



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO - UFERSA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO INTERDISCIPLINAR EM COGNIÇÃO,
TECNOLOGIAS E INSTITUIÇÕES – PPGCTI
MESTRADO EM COGNIÇÃO, TECNOLOGIAS E INSTITUIÇÕES

BRUNA TAVARES DE MORAIS

**APRENDIZAGEM MATEMÁTICA EM REDE DE SENTIDOS: EXPERIÊNCIA DE
DOCENTES COM METODOLOGIAS ATIVAS E TECNOLOGIAS DIGITAIS**

MOSSORÓ/RN

2026

BRUNA TAVARES DE MORAIS

**APRENDIZAGEM MATEMÁTICA EM REDE DE SENTIDOS: EXPERIÊNCIA DE
DOCENTES COM METODOLOGIAS ATIVAS E TECNOLOGIAS DIGITAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Cognição, Tecnologias e Instituições (PPGCTI), da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), como requisito para a obtenção do título de Mestre em Cognição, Tecnologia e Instituições.

Linha de Pesquisa: Experiências Humana, Social e Técnica

Orientador: Prof^a. Dr^a. Maria de Fátima De Lima das Chagas.

Coorientadora: Prof^a. Dr^a. Lia Raquel Moreira Oliveira.

MOSSORÓ/RN

2026

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

M828a

Morais, Bruna Tavares de.

APRENDIZAGEM MATEMÁTICA EM REDE DE SENTIDOS:
EXPERIÊNCIA DE DOCENTES COM METODOLOGIAS ATIVAS E
TECNOLOGIAS DIGITAIS / Bruna Tavares de Moraes.
2026.

127 f. : il.

Orientador: Maria de Fátima Lima das Chagas.

Coorientador: Lia Raquel Moreira Oliveira.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Programa de Pós-graduação em
Cognição, Tecnologias e Instituições, 2026.

1. Cognição. 2. Aprendizagem Matemática. 3.
Tecnologias Digitais. 4. Metodologias Ativas. 5.
Redes Colaborativas. I. Chagas, Maria de Fátima
Lima das , orient. II. Oliveira, Lia Raquel
Moreira , co-orient. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência

Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva

CRB: 15/120

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

BRUNA TAVARES DE MORAIS

**APRENDIZAGEM MATEMÁTICA EM REDE DE SENTIDOS: EXPERIÊNCIA DE
DOCENTES COM METODOLOGIAS ATIVAS E TECNOLOGIAS DIGITAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar – Mestrado em Cognição, Tecnologias e Instituições (PPGCTI) da Universidade Federal Rural do Semi- Árido (UFERSA), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Cognição, Tecnologias e Instituições.

Linha de Pesquisa: Experiências Humana, Social e Técnica

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr^a. Maria de Fátima Lima das Chagas
Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA
Orientadora e Presidente da Banca

Lia Raquel Moreira Oliveira
Coorientadora
Universidade do Minho - Portugal

Prof.. Dr. João Mário Pessoa Júnior
Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA
Membro Examinador interno

Prof. Dr. Claudio José de Oliveira
Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC (professor aposentado)
Membro Examinador externo

Dedico este trabalho aos professores que, com coragem e sensibilidade, constroem diariamente uma educação que liberta, transforma e faz nascer futuros.

Neste texto, guardo com cuidado e gratidão os gestos, as vozes e as experiências que, com generosidade, me foram compartilhados, e que revelam a potência de ensinar com sentido.

AGRADECIMENTOS

Como sala de aula que só ganha vida quando muitas presenças se encontram, este trabalho nasceu do entrelaçar de caminhos, de vozes e de sentidos que me atravessaram com delicadeza e força. Cada página aqui escrita é fruto de aprendizagens que germinaram no diálogo, na escuta e na partilha — porque a educação, assim como a vida, só floresce quando é construída com muitas mãos. E que este trabalho, nascido do encontro entre estudo, vida e esperança, possa seguir adiante e tocar outros caminhos — como faz toda boa educação: silenciosa, firme e transformadora. Aqui quero agradecer...

*Em primeiro lugar, agradeço a **Deus**, fonte da minha força, paz e direção. Nada absolutamente nada teria sido possível sem a fé que me sustenta e me guia. Desde o momento da seleção até cada etapa deste percurso, Ele esteve presente nos mínimos detalhes, abrindo caminhos, fortalecendo meus passos e renovando minha esperança quando o cansaço tentou me impedir de seguir. Este trabalho é também testemunho da sua presença constante na minha vida.*

*Aos meus pais, **Erivelton César de Moraes** (in memoriam) e **Eliana Tavares de Moraes**, minha eterna gratidão. Obrigada por sempre acreditarem em mim, desde os primeiros estudos até os dias de hoje. Este trabalho é também um sonho nosso, construído com o apoio, o incentivo e o amor que sempre me ofereceram. Cada conquista minha carrega a força de vocês, e sigo honrando tudo o que me ensinaram.*

*À minha irmã, **Beatriz Tavares de Moraes**, meu agradecimento especial por todo apoio, carinho e presença constante. Obrigada por acreditar em mim, por me fortalecer nos dias difíceis e celebrar comigo cada pequena conquista. Sua companhia e incentivo foram fundamentais para que eu chegasse até aqui.*

*À minha filha **Isabela Tavares Eduardo**, que chegou como o mais precioso dos presentes, dois meses após a conclusão da minha graduação, transformando minha vida em propósito e perseverança. Desde então, tudo o que faço é por você e para você. Em cada noite em que voltei tarde das aulas do mestrado, o cansaço se desfazia ao lembrar que havia alguém me esperando, alguém que me completa e dá sentido a cada passo. Sem você, nada disso teria acontecido este sonho também é seu.*

