com a realidade empírica da pesquisa. Os referenciais da Aprendizagem Criativa, do Pensamento Complexo e da Transdisciplinaridade constituem o alicerce conceitual que orienta a análise e a interpretação dos dados, oferecendo instrumentos para compreender de que modo a inovação pedagógica se manifesta nas práticas docentes e nos processos de integração curricular.

Desse modo, o capítulo seguinte dá continuidade a esse percurso ao apresentar os procedimentos metodológicos e a análise dos dados empíricos, com o propósito de fortalecer a articulação entre teoria e prática, entre reflexão e ação, e de compreender como os Espaços *Maker* podem se constituir, efetivamente, como territórios de autoria, criatividade e formação ética no contexto da escola pública.

4 PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA

Esta pesquisa tem como objetivo geral investigar os desafios, oportunidades e estratégias para a integração da Aprendizagem Criativa ao currículo escolar, tomando como foco analítico o engajamento dos estudantes, a articulação entre práticas pedagógicas inovadoras e os referenciais teóricos discutidos nos capítulos anteriores. Foi desenvolvida à luz da abordagem proposta por Mitchel Resnick (2020), sob a perspectiva do Pensamento Complexo de Edgar Morin (2000), que compreende a educação como um sistema dinâmico e interconectado, e em permanente processo de construção e reconstrução.

Esta seção apresenta o tipo de pesquisa, o lócus e os participantes, os instrumentos e procedimentos de produção de dados, os procedimentos de análise e as considerações éticas que orientam o desenvolvimento do estudo.

4.1 TIPO DE PESQUISA

A pesquisa é de natureza qualitativa, participante, e de caráter exploratório-descritivo. A abordagem qualitativa permite uma análise contextualizada e interpretativa dos fenômenos estudados (Lüdke; André, 2018), favorecendo a compreensão dos sentidos atribuídos pelos sujeitos às práticas pedagógicas e aos processos de integração curricular mediados pela Aprendizagem Criativa.

A pesquisa participante, conforme Brandão (2006), mostra-se adequada ao estudo por envolver a pesquisadora como agente ativa no lócus investigado, o Espaço *Maker* de um dos Faróis do Saber e Inovação de Curitiba, onde ela também atua como professora e articuladora de ações formativas vinculadas à Aprendizagem Criativa. Essa inserção no campo possibilita a construção colaborativa do conhecimento, a observação situada das práticas e a problematização contínua da relação entre currículo, docência e inovação pedagógica, em diálogo com as competências previstas na BNCC (Brasil, 2020). Cabe explicitar que a pesquisadora, além de professora no Espaço *Maker*, atua como articuladora do Núcleo Curitiba da Rede Brasileira de Aprendizagem Criativa (RBAC), o que a insere no campo de pesquisa. Essa condição não é compreendida como um viés a ser neutralizado, mas como elemento constitutivo da pesquisa participante, que reconhece o envolvimento do pesquisador como parte do processo investigativo. Assim, a reflexividade, entendida

como análise crítica da própria posição no campo, de suas escolhas e de suas implicações éticas e epistemológicas, constitui um princípio orientador deste percurso metodológico, favorecendo a produção de conhecimento situado, dialógico e comprometido com a transformação da prática.

Nessa perspectiva, a pesquisadora atua ativamente no lócus investigado, buscando compreender as práticas pedagógicas a partir da interação com os participantes (Brandão, 1984). Tal posicionamento assume a inseparabilidade entre sujeito e objeto na produção do conhecimento, conforme defendido por Morin, e dialoga com a proposta de Resnick, segundo a qual a aprendizagem se desenvolve em ciclos de experimentação, criação e reflexão.

A combinação entre os enfoques qualitativo, participante e descritivo-exploratório sustenta a escolha metodológica desta investigação. A abordagem qualitativa privilegia o significado e a profundidade das experiências; a participante envolve o engajamento ativo do pesquisador como parte constitutiva do processo investigativo; e o caráter descritivo-exploratório permite tanto explorar o fenômeno quanto descrever suas características e relações, em um percurso flexível e aberto (Minayo, 2012).

Buscamos identificar estratégias que favoreçam a integração da Aprendizagem Criativa ao currículo escolar de forma transdisciplinar, promovendo o engajamento de professores e estudantes e enfrentando desafios como a fragmentação curricular e a resistência às práticas inovadoras. A metodologia adotada procura compreender como tais estratégias se concretizam nos Espaços *Maker*, considerando o papel do professor como mediador e designer de experiências criativas (Guardiola, 2018), em consonância com o Pensamento complexo, que valoriza a incerteza, a colaboração e a reconstrução contínua do saber.

4.2 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

4.2.1 Lócus e Participantes

O lócus da pesquisa é o Espaço *Maker* do Farol do Saber e Inovação Emiliano Pernetá (Figura 4), anexo a uma Escola Municipal de Curitiba. A escolha desse ambiente fundamenta-se em sua consolidação como política pública municipal voltada à inovação educacional e à integração entre Aprendizagem criativa e currículo escolar

(Curitiba, 2018). Trata-se de um ambiente no qual são articulados a formação docente, práticas pedagógicas autorais e o uso pedagógico de tecnologias, constituindo-se como contexto privilegiado para a investigação proposta.

FIGURA 4 - FAROL DO SABER E INOVAÇÃO EMILIANO PERNETA



FONTE: A autora (2025).

Além de representar um modelo institucionalizado de Espaço Maker na rede pública, o local selecionado constitui também o campo de atuação profissional da pesquisadora, que exerce a docência nesse espaço. Essa condição é assumida metodologicamente como característica da pesquisa participante (Brandão, 2006), implicando uma postura reflexiva e ética em relação à produção de dados. A pesquisadora, ao mesmo tempo em que integra o contexto investigado, procura manter um olhar analítico sobre a própria prática, reconhecendo-se como sujeito implicado no processo de construção do conhecimento.

Os participantes são professores de Docência I responsáveis pelos Espaços *Maker* dos Faróis do Saber e Inovação (FSI), vinculados às escolas municipais de Curitiba, distribuídos nos diferentes Núcleos Regionais de Educação. A escolha desse grupo justifica-se por sua atuação direta nos ambientes investigados e por seu papel estratégico na mediação entre Aprendizagem Criativa e o currículo escolar.

Foram convidados a participar da pesquisa todos os 23 professores responsáveis pelos Espaços *Maker*. O convite foi realizado por meio de um questionário digital de Interesse e Disponibilidade, enviado ao grupo institucional de comunicação utilizado pelos professores dos Espaços *Maker*, garantindo que todos os docentes em exercício nesses espaços tivessem a possibilidade de participação

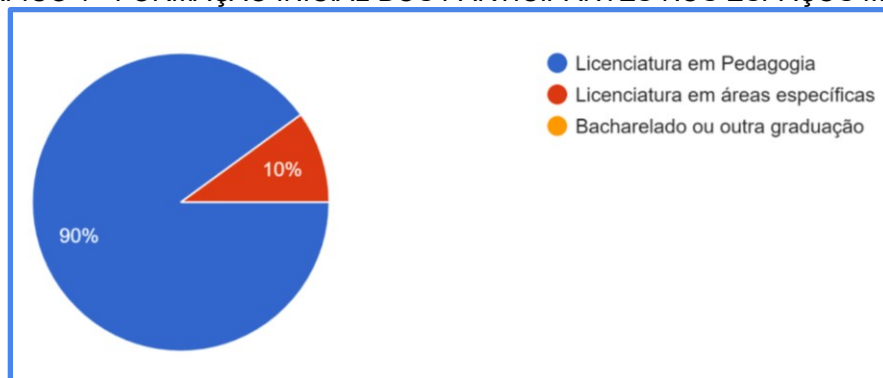
voluntária, sendo que 13 manifestaram o interesse. Desses, 10 responderam ao questionário de Perfil Profissional, 8 participaram da reunião online informativa e 10 participaram da oficina presencial formativa, que constituiu uma das etapas centrais da produção de dados. Essa composição permitiu acompanhar diferentes níveis de engajamento ao longo do processo investigativo, favorecendo a triangulação das informações.

A seleção dos participantes adotou como critério principal a atuação direta em Espaços Maker da Rede Municipal de Ensino de Curitiba, assegurando que todos tivessem experiência concreta com práticas *Maker* no contexto escolar. Como critério complementar, buscou-se contemplar a diversidade de trajetórias profissionais, tempo de atuação docente e as experiências formativas, de modo a ampliar a pluralidade de perspectivas sobre a integração curricular da Aprendizagem Criativa.

Com o objetivo de assegurar a confidencialidade e a preservação da identidade dos participantes, adotou-se um sistema de codificação. Cada docente foi identificado pela sigla “PM” (Professor *Maker*), seguida de um número sequencial de 01 a 13 (PM01, PM02, PM03...). A atribuição desses códigos foi realizada por uma terceira pessoa, externa ao processo de análise dos dados, de modo a garantir o anonimato dos participantes e a imparcialidade da pesquisadora, especialmente considerando sua inserção profissional no mesmo contexto institucional.

Em relação ao perfil formativo, a maioria dos docentes possui formação inicial em Pedagogia (9), conforme indicado no gráfico 1. Um participante possui formação em Letras e outro tem uma segunda licenciatura em Artes Visuais.

GRÁFICO 1 - FORMAÇÃO INICIAL DOS PARTICIPANTES NOS ESPAÇOS MAKER

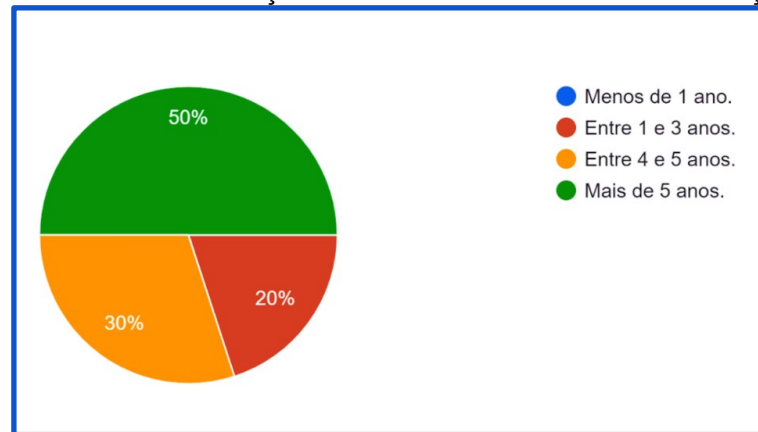


FONTE: A Autora (2025)

O tempo médio de atuação docente é de 15 anos, o que evidencia um grupo com significativa experiência profissional. Em relação à atuação nos Espaços *Maker*,

os dados indicam que 50% atuam há mais de cinco anos, 30% entre quatro e cinco anos e 20% entre um e três anos (gráfico 2), configurando um conjunto de participantes com diferentes níveis de familiaridade com esse tipo de ambiente pedagógico.

GRÁFICO 2 - TEMPO DE ATUAÇÃO DOS PARTICIPANTES NOS ESPAÇOS MAKER



FONTE: A Autora (2025).

Os participantes demonstram, em sua maioria, familiaridade com tecnologias educacionais e metodologias ativas, embora ainda relatem desafios na integração efetiva da Aprendizagem Criativa ao currículo formal, conforme ilustram os seguintes depoimentos:

Ainda há resistência em ver o Espaço Maker como parte do currículo, e não como um extra (PM-02).

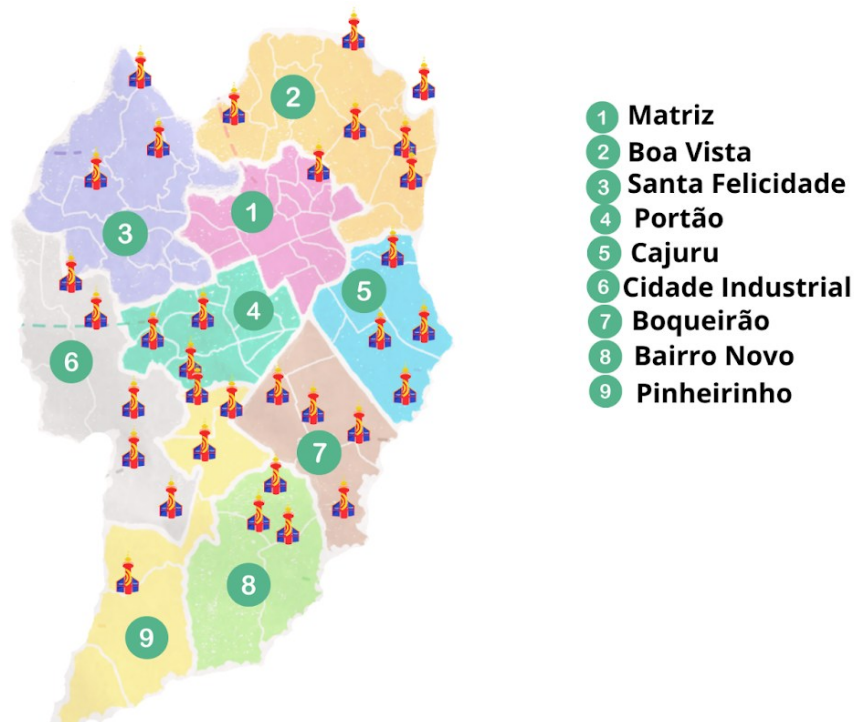
Sinto falta de um percurso formativo institucional que ajude a unir teoria e prática (PM-05).

Essas falas evidenciam que, apesar do domínio técnico e do engajamento com as práticas *Maker*, permanecem tensões estruturais e conceituais que dificultam sua plena articulação ao currículo escolar. A análise dos perfis aponta para um grupo docente reflexivo, que busca reorganizar sua prática sob perspectivas transdisciplinares, colaborativas e complexas, em consonância com o Pensamento Complexo de Morin (2000) e com a abordagem da Aprendizagem Criativa de Resnick (2020), que compreendem o aprender como processo de reconstrução coletiva, criativa e situada do conhecimento.

4.2.2 Contexto dos Faróis do Saber e Inovação

O município de Curitiba conta, em 2025, com 41 Faróis do Saber e Inovação (FSI), dos quais 32 estão vinculados a escolas municipais e 9 localizam-se em praças públicas. Esses espaços fazem parte da Rede Municipal de Ensino de Curitiba, composta por 186 escolas, 238 Centros Municipais de Educação Infantil (CMEIs) e 17 mil profissionais da educação, atendendo a aproximadamente 140 mil estudantes (Curitiba, 2025).

FIGURA 5 - DISTRIBUIÇÃO DOS FARÓIS DO SABER E INOVAÇÃO DE CURITIBA NOS NÚCLEOS REGIONAIS



FONTE: A autora (2025).

Os *Faróis do Saber e Inovação* resultam da modernização dos antigos *Faróis do Saber*, criados em 1994 e inspirados na Biblioteca de Alexandria, que, já em 1995, oferecia internet gratuita, tornando-se a primeira biblioteca pública da América Latina a disponibilizar esse serviço (Curitiba, 2018). A partir de 2017, esses espaços passaram a incorporar Espaços *Maker*, alinhados à Cultura *Maker* e aos princípios da Aprendizagem Criativa, ampliando sua função de bibliotecas para ambientes de aprendizagem, criação e experimentação.

Enquanto política pública educacional, os FSI expressam um movimento de democratização do acesso à tecnologia, à informação e à produção do conhecimento,

ao integrar educação, cultura e inovação em territórios escolares e comunitários. Sob a perspectiva do Pensamento Complexo de Morin (2000), esses espaços podem ser compreendidos como ecossistemas educativos complexos, nos quais interagem múltiplos saberes, sujeitos e práticas. Neles, a aprendizagem se organiza a partir da relação dialógica entre ordem, desordem e organização, favorecendo processos criativos, reflexivos e contextualizados.

4.2.3 Os Espaços *Maker* nos Faróis do Saber e Inovação

Segundo Martinez (2016 apud Curitiba, 2018, p. 27), a introdução do Espaço *Maker* em bibliotecas amplia o envolvimento com a comunidade e incentiva a criatividade, o pensamento crítico e a autonomia. Essa concepção dialoga diretamente com a abordagem da Aprendizagem Criativa de Resnick (2020). Para ele, os ambientes educativos devem permitir que os estudantes “imaginem, criem, brinquem, compartilhem e reflitam”, em ciclos contínuos de construção e reconstrução de ideias.

Nos Faróis do Saber e Inovação, os Espaços *Maker* oferecem experiências de aprendizagem orientadas por esses princípios, combinando tecnologias digitais, como impressoras 3D, kits de robótica e recursos de programação, com materiais analógicos e reutilizáveis e de baixo custo. As oficinas desenvolvidas integram projetos de caráter transdisciplinar, articulados às competências da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), favorecendo a resolução criativa de problemas e a consciência socioambiental.

As atividades são organizadas em oficinas de curta duração (aproximadamente 3 horas) e de longa duração (mínimo de 9 horas), estruturadas mediante metodologias como *Design Thinking* e *Tinkering*, que valorizam a curiosidade, a experimentação e a aprendizagem pela prática. Essas oficinas desenvolvem-se em cinco etapas: apresentação, aprendizagem, criação, amostra de trabalhos e finalização (Curitiba, 2018), promovendo um percurso pedagógico que integra planejamento, ação, socialização e reflexão.

Nesse contexto, os professores atuam como designers educacionais e mediadores reflexivos, responsáveis por criar situações de aprendizagem que favorecem a autoria, a cooperação e o protagonismo dos estudantes. Tal postura docente converge com o pensamento de Morin (2000), segundo o qual uma educação

voltada à complexidade deve preparar o sujeito para enfrentar a incerteza, dialogar com a diversidade do real e reorganizar continuamente o conhecimento.

Dessa forma, os Espaços *Maker* dos Faróis do Saber e Inovação configuram-se como laboratórios pedagógicos vivos, nos quais se materializa o ideal de uma Aprendizagem Criativa conectada à vida e ao currículo escolar.

4.3 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS DE PRODUÇÃO DE DADOS

4.3.1 Etapas da Produção de Dados

A produção de dados ocorreu em *quatro etapas complementares*, realizadas após a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais (CEP/CHS) da Universidade Federal do Paraná³ e pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Secretaria Municipal da Saúde⁴ por meio da Plataforma Brasil, conforme as exigências da Resolução CNS nº 466/2012 e da Lei nº 13.709/2018 (Lei Geral de Proteção de Dados).

Essa sequência metodológica foi planejada de modo a respeitar os princípios da pesquisa qualitativa participante, valorizando o envolvimento colaborativo entre a pesquisadora e os participantes, conforme defendido por Brandão (1984) e Minayo (2012). Em consonância com essa perspectiva, a produção de dados não foi concebida como mera coleta de informações, mas como um processo de interação, reflexão e construção compartilhada de sentidos. As etapas foram as seguintes:

1. Abordagem dos Participantes – Questionário de Interesse e Disponibilidade

Foi enviado um questionário digital, por meio da plataforma Google Forms, ao grupo coletivo de WhatsApp dos professores que atuam nos Espaços *Maker* dos Faróis do Saber e Inovação. Esse instrumento teve como objetivo identificar a disponibilidade e o interesse voluntário em participar da pesquisa. O encaminhamento, o armazenamento e o tratamento das

³ A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFPR, sob CAEE 85019324.9.0000.0214, Parecer nº 7.801.042.

⁴ A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Secretaria Municipal da Saúde, sob CAEE 85019324.9.3001.0101, Parecer nº 7.678.062.

respostas seguiram rigorosamente as diretrizes éticas e legais de proteção de dados, garantindo sigilo e consentimento informado.

2. Reunião Informativa e Consentimento

Realizada em formato online, a reunião teve como finalidade apresentar os objetivos da pesquisa, os procedimentos metodológicos de produção de dados e os critérios éticos envolvidos. Após os esclarecimentos, os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e encaminharam um planejamento pedagógico inicial direcionado às práticas desenvolvidas em seus respectivos Espaços *Maker*, o que possibilitou um primeiro contato analítico com as concepções e experiências docentes.

3. Questionário de Identidade Profissional

Aplicado em formato digital (Anexo 2), esse questionário foi composto por 15 perguntas abertas e fechadas abordando aspectos da formação docente, experiências com metodologias ativas, concepções sobre Aprendizagem Criativa e desafios percebidos para sua integração ao currículo escolar. As respostas permitiram traçar o perfil profissional dos participantes, identificar recorrências, contrastes e tendências nas compreensões pedagógicas, bem como mapear as condições institucionais e formativas que atravessam suas práticas.

4. Oficina Presencial Colaborativa

A etapa central da pesquisa consistiu em uma oficina presencial, de caráter formativo, realizada ao longo de um dia de planejamento pedagógico dos professores dos Espaços *Maker*. A atividade teve como foco a integração da Aprendizagem Criativa ao currículo escolar e foi estruturada a partir da espiral da Aprendizagem Criativa (Resnick, 2020), articulando momentos de imaginar, criar, compartilhar e refletir.

Durante a oficina, os professores elaboraram planejamentos individuais e coletivos, discutiram estratégias de ensino, avaliação e integração curricular e participaram de rodas de conversa sobre transdisciplinaridade, engajamento estudantil e desafios da prática docente. Todo o processo foi registrado por meio de notas de campo, diário reflexivo da pesquisadora e

registros audiovisuais (áudio, vídeo e fotografias), mediante consentimento prévio dos participantes.

4.3.2 Instrumentos Utilizados

Os instrumentos empregados na produção dos dados foram:

1. **Questionário de Interesse e Disponibilidade:** utilizado para identificar adesão voluntária e motivação inicial dos participantes;
2. **Questionário de Identidade Profissional:** forneceu informações sobre formação, experiências e concepções pedagógicas;
3. **Transcrições audiovisuais (Áudio e Vídeo):** Captaram as falas e interações durante a oficina, possibilitando uma análise interpretativa das narrativas docentes;
4. **Notas de Campo e Diário Reflexivo da Pesquisadora:** nos quais foram registradas observações, percepções, hipóteses e reflexões emergentes ao longo do processo.
5. **Documentos Pedagógicos (Planejamentos individuais e coletivos):** constituíram material empírico central para compreender as mudanças de concepção, estratégias de integração curricular e as reconfigurações das práticas pedagógicas.

A análise documental desses registros buscou compreender como os professores articulam a Aprendizagem Criativa ao currículo escolar e de que modo a experiência nos Espaços *Maker* favorece a emergência de práticas colaborativas, reflexivas e transdisciplinares.

Em consonância com o Pensamento Complexo de Morin (2000), o processo de produção de dados foi tratado como um ato de conhecimento relacional e recursivo, no qual pesquisadora e participantes “coconstroem” sentidos. Assim, os instrumentos utilizados não se limitaram à função de coleta de informações, mas atuaram como dispositivos de aprendizagem compartilhada, promovendo simultaneamente a produção de dados e o desenvolvimento profissional dos docentes.

Nessa perspectiva, os instrumentos utilizados não se limitaram à coleta de informações, mas atuaram como dispositivos de aprendizagem compartilhada,

promovendo tanto a produção de dados quanto o desenvolvimento profissional dos docentes.

Encerrada a exposição dos procedimentos metodológicos, apresenta-se, a seguir, o processo analítico que emergiu a partir dos dados produzidos. A abordagem qualitativa-participante adotada permitiu compreender os sentidos atribuídos pelos professores à Aprendizagem Criativa e à sua integração ao currículo escolar, a partir de uma perspectiva colaborativa e reflexiva.

A análise teve como foco identificar regularidades, tensões, contradições e transformações nas concepções e práticas docentes, em diálogo constante com os referenciais teóricos que fundamentam este estudo: a espiral da Aprendizagem Criativa (Resnick, 2017, 2020) e o Pensamento Complexo (Morin, 2000).

Os dados foram interpretados conforme uma perspectiva dialógica e recursiva, articulando as vozes dos participantes, os registros da pesquisadora e os aportes teóricos. Essa triangulação possibilitou a construção de categorias e subcategorias analíticas que expressam tanto os avanços quanto os desafios percebidos pelos professores ao buscar integrar a Aprendizagem Criativa ao currículo escolar.

A relação entre teoria e prática construiu um eixo estruturante da análise, uma vez que as falas, planejamentos e produções docentes evidenciaram a complexidade de transpor princípios da Aprendizagem Criativa para contextos educativos concretos, atravessados por condições institucionais, culturais e formativas específicas. A análise buscou, ainda, interpretar os significados subjacentes, as mudanças de concepção e as estratégias de ação desenvolvidas ao longo do processo investigativo.

Dessa forma, os resultados apresentados no Capítulo 5 configuram-se como uma síntese interpretativa, diretamente articulada aos objetivos da pesquisa e às questões norteadoras, buscando responder, em especial, a questão: **“Que estratégias os professores podem utilizar para conectar a Aprendizagem Criativa ao currículo escolar?”**

O capítulo está organizado em subseções que apresentam categorias temáticas emergentes, por meio de quadros interpretativos, descrições analíticas, excertos de falas docentes e conexões com os referenciais teóricos.

5 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DOS DADOS

5.1 INTRODUÇÃO À ANÁLISE

Esta seção apresenta a análise dos dados obtidos na pesquisa *“Inovação Pedagógica nos Espaços Maker: Conectando Aprendizagem Criativa e Currículo Escolar”*, orientada pela técnica de Análise de Conteúdo (AC) proposta por Laurence Bardin (2016), a qual se organiza em três fases principais: pré-análise, exploração do material e tratamento, inferência e interpretação dos resultados. Segundo a autora, trata-se de:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) dessas mensagens (Bardin, 2016, p. 48).

Optou-se pela Análise de Conteúdo de Bardin por oferecer um conjunto de procedimentos sistemáticos e rigorosos para a descrição e interpretação de diversas formas de comunicação, possibilitando ir além do conteúdo manifesto e acessar significados implícitos, percepções, concepções e subjetividades expressas pelos participantes. Essa abordagem mostrou-se coerente com os objetivos da pesquisa e com sua natureza qualitativa e participante, ao permitir a articulação entre a empiria e o referencial teórico.

Na fase de pré-análise, realizou-se uma leitura flutuante do corpus, composto por questionários, planejamentos pedagógicos, registros da oficina formativa e do diário de campo da pesquisadora, com o objetivo de identificar as unidades de sentido, isto é, os fragmentos de texto que expressavam ideias, percepções, desafios e experiências relacionadas à integração da Aprendizagem Criativa ao currículo escolar. Essas unidades foram destacadas e organizadas de forma a possibilitar uma visão inicial dos temas presentes nos dados.

Como apoio à organização e ao gerenciamento do corpus analítico, foi utilizado o software MaxQDA, de forma pontual e instrumental. O software contribuiu para a sistematização dos documentos e para a visualização simultânea dos diferentes materiais empíricos, favorecendo a conferência, a comparação e a triangulação dos dados. A possibilidade de análise concomitante de dois ou mais documentos em telas paralelas auxiliou na identificação de recorrências,

aproximações e tensões entre questionários, planejamentos pedagógicos, registros da oficina e anotações de campo. Ressalta-se que o uso do software não substituiu o processo interpretativo conduzido pela pesquisadora, mantendo-se a Análise de Conteúdo, conforme Bardin (2016), como referencial central do processo analítico.

Na etapa de exploração do material, as unidades de sentido foram agrupadas e codificadas de acordo com sua afinidade temática, dando origem às categorias analíticas que estruturaram a interpretação dos dados. Esse processo de categorização envolveu sucessivas leituras, comparação entre respostas e triangulação entre as diferentes fontes de dados, respeitando a natureza interpretativa e reflexiva da pesquisa qualitativa.

Por fim, na etapa de tratamento, inferência e interpretação dos resultados, as categorias analíticas foram analisadas à luz dos referenciais teóricos que fundamentam o estudo, especialmente a Aprendizagem Criativa (Resnick 2020), o Pensamento Complexo (Morin 2000) e a Transdisciplinaridade (Nicolescu 1999). Essa etapa possibilitou compreender os sentidos atribuídos pelos professores às práticas desenvolvidas nos Espaços *Maker* e às estratégias de integração curricular, evidenciando convergências, tensões e potencialidades.

O corpus foi composto por quatro conjuntos principais de dados:

1. Respostas aos questionários aplicados;
2. Planejamentos pedagógicos individuais elaborados antes e após a oficina formativa;
3. Planejamento coletivo construído durante a oficina;
4. Reconstrução narrativa da oficina presencial, a partir dos registros audiovisuais e das notas da pesquisadora.

A organização dos objetivos específicos da pesquisa, das estratégias metodológicas adotadas e dos instrumentos de produção e do registro de dados encontra-se sistematizada no Quadro 9, que apresenta uma visão integrada do percurso investigativo. Cada etapa do processo foi planejada de forma a contemplar a análise das práticas, reflexões e produções relacionadas à Aprendizagem Criativa, considerando a realidade dos Espaços *Maker* da rede municipal de ensino de Curitiba.

QUADRO 9 - OBJETIVOS, ESTRATÉGIAS E INSTRUMENTOS

Objetivo Específico	Estratégia / Procedimento Metodológico	Instrumento
Analisar os desafios, oportunidades e condições que influenciam a integração, pelos professores, da Aprendizagem Criativa ao currículo escolar.	Realizar análise documental de planos de aula, registros e materiais pedagógicos produzidos no contexto da pesquisa, complementada por anotações e diário de campo.	Planos de aula, registros e materiais pedagógicos produzidos no contexto da pesquisa, complementados por anotações e diário de campo.
Compreender o papel do professor como mediador da Aprendizagem Criativa e promotor de ambientes colaborativos e inovadores.	Conduzir oficina formativa com professores, articulada à espiral da Aprendizagem Criativa, e analisar as reflexões e produções resultantes, registradas em diário de campo.	Oficina formativa com professores, reflexões e produções resultantes, registradas no diário de campo.
Investigar estratégias que possibilitem o engajamento dos estudantes, considerando a conexão da Aprendizagem Criativa ao currículo escolar.	Aplicar questionários e analisar registros e produções dos professores elaborados durante as atividades no Espaço <i>Maker</i> , complementados por anotações no diário de campo.	Questionários, registros e produções dos professores elaborados durante as atividades no Espaço <i>Maker</i> , complementados por anotações no diário de campo.

FONTE: A autora (2025).

Em virtude do período prolongado de tramitação do projeto junto ao Comitê de Ética em Pesquisa da Secretaria Municipal da Saúde (de dezembro de 2024 a 30 de junho de 2025), não foi possível realizar as entrevistas individuais e as observações sistemáticas inicialmente previstas. Diante dessa condição, as estratégias para a produção de dados foram readequadas, priorizando instrumentos que possibilitassem a continuidade do estudo e o aprofundamento qualitativo da análise, em consonância com os princípios da pesquisa participante e com os referenciais teóricos adotados.

A produção de dados concentrou-se, portanto, em três frentes principais interrelacionadas: (1) a análise documental de planejamentos pedagógicos, registros e materiais produzidos pelos professores; (2) a realização de uma oficina formativa presencial, concebida à luz da espiral da Aprendizagem Criativa, favorecendo a construção coletiva de reflexões e planejamentos; e (3) a aplicação de questionários e a coleta de registros reflexivos que permitiram identificar percepções, desafios e estratégias relacionadas à integração da Aprendizagem Criativa ao currículo escolar.

As anotações e o diário de campo reflexivo tiveram papel essencial nesse processo, possibilitando o registro sistemático de impressões, interações, movimentos formativos e interpretações emergentes ao longo da investigação. Esses instrumentos contribuíram de forma decisiva para a triangulação dos dados e à compreensão dos sentidos atribuídos pelos participantes às práticas desenvolvidas nos Espaços *Maker*.

Dessa forma, o conjunto de estratégias e instrumentos empregados manteve a coerência com os pressupostos da abordagem qualitativa e com a natureza

colaborativa, reflexiva e formativa da Aprendizagem Criativa, proporcionando uma leitura contextualizada, processual e complexa das práticas analisadas.

A partir desse conjunto de registros, documentos e reflexões, a pesquisa buscou compreender de que maneira a Aprendizagem Criativa se manifesta e se integra ao currículo escolar, considerando o papel dos professores como mediadores e coaprendentes, e dos estudantes como protagonistas dos processos educativos. A sistematização dos dados permitiu delinear um panorama consistente das potencialidades, dos desafios e das tensões presentes na articulação entre a inovação pedagógica e o currículo.

Esses dados foram analisados à luz dos referenciais teóricos que fundamentam o estudo, especialmente os princípios da Aprendizagem Criativa e do Pensamento Complexo, propostos por Mitchel Resnick e Edgar Morin. A seguir, são apresentados os resultados e as análises decorrentes desse processo investigativo, de forma a evidenciar as contribuições, os tensionamentos e as perspectivas emergentes da integração entre práticas pedagógicas inovadoras e o currículo escolar.

5.2 PRÉ-ANÁLISE E UNIDADES DE SENTIDO

A fase de pré-análise, conforme proposta por Bardin (2016), iniciou-se com a realização de uma leitura flutuante e exploratória do corpus empírico, composta por questionários, planejamentos pedagógicos, registros da oficina formativa e diário de campo da pesquisadora. Esse movimento inicial teve como objetivo apreender o conjunto de dados em sua globalidade, permitindo o reconhecimento de recorrências discursivas, tensões, silêncios e deslocamentos de sentido relacionados à integração da Aprendizagem Criativa ao currículo escolar.

A partir dessa leitura, foram identificados as unidades de sentido, fragmentos de discurso que expressam ideias, percepções, posicionamentos e experiências significativas dos professores participantes. Essas unidades não foram consideradas isoladamente, mas analisadas em seu contexto de produção, levando em conta o lugar ocupado pelos sujeitos, suas trajetórias profissionais e as condições institucionais nas quais suas práticas se desenvolvem. Tal opção analítica dialoga com a compreensão de que o discurso docente é atravessado por dimensões formativas, culturais e políticas, e não se reduz a enunciados individuais.

O processo de agrupamento das unidades de sentido ocorreu por afinidade temática e interpretativa, resultando na constituição de cinco categorias analíticas principais, com respectivas subcategorias: Concepções de Aprendizagem Criativa; Integração Curricular e Transdisciplinaridade; Mediação Docente e Cultura de Inovação; Engajamento e Avaliação Formativa; e, de modo emergente, Inteligência Artificial e Aprendizagem Criativa. A emergência desta última categoria revela não apenas a atualidade do campo investigado, mas também a habilidade dos professores de tensionar e ressignificar suas práticas diante de novos desafios tecnológicos.

É importante destacar que as categorias não foram definidas a priori, mas construídas no diálogo entre dados empíricos e referencial teórico, em um movimento recursivo de leitura, comparação e interpretação. Esse procedimento permitiu evitar uma análise meramente ilustrativa da teoria, buscando compreender de que modo os professores se apropriam, reinterpretem ou tensionam conceitos como criatividade, currículo, mediação e inovação em suas práticas concretas nos Espaços *Maker*.

A organização das unidades de sentido em categorias analíticas possibilitou, assim, uma articulação consistente entre empiria e teoria, fundamentada principalmente nas contribuições de Resnick (2017, 2020), Morin (2000) e Nicolescu (1999). Tal articulação evidenciou tanto convergências quanto distanciamentos entre os princípios da Aprendizagem Criativa e as condições reais de sua implementação no contexto da escola pública, revelando desafios formativos, institucionais e epistemológicos.

O Quadro 10 apresenta a sistematização das categorias analíticas, suas subcategorias e as unidades de sentido correspondentes, oferecendo uma visão sintética do percurso interpretativo desenvolvido nesta etapa da análise.