*Ao meu marido **Antunes França Eduardo**, que sempre caminhou ao meu lado com apoio, paciência e amor. Obrigada por me sustentar nos dias difíceis, por dividir comigo o peso das rotinas, por compreender minhas ausências e por me incentivar quando o desânimo batia à porta. Sua presença firme e generosa tornou esta jornada mais leve, mais possível e muito mais bonita. Este trabalho também carrega muito do que construímos juntos.*

*À minha orientadora **Maria de Fátima Lima das Chagas**, expresse minha profunda gratidão pela dedicação, paciência e sensibilidade com que guiou cada etapa deste trabalho. Sua escuta atenta, seus questionamentos precisos e sua confiança na*

minha trajetória foram fundamentais para que esta pesquisa ganhasse forma e sentido.

*A **Paulo Henrique de Moraes**, você que ilumina meus dias com sua presença constante. Desde a graduação, estive ao meu lado, oferecendo apoio, companhia e força nos momentos em que mais precisei. Obrigada por ser esse alguém com quem sempre posso contar, por acreditar em mim quando eu mesma duvidei e por permanecer presente em cada fase dessa caminhada. Sua amizade, carinho e dedicação são parte essencial do que me tornou capaz de chegar até aqui.*

Aos amigos, antigos e novos, meu muito obrigada. Aos de longa data, por compreenderem meus silêncios e afastamentos suas presenças foram como sombra em dia quente: discretas, mas essenciais. Muito obrigada a todos, vocês são muitos e cada um se fez presente de alguma forma.

*Em especial, à **Simpícia Luana Dantas**, pelo apoio no momento em que mais precisei; você se fez presente mesmo à distância, mostrando que a verdadeira amizade transcende qualquer espaço.*

*Aos amigos do mestrado, meu agradecimento especial à **Edinal Salustiano da Silva**, que desde a seleção estive presente. Partilhamos muitos momentos que marcaram profundamente esta trajetória, e sua amizade tornou essa experiência ainda mais significativa e com muito afeto.*

*À **Escola Monsenhor Honório**, meu sincero agradecimento pelo apoio constante, especialmente neste ano, que foi tão desafiador. Aos meus alunos que sempre acreditaram em mim. Aos amigos que fiz ao longo desse tempo, meu carinho e gratidão, e em especial ao **Gleydson** e à **Iris**, cuja presença tornou meus dias mais leves e alegres.*

*Ao campo da pesquisa, a **Escola Estadual Professor Francisco Veras**, meu profundo agradecimento. Sou grata desde o tempo do PIBID, por ter sido recebida de braços abertos e por terem acolhido minha pesquisa com tanto afeto. Agradeço especialmente aos professores colaboradores **Josenildo** e **Paulo Ricardo**.*

*Ao Programa de **Pós-Graduação em Cognição Tecnologias e Instituições-PPGCTI**, meu sincero agradecimento por proporcionar um espaço de aprendizado, crescimento e troca de experiências. Agradeço a todos os professores, pela dedicação, orientação e inspiração ao longo desta trajetória. À **UFERSA**, minha gratidão por tornar possível este percurso acadêmico, oferecendo estrutura, suporte e oportunidades que foram essenciais para minha formação.*

*Por fim, este trabalho contou com o apoio da **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES)**. Agradeço à instituição pelo incentivo e pela oportunidade de realizar ciência, tornando possível o desenvolvimento desta pesquisa.*

FOLHA DE AGRADECIMENTO Á CAPES

O presente trabalho foi realizado com o apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) - Código de financiamento 001.

Aprender é se colocar em diálogo com o mundo, mediado pelo afeto, pela ação e pela relação com o outro. — Henri Wallon

RESUMO

Esta dissertação analisou como as experiências docentes, aliadas ao uso de metodologias ativas e tecnologias digitais, podem favorecer a construção de uma rede colaborativa entre professores de Matemática de uma escola pública de Ensino Médio no município de Angicos/RN. Partimos do reconhecimento de que a Matemática, quando reduzida a práticas de memorização e repetição, dificulta a aprendizagem, afastando alunos de processos significativos. Nesse sentido, buscamos compreender como os professores ressignificam sua prática ao interagir com tecnologias digitais em um movimento de formação colaborativa. O percurso investigativo fundamentou-se no paradigma da complexidade (Morin, 2015), na teoria da aprendizagem significativa (Ausubel) e nas contribuições da autopoiese (Maturana e Varela), articulando-se também a estudos sobre tecnologias digitais e redes de aprendizagem (Simondon, 1989; Lévy 1999; Chagas, 2021). Essa é uma pesquisa de natureza qualitativa, de intervenção que adotou a cartografia como método. O campo de pesquisa foi a Escola Estadual de Ensino Médio em Tempo Integral Professor Francisco Veras, onde foram realizadas oficinas formativas e rodas de conversa com os docentes e narrativas reflexivas compartilhadas. Os resultados evidenciaram que tecnologias digitais, quando integradas às metodologias ativas, contribuíram para aproximar os conteúdos matemáticos das realidades sociais dos estudantes, promovendo maior engajamento e participação. Além disso, a criação da rede colaborativa entre professores de matemática potencializou vínculos, ampliou repertórios metodológicos e favoreceu práticas pedagógicas mais reflexivas, significativas e inovadoras. Como resultados percebemos que a Matemática, ao ser trabalhada como experiência viva em rede de sentidos, pode deixar de ser barreira e se transformar em ponte entre saberes, contextos e sujeitos.