QUADRO 10 - UNIDADES DE SENTIDO, SUBCATEGORIAS E CATEGORIAS ANALÍTICAS

Unidades de Sentido ou Unidades de Registro	Subcategorias Identificadas	Categoria Analítica
“Aprendizagem Criativa é mais sobre como pensamos o aprender do que sobre o que usamos.” / “Uso o kit de robótica para desenvolver criatividade.” / “Não é a tecnologia que define a Aprendizagem Criativa, mas a forma como a gente propõe o aprender.”	Compreensão conceitual; Relação com o currículo; Percepção de criatividade e inovação.	1. Concepções de Aprendizagem Criativa
“Planejamos juntos a oficina.” / “A atividade foi pensada a partir da BNCC.” / “Quando planejamos a oficina juntos, ficou mais explícito como integrar o projeto aos conteúdos que já trabalhamos em sala.”	Pré-oficina; Planejamento coletivo; Pós-oficina; Interdisciplinaridade; Articulação com a BNCC.	2. Planejamento e Integração Curricular
“Aprendi a aprender junto com meus alunos.” / “No coletivo pensei em possibilidades que sozinha não teria imaginado.” / “Durante a oficina, precisei abrir mão do controle e confiar mais no processo e nas ideias dos estudantes.”	Professor como mediador; colaboração entre pares; obstáculos e condições institucionais.	3. Mediação Docente e Cultura de Inovação
“Eles se empolgam quando podem criar algo que faz sentido para eles.” / “Avalio pelo processo e pelas trocas que acontecem durante o projeto.” / “Quando eles percebem que o erro faz parte do processo, participam mais e se arriscam a tentar.”	Protagonismo discente; Avaliação processual; Autoavaliação e metarreflexão.	4. Engajamento e Avaliação Formativa
“Os estudantes ficam encantados com o que a IA consegue fazer.” / “A IA ajuda a começar o projeto, mas a ideia tem que vir deles.” / A IA ajuda a ampliar as possibilidades, mas é o aluno que precisa decidir o que faz sentido para o projeto.”	Curiosidade e descoberta; Ética e autoria; IA como parceira cognitiva; Mediação docente e uso crítico.	5. Inteligência Artificial e Aprendizagem Criativa

FONTE: A autora (2025).

Mais do que classificar discursos, o processo analítico buscou compreender os significados atribuídos, pelos professores, à Aprendizagem Criativa e à inovação pedagógica nos Espaços *Maker*, explorando como as suas concepções se expressam nas práticas, nos planejamentos e nas reflexões formativas. O tratamento dos resultados foi orientado por uma interpretação hermenêutica, no contexto de Análise de Conteúdo, que, segundo Bardin (2016), valoriza o discurso em sua relação com o

contexto e permite relacionar as falas às dimensões teóricas do Pensamento Complexo e da Aprendizagem Criativa.

Essa abordagem possibilitou não apenas identificar regularidades, mas também problematizar contradições, ambiguidades e deslocamentos presentes nos discursos docentes, fortalecendo a leitura crítica e autoral da pesquisadora. A partir desse movimento interpretativo, as categorias analíticas passaram a orientar a análise apresentada nas seções seguintes, nas quais os dados empíricos são discutidos à luz dos referenciais teóricos que sustentam esta investigação.

5.3 CATEGORIAS ANALÍTICAS IDENTIFICADAS

As categorias analíticas apresentadas nesta seção emergem do processo interpretativo desenvolvido na fase de pré-análise, a partir da identificação e agrupamento das unidades de sentido por afinidades temáticas e conceituais. Mais do que um recurso organizacional, essas categorias constituem eixos interpretativos que permitem compreender como os professores significam, vivenciam e tensionam a integração da Aprendizagem Criativa ao currículo escolar nos Espaços *Maker*.

A construção das categorias ocorreu em um movimento recursivo entre os dados empíricos e os referenciais teóricos que fundamentam esta pesquisa: Aprendizagem Criativa (Resnick, 2017, 2020), Pensamento Complexo (Morin, 2000) e Transdisciplinaridade (Nicolescu, 1999). Esse movimento possibilitou identificar regularidades discursivas, bem como contradições e deslocamentos presentes nas falas e produções docentes, evidenciando a complexidade dos processos de inovação pedagógica em contextos reais de ensino.

Foram identificadas cinco categorias analíticas: Concepções de Aprendizagem Criativa; Integração Curricular e Transdisciplinaridade; Mediação Docente e Cultura de Inovação; Engajamento e Avaliação Formativa; e Inteligência Artificial e Aprendizagem Criativa. Essas categorias expressam dimensões complementares do fenômeno investigado e foram analisadas de modo articulado, considerando os sentidos atribuídos pelos professores às suas práticas, bem como os limites e desafios evidenciados no processo de integração curricular.

As subseções 5.3.1 a 5.3.5 apresentam a análise de cada categoria, articulando excertos empíricos, interpretação crítica e diálogo teórico, com o objetivo

de compreender como a Aprendizagem Criativa vem sendo concebida, vivenciada e integrada ao currículo escolar pelos professores participantes da pesquisa.

5.3.1 Categoria Analítica 1 – Concepções de Aprendizagem Criativa

A análise desta categoria evidencia um deslocamento significativo nas concepções docentes sobre Aprendizagem Criativa ao longo do processo formativo vivenciado na oficina. Nos relatos iniciais, predominava uma compreensão mais instrumental, associada sobretudo ao uso de materiais, sucatas e recursos tecnológicos. Essa concepção aparece de forma explícita na fala de um dos participantes: *“É trabalhar com sucata e montar coisas diferentes”* (PM-02), conforme sintetizado no Quadro 11.

Após as discussões teóricas e as experiências práticas desenvolvidas durante a oficina, observa-se uma ampliação conceitual dessas compreensões. Os professores passaram a reconhecer a Aprendizagem Criativa como um processo cognitivo e reflexivo, relacionado à forma de pensar, investigar e resolver problemas, e não apenas aos recursos utilizados. Essa mudança é expressa na fala: *“Entendi que a criatividade não está nas ferramentas, mas na forma de pensar”* (PM-03).

QUADRO 11 - CONCEPÇÕES DE APRENDIZAGEM CRIATIVA

Categoria Principal	Subcategoria	Descrição e Indicadores Analíticos	Exemplos de Falas e Evidências (PM)	Interpretação à luz de Bardin (2016), Resnick (2017) e Morin (2000)
	1.1. Visão instrumental e técnica	Aprendizagem Criativa percebida como uso de materiais ou recursos tecnológicos, com foco operacional.	- Uso o kit de robótica para desenvolver criatividade e coordenação motora. (PM-03)	Indica uma compreensão inicial e restrita da criatividade, associada à técnica. Corresponde à fase de ordem (Morin), em que o conhecimento ainda é linear e instrumental.

Categoria Principal	Subcategoria	Descrição e Indicadores Analíticos	Exemplos de Falas e Evidências (PM)	Interpretação à luz de Bardin (2016), Resnick (2017) e Morin (2000)
1. Concepções de Aprendizagem Criativa	1.2. Processo criativo e cognitivo	Aprendizagem Criativa: compreendida como modo de pensar e aprender.	- Aprendizagem Criativa é mais sobre como pensamos o aprender do que sobre o que usamos. (PM-07)	Representa uma transição epistemológica, conforme Bardin, em que o significado emerge do discurso. Aproxima-se da espiral criativa de Resnick, que valoriza o processo sobre o produto.
	1.3. Valorização do erro e da experimentação	Reconhecimento do erro como parte constitutiva do processo de aprendizagem.	- Antes eu evitava o erro; agora o erro é parte da descoberta. (PM-04)	Demonstra um amadurecimento da prática pedagógica e o reconhecimento da dialógica ordem-desordem-organização (Morin). O erro passa a ser elemento estruturante da aprendizagem.

FONTE: A autora (2025).

Esse movimento revela uma resignificação importante: a criatividade deixa de ser entendida como atributo do recurso ou da atividade e passa a ser concebida como processo relacional, marcado pela experimentação, pelo erro e pela reflexão sobre o próprio aprender. Tal deslocamento dialoga diretamente com a espiral da Aprendizagem Criativa proposta por Resnick (2020): imaginar, criar, brincar, compartilhar e refletir, evidenciando a compreensão do aprender como um percurso não linear e em constante reconstrução.

Do ponto de vista do Pensamento Complexo, essa ampliação conceitual reflete o princípio da complexificação descrito por Morin (2000), segundo o qual o conhecimento se transforma a partir da interação entre ordem e desordem, técnica e reflexão. Ao reconhecerem o valor do erro e da incerteza como dimensões constitutivas do processo criativo, os professores aproximam suas práticas de uma concepção de aprendizagem mais aberta, contextualizada e reflexiva.

Como defende Resnick (2020, p. 54-55), a aprendizagem criativa ocorre quando os estudantes trabalham em projetos significativos, em colaboração com seus

pares, em um processo contínuo de experimentação e reflexão. As falas analisadas indicam que essa compreensão passou a orientar o pensamento pedagógico dos participantes, sinalizando um avanço conceitual coerente com os objetivos da pesquisa e com a proposta de integração da Aprendizagem Criativa ao currículo escolar.

A ampliação das concepções sobre Aprendizagem Criativa não se restringiu ao plano conceitual, mas repercutiu diretamente na forma como os professores passaram a pensar o currículo e suas articulações. Essa mudança de olhar abriu caminho para o movimento analisado na categoria seguinte, que trata da integração curricular e da emergência de práticas interdisciplinares e transdisciplinares nos Espaços *Maker*.

5.3.2 Categoria Analítica 2 - Integração Curricular e Transdisciplinaridade

A análise dessa categoria evidencia um movimento gradual da fragmentação à integração do currículo. Nos planejamentos iniciais (pré-oficina), predominavam práticas isoladas, em que o Espaço *Maker* funcionava como ambiente extracurricular, desvinculado das disciplinas formais. Essa percepção aparece de forma recorrente nas falas docentes, como expressa o relato: “*A escola vê o Espaço Maker como um lugar separado, e isso dificulta integrar o que os estudantes fazem aqui com o que aprendem na sala de aula*” (PM-06). Esses dados indicam que, no início do processo, ainda prevalecia uma compreensão compartimentalizada do currículo.

Durante e após a oficina presencial, contudo, observou-se um avanço qualitativo nas concepções dos docentes. A análise dos planejamentos pós-oficina revelou que os professores passaram a propor projetos com foco interdisciplinar, buscando estabelecer relações explícitas entre o fazer criativo e os objetivos curriculares. Esse movimento sugere uma reconfiguração progressiva da prática pedagógica, em direção a uma integração mais intencional entre Espaço *Maker* e currículo escolar.

Um exemplo significativo foi o projeto “Soluções Sustentáveis”, que envolveu conteúdos de Ciências, Matemática e Artes, orientado pela pergunta-problema: *Como podemos reduzir o desperdício de água na escola?* A escolha de um problema concreto, situado no contexto escolar, indica uma mudança na lógica de planejamento, na qual diferentes áreas do conhecimento passam a dialogar em torno

de uma questão comum. Essa abordagem ilustra o princípio da complexidade relacional (Morin, 2000), no qual os saberes se entrelaçam para responder a desafios significativos.

Do ponto de vista epistemológico, essa movimentação aproxima-se da noção de Transdisciplinaridade proposta por Nicolescu (1999), entendida como aquilo que está entre, através e além das disciplinas sem anulá-las. Nos dados analisados essa perspectiva se manifesta nas falas e nos planejamentos dos participantes que valorizam projetos conectados ao contexto local, articulando conhecimentos científicos, técnicos e sociais de forma integrada.

No âmbito da Aprendizagem Criativa, essa integração expressa o conceito de aprendizagens significativas (Resnick, 2020), nas quais os estudantes aprendem ao criar algo que tem sentido para eles e relevância para sua comunidade. Conforme sistematizado no Quadro 12, a Transdisciplinaridade não se limita à justaposição de conteúdos, mas se materializa na organização de ecossistemas de aprendizagem nos quais o conhecimento emerge da interação entre diferentes perspectivas.

QUADRO 12 - INTEGRAÇÃO CURRICULAR E TRANSDISCIPLINARIDADE

Categoria Principal	Subcategoria	Descrição e Indicadores Analíticos	Exemplos de Falas e Evidências (PM)	Interpretação à luz de Bardin (2016), Resnick (2017), Morin (2000) e Nicolescu (1999)
2. Integração Curricular e Transdisciplinaridade	2.1. Atividades isoladas	Projetos sem articulação entre áreas ou objetivos curriculares.	“Cada turma faz um tipo de atividade, sem conexão com as disciplinas.” (PM-02)	Representa a fase de fragmentação do conhecimento, marcada por ações desarticuladas. Segundo Morin, expressa a lógica da disjunção, típica do paradigma reducionista.
	2.2. Projetos integradores	Planejamentos que articulam objetivos e conteúdos de diferentes disciplinas.	“Trabalhamos Matemática, Ciências e Artes para criar soluções sustentáveis.” (PM-08)	Indica a transição para o paradigma da relação e da contextualização. Aproxima-se da visão de Nicolescu sobre o “entre, através e além das disciplinas”.

Categoria Principal	Subcategoria	Descrição e Indicadores Analíticos	Exemplos de Falas e Evidências (PM)	Interpretação à luz de Bardin (2016), Resnick (2017), Morin (2000) e Nicolescu (1999)
	2.3. Problemas reais e contextualização	Projetos voltados a desafios da comunidade e do cotidiano dos alunos.	“Os alunos criaram protótipos para reduzir o consumo de água.” (PM-05)	Demonstra a aplicação da transdisciplinaridade e da aprendizagem baseada em problemas reais. Segundo Resnick, trata-se de uma prática autêntica de Aprendizagem Baseada em Projetos dentro da Espiral da Aprendizagem Criativa.

FONTE: A Autora (2025).

A partir dessa categoria, é possível identificar que o avanço pedagógico mais relevante observado na pesquisa se refere à superação da lógica disciplinar fragmentada, aproximando a prática docente de uma concepção de currículo mais integrada e contextualizada e complexa. Os dados indicam que, quando mediada pela Aprendizagem Criativa, a Transdisciplinaridade favorece tanto a construção de significados quanto o engajamento dos estudantes, reposicionando o professor como mediador entre saberes e não apenas como transmissor de conteúdo.

Como destaca Morin (2000, p. 50), “é preciso ensinar a condição humana e contextualizar todo conhecimento”. Essa orientação teórica encontra ressonância nas práticas analisadas, nas quais a aprendizagem passa a ser concebida como rede e como teia de relações. Nesse sentido, o Espaço *Maker* deixa de ocupar um lugar periférico e passa a integrar-se ao currículo escolar como território legítimo de experimentação, criação e reflexão pedagógica.

5.3.3 Categoria Analítica 3 - Mediação Docente e Cultura de Inovação

A categoria Mediação Docente e Cultura de Inovação destaca o papel central do professor como agente transformador da aprendizagem. Nos discursos dos participantes, observa-se uma transição explícita de uma docência centrada na instrução para uma docência dialógica, investigativa e criadora. Essa mudança está

associada à compreensão de que o professor, ao promover experiências de aprendizagem criativa, também se coloca na posição de aprendiz. Os dados indicam que essa mudança não ocorre de forma imediata ou homogênea, mas emerge como um processo reflexivo, desencadeado pela vivência prática e pela problematização coletiva das experiências docentes.

Essa perspectiva ecoa a concepção freireana de que “ninguém educa ninguém, ninguém se educa a si mesmo, os homens se educam entre si mediatizados pelo mundo” (Freire, 1996, p. 68). Na prática, o mediador do Espaço *Maker* é aquele que atua com os estudantes, estimulando a curiosidade, a autonomia e a reflexão crítica sobre os processos de criação.

QUADRO 13 - MEDIAÇÃO DOCENTE E CULTURA DE INOVAÇÃO

Categoria Principal	Subcategoria	Descrição e Indicadores Analíticos	Exemplos de Falas e Evidências (PM)	Interpretação à luz de Bardin (2016), Resnick (2017), Morin (2000) e Freire (1996)
3. Mediação Docente e Cultura de Inovação	3.1. Professor como mediador	O docente atua como facilitador, aprendendo com os estudantes e criando um ambiente de descoberta.	“Aprendi a aprender junto com meus alunos. Quando algo não dá certo, buscamos juntos outra forma.” (PM-09)	Representa a mudança do papel docente de transmissor para mediador. Expressa o princípio da recursividade (Morin) e o conceito de aprender ensinando de Freire, em diálogo com a espiral criativa de Resnick.
	3.2. Colaboração docente	Práticas coletivas de planejamento, troca e “coaprendizagem” entre professores.	“No coletivo, pensei em possibilidades que sozinha não teria imaginado.” (PM-01)	Demonstra o fortalecimento da inteligência coletiva e da autoeco-organização (Morin). Indica a construção de uma comunidade de prática criativa (Resnick).
	3.3. Obstáculos institucionais	Dificuldades relacionadas à falta de tempo, infraestrutura e apoio institucional.	“Faltam tempo e apoio para colocar em prática o que planejamos.” (PM-05)	Evidencia as tensões entre inovação e estrutura escolar. Corresponde à fase de contradição identificada por Bardin, que revela os limites e as possibilidades do contexto.

FONTE: A Autora (2025).

Durante as oficinas, os relatos apontaram que os professores passaram a planejar coletivamente, trocando experiências e elaborando propostas integradas. Essa colaboração, segundo Resnick (2020), fortalece os quatro pilares da Aprendizagem Criativa: *projetos, paixão, pares e pensar brincado*, especialmente o eixo da colaboração entre pares, que se mostrou decisivo para o avanço das práticas pedagógicas. Na análise dos dados, observa-se que a colaboração docente ultrapassa o âmbito didático e assume um caráter formativo, contribuindo para a reconstrução da identidade profissional dos professores envolvidos.

“O trabalho em grupo me fez enxergar o quanto aprendemos mais quando construímos juntos. Senti que o coletivo amplia nossas ideias” (PM-01). Este depoimento reflete o princípio da auto-eco-organização (Morin, 2000), em que o sistema educativo se reorganiza a partir das interações e trocas entre seus elementos. A colaboração docente emergiu como força criadora, com poder de transformar não apenas as práticas, mas também as percepções sobre o papel da escola frente à inovação.

Contudo, a análise também revelou limites institucionais persistentes, como falta de tempo para planejamento e, por vezes, ausência de apoio técnico e falta de materiais. Esses entraves evidenciam o que Bardin (2016) denomina de *tensões semânticas*: aspectos contraditórios que emergem no discurso e revelam as condições concretas de trabalho dos sujeitos. Apesar disso, os professores expressaram forte compromisso com a inovação pedagógica e o desejo de integrar a cultura *Maker* ao currículo de forma contínua. Esse contraste entre desejo pedagógico e condições institucionais revela uma tensão estruturante da inovação educacional na escola pública, indicando que a cultura de inovação se sustenta, em grande medida, na iniciativa e no engajamento dos próprios docentes.

Assim, a mediação docente nos Espaços *Maker* vai além do domínio técnico; ela se configura como ato ético, estético e político, que promove a autonomia dos estudantes e reconfigura as relações de ensino e aprendizagem.

“Mais do que ensinar robótica, percebi que estou ensinando meus alunos a pensar, a persistir, a acreditar nas ideias deles” (PM-04). Essa fala sintetiza o espírito da docência criativa, um fazer pedagógico que se reinventa a partir da experiência, da colaboração e do compromisso com o desenvolvimento humano.

5.3.4 Categoria 4 - Engajamento e Avaliação Formativa

A categoria Engajamento e Avaliação Formativa sintetiza um dos principais impactos da oficina de Aprendizagem Criativa: a transformação da relação entre estudantes, conhecimento e avaliação. Os dados mostram que os professores passaram a reconhecer o protagonismo discente como elemento central da aprendizagem significativa (Quadro 4), em sintonia com o pensamento de Resnick (2020), para quem “os alunos aprendem melhor quando estão ativamente engajados em projetos que partem de seus interesses e paixões”. Os dados indicam que esse engajamento não se limita ao aumento da motivação, mas se expressa como reorganização das relações pedagógicas, em que o estudante passa a ocupar um lugar ativo na construção do conhecimento e na definição dos percursos de aprendizagem.

Nos planejamentos pós-oficina, houve um aumento expressivo de propostas em que os estudantes decidem o tema dos projetos, escolhem os recursos e compartilham os resultados com a comunidade escolar. Essa abertura à autoria reflete o deslocamento do foco *do ensinar para o aprender*, o que Bardin (2016) interpreta como *transformação semântica do discurso pedagógico*, marcada por novos significados associados à autonomia e à participação.

A fala de um professor resume esse movimento: “*Antes, eu pensava em tudo e entregava pronto. Agora, eles criam comigo, pensam junto, se sentem parte do processo*” (PM-05). Essa fala evidencia uma mudança na concepção de ensino, em que o professor deixa de ocupar o lugar exclusivo de planejador e passa a compartilhar decisões pedagógicas, o que contribui para a construção de vínculos, corresponsabilidade e sentido no processo de aprender. Essa mudança revela que o engajamento dos alunos está diretamente relacionado ao sentido do que aprendem, princípio também defendido por Morin (2000) ao afirmar que “não há conhecimento relevante sem contextualização e sem vínculo com a vida”.

Nos Espaços *Maker*, a aprendizagem ganha vitalidade quando o estudante reconhece que seu projeto tem uma função real e dialoga com problemas concretos.

Outro aspecto de destaque foi a valorização da avaliação processual, que passou a ser entendida como acompanhamento contínuo das etapas criativas, das trocas entre pares e das reflexões individuais. Um dos professores comentou: “A

avaliação se tornou mais leve, mais justa. Agora ela acontece o tempo todo, nas conversas e nas descobertas” (PM-07).

Esse tipo de avaliação reflete a ideia de *feedback* construtivo proposta por Resnick, na qual o erro deixa de ser punição e passa a ser oportunidade de aprendizado. Essa abordagem aproxima-se do princípio da dialógica ordem-desordem-organização de Morin (2000), em que o conhecimento se constrói no desequilíbrio criativo entre tentativa e reconfiguração. A análise sugere que essa mudança na avaliação contribui para reduzir práticas classificatórias e ampliar espaços de escuta pedagógica, favorecendo uma cultura avaliativa mais formativa, dialógica e alinhada à complexidade dos processos criativos.

Por fim, a autoavaliação apareceu como uma prática emergente entre os participantes, sinalizando um avanço rumo à metarreflexão, um nível superior de consciência sobre o próprio processo de aprender. Essa postura metacognitiva fortalece o protagonismo e a autorregulação dos estudantes, promovendo o que Morin denomina de *sujeito reflexivo*, como mostra o Quadro 14.

QUADRO 14 - ENGAJAMENTO E AVALIAÇÃO FORMATIVA

Categoria Principal	Subcategoria	Descrição e Indicadores Analíticos	Exemplos de Falas e Evidências (PM)	Interpretação à luz de Bardin (2016), Resnick (2017) e Morin (2000)
4. Engajamento e Avaliação Formativa	4.1. Protagonismo estudantil	Estudantes assumem papel ativo e colaborativo nos projetos, tomando decisões e propondo soluções criativas.	“Eles se empolgam quando podem criar algo que faz sentido para eles.” (PM-06)	Expressa o princípio da autonomia criativa (Resnick), em que o estudante aprende com propósito. Representa o deslocamento do ensino centrado no professor para a aprendizagem significativa.
	4.2. Avaliação processual	Ênfase no acompanhamento do percurso de aprendizagem e nas interações, não apenas no produto final.	“Avalio pelo processo e pelas trocas que acontecem durante o projeto.” (PM-10)	Indica a substituição da lógica avaliativa somativa por uma visão formativa. Segundo Bardin, essa mudança reflete uma nova semântica de valorização do percurso e da reflexão.

Categoria Principal	Subcategoria	Descrição e Indicadores Analíticos	Exemplos de Falas e Evidências (PM)	Interpretação à luz de Bardin (2016), Resnick (2017) e Morin (2000)
	4.3. Autoavaliação e metarreflexão	Estudantes registram e analisam o próprio processo de aprendizagem, identificando avanços e desafios.	“Eles registram o que aprenderam e como aprenderam, com fotos e anotações.” (PM-04)	Demonstra a recursividade (Morin), em que o sujeito se observa como parte do processo. A autoavaliação fortalece o pensamento crítico e reflexivo.

FONTE: A Autora (2025)

A análise dessa categoria mostra que a Aprendizagem Criativa contribuiu para o fortalecimento da autonomia, do engajamento e da avaliação significativa, alinhando-se ao objetivo geral da pesquisa de investigar como práticas criativas podem se integrar ao currículo.

Os professores evoluíram de uma concepção avaliativa centrada no produto e na mensuração para uma visão que valoriza o processo, o pensamento e a reflexão. Esse avanço expressa uma mudança paradigmática da avaliação como controle para a avaliação como diálogo e construção compartilhada de sentido. Trata-se, portanto, de uma transformação que não ocorre apenas no instrumento avaliativo, mas no modo como professores e estudantes compreendem o aprender, o errar e o progredir no contexto escolar.

5.3.5 Categoria 5 – Inteligência Artificial e Aprendizagem Criativa

A emergência da Inteligência Artificial (IA) como categoria temática na oficina presencial reflete uma inquietação contemporânea e inevitável no campo da educação. Os professores, ao discutirem o impacto das tecnologias generativas, reconheceram tanto o fascínio quanto os riscos implicados no seu uso. As falas revelam o desejo de compreender como a IA pode se integrar à Aprendizagem Criativa sem comprometer a autoria e o protagonismo humano. A emergência dessa categoria de forma espontânea indica que a Inteligência Artificial já permeia o cotidiano docente como questão pedagógica concreta, e não apenas como debate teórico ou projeção futura.

Essa preocupação dialoga diretamente com Resnick (2024), que destaca que as tecnologias de IA “podem oferecer novas oportunidades para apoiar experiências de aprendizagem criativa baseadas em projetos, brincadeiras e paixões” (p. 2), mas adverte que é necessário “evitar que a IA faça as coisas pelas pessoas”, defendendo o uso de sistemas que “inspiram e expandem a criatividade humana” (p. 3). Na análise das falas, observa-se que os professores não adotam uma postura tecnofóbica nem tecnicista, mas buscam construir critérios pedagógicos para o uso da IA, articulando inovação, autoria e intencionalidade educativa. Seus relatos mostram que esse equilíbrio entre uso e reflexão ética já começa a ser construído no cotidiano pedagógico.

Durante a oficina, a IA foi mencionada como recurso de apoio à ideação, um meio de gerar hipóteses, buscar referências e aprimorar projetos. Um dos participantes relatou: *“A IA ajuda a abrir a mente dos alunos, mas a criação acontece quando eles colocam as ideias em prática”* (PM-09). Essa fala evidencia uma compreensão inicial, porém relevante, da IA como suporte à fase de ideação, preservando o fazer criativo e a experimentação como núcleos da Aprendizagem Criativa.

Esse relato se conecta ao conceito de “parceira cognitiva”, em que a IA é compreendida como mediadora do pensamento, e não como produtora autônoma. Tal visão ecoa o princípio moriniano da relação sujeito–meio–tecnologia, segundo o qual o conhecimento emerge da interação dinâmica entre humanos e artefatos. Nessa perspectiva, a IA não é um substituto do pensar, mas um espelho cognitivo que provoca novas formas de imaginar e criar.

As discussões revelaram também uma preocupação ética: o receio de que os estudantes utilizem a IA apenas como geradora de respostas prontas. Por isso, os professores apontaram a importância de orientar o uso crítico e autoral dos recursos.

“A tecnologia ajuda, mas o pensamento crítico tem que vir antes. O aluno precisa entender o porquê de usar” (PM-10). A análise indica que essa preocupação ética está diretamente associada ao papel do professor como mediador crítico, responsável por orientar o uso consciente da tecnologia e evitar a substituição do pensamento pelo automatismo. Essa reflexão está em consonância com Morin (2000), que defende a necessidade de formar indivíduos preparados para pensar a complexidade e agir com discernimento ético. Da mesma forma, Nicolescu (1999) propõe que o conhecimento transdisciplinar reconheça a interação entre o visível e o

invisível, entre o técnico e o humano, o que se traduz aqui na coexistência entre pensamento criativo e inteligência artificial. Vejamos o quadro 15:

QUADRO 15 - INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E APRENDIZAGEM CRIATIVA

Categoria Principal	Subcategoria	Descrição e Indicadores Analíticos	Exemplos de Falas e Evidências (PM)	Interpretação à luz de Bardin (2016), Resnick (2024), Morin (2000) e Nicolescu (1999)
5. Inteligência Artificial e Aprendizagem Criativa	5.1. Curiosidade e descoberta	Professores e estudantes demonstram curiosidade em explorar o potencial criativo da IA.	“Os estudantes ficam encantados com o que a IA consegue fazer e querem entender como ela pensa.” (PM-02)	Indica uma fase exploratória e lúdica do uso da IA, associada à imaginação e experimentação, primeiros estágios da espiral criativa de Resnick.
	5.2. Ética e autoria	Preocupação docente com a originalidade e a autoria nos trabalhos que utilizam IA.	“Acho importante usar IA, mas precisamos ensinar que a criação ainda é humana.” (PM-03)	Expressa a dimensão ética do conhecimento complexo (Morin) e o princípio da corresponsabilidade epistemológica (Nicolescu).
	5.3. IA como parceira cognitiva	Reconhecimento da IA como recurso de ampliação da criatividade e não substituição do pensamento humano.	“A IA ajuda a começar o projeto, mas a ideia principal tem que vir dos alunos.” (PM-05)	Demonstra uma compreensão madura do papel mediador da tecnologia. Conforme Resnick (2024), a IA deve “inspirar e expandir a criatividade, não substituir o criador humano”.
	5.4. Mediação docente e uso crítico	O professor atua como curador e mediador no uso da IA em projetos criativos.	“O desafio é ensinar o aluno a pensar com a IA, não deixar ela pensar por ele.” (PM-01)	Corresponde ao papel do docente como orientador ético e cognitivo do processo, articulando reflexão e crítica (Morin, 2000).

FONTE: A Autora (2025)

A inclusão da categoria “Inteligência Artificial e Aprendizagem Criativa” amplia a compreensão da inovação pedagógica em Espaços *Maker*, revelando que os professores não apenas incorporam novas tecnologias, mas refletem criticamente sobre elas. Essa reflexão revela que a inovação pedagógica, no contexto da pesquisa,

não se define pela adoção acrítica de tecnologias, mas pela habilidade de problematizá-las à luz da autoria, do currículo e da formação humana.

O discurso docente indica um movimento de alfabetização ética e cognitiva, no qual a IA passa a ser vista como um recurso para ampliação das possibilidades criativas e não como uma ameaça à autoria humana. Essa postura reflete um amadurecimento intelectual e pedagógico coerente com a proposta da pesquisa: compreender como práticas inovadoras podem articular a criatividade, o currículo e a reflexão crítica.

Como sintetiza Resnick (2024, p. 7), “o futuro da IA na educação dependerá das escolhas humanas” e essas escolhas, no contexto dos Espaços *Maker*, apontam para uma educação criativa, consciente e complexa, que reconhece a tecnologia como meio de expressão e não como substituto. A análise das cinco categorias evidenciou mudanças conceituais, pedagógicas e éticas nas formas como os professores compreendem a Aprendizagem Criativa, a integração curricular, a mediação docente, o engajamento dos estudantes e o uso crítico das tecnologias emergentes. Contudo, para além dos discursos e percepções expressos nas falas e reflexões docentes, tornou-se necessário observar como essas ressignificações se materializam nas práticas pedagógicas concretas.

Nesse sentido, a seção seguinte aprofunda a análise a partir da comparação entre os planejamentos pedagógicos elaborados antes, durante e após a oficina formativa, buscando compreender como as concepções discutidas se traduzem em propostas curriculares mais integradas, criativas e reflexivas nos Espaços *Maker*.

5.4 ANÁLISE COMPARATIVA DOS PLANEJAMENTOS PEDAGÓGICOS

A análise dos planejamentos pedagógicos, individuais e coletivos permitiu compreender como as concepções discutidas ao longo do processo formativo se traduziram em propostas pedagógicas concretas. Ao examinar os registros produzidos em diferentes momentos da pesquisa, tornou-se possível identificar deslocamentos, permanências e avanços nas práticas docentes relacionadas à integração da Aprendizagem Criativa ao currículo escolar.

O corpus desta etapa analítica é composto por três conjuntos de documentos: (a) os planejamentos pré-oficina, elaborados individualmente e enviados antes da vivência formativa; (b) o planejamento coletivo, construído durante a oficina

presencial; e (c) os planejamentos pós-oficina, reelaborados pelos participantes após a experiência reflexiva e colaborativa.

Esses três momentos configuram um percurso de transformação do pensamento pedagógico docente, evidenciando mudanças na compreensão sobre o papel do Espaço *Maker*, da Aprendizagem Criativa e da articulação curricular à luz do Pensamento Complexo e da Transdisciplinaridade.

5.4.1 Planejamentos pré-oficina: a visão inicial

Nos planejamentos elaborados antes da oficina, predominava uma visão técnico-instrumental da criatividade, em que as propostas pedagógicas se centravam no uso de tecnologias específicas (robótica, impressão 3D, aplicativos de programação) sem uma conexão explícita com os objetivos curriculares.

As atividades eram, em sua maioria, pontuais e descontextualizadas, refletindo uma separação entre o Espaço *Maker* e o restante da escola. “*Pretendo trabalhar com os kits de robótica para desenvolver a coordenação motora e o raciocínio lógico dos alunos*” (Planejamento PM-03).

A análise de Bardin (2016) sobre *categorias temáticas de repetição* confirma a recorrência de expressões como “usar o kit”, “montar protótipo” e “seguir etapas”. Essa semântica revela uma concepção de inovação centrada no recurso e não na experiência de aprendizagem.

Do ponto de vista teórico, tal postura se insere na fase inicial da espiral da Aprendizagem Criativa (Resnick, 2017), em que o foco ainda está no *fazer* técnico e não no *pensar criativo*. Sob a ótica do pensamento complexo (Morin, 2000), trata-se de um estágio de *ordem linear*, caracterizado pela fragmentação e pela busca de previsibilidade.

Esses planejamentos iniciais evidenciam concepções ainda marcadas pela fragmentação curricular e por uma compreensão incipiente da Aprendizagem Criativa, o que reforça a importância do momento formativo coletivo como espaço de problematização, diálogo e reconstrução das práticas pedagógicas.

5.4.2 Planejamento coletivo: a integração em construção

Durante a oficina presencial, os professores foram convidados a elaborar um planejamento de forma coletiva, articulando seus saberes e experiências. Essa etapa revelou um movimento de cooperação e construção de sentido, tanto epistemológico quanto pedagógico.

A proposta envolveu conteúdos de Ciências, Matemática e Geografia e integrava princípios da Aprendizagem Criativa e da sustentabilidade. *“Pensamos juntos em algo que fizesse sentido para os estudantes e envolvesse diferentes disciplinas”* (PM-08).

A elaboração conjunta possibilitou o exercício da transdisciplinaridade, conforme propõe Nicolescu (1999), ao articular saberes científicos, sociais e práticos em torno de um problema real.

Durante a oficina, também foi possível observar a aplicação concreta dos pilares da Aprendizagem Criativa (Resnick, 2020): *Projetos*: desenvolvimento de planejamento coletivo; *Pares*: trabalho colaborativo entre docentes; *Paixão*: motivação em torno de um tema socialmente relevante; *Pensar brincando*: experimentação livre e criativa com massa de modelar (FIGURA 6).