Palavras-chave: Cognição; Aprendizagem Matemática; Tecnologias Digitais; Metodologias Ativas; Redes Colaborativas.

ABSTRACT

This dissertation analyzed how teaching experiences, combined with the use of active methodologies and digital technologies, can foster the construction of a collaborative network among mathematics teachers in a public high school in the municipality of Angicos/RN. We started from the recognition that mathematics, when reduced to memorization and repetition practices, hinders learning, distancing students from meaningful processes. In this sense, we sought to understand how teachers reframe their practice when interacting with digital technologies in a collaborative training movement. The investigative path was based on the paradigm of complexity (Morin, 2015), the theory of meaningful learning (Ausubel), and the contributions of autopoiesis (Maturana and Varela), also articulating with studies on digital technologies and learning networks (Simondon, 1989; Lévy 1999; Chagas, 2021). This is a qualitative, interventional research that adopted cartography as a method. The research setting was the Professor Francisco Veras State High School for Full-Time Education, where training workshops and discussion groups were held with teachers, and reflective narratives were shared. The results showed that digital technologies, when integrated with active methodologies, contributed to bringing mathematical content closer to the social realities of students, promoting greater engagement and participation. Furthermore, the creation of a collaborative network among mathematics teachers strengthened bonds, expanded methodological repertoires, and fostered more reflective, meaningful, and innovative pedagogical practices. As a result, we observed that mathematics, when worked on as a living experience within a network of meanings, can cease to be a barrier and become a bridge between knowledge, contexts, and individuals.

Keywords: Cognition; Mathematical Learning; Digital Technologies; Active Methodologies; Collaborative Networks.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABP - Aprendizagem Baseada em Problemas

ABP - Aprendizagem Baseada em Projetos

AP - Aprendizagem por pares

PIBID - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência

TD - Tecnologias Digitais

TIC - Tecnologias Digitais de Informação

TDIC - Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Desdobramentos das oficinas com os professores.....	56
---	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Relações homem-tecnologias, conceitos que se reconfiguram na evolução.....	39
Figura 2 – Principais metodologias ativas na educação.....	42
Figura 3 - Fluxograma do processo de pesquisa trabalhos sobre a temática da pesquisa.....	46
Figura 4 – Mapa de localização da cidade.....	49
Figura 5 - Grupo florístico da cidade de Angicos (a esquerda Piptadenia Colubrina, à direita Erythrina Velutina).....	50
Figura 6 - Cactos predominantes na cidade: 1-Cacatuas Peruviannus (Xique-xique), 2- Eucholirium Epectabile (macambira) e 3-Opuntia Monocatha (pêlo).....	50
Figura 7 - Fachada atual da escola de pesquisa.....	52
Figura 8 - Mapa da Localização da Escola Estadual Professor Francisco Veras no bairro Alto do Triângulo na cidade de Angicos-RN.....	53
Figura 9 – Alunos realizando o planejamento inicial da proposta.....	85
Figura 10 – Grupo realizando a medição e definindo as formas geométricas do espaço.....	86
Figura 11 – Conferência dos cálculos na plataforma digital.....	87
Figura 12 – Desenho elaborado pelo Grupo 1, representando uma quadra esportiva com diferentes formas geométricas e suas medidas.....	88
Figura 13 – Desenho produzido pelo Grupo 2, apresentando um espaço de lazer com mesa de sinuca e elementos organizados geometricamente.....	89
Figura 14 – Desenho realizado pelo Grupo 3, ilustrando um salão destinado a estudos individuais, com subdivisões internas e medidas definidas.....	89
Figura 15 – Questão diagnóstica aplicada aos alunos para identificar o reconhecimento da função quadrática.....	91
Figura 16 – Registro da primeira estação: identificação de funções quadráticas no laboratório de informática.....	92
Figura 17 – Registro da análise do vértice e da concavidade realizada pelos alunos na segunda estação de aprendizagem.....	93
Figura 18 – Estudantes explorando os zeros da função e o discriminante usando a plataforma digital GeoGebra.....	94
Figura 19 – Exercício pós-aplicação convidando os estudantes a reconhecerem funções quadráticas em emojis e na estrutura de uma ponte.....	96

SUMÁRIO

1 CAMINHOS EM MOVIMENTO: ENTRELAÇAMENTOS E INQUIETAÇÕES NO PERCURSO DA PESQUISA	17
--	-----------

2 PARADIGMA DA COMPLEXIDADE: TECITURA QUE ENTRELAÇAM SUJEITOS, SABERES E TECNOLOGIAS.....	21
3 APRENDIZAGEM COMO PROCESSO HUMANO: FUNDAMENTOS TEÓRICOS E METODOLÓGICOS.....	27
4 A EVOLUÇÃO DAS TECNOLOGIAS EDUCATIVAS E SUAS RESSONÂNCIAS NA POTENCIALIZAÇÃO DAS METODOLOGIAS ATIVAS EM SALA DE AULA...	33
5 ENTRE PESQUISAS E SENTIDOS: APROXIMAÇÕES COM A LITERATURA ACADÊMICA	44
6 PERCURSO METODOLÓGICO	47
6.1 A escola como território de pesquisa e de vida	48
6.1.1 Angicos: aspectos geográficos e sua relação com educação.....	48
6.2 Percursos históricos da escola campo da pesquisa: entre tempos e transformações	50
6.3 Abordagem metodológica.....	53
7 VIVÊNCIAS QUE ENSINAM: O ENCONTRO DOS PROFESSORES COM A MATEMÁTICA E A INOVAÇÃO PEDAGÓGICA.....	60
7.1 Oficina 02 - Encontros e Vivências com a Matemática: Experiências Docentes.....	62
7.2 Oficina 03 - Ensinando Matemática: Estratégias, Desafios e Experiências	66
7.3 Inovação e Prática Docente: Explorando Caminhos para a aprendizagem de Matemática	74
8 TRANSFORMANDO CONTEÚDOS EM EXPERIÊNCIAS SIGNIFICATIVAS NO ENCONTRO COM A MATEMÁTICA.....	80
9. LINHAS QUE SE FAZEM: RESULTADOS DA CARTOGRAFIA.....	83
10. O MOMENTO DA ESCUTA DOCENTE: ANÁLISE DAS EXPERIÊNCIAS NA OFICINA 06.....	98
11. CONCLUSÃO — TECENDO SENTIDOS NA REDE DA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA	101
REFERÊNCIAS.....	105
APÊNDICE 1 – ROTEIRO DE PERGUNTAS DAS OFICINAS 2,3 E 4	110
APÊNDICE 2 – PLANOS DE AULA ELABORADOS NA OFICINA 5.....	112
APÊNDICE 3 – ATIVIDADES QUE NORTEARAM A OFICINA 6	115
APÊNDICE 4 - TCLE	118
APÊNDICE 5 – FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS.....	121
APÊNDICE 6 – CARTA DE ANUÊNCIA	123

1 CAMINHOS EM MOVIMENTO: ENTRELAÇAMENTOS E INQUIETAÇÕES NO PERCURSO DA PESQUISA

Ao propor esta pesquisa revisito o passado, onde pude interagir com os conhecimentos que atravessaram e ainda estão presentes na minha trajetória acadêmica. Ao longo dos meus estudos na graduação em Licenciatura em Computação e Informática na Universidade Federal Rural do Semi-Árido no campus Angicos, participei do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - PIBID (2014 a 2017), o projeto tinha como objetivo principal o uso das novas tecnologias inseridas no âmbito escolar na referida cidade. Os estudos que permeavam o programa envolviam tecnologias interagindo com a educação, onde tive a oportunidade de dedicar-me a esses estudos ao longo dos meus quatro anos de graduação.

Nessas interações de iniciação à docência foi possível estar no contexto escolar fazendo esse movimento entre tecnologias digitais e os processos que constituíam a aprendizagem. Nas experiências tive oportunidade de interagir com diferentes tecnologias digitais com softwares variados, em smartphones e computadores.

No decorrer dessas experiências uma inquietação me acompanhava: os alunos estavam cada vez mais imersos e interativos com as tecnologias que vos eram apresentadas pelos bolsistas do PIBID, o que contribuía com a construção de ações mais participativa destes, em sala de aula, interagindo mais com os professores, colaborando para o dinamismo das atividades propostas, por outro lado, percebi que os professores ainda não estavam tão familiarizados com as tecnologias digitais e tinham que lidar com suas “conturbadas” relações com essas tecnologias.

Por que conturbadas? Os professores sempre traziam suas frustrações quanto a aplicabilidade das tecnologias em suas práticas pedagógicas uma vez que não se sentiam preparados, o que faziam com que suas aulas se tornassem sempre metódicas e sem muita participação dos estudantes ocasionando assim uma certa defasagem de determinados conteúdos para os alunos, especialmente nas aulas de matemática.

Comecei então a fazer leituras sobre aprendizagem significativa e seus conceitos, me apropriando de informações que pudessem auxiliar nessas minhas intervenções. Na época enquanto bolsista, participei das turmas do Ensino Médio

onde pude perceber a angústia dos alunos quanto a aprendizagem matemática. Na minha participação, levamos ao nosso coordenador da época essas questões, o mesmo sugeriu que apresentássemos o software matemático *Geogebra* que se trata de uma plataforma digital online e *offline* que de forma dinâmica permite manipular objetos matemáticos como álgebra, geometria e entre outros de maneira interativa. Nesse período em que compartilhamos interações com o software *Geogebra* percebi uma aproximação entre alunos e professores deixando o ambiente de sala de aula mais dinâmico.

Contudo minhas participações enquanto bolsista acabaram, entretanto continuei buscando informações com a escola, uma vez que tenho contato com a mesma, a busca de saber como continuava essa interação entre professores e Tecnologias digitais (TD) para uma aprendizagem significativa em sala de aula. Em resposta a essa questão foi possível observar que ainda há um distanciamento entre professores e TD em atividades pedagógicas nas turmas do Ensino Médio, incluindo neste contexto, as turmas de matemática.

A aprendizagem significativa aqui, se insere na construção da ideia de Ausubel (1998) onde o autor aborda que “aprendizagem precisa estar ligada a algo do conhecimento do indivíduo”. Para o psicólogo norte americano, o mesmo discutiu as primeiras diretrizes psicoeducativas com foco no desenvolvimento do estudante, a aprendizagem precisa estar ligada a algo do conhecimento do indivíduo, inserido em seu meio para que ocorra a sedimentação do saber, pois, do contrário, estar-se-ia manipulando apenas uma aprendizagem mecânica.

A escolha desse campo da matemática tem relação com minha experiência enquanto bolsista, onde o meu observar diário por vezes percebia a angústia dos alunos e professores, na busca por articularem processos de conhecimentos que fossem mais atrativos no ambiente escolar e que, principalmente evitasse um distanciamento dos estudantes com a matemática.

Sendo a matemática um componente curricular que pode ajudar na compreensão das relações lógicas, nas resoluções de situações no desenvolvimento tecnológico e no cotidiano humano, entendo ser necessário metodologias que facilitem esse encontro significativo com a aprendizagem matemática.