FIGURA 6 – APLICAÇÃO CONCRETA DO PILAR PENSAR BRINCANDO DA APRENDIZAGEM CRIATIVA



FONTE: A autora (acervo pessoal 2025).

Além disso, a mediação docente assumiu papel de facilitadora e “coaprendente”, em contraste com a postura diretiva observada nos planejamentos iniciais. *“A gente foi aprendendo junto e mudando o foco: o importante não era o produto, mas o processo e o envolvimento dos alunos”* (PM-04).

Essa mudança expressa, segundo Morin (2000), o princípio da recursividade organizacional, em que o sistema (a prática pedagógica) se transforma ao transformar o sujeito (o professor).

O planejamento coletivo configurou-se, assim, como um espaço de mediação e síntese provisória, no qual as trocas entre pares e a reflexão compartilhada favoreceram a emergência de novas compreensões. Essas construções passaram a reverberar nos planejamentos individuais reelaborados após a oficina, analisados na sequência.

5.4.3 Planejamentos pós-oficina: a consolidação do pensamento criativo

Nos planejamentos *reelaborados após a oficina*, foi possível identificar um amadurecimento conceitual e metodológico significativo. Os professores passaram a propor atividades mais abertas, reflexivas e contextualizadas, nas quais a criatividade é entendida como processo e não como resultado.

Os novos planejamentos apresentaram maior coerência entre objetivos, metodologia e avaliação, evidenciando a incorporação dos princípios da Aprendizagem Criativa e do pensamento complexo. “*Agora procuro começar pelos interesses dos estudantes e deixar que as ideias deles conduzam o projeto*” (PM-07) e “*Incluí momentos de reflexão e registro para que eles percebam como aprendem*” (PM-09).

Esses elementos revelam a transição do paradigma técnico para o paradigma relacional, no qual o professor atua como mediador do processo criativo e o aluno se torna protagonista da aprendizagem.

As práticas passaram a incluir avaliações formativas, autoavaliações reflexivas e a integração de diferentes linguagens e áreas do conhecimento, como programação, artes, ciências e literatura. Esse movimento, interpretado com inspiração em Bardin (2016), representa o estágio de reelaboração semântica, em que as unidades de sentido se reorganizam para produzir novos significados coletivos.

As mudanças observadas nos planejamentos pós-oficina indicam não apenas ajustes pontuais, mas um reposicionamento conceitual dos professores em relação à Aprendizagem Criativa e à integração curricular. Esses avanços são sistematizados na subseção seguinte, por meio de uma síntese interpretativa dos principais deslocamentos identificados.

5.4.4 Síntese interpretativa dos avanços

A comparação entre os três momentos de planejamento demonstra um avanço expressivo na compreensão e aplicação dos princípios da Aprendizagem Criativa.

Enquanto os planejamentos pré-oficina se limitavam a atividades técnicas e isoladas, os planejamentos coletivos e pós-oficina passaram a expressar: integração curricular efetiva e contextualização social; ampliação do papel docente como mediador e orientador ético; ênfase no processo criativo, na reflexão e na avaliação formativa; aproximação entre teoria, prática e comunidade escolar e postura crítica frente ao uso de tecnologias, inclusive da IA generativa.

Esses resultados demonstram que a formação experiencial nos Espaços *Maker* promoveu mudanças estruturais no pensamento pedagógico dos professores, que passaram a compreender a inovação não como uso de tecnologia, mas como reorganização do modo de ensinar e aprender.

Conforme Resnick (2020), a criatividade floresce quando os estudantes trabalham em projetos significativos, que despertam seus interesses e paixões, em ambientes marcados pelo respeito e pela confiança. É nesse contexto que o aprendizado se torna mais profundo e autêntico, pois o erro e a experimentação passam a ser vistos como parte essencial do processo criativo (Resnick, 2020, p. 55; p. 139). Os dados indicam que os professores começaram a construir esses ambientes, favorecendo a aprendizagem como processo coletivo, contínuo e ético.

Na perspectiva de Morin (2000), o movimento observado expressa a complexificação do pensamento docente, que passa a integrar técnica, emoção e reflexão em um mesmo sistema de aprendizagem.

A análise comparativa dos planejamentos evidencia um percurso formativo marcado por deslocamentos progressivos na compreensão docente sobre o papel da Aprendizagem Criativa no currículo escolar. Observa-se a passagem de propostas fragmentadas e instrumentais para planejamentos mais integrados, contextualizados e alinhados a princípios de autoria, colaboração e reflexão. Esses avanços, embora atravessados por limites institucionais e desafios formativos, indicam a potência dos

Espaços *Maker* como territórios de reconstrução pedagógica e desenvolvimento profissional docente.

5.5 SÍNTESE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A partir das análises desenvolvidas nas seções anteriores, esta seção tem como objetivo articular os principais resultados da pesquisa, relacionando-os aos objetivos propostos e aos referenciais teóricos que sustentam o estudo. Busca-se, assim, discutir os achados à luz da Aprendizagem Criativa, do Pensamento Complexo e da Transdisciplinaridade, evidenciando contribuições, tensionamentos e implicações para a formação docente e para a integração curricular nos Espaços *Maker*.

5.5.1 Síntese geral da análise de dados

O conjunto das cinco categorias e da comparação dos planejamentos revela que os professores participantes caminharam da fragmentação à integração, da execução técnica à reflexão criativa e do ensino transmissivo à mediação ética e complexa.

Essas transformações respondem diretamente à questão de investigação da pesquisa, “*Que estratégias os professores podem utilizar para conectar a Aprendizagem Criativa ao currículo escolar?*”, ao evidenciar práticas reais que tornam essa integração possível.

A análise dos dados evidenciou que a integração da Aprendizagem Criativa ao currículo escolar é um processo gradual, que exige não apenas a incorporação de novas metodologias, mas sobretudo uma mudança epistemológica no modo de conceber o ensino, o aprender e o papel do professor.

A partir dos planejamentos, questionários e reconstruções narrativas, emergiram cinco categorias principais:

- (1) Concepções de Aprendizagem Criativa;
- (2) Integração Curricular e Transdisciplinaridade;
- (3) Mediação Docente e Cultura de Inovação;
- (4) Engajamento e Avaliação Formativa;
- (5) Inteligência Artificial e Aprendizagem Criativa (categoria emergente).

Essas categorias, analisadas à luz da Análise de Conteúdo de Bardin (2016), revelaram um percurso formativo e reflexivo no qual os professores passaram da ação técnica à compreensão crítica da inovação pedagógica.

Inicialmente, as práticas nos Espaços *Maker* estavam centradas no uso de recursos tecnológicos e na execução de tarefas previamente definidas. Após a oficina e os momentos de reflexão coletiva, observou-se uma ampliação das concepções, com foco na autonomia dos estudantes, na contextualização dos projetos e na integração de saberes.

Segundo Resnick (2020), a Aprendizagem Criativa se concretiza quando o estudante tem oportunidade de “imaginar, criar, brincar, compartilhar e refletir”, etapas da espiral criativa que se manifestaram progressivamente nas práticas docentes analisadas.

Nos planejamentos pós-oficina, tornou-se visível a incorporação desses princípios, sobretudo na valorização do processo, na experimentação e na reflexão como componentes essenciais da aprendizagem.

A mediação docente também se transformou. O professor deixou de ser transmissor de conteúdos para se tornar facilitador, orientador e “coaprendente”. Essa mudança reflete a complexificação das relações pedagógicas (Morin, 2000), nas quais a aprendizagem passa a ser compreendida como um sistema interdependente e dinâmico. A fala de um dos participantes sintetiza essa virada paradigmática: “*Hoje eu me sinto parte do processo. Eu aprendo com eles. A criação é coletiva*” (PM-09).

Outro resultado significativo foi o fortalecimento do protagonismo discente. Os estudantes passaram a ser percebidos como sujeitos criadores, e não apenas receptores de instruções. Essa transformação evidencia o deslocamento da avaliação somativa para a avaliação formativa, centrada no percurso, nas trocas e na autorreflexão. Como afirmou um dos professores: “*A avaliação se tornou mais leve e mais justa. Ela acontece o tempo todo, nas conversas e nas descobertas*” (PM-07).

Esses resultados também confirmam o potencial dos Espaços *Maker* como ambientes de experimentação pedagógica e de *construção de sentido*. Eles funcionaram como laboratórios de complexidade — lugares onde o erro, a dúvida e a imprevisibilidade se tornaram parte do processo de aprender.

Esse aspecto está em consonância com o pensamento de Morin (2000), para

quem todo conhecimento comporta incerteza, e é nesse diálogo entre ordem e desordem que o pensamento se organiza.

Por fim, a categoria emergente sobre Inteligência Artificial introduziu uma dimensão ética e contemporânea à discussão. As falas dos professores revelaram consciência crítica sobre os usos da IA na educação e disposição para transformar a tecnologia em parceira cognitiva, e não em substituta do pensamento humano.

Essa postura reflete o que Resnick (2024, p. 3) chama de “uso inspirador da IA”, em que a tecnologia “expande, mas não substitui, a criatividade humana”. A análise, portanto, mostra que a formação baseada na Aprendizagem Criativa e nos princípios do Pensamento Complexo contribuiu para reconfigurar o papel do professor, a estrutura curricular e o próprio sentido de inovação pedagógica.

A criatividade passou a ser compreendida como modo de pensar e de viver a aprendizagem, uma competência transdisciplinar e humana, que envolve técnica, sensibilidade, colaboração e ética.

5.5.2 Contribuições da Pesquisa

A presente pesquisa contribui para o campo da inovação pedagógica e da Aprendizagem Criativa, na perspectiva de Resnick (2020), ao demonstrar, de forma empírica, como os Espaços *Maker* podem se tornar ambientes férteis para a integração entre criatividade, currículo e pensamento complexo. Os resultados indicam que a Aprendizagem Criativa não depende exclusivamente de recursos tecnológicos, mas sobretudo de mudanças epistemológicas e culturais no modo de ensinar e aprender.

A *primeira contribuição* refere-se à compreensão da Aprendizagem Criativa como processo transdisciplinar. Ao longo da pesquisa, os professores passaram a perceber que a criatividade não se limita a atividades específicas ou a disciplinas isoladas, mas constitui um modo de pensar integrador, que conecta diferentes áreas do conhecimento e saberes da experiência. Essa visão está alinhada ao pensamento de Nicolescu (1999), para quem a transdisciplinaridade implica a unidade do conhecimento através da diversidade, rompendo as fronteiras rígidas entre ciência, arte e vida cotidiana.

A *segunda contribuição* diz respeito ao reconhecimento da complexidade como fundamento pedagógico. Inspirados por Morin (2000), os docentes passaram a

compreender que a aprendizagem não é linear, mas sim um processo recursivo e interdependente, no qual erro, incerteza e reorganização são elementos estruturantes.

A prática pedagógica, nesse sentido, transformou-se em um sistema autoeco-organizado, que se adapta e se renova continuamente a partir das interações entre professores, alunos e contextos. Como expressou um dos participantes: “*A gente aprendeu a ver o erro de outro jeito. Ele faz parte do processo e nos ajuda a encontrar novas ideias*” (PM-04).

Essa mudança de percepção reafirma o princípio da dialógica ordem-desordem-organização de Morin, segundo o qual o conhecimento se produz na tensão criativa entre estabilidade e inovação. Nos Espaços *Maker*, essa dialógica se manifesta quando o professor deixa de buscar o controle absoluto do processo e passa a valorizar a exploração e o pensamento divergente, componentes essenciais da criatividade.

A *terceira contribuição* está na redefinição do papel docente. A pesquisa evidencia que o professor mediador não é um executor de metodologias, mas um artesão intelectual (Morin, 2000) que organiza, provoca e reflete com os estudantes.

Ao vivenciar práticas de Aprendizagem Criativa, os participantes desenvolveram competências de escuta, colaboração e coaprendizagem. Essa transformação reforça o que Resnick (2020, p. 16) ressalta ao afirmar que o papel do educador é criar oportunidades para que os alunos possam imaginar, experimentar, brincar e desenvolver ideias que tenham significado para eles. A docência, assim, torna-se um ato criativo em si, no qual o educador também aprende ao ensinar.

Uma *quarta contribuição* refere-se à consolidação de uma cultura de inovação educativa. Ao longo da oficina e dos planejamentos, observou-se a emergência de uma comunidade de prática (Wenger, 1998) entre os professores participantes, que passaram a compartilhar projetos, dificuldades e conquistas. Essa rede colaborativa não apenas fortaleceu o aprendizado coletivo, mas também instaurou uma cultura de reflexão e autorregulação pedagógica, fundamental para a sustentabilidade da inovação na escola.

Por fim, a *quinta contribuição*, e talvez a mais atual, é a emergência da Inteligência Artificial (IA) como tema pedagógico e ético. As discussões revelaram que a IA, quando integrada de forma crítica e criativa, pode ampliar a habilidade de

experimentação e imaginação dos estudantes, sem substituir o protagonismo humano.

Segundo Resnick (2024, p.3), as tecnologias de IA “devem inspirar e expandir a criatividade das pessoas, não fazer as coisas por elas”. Os professores participantes da pesquisa compreenderam essa distinção e passaram a refletir sobre o papel da escola na formação ética para o uso da tecnologia. *“A IA ajuda, mas o pensamento crítico tem que vir antes. O aluno precisa entender o porquê de usar”* (PM-10).

Essa postura crítica e ética é coerente com o princípio moriniano de que educar é preparar o ser humano para conviver com o inesperado e o incerto. Como afirma Morin (2000, p. 84), “é preciso aprender a enfrentar a incerteza, já que vivemos em uma época de mudanças em que os valores são ambivalentes, em que tudo é ligado”. Assim, a educação deve se voltar não apenas para a transmissão de saberes estáveis, mas para o desenvolvimento da consciência preparado para compreender, questionar e agir em meio à complexidade do mundo contemporâneo.

Assim, a integração da IA à Aprendizagem Criativa representa um novo horizonte para a inovação pedagógica, em que o humano e o tecnológico coexistem de forma complementar e reflexiva.

Em síntese, as contribuições da pesquisa se articulam em três níveis:

1. **Teórico:** ao propor o diálogo entre Aprendizagem Criativa, Pensamento Complexo e Transdisciplinaridade, reforçando uma visão integrada de educação.
2. **Prático:** ao evidenciar estratégias pedagógicas concretas para integrar a criatividade ao currículo escolar por meio de projetos significativos.
3. **Formativo e Ético:** ao destacar a necessidade de preparar professores para atuar como mediadores críticos, conscientes e criativos diante das transformações tecnológicas e sociais.

Essas dimensões indicam que a inovação pedagógica em contextos *Maker* não se restringe a práticas diferenciadas, mas constitui um movimento epistemológico e cultural, em que o ensinar e o aprender são processos inseparáveis da reflexão, da ética e da complexidade.

5.5.3 Implicações para a Formação Docente

Os resultados da pesquisa apontam para a necessidade de repensar os modelos de formação docente. As transformações observadas nas concepções e nas práticas dos professores participantes indicam que o desenvolvimento profissional não se limita à aquisição de novas técnicas, mas exige uma mudança de paradigma, que envolva o pensar, o sentir e o agir pedagógico de forma integrada.

A Aprendizagem Criativa, inspirada nas ideias de Mitchel Resnick (2020), oferece um modelo potente para essa reconfiguração. Ela propõe que os professores aprendam a planejar e a conduzir experiências baseadas em Projetos, Paixão, Pares e Pensar Brincando, os quatro pilares de sua abordagem.

Durante a oficina presencial e os planejamentos, ficou evidente que, quando o educador vivencia essas dimensões, ele amplia sua compreensão sobre a aprendizagem e transforma sua prática. *“Quando criamos juntos, a gente entende melhor o que significa aprender com propósito”* (PM-08). Essa fala traduz o movimento essencial da formação docente centrada na experiência e na reflexão. De acordo com Bardin (2016), a transformação das representações e significados é o indicativo mais forte de mudança de concepção. No caso desta pesquisa, os professores reconstruíram seus referenciais sobre criatividade, currículo e tecnologia, passando de uma visão fragmentada para uma visão complexa e relacional.

O Pensamento Complexo, conforme Morin (2000), oferece as bases epistemológicas para compreender essa mudança. Ele propõe que o educador seja preparado para articular saberes, reconhecer incertezas e dialogar com a diversidade dos contextos.

A formação docente, portanto, precisa cultivar a habilidade de *tecer*, conectar ideias, áreas e pessoas, promovendo o que Morin chama de “inteligência da complexidade”. Na prática, isso significa preparar professores para lidar com situações não lineares, acolher o erro como parte do processo e estimular o pensamento reflexivo e criativo dos estudantes. *“Aprendi que planejar também é criar. O planejamento não é um roteiro fechado, é um processo que vai mudando com os estudantes”* (PM-04).

Essa percepção demonstra o amadurecimento pedagógico resultante da formação experiencial: o professor deixa de buscar certezas absolutas e passa a valorizar o processo de descoberta conjunta. Tal postura está em consonância com o princípio moriniano da autoeco-organização, em que o conhecimento é permanentemente reconfigurado pelas interações e pelas aprendizagens do sistema.

Outra implicação relevante está relacionada à formação continuada como espaço de coaprendizagem. A pesquisa evidencia que o trabalho coletivo entre professores é fator decisivo para a consolidação de práticas inovadoras. Durante a oficina, o planejamento colaborativo foi o momento em que a inovação deixou de ser apenas discurso e se tornou experiência vivida.

Essa dimensão formativa remete ao conceito de comunidades de prática (Wenger, 1998), nas quais o saber se constrói na ação compartilhada e na reflexão conjunta. *“No coletivo, percebi o quanto a troca com os colegas amplia nossa criatividade e nos ajuda a ver novas possibilidades”* (PM-06).