Assim, se faz necessário contribuir para que os conhecimentos trabalhados em sala de aula tenham relações com situações em que o estudante vivencia no dia a dia. Entretanto, por muitos anos a aprendizagem matemática era vista apenas como

uma maneira de repetição e memorização de seus conceitos, o que ocasionou uma barreira no processo de aprendizagem dos alunos, por isso pensar em uma aprendizagem que traga significados matemáticos e que se possa trabalhar esses conteúdos de forma contextualizada sempre na interação entre aluno e professor se faz necessário.

Atualmente resido na cidade de Angicos, onde construí vínculos em vários contextos, incluindo o escolar. Angicos vai além de ser apenas uma cidade na qual estudei, hoje, como cidadã busco contribuir para a educação, especialmente porque sou professora na referida cidade.

Assim, fiz e refiz várias vezes a pergunta desta pesquisa, ao longo deste meu percurso como mestranda, pude ter contato com várias discussões que me permitiram uma melhor reflexão sobre meu entendimento sobre tecnologias digitais. Após inúmeras fases nesse processo, trago a seguinte questão de pesquisa: De que modo a ressignificação das práticas pedagógicas dos professores de Matemática, com tecnologias digitais e metodologias ativas em um contexto colaborativo, favorece a aprendizagem dos estudantes?

Deste modo, me propus, ao longo desta pesquisa, investigar as experiências docentes dos professores de matemática da escola participante, compreendendo como suas trajetórias pessoais e profissionais foram marcadas pelo encontro com a matemática. Busquei investigar de que maneira suas vivências influenciaram a forma como ensinam e ressignificam os conteúdos matemáticos em sala de aula. Para isso, utilizei na metodologia oficinas formativas, fundamentadas em metodologias ativas e integrando tecnologias digitais. Com essa metodologia associada à rodas de conversas e narrativas de si foi possível não apenas promover reflexões sobre suas práticas, mas também fomentar a construção coletiva de estratégias que atribuam sentido à aprendizagem matemática no Ensino Médio. Esta pesquisa teve como objetivo geral: analisar como os professores de Matemática de uma escola pública, ao interagirem com tecnologias digitais e metodologias ativas em um movimento de formação colaborativa, ressignificam suas práticas pedagógicas e contribuem para a promoção de aprendizagens matemáticas significativas entre os estudantes.

A pesquisa teve como objetivos específicos: - Compreender as trajetórias docentes dos professores participantes e suas percepções sobre os desafios e possibilidades da Matemática no contexto contemporâneo da educação; - Investigar de que forma as tecnologias digitais são apropriadas e integradas às práticas

pedagógicas dos professores de Matemática, identificando seus efeitos no processo de aprendizagem; - Realizar oficinas formativas e rodas de conversa fundamentadas em metodologias ativas, como espaço de experimentação, diálogo e construção coletiva de estratégias pedagógicas; - Refletir os sentidos atribuídos pelos professores à aprendizagem matemática ao longo das oficinas, identificando narrativas de uma ressignificação da matemática em suas práticas.

Ao longo do processo investigativo, buscamos compreender de que forma essas tecnologias, quando integradas às práticas pedagógicas e às vivências dos professores, puderam potencializar experiências educativas que dialoguem com a realidade dos estudantes, com seus modos de aprender. Para isso, foram planejadas e realizadas oficinas formativas organizadas em rodas de conversa, nas quais metodologias ativas como estação de aprendizagem e estudo de caso e tecnologias digitais foram articuladas à resolução de problemas matemáticos, permitindo momentos de reflexão, experimentação e troca de saberes. A partir dessas interações, investigamos como os percursos formativos e profissionais dos docentes influenciam suas práticas pedagógicas e de que modo a construção coletiva de estratégias contribuíram para a ressignificação da Matemática, fortalecendo o protagonismo docente em suas construções metodológicas e ampliando vínculos com a comunidade escolar, através de um espaço digital colaborativo.

Assim, este caminho não é apenas acadêmico, mas também existencial. Cada inquietação nasce do chão da escola e se entrelaça à minha própria história como professora e pesquisadora em devir, em formação. Este percurso é movido pelo desejo de compreender como a Matemática pode deixar de ser vista como barreira para os estudantes e passar a ser ponte, ponte entre professores e alunos, entre saberes e vidas, entre teoria e prática.

2 PARADIGMA DA COMPLEXIDADE: TECITURA QUE ENTRELAÇAM SUJEITOS, SABERES E TECNOLOGIAS

No caminhar desta pesquisa, traçamos como trilhas teóricas embasamento no paradigma da complexidade como método, onde seja possível analisar as relações e entrelaçamentos que existem entre professores, alunos, tecnologias digitais e aprendizagem. Sendo possível, neste paradigma, uma união de relação entre as partes.

Ao olhar para a escola, para o Ensino Médio e para a sala de aula, percebemos que não é possível o isolamento, que é importante entender que os encontros não acontecem se houver isolamento, ou seja, uma separação do professor que ensina com o aluno que aprende. Assim, a pesquisa buscou viver coletivamente com os professores, cada gesto, cada dúvida, considerando que cada tecnologia acionada no cotidiano carrega consigo histórias, emoções, vínculos e aprendizagens. É foi nesse emaranhado de relações que a experiência aconteceu: não como algo linear e previsível, mas como uma trama viva, sempre em movimento.

O paradigma da complexidade, proposto por Edgar Morin, nos ajudou a compreender essa rede de entrelaçamentos. Em vez de separar partes para analisá-las de forma fragmentada, como sugere o pensamento cartesiano, a complexidade nos convidou a olhar para o tecido que se forma quando tudo se conecta: professores, estudantes, tecnologias, conteúdos, contextos sociais e afetos. Cada fio desta teia viva foi revelando que o ato de ensinar e aprender é sempre coletivo, dinâmico e atravessado por múltiplos sentidos.

Ao adotar o paradigma da complexidade, portanto, significa reconhecer que a Matemática, nesta pesquisa, não é apenas um conjunto de fórmulas ou procedimentos a serem memorizados, mas um campo de experiências humanas que se atualiza no diálogo entre saberes, histórias e práticas pedagógicas. Significa compreender que as metodologias ativas e as tecnologias digitais não atuam de forma isolada, mas ganham sentido quando entrelaçadas às trajetórias de professores e estudantes, produzindo assim, aprendizagens que ultrapassam os limites da sala de aula.

Dessa forma, este capítulo nos convida a perceber como a complexidade nos oferece possibilidades para pensar a educação como teia de relações, de sentidos, em que ordem e desordem, certezas e incertezas, razão e emoção se entrelaçam no movimento da vida, seja no cotidiano escolar ou fora dele. Ao nos aproximarmos

dessa perspectiva, entendemos que a aprendizagem não se reduz a resultados imediatos, mas se constrói como processo vivo, marcado pela interação entre sujeitos, contextos e tecnologias.

Nesse entendimento, a constituição de redes de professores da Matemática é algo que traz como perspectiva, a aprendizagem com sentido, uma vez que podemos potencializar as experiências dos sujeitos e o modo como eles se relacionam com as tecnologias digitais como modos de aprender.

Sob essa ótica o autor Morin (2002, p. 13) nos ajuda a compreender o paradigma da complexidade como um “[...] conjunto de princípios de inteligibilidade que, ligados uns aos outros, poderiam determinar as condições necessárias para uma visão complexa do universo”, visto que a mesma abrange questões sociais, biológicas e físicas.

Quando buscamos entender as relações como um todo, compreendemos como surgem conexões entre os objetos e os sujeitos no modo completo que se dá essas relações, Morin (2005, p. 37) “tal teoria permite revelar a relação entre universo físico e universo biológico, e assegura a comunicação entre todas as partes”, nos permitindo buscar entender as questões por inteiro sem deixar lacunas,

As temáticas envolvendo pesquisas científicas com uma visão complexa, devem entender essas relações de maneira interdependente, faz com que possamos compreender o objeto, a pesquisa, o meio em que ela está inserida buscando conversar com outros saberes e entender como a mesma funciona nos mais diversos meios.

Para Vieira (2005, p. 4) descreve que:

Essa dimensão ontológica exclui “a visão mecanicista e entende a natureza como máquina, organizada em peças” e convida a pensar na pesquisa e na ciência a partir da necessidade de uma nova concepção científica, afastando-se de um referencial epistemológico que provoque um afastamento entre a “cultura das humanidades e a cultura da cientificidade” (Vieira, 2005, p. 4).

Estas relações estariam ligadas como um fio de tecido, onde os conjuntos desse fio se transformam em uma coisa só. Nessa teia de relações fazemos uma observação do conjunto, de um olhar como o todo.

Conforme aponta Morin (2005, p. 13) explica que:

A complexidade é um tecido (complexus: o que é tecido junto) de constituintes heterogêneas inseparavelmente associadas”. Assim, a complexidade é o

tecido de acontecimentos, ações, interações, retroações, determinações, bem como, acasos que constituem o universo. (Morin, 2005, p. 13).

Em conformidade com, entender a complexidade e suas perspectivas dentro desta pesquisa, me leva a perceber todas as relações existentes entre fazeres pedagógicos dos professores, e de que forma essas metodologias baseadas em interações com tecnologias digitais podem promover aprendizagens significativas para alunos que cursam o Ensino Médio.

Nesse sentido, é necessário romper com o pensamento das relações de forma mecânica, fazendo necessário discussões onde o fazer das ações sejam trocados e recursivos. “[...] para ampliar essas discussões e finalmente romper com o paradigma mecanicista no contexto escolar, é urgente a necessidade de abrir espaços para repensar” (Chagas, 2021, p. 64). Estamos dialogando com os três princípios da complexidade propostos por Edgar Morin (2015, p. 73) na educação:

I. Princípio Dialógico – associa elementos ao mesmo tempo complementares e antagônicos. A ordem e a desordem, por exemplo, suprimem-se uma à outra, mas, em certos casos, colaboram e geram oportunidade para organização e complexidade. II. Recursão organizacional – produtos são, ao mesmo tempo, causa e efeito do que os produz. A sociedade, por exemplo, resulta de interações de indivíduos, mas, uma vez produzida, retroage sobre os indivíduos e os produz. III. Princípio hologramático – Não apenas a parte está no todo, mas o todo está na parte.

Pensar no contexto escolar e todos os sujeitos que nela estão inseridos, é meditar sobre essas relações como um todo, e não de forma separada, as relações que se constituem dentro desta instituição promovem ações desses sujeitos que dela fazem parte para além dos muros da escola, “[...] a escola fora da complexidade opera com a competição, com a neutralidade do corpo” (Chagas, 2021, p. 66). Neste sentido, no contexto social, incluindo o escolar, a competição está associada ao adoecimento, de modo que as relações se tornam lineares, sem ações circulares onde sujeitos podem estar o tempo todo em um processo dialógico, recursivo e hologramático de interação e aprendizagem.