Além disso, a inserção da Inteligência Artificial (IA) como tema emergente amplia o escopo da formação docente contemporânea. Os professores precisam ser preparados para atuar criticamente diante das tecnologias, compreendendo seus potenciais e limites.

Segundo Resnick (2024, p. 5), “a IA pode ser usada para inspirar novas ideias e apoiar processos criativos, mas nunca deve substituir o pensamento humano”. Essa perspectiva implica formar educadores que sejam curadores cognitivos e éticos, preparados para orientar os estudantes para o uso responsável e criativo da IA.

Por fim, a formação docente inspirada na Aprendizagem Criativa e no Pensamento Complexo precisa se afastar da lógica prescritiva e aproximar-se de um modelo reflexivo, investigativo e afetivo. O professor, nesse contexto, é convidado a se reconhecer como pesquisador de sua própria prática, preparado para transformar o cotidiano escolar em um espaço de criação e reflexão contínua.

Essa concepção dialoga com a proposta de Paulo Freire (1996), para quem “ensinar exige pesquisa, exige curiosidade e coragem para reinventar-se no processo” (Freire, 1996, p.23).

As implicações para a formação docente podem ser sintetizadas em quatro eixos complementares:

1. **Epistemológico:** o professor como sujeito do conhecimento, que integra razão, emoção e ética em sua prática.
2. **Metodológico:** a formação baseada em experiências criativas, colaborativas e contextualizadas, que estimulam o pensamento complexo.
3. **Tecnológico:** a alfabetização ética e crítica diante da IA e de outras tecnologias emergentes.

4. **Comunitário:** o fortalecimento de redes de aprendizagem e de comunidades docentes que promovem a inovação de forma compartilhada.

Esses eixos reafirmam que formar professores para a Aprendizagem Criativa é formar pensadores complexos, criadores de significados e mediadores de mundos, preparados para dialogar com a incerteza e transformar a escola em um espaço de invenção e sentido.

5.5.4 Perspectivas Futuras

Nesta pesquisa que investigou as estratégias de integração da Aprendizagem Criativa ao currículo escolar em Espaços *Maker*, foram identificadas zonas de expansão teórica e metodológica que poderão ser aprofundadas em trabalhos futuros.

Por tratar-se de um estudo qualitativo, não pretendeu obter conclusões universais, mas compreender em profundidade processos de mudança de concepção e de prática pedagógica. Pesquisas futuras poderão ampliar o escopo, incluindo outras redes municipais ou níveis de ensino, possibilitando comparações entre contextos.

O processo formativo foi intenso, mas concentrado em um período relativamente curto. A continuidade de estudos longitudinais poderá revelar se as mudanças identificadas, especialmente no que se refere à mediação docente e à avaliação formativa, se consolidam ao longo do tempo e se reverberam em outros espaços educativos.

Não houve observação direta em sala de aula ou em atividades com os estudantes e isso não foi realizado pelo fato de não ter sido prevista a inclusão de menores na pesquisa quando da submissão inicial ao Comitê de Ética, o que impactaria em nova submissão e resultaria na inviabilidade temporal da conclusão da pesquisa. Embora os planejamentos e as narrativas dos professores tenham oferecido uma visão rica do processo, a presença da pesquisadora nos ambientes escolares poderia aprofundar a análise das dinâmicas de interação, colaboração e engajamento dos estudantes.

Futuros estudos poderão adotar metodologias híbridas, combinando entrevistas, observações e registros audiovisuais, para aprofundar a compreensão da Aprendizagem Criativa em ação.

Outro trabalho futuro, do ponto de vista teórico, poderá ser um aprofundamento do diálogo entre Aprendizagem Criativa e Transdisciplinaridade.

Embora a pesquisa tenha articulado essas perspectivas, ainda há espaço para expandir a compreensão das interfaces epistemológicas entre os princípios de Resnick (2017), Morin (2000) e Nicolescu (1999), especialmente no que diz respeito ao papel da subjetividade, da afetividade e da ética na construção do conhecimento. Essa ampliação teórica pode contribuir para consolidar um paradigma educacional complexo e criativo, em que ciência, arte e vida se entrelaçam.

Por fim, destaca-se a possibilidade de uma nova frente de pesquisa: o uso da Inteligência Artificial (IA) na educação. Durante as rodas de conversa, a IA surgiu como tema espontâneo e provocador, revelando tanto o interesse quanto a inquietação dos professores diante dessa tecnologia, sendo considerada como categoria emergente na análise de dados.

Tal fato pode ser tema de uma investigação específica, voltada a compreender as implicações éticas, criativas e cognitivas do uso da IA generativa em contextos escolares. Como propõe Resnick (2024, p. 6), “a IA pode apoiar a aprendizagem criativa, desde que usada com intencionalidade humana e consciência crítica”.

Essa perspectiva abre caminho para novos estudos que explorem como a IA pode ser integrada à formação docente de forma ética, ampliando o potencial criativo sem comprometer a autoria e a reflexão dos estudantes. Investigar o papel do professor como mediador tecnológico e curador ético será fundamental para o desenvolvimento de uma educação verdadeiramente inovadora e humanizadora.

A natureza aberta e processual da Aprendizagem Criativa exige que a investigação também seja vista como movimento inacabado — um processo em espiral que, a cada novo ciclo, amplia as possibilidades de compreender e transformar a educação.

As discussões desenvolvidas nesta seção evidenciam que a integração da Aprendizagem Criativa ao currículo escolar não se dá de forma linear ou homogênea, mas como um processo complexo, situado e em permanente construção. Esses achados permitem avançar para uma síntese interpretativa mais ampla, voltada a responder diretamente à questão de investigação que orientou esta pesquisa.

5.6 SÍNTESE INTERPRETATIVA E RESPOSTA À QUESTÃO DE INVESTIGAÇÃO

Esta seção apresenta uma síntese interpretativa dos resultados discutidos anteriormente, articulando os principais achados empíricos às categorias analíticas e aos referenciais teóricos mobilizados, com o objetivo de responder à questão de investigação: *Que estratégias os professores podem utilizar para conectar a Aprendizagem Criativa ao currículo escolar?* A partir do percurso analítico desenvolvido, delineiam-se compreensões que evidenciam tanto possibilidades concretas quanto desafios estruturais para a integração curricular nos Espaços *Maker* da escola pública.

As reflexões aqui apresentadas integram os resultados discutidos ao longo do capítulo, buscando compreender como os professores dos Espaços *Maker* dos Faróis do Saber e Inovação de Curitiba vêm resignificando suas práticas pedagógicas à luz dos princípios da Aprendizagem Criativa. A análise revelou um movimento de transformação que articula teoria e prática, razão e sensibilidade, técnica e criação, evidenciando que a integração curricular não ocorre de forma linear ou prescritiva, mas como processo construído na experiência, na reflexão e no diálogo coletivo.

Ao interpretar os dados à luz dos referenciais de Resnick (2020) e Morin (2000), observa-se que a Aprendizagem Criativa, quando integrada ao currículo escolar, ultrapassa o campo metodológico e se configura como uma vivência ética, estética e humana do ato educativo. Os professores passam a compreender o currículo não apenas como um conjunto de conteúdos a serem cumpridos, mas como um território de criação, negociação de sentidos e construção coletiva do conhecimento

A análise dos resultados permitiu identificar que essa integração se concretiza por meio de estratégias pedagógicas que se entrelaçam e se fortalecem mutuamente. Entre elas, destaca-se a mediação docente de caráter dialógico e reflexivo, na qual o professor assume o papel de mediador e coaprendente, reconhecendo o erro como parte constitutiva da aprendizagem, respeitando os tempos dos estudantes e valorizando os processos de criação. Essa mediação favorece ambientes de aprendizagem mais abertos, colaborativos e sensíveis às singularidades dos sujeitos.

Outro aspecto recorrente diz respeito à adoção da abordagem por projetos e desafios, que promove a articulação entre diferentes áreas do conhecimento e estimula a aprendizagem significativa. Nessa perspectiva, os projetos desenvolvidos nos Espaços *Maker* passam a dialogar com problemas reais e com o contexto dos

estudantes, favorecendo o engajamento, a autoria e a construção de saberes contextualizados.

Os dados também evidenciam que a conexão entre teoria e prática se constitui como estratégia central para a integração curricular. Os professores relatam um movimento constante de investigação, experimentação, prototipagem e compartilhamento, no qual o conhecimento é construído de forma recursiva e colaborativa. Esse processo aproxima o currículo da experiência vivida e fortalece a compreensão da aprendizagem como ação situada e reflexiva.

A transversalidade curricular emerge, nesse cenário, como elemento estruturante das práticas analisadas. A integração entre arte, ciência e tecnologia, característica dos projetos desenvolvidos nos Espaços *Maker*, possibilita experiências de aprendizagem interdisciplinares e transdisciplinares, alinhadas ao Pensamento Complexo e à Aprendizagem Criativa. Essa articulação contribui para superar a fragmentação curricular e ampliar os sentidos do aprender.

Por fim, os resultados indicam que o uso das tecnologias digitais, incluindo a Inteligência Artificial, vem sendo compreendido de forma progressivamente mais crítica e ética pelos professores. As tecnologias passam a ser vistas como meios de ampliação das possibilidades de expressão, investigação e criação, e não como substitutas do pensamento humano, reforçando a centralidade da autoria, da intencionalidade pedagógica e da mediação docente no processo educativo.

Essas estratégias se sustentam nos quatro pilares da Aprendizagem Criativa: Projetos, paixão, Pares e Pensar Brincando e encontram correspondência nos princípios do Pensamento Complexo de Morin (2001), especialmente a religação dos saberes, a autoecoformação e a recursividade. Assim, os resultados indicam que conectar a Aprendizagem Criativa ao currículo escolar implica um deslocamento epistemológico: da fragmentação disciplinar para a integração transdisciplinar, do ensino prescritivo para a aprendizagem experiencial e da centralidade do conteúdo para a centralidade do sujeito e do processo.

As categorias *Concepções de Aprendizagem Criativa; Integração Curricular e Transdisciplinaridade; Mediação Docente e Cultura de Inovação; Engajamento e Avaliação Formativa; e Inteligência Artificial e Aprendizagem Criativa* revelam dimensões complementares desse movimento e se articulam aos objetivos da pesquisa, voltados a analisar os desafios e oportunidades da integração da

Aprendizagem Criativa ao currículo escolar, compreender o papel do professor como mediador e investigar as estratégias de engajamento e protagonismo estudantil.

Para além dos resultados técnicos e das evidências analíticas, a pesquisa revelou o aspecto humano e relacional que permeia o processo educativo. O vínculo construído entre as pesquisadoras e os professores participantes mostrou-se essencial para o desenvolvimento da oficina e das reflexões coletivas, reafirmando o pilar *Pares* da Aprendizagem Criativa, no qual aprender é sempre um ato de conexão, escuta e colaboração. O afeto, a empatia e o sentimento de pertencimento emergiram como elementos estruturantes, que tornam o fazer educativo mais significativo e autêntico.

Nesse sentido, a análise convida a reconhecer que a educação não se esgota nos procedimentos ou nas metodologias: ela se realiza nas relações humanas que sustentam o aprender e o ensinar. Como lembra Morin (2015, p. 10), “O saber não nos torna melhores nem mais felizes. Mas a educação pode ajudar a nos tornarmos melhores, se não mais felizes, e nos ensinar a assumir a parte prosaica e viver a parte poética de nossas vidas.” Essa perspectiva amplia o alcance da pesquisa, mostrando que integrar a Aprendizagem Criativa ao currículo significa também reencantar o ato de educar, valorizando a dimensão poética, solidária e ética que dá sentido ao conhecimento.

Em síntese, a análise evidencia que a integração entre Aprendizagem Criativa e currículo escolar se concretiza quando o professor atua como mediador de experiências criativas, favorece a colaboração entre os estudantes, articula o fazer com o pensar e transforma o conhecimento em processo vivo de descoberta. Assim, em resposta à questão de investigação, conclui-se que as estratégias mais eficazes são aquelas que emergem da combinação entre intencionalidade pedagógica, abertura à experimentação e compromisso ético com a formação integral dos sujeitos.

Essa síntese final reafirma que a Aprendizagem Criativa, ancorada no Pensamento Complexo e orientada pela Transdisciplinaridade, constitui uma via promissora para religar o currículo à vida, o conhecimento à experiência e a escola ao mundo, uma educação que cria, conecta e transforma.

Encerrada a análise e discussão dos dados, é possível reconhecer que a integração da Aprendizagem Criativa ao currículo escolar constitui um movimento dinâmico, construído pela ação reflexiva dos professores e sustentado por princípios de colaboração, curiosidade e criação. As estratégias identificadas ao longo da

pesquisa evidenciam que a inovação pedagógica emerge do encontro entre o fazer e o pensar, entre a intenção e a sensibilidade, entre o sujeito e o contexto.

Ao articular os fundamentos da Aprendizagem Criativa, do Pensamento Complexo e da Transdisciplinaridade, esta investigação revelou que a transformação educacional não se limita à adoção de novas metodologias, mas envolve uma profunda mudança epistemológica e humana: o reconhecimento do professor e do estudante como coautores do conhecimento.

À luz dessas compreensões, o capítulo seguinte apresenta as Considerações Finais da pesquisa, retomando a questão de investigação, explicitando as contribuições, limitações e perspectivas futuras do estudo e reafirmando o sentido ético, formativo e humano da inovação pedagógica discutida ao longo deste trabalho.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objetivo geral investigar os desafios, oportunidades e estratégias para conectar a Aprendizagem Criativa ao currículo escolar, com foco no engajamento dos estudantes e na conexão entre práticas pedagógicas inovadoras e o cotidiano docente. Ao longo do percurso investigativo, buscou-se compreender de que modo os professores dos Espaços *Maker* dos Faróis do Saber e Inovação da Rede Municipal de Ensino de Curitiba vêm incorporando os princípios da Aprendizagem Criativa às suas práticas pedagógicas e como essas experiências podem contribuir para inspirar novas formas de pensar e organizar o currículo escolar.

Ancorada nos referenciais teóricos de Mitchel Resnick (2018, 2029, 2020, 2024), Seymour Papert (1980, 1994, 2025), Edgar Morin (2000, 2005, 2015a, 2025b), Basarab Nicolescu (1996, 1999, 2014), Saturnino de la Torre (2005, 2009), Paulo Freire (1996, 2006, 2009), Maria Cândida de Moraes (2012, 2014), Izabel Petraglia (2013) e Ettiène Cordeiro Guérios (2002, 2022, 2023), a pesquisa articulou a Aprendizagem Criativa, o Pensamento Complexo e a Transdisciplinaridade como fundamentos de uma educação voltada à formação integral dos sujeitos. Em diálogo, esses autores sustentam a compreensão de que aprender constitui um processo recursivo, relacional e ético, no qual reflexão, criação, sensibilidade e compromisso social se entrelaçam.

O percurso metodológico, de natureza qualitativa e participante, envolveu professores atuantes nos Espaços *Maker*, configurando um campo fértil para observar práticas pedagógicas criativas em ação. A produção e análise dos dados, realizadas por meio de oficinas formativas, questionários, planejamentos pedagógicos e registros reflexivos e observações, possibilitaram identificar estratégias pedagógicas, desafios institucionais e movimentos de ressignificação das práticas pedagógicas no processo de integração curricular da Aprendizagem Criativa.

Os resultados revelaram que a integração da Aprendizagem Criativa ao currículo escolar não se reduz à introdução de novas metodologias ou tecnologias específicas. Ao longo desta pesquisa, a inovação pedagógica foi compreendida como um movimento de transformação das práticas educativas, ancorado na mediação docente, na reorganização curricular e na criação de experiências de aprendizagem criativas, colaborativas e significativas. Os dados revelam que, quando orientados por

essa perspectiva, os Espaços *Maker* deixam de ser ambientes periféricos e passam a constituir-se como núcleos de reinvenção pedagógica no interior da escola.

A análise também demonstrou que os professores participantes passaram a assumir uma postura mais reflexiva e autoral, reconhecendo-se como mediadores e coaprendentes nos processos educativos. Essa mediação pedagógica mostrou-se central para a construção de experiências de aprendizagem que valorizam o protagonismo estudantil, o erro como parte do processo criativo, o diálogo entre pares e a construção coletiva do conhecimento. Tal movimento reafirma a compreensão freireana da educação como prática da liberdade e dialoga com o Pensamento Complexo de Morin, ao reconhecer a aprendizagem como processo vivo, inacabado e contextualizado.

No que se refere ao currículo, a investigação esteve situada no contexto da Rede Municipal de Ensino de Curitiba, a partir das práticas desenvolvidas nos Espaços *Maker* dos Faróis do Saber e Inovação. Essa ancoragem foi fundamental para compreender, em profundidade, como a Aprendizagem Criativa pode ser integrada ao currículo escolar por meio de práticas pedagógicas inovadoras. Contudo, os resultados indicam que os princípios mobilizados: autoria docente, colaboração, mediação reflexiva, valorização do processo, integração de saberes e centralidade da experiência não se restringem a um documento curricular específico. Antes, revelam possibilidades de reinvenção pedagógica que podem dialogar com diferentes contextos educacionais, desde que haja abertura institucional para a experimentação, a escuta e a construção coletiva.

No campo da formação docente, os resultados indicam que experiências formativas baseadas na vivência, na autoria e na reflexão coletiva favorecem a emergência de práticas pedagógicas mais criativas, críticas e contextualizadas. A formação continuada, nesse sentido, não se limita à transmissão de conteúdos ou técnicas, mas configura-se como um processo autoecoformador, no qual o professor transforma-se ao refletir sobre sua prática, ao dialogar com seus pares e ao experimentar novos modos de ensinar e aprender.