No paradigma cartesiano, os conhecimentos e as relações são analisados de forma fragmentada, como se cada parte pudesse ser compreendida isoladamente, sem diálogo com o todo. O ser humano, nesse modelo, é muitas vezes reduzido à condição de máquina, funcionando por engrenagens previsíveis. Como explica Capra (2008, p. 34), o método cartesiano consistia em “quebrar fenômenos complexos em

pedaços para compreender o comportamento do todo com base nas propriedades das partes”. Assim, prevalece a lógica da divisão e da simplificação, em que as partes parecem suficientes para explicar a totalidade.

O pensamento cartesiano-newtoniano também reforça a ideia de uma ciência concebida como verdade absoluta e imutável. Descartes (1973, p. 23) afirma que “jamais deve se aceitar como exata coisa alguma que eu não conhecesse à evidência como tal”, indicando que apenas o que pudesse ser demonstrado com clareza e evidência deveria ser considerado verdadeiro. Essa postura, embora tenha sido fundamental para os avanços científicos da modernidade, acabou consolidando uma visão reducionista, que separa corpo e mente, sujeito e objeto, razão e emoção e aprendizagem, como se fossem dimensões autônomas e independentes.

Essa disjunção, que marcou profundamente a ciência e a educação escolar, nos distanciou do pensamento complexo, pois nos leva a interpretar a realidade em partes isoladas, sem perceber os fios que as conectam, a rede que se constitui nas interações. Como lembra Chagas (2021), é justamente esse afastamento, essa ênfase na fragmentação, que impede a compreensão da vida em sua totalidade, recursividade e interdependência.

[...] método cartesiano, é, por definição, o paradigma da disjunção, da separação do todo em partes, da separação do corpo, alma e emoções, sujeito e objeto, ser humano e natureza, interioridade e exterioridade, eu e outro e assim sucessivamente [...] (Chagas, 2021, p. 48).

Assim, me propus a realizar essa pesquisa que aborda a investigação no contexto escolar com professores de matemática, de modo a abrir espaço para que os mesmos se sintam parte da experiência, um todo entrelaçado na própria experiência pedagógica, enfatizando a importância das relações como uma teia de aprendizagem, tendo a complexidade como fundamentação para essa tecitura.

Nessa discussão Guimarães (2019, p.8) diz que, “pensar uma abordagem que identifique problemas no antigo paradigma que estejam vinculados à ordem da relação do pesquisador com seus instrumentos”, de modo a aprender junto na experiência investigativa.

Desse modo, a pesquisa interage com estudos sobre Tecnologias Digitais e metodologias ativas nas aulas de matemática do ensino médio, de modo que possam

ressignificar a aprendizagem matemática, possibilitando a constituição de uma rede colaborativa que possa favorecer aprendizagens com significado no contexto escolar.

As relações estabelecidas no percurso desta pesquisa tiveram início nas experiências dos professores com a matemática, considerando como suas trajetórias pessoais e profissionais influenciaram a forma como se relacionam com a disciplina. A partir dessas vivências, analisou-se como os docentes articulam o uso de tecnologias digitais em suas práticas pedagógicas, integrando-as a metodologias ativas em contextos de formação colaborativa. Essas interações, desenvolvidas por meio de oficinas e rodas de conversa, revelaram-se potentes para fomentar aprendizagens matemáticas mais significativas, ao estabelecer conexões entre os conteúdos escolares e as realidades sociais dos estudantes. Assim, a pesquisa evidenciou que a aproximação entre saberes docentes, tecnologias e contextos vividos pode ressignificar a matemática em suas práticas, tornando-o mais engajado, contextualizado e transformador de realidades.

Diante desse contexto, se faz necessário o envolvimento do pesquisador no processo de pesquisa. Para isso esta pesquisa traz como método a cartografia. Uma vez que me proponho a interagir com meu campo de pesquisa com uma proposta colaborativa.

De acordo com Passos e Kastrup

A pesquisa cartografia do método da ciência moderna, a cartografia não visa isolar o objeto de suas articulações históricas nem de suas conexões com o mundo. Ao contrário, o objetivo da cartografia é justamente desenhar a rede de forças à qual o objeto ou fenômeno em questão se encontra conectado, dando conta de suas modulações e de seu movimento permanente (Passos e Kastrup, 2013, p.57).

Diante do exposto, pode-se inferir uma noção relativa ao conceito de uma pesquisa de uma ação do pesquisador pensada com os sujeitos da pesquisa, de forma que o pesquisador idealize em uma pesquisa isolada, mas de modo que mergulhe em seu campo, compreendendo as fragilidades e subjetividades do seu campo, e dos sujeitos que dele faz parte.

Na visão de Passos e Kastrup (2013, p. 61) “vamos a campo para estar junto e participar daquilo que acontece naquela comunidade; para conhecer com a cognição ampliada, isto é, aberta ao plano dos afetos”, enquanto pesquisadora e professora penso em uma pesquisa que me provoque também reflexões sobre as minhas ações e interações com as tecnologias digitais na e para a prática pedagógica, de modo que

o fazer coletivo junto com professores sujeitos dessa pesquisa, permita que possamos experienciar juntos caminhos de reflexões e transformações nas ações em sala de aula.

Diante desse contexto, estar em campo e adentrar nos caminhos constitutivos da pesquisa, nos aproxima do outro, em uma relação de afetividade, considerando o conhecimento e a subjetividade do outro, alinhando assim, um objetivo comum. Como afirma Passos e Kastrup

Quando investigamos territórios, subjetividades e paisagens existenciais, às vezes distantes e estranhas em relação àquelas habitadas pelo pesquisador adotamos a transversalidade como diretriz metodológica e a participação, a inclusão e a tradução como modos como ela comparece na pesquisa (Passos e Kastrup, 2013, p.77).