Entre os desafios identificados ao longo da pesquisa, destacam-se: a necessidade de políticas públicas que sustentem a consolidação dos Espaços *Maker* nas escolas; a ampliação de oportunidades de formação docente voltadas à Aprendizagem Criativa; a superação das fragmentações curriculares ainda presentes no cotidiano escolar; e o fortalecimento de uma cultura institucional que valorize a

experimentação, o erro construtivo e o protagonismo discente. Tais desafios evidenciam que a inovação pedagógica não se realiza de forma espontânea ou isolada, mas requer condições materiais, institucionais e simbólicas que garantam sua continuidade, legitimidade e efetividade no cotidiano da escola pública.

No que se refere às limitações da pesquisa, ela desenvolveu-se em um contexto específico, circunscrito à Rede Municipal de Ensino de Curitiba. Destaca-se o recorte contextual da investigação, centrado em professores dos Espaços *Maker* da referida rede, configurando-se como um estudo situado. Nessa perspectiva, os resultados não pretendem ser generalizáveis em termos estatísticos, mas oferecem compreensões analíticas que podem dialogar com outros contextos educacionais que compartilhem desafios semelhantes no que se refere à integração da Aprendizagem Criativa ao Currículo escolar. Além disso, o tempo de tramitação do projeto no Comitê de Ética em Pesquisa da Secretaria Municipal da Saúde implicou a readequação de algumas estratégias inicialmente previstas, o que demandou ajustes metodológicos ao longo do percurso investigativo. Ainda assim, tais limitações não comprometem a consistência dos achados, mas indicam caminhos para aprofundamentos futuros.

Nesse sentido, a pesquisa aponta como perspectivas futuras e ampliação de estudos empíricos que aprofundem a análise da integração da Aprendizagem Criativa ao currículo escolar em diferentes contextos educacionais, bem como estudos que acompanhem longitudinalmente os impactos das práticas *Maker* na aprendizagem e no desenvolvimento dos estudantes. Apontam-se, ainda, como estudos promissores de aprofundamento a formação inicial de professores, a avaliação formativa em contextos criativos e o uso crítico de tecnologias emergentes, como a inteligência artificial, em diálogo com a autoria e o protagonismo humano.

Em síntese, os resultados desta pesquisa permitem afirmar que as estratégias mais eficazes para conectar a Aprendizagem Criativa ao currículo escolar são aquelas que unem intencionalidade pedagógica, colaboração e sensibilidade humana. O professor, nesse processo, emerge como mediador, criador e aprendiz, preparado para articular o conhecimento com a vida, a técnica com o afeto e a curiosidade com o sentido.

Reafirma-se, portanto, que a Aprendizagem Criativa, orientada pelo Pensamento Complexo e iluminada pela Transdisciplinaridade, constitui um caminho promissor para reencantar a escola, religar os saberes, e promover uma educação

que acolhe a incerteza, celebra a imaginação e valoriza a construção coletiva do conhecimento.

Como expressa Edgar Morin (2015, p. 11), “a educação deve preparar para enfrentar a incerteza, cultivar a compreensão e ensinar a condição humana”. Nessa direção, esta pesquisa conclui reconhecendo que a integração da Aprendizagem Criativa ao currículo escolar é, antes de tudo, uma aposta na humanidade do ato de educar, um movimento que convida professores e estudantes a aprender com o outro, a criar com o mundo e a transformar o conhecimento em um gesto ético, estético e solidário.

EPÍLOGO

Cordel em Defesa da Pesquisa

Este epílogo apresenta um texto poético elaborado pela professora Doutora Sonia Maria Chaves Haracemiv, integrante da banca examinadora, apresentado por ela durante a defesa desta dissertação. Composto em forma de cordel, o texto expressa uma leitura sensível, afetiva e crítica do percurso investigativo, traduzindo em linguagem poética os fundamentos teóricos, metodológicos e éticos que sustentam este trabalho.

Cordel para Marily

O farol do saber acende,
A complexidade se revela.
Não mais a ideia que aprisiona,
Mas o saber que nos revela.

No Espaço *Maker* que pulsa,
a alquimia vem surgir:
é química, é vida, é magia,
é pensar, criar, construir.

A mão que toca o dia,
se atreve a inovar,
a mente sente e pensa,
o coração ajuda a tecer e amar.

A espiral da criação
nos guia e faz unir:
imaginar vira poesia,
criar é deixar fluir.

Brincar é aprender-se,
compartilhar é existir,
e repetir na esperança
de sempre prosseguir.

Morin e Nicolescu sustentam,
transdisciplinaridade a religar;
o currículo é vivo e pulsa,
não cabe só no papel do ensinar.

Currículo é vida em movimento,
é caminho, é caminhada,
não é documento estagnado,
é escola que segue animada.

Mão na massa é propósito,
a paixão conduz o agir;
cada protótipo que nasce
é um futuro a construir.

Aprender criando é ato sério,
é gesto de intervenção,
educação que liberta
é prática, ética e paixão.

A escola reinventada
aprende então a voar,
quando o erro é acolhido
e o diálogo ajuda a pensar.

Na rede de mãos que se unem,
um cuidar do outro a sustentar,
porque nada se faz sozinho,
é junto que se aprende a caminhar.

Parabéns pela tua jornada,
pela coragem de pesquisar.
Que a tua metamorfose contínua
continue sempre a inspirar.

E que essa professora mágica,
com varinha de luz no olhar,
faça da escola um espaço vivo,
onde todos possam criar.

*Cordel da Prof.^a Dra. Sônia Maria
Chaves Haracemiv para Marily
Banca de Defesa de Mestrado
Dezembro de 2025*

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, C. H. de. **Espaço 4.0**: contribuições para a aprendizagem dos discentes no ambiente Maker do Instituto Federal de Alagoas. Disponível em: <https://repositorio.ifal.edu.br/items/95f72d30-05f5-473b-80da-50c02a4ecdf2/full>. Acesso em: 15 ago. 2025.

ALMEIDA, A. L. R. **Influência do programa de formação-ação em escolas criativas na transformação das práticas pedagógicas em uma escola do campo**. 2018. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Básica) – Universidade Alto Vale do Rio do Peixe, Caçador, 2018.

ALVARES, L. M. A. de R.; FREIRE, P. de S. **Frameworks para pesquisa científica e tecnológica orientada pela coprodução transdisciplinar**. Londres: Anthem Press, 2022.

ARAÚJO, D. D. A. de. **Aprendizagem Criativa Utilizando o STEAM como Alternativa à Prática dos Educadores em Escolas Públicas do RN**. 2025. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2025.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BEHRENS, M. A. Paradigma da complexidade e transdisciplinaridade numa visão transformadora: uma prática metodológica possível. In: GUÉRIOS, E.; PISKE, F. H. R.; SOEK, A. M.; SILVA, E. J. (organizadores). **Complexidade e educação: diálogos epistemológicos transformadores**. Curitiba: CRV, 2017. p. 81-96.

BOTELHO, L. R.; CUNHA, C. C. de A.; MACEDO, M. O método de revisão integrativa em estudos organizacionais. **Gestão e Sociedade**, Belo Horizonte, v. 11, p. 121-136, maio/ago. 2011. Disponível em: <http://www.ges.face.ufmg.br>.

BRANDÃO, C. R.; BORGES, M.C. A pesquisa participante: um momento da educação popular. **Revista de Educação Popular**, Uberlândia, v. 1, 2007. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/reveducpop/article/view/19988>. Acesso em: 10 fev. 2025.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Relatório Brasil no PISA 2021**: Matriz de Referência para o Pensamento Criativo. Brasília, DF: INEP, 2023.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 7 conjuntos. 2022.

BRAZ, L.F. **A cognição por meio de práticas compartilhadas em ambientes não formais de aprendizagem**: estudo de caso do WikiLab como um experimento *maker*. 2019. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2019.

COSTA, A. B.; FONTANARI, A. M.; ZOLTOWSKI, A. P. Como escrever um artigo de revisão sistemática: um guia atualizado. In: **Produção científica: um guia prático**. São Paulo: Universidade de São Paulo, Instituto de Psicologia, 2022. p. 130-143. Disponível em: https://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/23917/2/Como_escrever_um_artigo_de_revisao_sistemica_um_gui_a_atualizado.pdf. Acesso em: 10 jun. 2025.

COSTA, A. B.; ZOLTOWSKI, A. P. C. Como escrever uma revisão sistemática. In: HOHFELDT, A.; MARTINO, L. C.; FRANÇA, VV (org.). **Teorias e práticas em pesquisa**. Porto Alegre: Sulina, 2014. p. 55-70.

CURITIBA. **Faróis do Saber e Inovação**: diretrizes pedagógicas. Curitiba: Secretaria Municipal da Educação, 2018.

CURITIBA. **Faróis do Saber e Inovação**: projetos e impactos. Curitiba: Secretaria Municipal da Educação, 2020.

ENDLICH, E. **Práticas pedagógicas criativas emergentes nos Faróis do Saber e Inovação à luz do pensamento complexo**. 2022. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2022. Disponível em: <https://hdl.handle.net/1884/79785>. Acesso em: 15 jul.2024.

ENDLICH, E.; SÁ, R. A. **Práticas pedagógicas emergentes sob um olhar complexo**. Curitiba: CRV, 2024.

ESCOLAS CRIATIVAS. **Aprendizagem criativa na prática**: uma coleção de sequências didáticas para o trabalho curricular mais integrador, autoral e protagonista. [SI]: [s.n.], 2025. Disponível em: <https://escolascriativas.org/ebook> . Acesso em: 27 abr. 2025.

ESCOLAS CRIATIVAS. **Relatório de Impacto do Programa Escolas Criativas**. [S. l.], 2024. Disponível em: <https://escolascriativas.org/>. Acesso em: 15 jun. 2025.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**, 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa . 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. **Professora sim, tia não**: cartas a quem ousa ensinar. 19. ed. São Paulo: Olho d'Água, 2008.

FREIRE, P.; SHOR, I. **Medo e ousadia**: o cotidiano do professor. 13. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

GIBBONS, M. *et al.* **A nova produção de conhecimento**: a dinâmica da ciência e da pesquisa nas sociedades contemporâneas. Londres: Sage, 1994.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GONZÁLEZ VELASCO, J. M. **Religação educativa**: espaço-tempo. La Paz: Prisa, 2017.

GUARDIOLA, S.B. **Formação docente e criadora de cultura**: desafios e possibilidades. São Paulo: Loyola, 2018.

GUÉRIOS, E. C. **Espaços oficiais e intersticiais da formação docente**: histórias de um grupo de professores na área de ciências e matemática. 2002. 242 f. Tese (Doutorado em Educação) — Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, 2002.

GUÉRIOS, E. C.; PISKE, F. H. R.; SOEK, A. M.; SILVA, E. J. (orgs.). **Complexidade e educação**: diálogos epistemológicos transformadores. Curitiba: CRV, 2017.

GUÉRIOS, E.; GÓES, H. C.; MONTEIRO, K. Princípio didático, autonomia docente e matriz pedagógica em tessitura complexa e transdisciplinar. **Debates em Educação**, v. 14, n. 26, p. 239-256, 2022.

GUÉRIOS, E. C.; GÓES, H. C.; SILVA, A. A. Movimento constitutivo da prática docente complexa, transdisciplinar e criativa em geometria. **Revista Diálogo Educacional**, v. 23, p. 1151–1164, 2023.

GUÉRIOS, E. C.; SUANNO, M. V. R.; BATISTELLA, M. P. Por uma didática complexa para uma educação ética, estética e transdisciplinar. **Revista Uniaraguaia**, Goiânia, v. 18, n. 2, p. 85–96, maio/ago. 2023.

GUILHERME, W. D. **Educação no Brasil**: experiências, desafios e perspectivas 2. Ponta Grossa, PR: Atena, 2019.

HALVERSON, E. R.; SHERIDAN, K. The maker movement in education. **Harvard educational review**, v. 84, n. 4, p. 495 - -504, 2014. Disponível em: <https://meridian.allenpress.com/her/article-abstract/84/4/495/32157>. Acesso: 25 out. 2024.

HOFFMANN, E. **A pertinência do ensino no uso da metodologia dos Projetos Criativos Ecoformadores (PCE) no Ensino Fundamental**. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Básica) – Universidade Alto Vale do Rio do Peixe, Caçador, 2019.

KROSKI, E. **Makerspaces na prática**: modelos de implementação de sucesso. [SI]: Alla, 2020. Disponível em: <https://www.alastore.ala.org/content/makerspaces-practice-successful-models-implementation>. Acesso em: 9 nov. 2024.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. O percurso: problema-pergunta-hipótese. In: LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber**: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas. Porto Alegre: Artmed; Belo Horizonte: UFMG, 1999. cap. 5, p. 103-127.

LACERDA, M. M.; SCHLEMMER, E. Letramento Digital na perspectiva emancipatória, digital e cidadã no desenvolvimento de práticas educativas gamificadas. **Revista Diálogo Educacional**, [S.l.], v. 18, n. 58, p. 645-669, set. 2018. ISSN 1981-416X. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/24112>. Acesso em: 12 set. 2025.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2. ed. Rio de Janeiro: EPU, 2013.

MARAVILHAS, S.; MARTINS, J. *Fab Labs: estímulo à inovação, utilizando a fabricação digital*. **GEINTEC: Gestão, Inovação e Tecnologia**, v. 4, pág. 3499-3514, 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/311713999_FAB_LABS_estimulo_a_inovacao_usando_a_fabricacao_digital. Acesso em: jan. 2025.

MARQUES, S.M.E. **Criatividade e formação docente em busca da transdisciplinaridade**. 2023. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, 2023.

MARÓSTICA, D.F. **Cultura Maker, metodologias ativas e compartilhamento de saberes na educação do século XXI**. 2023. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdades Sagrada Família, Ponta Grossa, 2023.

MARTINEZ, S.L.; STAGER, G.S. **Inventar para aprender: criar, experimentar e projetar em sala de aula**. Torrance: Constructing Modern Knowledge Press, 2013.

MENEZES, M.E.L. **As percepções de educadores sobre a utilização do espaço maker na educação básica**. 2020. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2020.

MINAYO, M.C.S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 18. ed. Petrópolis: Vozes, 2001. Disponível em: http://www.faed.udesc.br/arquivos/id_submenu/1428/minayo_2001.pdf. Acesso em: 16 jun. 2024.

MINAYO, M.C.S. Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 3, p. 621-626, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csc/v17n3/v17n3a07>. Acesso em: 19 mar. 2024.

MINAYO, M. C. de S. (Org.). **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 14. ed. Rio de Janeiro: Hucitec, 2014.

MORAES, M. C. **Complexidade e autoecoformação: fundamentos para uma nova educação**. Petrópolis: Vozes, 2014.

MORAES, M. C. **O paradigma educacional emergente**. 16. ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez, 2000.

MORIN, E. **Introdução ao Pensamento complexo**. Lisboa: Instituto Piaget, 2003.

MORIN, E. **A cabeça bem feita: compensar a reforma, reformar o pensamento**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009.

MORIN, E. **Ensinar a viver: manifesto para mudar a educação**. Porto Alegre: Sulina, 2015a.

MORIN, E.; LE MOIGNE, J.-L. **A inteligência da complexidade**. São Paulo: Cortez, 2015b.

MOURA, M.C. **Formação docente e educação maker**: o desafio do desenvolvimento das competências. 2019. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

NICOLESCU, B. Aspectos godelianos da natureza e do conhecimento. In: ALTMANN, G.; KOCH, WA (ed.). **Sistemas**: novos paradigmas para as ciências humanas. Paris: Universidade Pierre et Marie Curie, 1996.

NICOLESCU, B. **O manifesto da transdisciplinaridade**. São Paulo: Triom, 1999.

NICOLESCU, B. Transdisciplinaridade: passado, presente e futuro. In: HAVERKORT, B.; REIJNTJES, C. (ed.). **Movendo cosmovisões**. Holanda: Compas, 2006.

NICOLESCU, B. A transdisciplinaridade: manifesto e teoria. São Paulo: Triom, 2014.

NOGA, M.L.; PENTEADO, M.G. Espaço *maker*: caminhos para uma aprendizagem criativa. **Práticas Educativas**, v. 45-60, 2022.

NOWOTNY, H.; SCOTT, P.; GIBBONS, M. **Repensando a ciência**: conhecimento e o público em uma era de incertezas. Hoboken: John Wiley & Sons, 2013.

ORSOLON, M. C.; GUÉRIOS, E. C. **Aprendizagem Criativa e Pensamento Complexo na Formação de Professores de Ciências**: uma experiência em Espaço Maker. Trabalho apresentado no XI Congresso Internacional sobre Formação de Professores de Ciências, Fortaleza, CE, 8–10 out.

PAPERT, S. **Tempestades mentais**: crianças, computadores e ideias poderosas. Nova York: Livros Básicos, 1980.

PAPERT, S. **A máquina das crianças**. Porto Alegre: Artmed, 1994.

PAPERT, S. **Mindstorms**: crianças, computadores e poderosas ideias. Edição comemorativa brasileira – 45 anos. São Paulo: Diálogos Embalados, 2025

PETRAGLIA, I. **Pensamento complexo e educação**: aprender e ensinar com o pensamento complexo de Edgar Morin. São Paulo: Paulus, 2013.

PRICINOTI, B.M.; MOURA, J.V.S.; TEIXEIRA, S.A. Integração interdisciplinar e criatividade: uma análise da abordagem STEAM em conjunto com um criador de cultura. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISAS E PRÁTICAS EM EDUCAÇÃO, v.1, 2024. **Anais...** [SI: s.n.], 2024.

RAABE, A.; GOMES, E.B. Maker: uma nova abordagem para tecnologia na educação. **Tecnologias na Educação**, v. 26, 2018. Disponível em: <http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2018/09/Art1-vol.26-EdicaoTematicaVIII-Setembro2018.pdf>. Acesso em: 3 out. 2024.

RBAC. **Integração**: exploração do currículo pelas lentes da aprendizagem criativa. [SI]: Rede Brasileira de Aprendizagem Criativa, 2023.

RESNICK, M. Aprendizagem criativa e a BNCC. **Revista de Aprendizagem Criativa Faber-Castell**, São Paulo, p. 8-11, atrás. 2019. Disponível em: <https://www.educacao.faber-castell.com.br/wp-content/uploads/2019/09/FaberCastell2019.pdf>. Acesso em: 1 out. 2024.

RESNICK, M. **Jardim de infância ao longo da vida**: cultivando a criatividade por meio de projetos, paixão, colegas e brincadeiras. Cambridge: MIT Press, 2018.

RESNICK, M. **Jardim de infância para vida toda**: por uma aprendizagem criativa, mão na massa e relevante para todos. Porto Alegre: Penso, 2020.

RESNICK, M. **Usando IA para inspirar o aprendizado criativo**. *MIT Media Lab, Lifelong Kindergarten Group*, 2024.

RIBEIRO, O.C.; MORAES, M.C. **Criatividade em uma perspectiva transdisciplinar**. Brasília: Liber Livro, 2024.

RIZZARDA, C.; TEIXEIRA, S.A. Revisitar para planejar: estado do conhecimento das produções de teses sobre os espaços *maker*. **Educação e Inovação**, v. 78-95, 2023.

SANTOS, E.M.F. **Considerações para a criação de ambientes maker escolares na educação básica**. 2024. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2024.

SUANNO, J. **Educação complexa e ecoformadora**: fundamentos e práticas. Goiânia: Editora da UFG, 2020.

TORRE, S. de la. **Dialogando com a criatividade**. Tradução de Cristina Mendes Rodríguez. São Paulo: Madras, 2005.

TORRE, S. de la. Escolas criativas: escolas que aprendem, criam e inovam. In: ZWIREWICZ, M.; TORRE, S. de la (org.). **Uma escola para o século XXI**: escolas criativas e resiliência na educação. Florianópolis: Insular, 2009. p. 55-70.

WENGER, E. C. **Comunidades de prática**: aprendizagem, significado e identidade. Cambridge: University Press, 1998.

WIMOLSITTICHAJ, N. **Espaços de criação em bibliotecas escolares**: recursos de aprendizagem para o desenvolvimento de habilidades do século XXI. [SI: sn], 2019. p. 1-29.

ZWIREWICZ, M. *et al.* Pensamento complexo, transdisciplinaridade e ecoformação na educação básica e suas implicações em pesquisas com intervenção. **Debates em Educação**, v. 28, p. 691-704, 2020.

ZWIREWICZ, M.; TORRE, S. de la (org.). **Uma escola para o século XXI**: escolas criativas e resiliência da Educação. Florianópolis: Insular, 2009, p. 55-70.

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO DE INTERESSE E DISPONIBILIDADE

QUESTIONÁRIO INICIAL (GOOGLE FORMS)

Objetivo: identificar o interesse dos professores dos Espaços *Makers* em participar da pesquisa “Aprendizagem Criativa: Desafios, Oportunidades e Estratégias Para Conectar Práticas Pedagógicas Inovadoras ao Currículo Escolar” e verificar sua disponibilidade para as etapas seguintes.

Perguntas:

1. **Nome completo:** (Campo aberto)
2. **E-mail de contato:** (Campo aberto)
3. **Espaço *Maker* em que atua:** (Campo aberto para descrever o local)

Observação: seu nome e e-mail não serão divulgados na análise e no resultado da pesquisa.

4. **Você tem interesse em participar da pesquisa sobre a integração da aprendizagem criativa ao currículo escolar?**

() Sim

() Não

5. **As atividades da pesquisa, incluindo oficinas e reuniões, ocorrerão nas sextas-feiras, dias destinados ao planejamento, com autorização da unidade competente. Você concorda com esse cronograma?**

() Sim

() Não

6. **Você tem disponibilidade para uma reunião online para conhecer a pesquisa e saber sobre os próximos passos?**

() Sim

() Não

7. **Comentários ou observações adicionais:** (Campo aberto)

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO "IDENTIDADE PROFISSIONAL" – PERFIL DOS PARTICIPANTES

Objetivo: Coletar informações sobre a formação acadêmica e a experiência dos professores nos Espaços *Makers*.

Perguntas:

1. **Nome completo:** (Campo aberto)
 2. **E-mail de contato:** (Campo aberto)
 3. **Espaço Maker em que atua:** (Campo aberto)
Observação: seu nome e e-mail não serão divulgados na análise dos dados e no resultado da pesquisa.
 4. **Há quanto tempo você atua no Espaço Maker?**
 - () Menos de 1 ano
 - () Entre 1 e 3 anos
 - () Entre 4 e 5 anos
 - () Mais de 5 anos
 5. **Qual é a sua formação acadêmica?**
 - () Licenciatura em Pedagogia
 - () Licenciatura em áreas específicas (especificar)
 - () Outra formação (campo aberto para especificar)
 6. **Você possui curso de especialização, mestrado ou doutorado? Se sim, em que área?** (Campo aberto)
 7. **Qual foi a sua experiência anterior antes de atuar no Espaço *Maker*?** (Campo aberto para descrever brevemente a experiência)
 8. **Você já participou de cursos ou formações específicas voltadas para o uso de Espaços *Makers* ou aprendizagem criativa?**
 - () Sim
 - () Não

Se sim, descreva o tipo de formação ou curso: (Campo aberto)
 9. **Quais são as principais atividades que você desenvolve no espaço *Maker*?** (Campo aberto)
 10. **Quais são os maiores desafios que você enfrenta ao integrar práticas de aprendizagem criativa ao currículo escolar?** (Campo aberto)
 11. **Qual é o seu nível de familiaridade com as seguintes ferramentas e metodologias do espaço *Maker*?**
(Escala de 1 a 5, onde 1 é "Não familiarizado" e 5 é "Muito familiarizado") ()
- Aprendizagem criativa
- () Ferramentas de robótica
 - () Impressão 3D
 - () Programação e eletrônica
 - () Sucata e materiais reaproveitados
12. **As atividades da pesquisa ocorrerão nas sextas-feiras, durante seu horário de permanência. Você está de acordo com essa agenda?**

Sim

Não

13. Você teria interesse em continuar desenvolvendo práticas pedagógicas inovadoras no espaço *Maker* após o término da pesquisa?

Sim

Não

Talvez

14. Comentários ou observações adicionais: (Campo aberto)

APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do Projeto: Inovação Pedagógica: Conectando Aprendizagem Criativa e Currículo Escolar

Pesquisadora responsável: Ettiène Cordeiro Guérios

Pesquisadora assistente: Marily Chaves Orsolon

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar dessa pesquisa. Este documento, chamado “Registro de Consentimento Livre e Informado”, visa assegurar seus direitos como participante da pesquisa. Por favor, leia com atenção e calma, aproveitando para tirar suas dúvidas. Se houver perguntas antes ou depois de assiná-lo, você poderá buscar orientação junto à equipe de pesquisa. Você é livre para decidir participar e pode desistir a qualquer momento, sem que isto lhe traga prejuízo algum.

A JUSTIFICATIVA, OS OBJETIVOS E OS PROCEDIMENTOS:

A pesquisa intitulada “Inovação Pedagógica: Conectando Aprendizagem Criativa e Currículo Escolar” tem como objetivo investigar os desafios, oportunidades e estratégias para a integração da aprendizagem criativa ao currículo escolar e para o engajamento dos estudantes, com foco na conexão entre práticas pedagógicas inovadoras e a aprendizagem criativa. Participando do estudo, você está sendo convidado(a) a compartilhar suas percepções sobre a sua experiência, como professor(a), responsável por um Espaço *Maker*. Para participar, você precisa responder ao questionário enviado pelas pesquisadoras via *Google Forms* e, se for solicitado, aceitar ser entrevistado(a) de forma remota, via aplicativo ZOOM, pela pesquisadora assistente, com local, data e horário a serem definidos, conforme sua disponibilidade e posteriormente participar de uma oficina presencial, com duração aproximada de 4 horas. Essa pesquisa será realizada entre 29/08/2025 e 01/10/2025. A participação na oficina implicará deslocamento até o Farol do Saber e Inovação Emiliano Pernetá.

- i) Os instrumentos de coleta de dados serão: aplicação de questionário e gravação de imagem e som.
- ii) Caso não se sinta à vontade com a gravação de imagem e som, você tem toda a liberdade para conversar com a pesquisadora e solicitar que ela faça

apenas registros por escrito. Você também pode solicitar que ela não inclua as suas informações nos dados que serão analisados.

DESCONFORTOS E RISCOS E BENEFÍCIOS:

Desconfortos e riscos e benefícios: As perguntas de caráter pessoal ou profissional podem gerar desconforto implícito com a exposição do(a) participante. Para evitar situações dessa natureza, a pesquisadora assistente se compromete a assumir postura flexível, respeitando o seu desejo de não responder a quaisquer das perguntas.

Os benefícios da participação serão as diversas possibilidades apresentadas a partir da abordagem da Aprendizagem Criativa e da conexão com o currículo nas experiências para a sua prática pedagógica de forma criativa, relevante e significativa.

FORMA DE ACOMPANHAMENTO E ASSISTÊNCIA: Nós, pesquisadoras, asseguramos a você assistência durante toda a pesquisa, nos colocando à disposição para o que for necessário.

GARANTIA DE ESCLARECIMENTO, LIBERDADE DE RECUSA E GARANTIA DE SIGILO:

Você será esclarecido(a) sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar. Você é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade ou perda de benefícios.

As pesquisadoras irão tratar a sua identidade com padrões profissionais de garantia de sigilo e anonimato. Todos os materiais coletados que contenham seus dados e informações, etc., assim como as respostas dos questionários para fins da pesquisa, permanecerão confidenciais. Seu nome ou qualquer material que indique a sua participação será utilizado apenas para elucidar os objetivos descritos na pesquisa e não será liberado em nenhuma circunstância sem a sua permissão. Você tem garantia de manutenção do sigilo e da sua privacidade durante todas as fases da pesquisa, exceto quando houver sua manifestação explícita em sentido contrário. Ou seja, seu nome nunca será citado, a não ser que você manifeste que abre mão do direito ao

sigilo

Os dados obtidos para este estudo serão utilizados unicamente para esta pesquisa e armazenados pelo período de cinco anos após o término do mesmo, sob responsabilidade das pesquisadoras: responsável e assistente. (Res. 466/212).

Forma de armazenamento dos dados: os dados obtidos serão armazenados em arquivo digital, no *Google Drive*, ao qual somente as pesquisadoras responsáveis e assistentes terão acesso.

Você também não será identificado(a) em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo.

Você tem o direito de conhecer os resultados desta pesquisa que serão divulgados na defesa da dissertação e vinculados à sua publicação final.

É importante guardar em seus arquivos uma cópia de todos os documentos eletrônicos.

Uma via deste consentimento informado será arquivada com a Coordenação do Programa de Pós-Graduação Educação: Teoria e Prática de Ensino (PPGE: TPEn) da Universidade Federal do Paraná e outra será fornecida a você.

CUSTOS DA PARTICIPAÇÃO, RESSARCIMENTO E INDENIZAÇÃO POR EVENTUAIS DANOS:

A sua participação no estudo não acarretará custos para você e você também não terá nenhuma compensação financeira adicional. O seu deslocamento será custeado pela pesquisadora mediante depósito PIX. Para cada deslocamento realizado, será depositado na conta indicada o valor correspondente ao preço do transporte coletivo em vigência. Eventuais custos adicionais serão absorvidos pelo orçamento da pesquisa. Diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa, você terá a garantia do direito à indenização.

CAMPO DE PREENCHIMENTO DO(A) PARTICIPANTE:

Permito a gravação de imagem, som de voz e/ou depoimentos unicamente para esta pesquisa e tenho ciência de que a guarda dos dados é de responsabilidade do(s) pesquisador(es), que se compromete(m) em garantir o sigilo e privacidade dos dados.

Não permito a gravação de imagem, som de voz e/ou depoimentos para esta

pesquisa.

Obs.: Se não houver permissão de gravação de imagem e som, isso impossibilitará a participação na pesquisa.

CONTATO

As pesquisadoras envolvidas neste projeto de pesquisa são: Marily Chaves Orsolon, telefone: (41) 991132726. Professora orientadora: Ettiène Cordeiro Guérios da Universidade Federal do Paraná. Você poderá entrar em contato com elas pelo telefone (41) 9972-2140

O Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) é composto por um grupo de pessoas que estão trabalhando para garantir que seus direitos como participante de pesquisa sejam respeitados. Ele tem a obrigação de avaliar se a pesquisa foi planejada e se está sendo executada de forma ética. Se você achar que a pesquisa não está sendo realizada da forma como você imaginou ou que está sendo prejudicado de alguma forma, você pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Secretaria Municipal da Saúde de Curitiba, por meio do endereço: Av. Marechal Floriano Peixoto, 5221, térreo, Hauer, Curitiba. CEP: 81.610.000 Telefone: (41) 3360:4961, de segunda e sexta-feira das 13:30h às 17h30 ou pelo e-mail: etica@sms.curitiba.pr.gov.br

O Comitê de Ética em Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais (CEP/CHS) da Universidade Federal do Paraná é um órgão que avalia e acompanha os aspectos éticos de pesquisas envolvendo seres humanos. Em caso de denúncias ou reclamações sobre sua participação e sobre questões éticas deste estudo, você poderá entrar em contato com a secretaria do CEP/CHS. Nossos contatos: Rua General Carneiro, 460 – Edifício D. Pedro I – 11º andar, sala 1121, Curitiba – Paraná, telefone: (41) 3360 – 5094, e-mail: cep_chs@ufpr.br.

Eu, _____, fui informado(a) dos objetivos da pesquisa de maneira clara e detalhada e tive a oportunidade de esclarecer minhas dúvidas. A explicação que recebi mencionou os riscos e benefícios do estudo. Eu entendi também que sou livre para interromper a investigação e para encerrar a minha

APÊNDICE D - ROTEIRO DE OFICINA PRESENCIAL PARA PROFESSORES RESPONSÁVEIS POR ESPAÇOS MAKER

Título: Criar, Conectar e Transformar: a Aprendizagem Criativa como caminho para a Transdisciplinaridade

Duração: 4h

Público-alvo: Professores responsáveis por Espaços *Maker* da Rede Municipal de Ensino

Modalidade: Presencial

Pesquisadora: Marily Chaves Orsolon

Orientadora: Prof^a Dr^a Ettiéne Cordeiro Guérios

Pesquisa de Mestrado: **INOVAÇÃO PEDAGÓGICA NOS ESPAÇOS MAKER: CONECTANDO APRENDIZAGEM CRIATIVA E CURRÍCULO ESCOLAR**

Universidade Federal do Paraná

1. Introdução e Acolhimento

Duração: 15 minutos

Objetivos da Etapa:

- Apresentar os propósitos da oficina e sua relevância para o fortalecimento das práticas pedagógicas nos Espaços *Maker*.
- Introduzir os princípios da Aprendizagem Criativa e sua relação com o Pensamento Complexo de Edgar Morin, destacando a importância da transdisciplinaridade.
- Explicar os procedimentos de coleta de dados, assegurando confidencialidade e uso exclusivo para fins acadêmicos.

Descrição

A pesquisadora acolherá os participantes, convidando-os a uma breve apresentação e propondo uma reflexão inicial sobre o papel do educador como mediador de experiências criativas.

"Citação de Edgar Morin: O conhecimento não é uma coleção de fragmentos isolados, mas uma teia viva de relações."

2. Atividade 1 – Reflexão Inicial com Curta-Metragem

Duração: 30 minutos

Materiais: Projetor, sistema de som, curtas “The *Maker*” e “Julieta de Bicicleta” (Liana Leão).

Descrição da Atividade:

1. Exibição dos Curtas: Inspiração e reflexão sobre criatividade e imaginação.
2. Roda de Conversa Dialógica: Conexão com os pilares da Aprendizagem Criativa (paixão, propósito, projeto e pares) e com a prática nos Espaços *Maker*.

3. Atividade 2 – Vivência da Espiral da Aprendizagem Criativa

Duração: 45 minutos

Objetivo: Vivenciar a espiral da Aprendizagem Criativa (imaginar, criar, brincar, compartilhar e refletir).

Descrição da Atividade

1. Desafios Práticos de Criatividade
 - Exercício com a mão não dominante.
 - Modelagem simbólica com massa de modelar inspirada no curta.
2. Compartilhamento e Feedback Coletivo: Diversidade de perspectivas e reflexão sobre o processo criativo.

4. Atividade 3 – Planejamento Coletivo e Transdisciplinaridade Criativa

Duração: 1 hora

Objetivo: Construir colaborativamente um planejamento de oficina *Maker* interdisciplinar e transdisciplinar.

Descrição da Atividade

1. Exploração de Estratégias para Integração Curricular.
2. Planejamento Colaborativo com materiais recicláveis, kits de robótica, impressora 3D e cortadora a laser.
3. Compartilhamento e análise coletiva sobre inovação e relevância social.

5. Atividade 4 – Desenvolvimento Guiado de Projetos

Duração: 1 hora

Objetivo: Experimentar a materialização de ideias, autonomia e reflexão.

Descrição da Atividade

- Desenvolvimento de protótipos e reflexões coletivas.
- Registros fotográficos e escritos para análise da pesquisa.

6. Atividade Final – Dinâmica Socioemocional e Encerramento

Duração: 30 minutos

Descrição da Atividade

1. Reflexão Individual sobre desafios e conquistas.
2. Troca Afetiva: Mensagens de incentivo e entrega simbólica de chocolate.
3. Síntese Final: Discussão sobre aprendizados e próximos passos da pesquisa.

Referências Conceituais

MORIN, Edgar. **A Cabeça Bem-Feita**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

RESNICK, Mitchel. **Jardim de infância para a vida toda**: por uma aprendizagem criativa, mão na massa e relevante para todos. Porto Alegre: Penso, 2020.

MARTINS, Ana; MARAVILHAS, Susana. **Espaços Maker na Educação**: Criatividade, Colaboração e Inovação. 2017.