Considerando todas as colocações dos autores citados, a pesquisa que me proponho realizar permite pensar junto com os professores da Escola Estadual de Tempo Integral Professor Francisco Veras, localizada na cidade de Angicos-RN uma construção de aprendizagem significativa dentro deste contexto escolar, refletindo e considerando pressupostos de aprendizagem significativa com tecnologias digitais tão presentes nos contextos de vida dos estudantes deste século.

O paradigma da complexidade nos convida a olhar para a educação como uma teia viva de relações. Nessa rede, professores, estudantes, tecnologias e saberes não se separam, mas se entrelaçam, se afetam e se transformam mutuamente. Ao adotar essa visão, esta pesquisa não se limita a analisar métodos ou práticas, mas busca compreender vidas em diálogo, reconhecendo que o aprender é sempre humano, relacional e atravessado por sentidos.

3 APRENDIZAGEM COMO PROCESSO HUMANO: FUNDAMENTOS TEÓRICOS E METODOLÓGICOS

De modo aforístico, viver é conhecer (viver é ação efetiva no existir como ser vivo) (Maturana; Varela, 2011 p. 194.)

Para entender o conceito de aprendizagem, partimos de conceitos atribuídos por autores como: Vertuan; Borssoi; Almeida quando afirmam que:

[...] tratamos como aprendizagem a internalização de conceitos em que o indivíduo adquire conforme duas experiências, no entanto, aprender seja essencialmente ação do indivíduo que aprende, nosso entendimento está pautado no fato de a aprendizagem ser oportunizada na interação desse indivíduo com os outros[...] (Vertuan; Borssoi; Almeida, 2013, p. 64).

Aprender é inseparável do viver humano. Desde cedo, interagimos com o mundo, com as pessoas e com a cultura, construindo significados que nos ajudam a compreender a realidade e a agir nela. A aprendizagem não acontece de forma isolada, é atravessada por relações sociais, afetivas e cognitivas que dão sentido às experiências de cada sujeito que aprende.

Ao refletir sobre esse processo, diferentes teorias trouxeram contribuições que permitem compreender melhor como o ser humano aprende, como os conhecimentos se organizam e quais condições podem favorecer a aprendizagem para além da memorização, tornando esta, uma experiência significativa para quem aprende.

Neste capítulo, apresentamos alguns fundamentos que se mostraram centrais para esta pesquisa: as concepções sociointeracionistas, que ressaltam a importância das relações sociais no desenvolvimento humano; a teoria da aprendizagem significativa, que valoriza o vínculo entre novos conteúdos e conhecimentos prévios; e as metodologias ativas, que buscam colocar o estudante como protagonista do seu processo formativo. Esses aportes não são tratados como verdades absolutas, mas como fios que se entrelaçam para compreender a aprendizagem como processo complexo, vivo e em constante transformação.

A fim de compreender como esses elementos da podem estar relacionados com a aprendizagem, ressaltam-se os estudos feitos pelo suíço Jean Piaget onde o mesmo destaca a aprendizagem como algo relacionado ao biológico, envolvido pelo o meio em que se encontra. Para Treviso e Almeida (2014, p.235) “o indivíduo, a partir do ponto de vista biológico, age por instinto para atender às suas necessidades,

processo que o direciona a adaptar-se ao meio”. Sob essa ótica podemos compreender que o ser humano pode ser biologicamente cercado pelas suas relações sociais.

Entendo que os processos de aprendizagem emergem de diferentes perspectivas, o psicólogo Lev Vygotsky elabora a teoria sociointeracionista, onde ele argumenta que a interação do sujeito com o meio provoca a aprendizagem. Para Vygotsky (1984, p. 78) “o desenvolvimento intelectual do ser humano, assim como a sua relação com a fala” aqui entendo que nesta concepção abordada pelo autor são as características do comportamento humano que irão formar seu intelecto.

Ainda interagindo com as concepções apresentadas por Vygotsky o caminho percorrido pelo sujeito é ligado pelas relações sociais que ele encontra, a teoria destaca a interligação entre o meio social e a aprendizagem, ressaltando que quanto mais interações sociais o sujeito vivencia, maior é a aquisição de conhecimento. Em conformidade com essas discussões, Siqueira e Goi (2022, p. 4) aponta que este aspecto, “caracteriza-se como estrutura complexa, sendo ele, um resultado obtido através do desenvolvimento humano estabelecido por meio de sua relação individual e social”, ou seja, desde que criança o sujeito está sempre na interação com o meio em que está situado promovendo aprendizagens com diferentes significados para si.

Neste caso, a ação do sujeito e suas experiências com o social pode vir a colaborar no processo de aprendizagem. De acordo com as argumentações de Vygotsky (1995, p.80) “essa motivação se refere aos chamados motivos auxiliares, que são aqueles organizados pelo próprio sujeito”, desta forma entendo como uma motivação que relacionamos com as nossas experiências do meio social onde estamos inseridos, cada sujeito produz uma motivação própria o que torna seu processo de aprendizagem singular.

Ao longo dos tempos e dos estudos sobre aprendizagem, surgem várias definições e estratégias para se pensar a construção do conhecimento. Neste entendimento, a teoria da aprendizagem significativa proposta inicialmente por David Ausubel abre espaço para reflexões sobre o aprender e seu significado para quem aprende. Em seus estudos começa a serem discutidos no final dos anos 60, que traz em sua discussão a aprendizagem e seus conhecimentos que nela atravessam passa a ter sentido para os aprendizes.

De acordo com a teoria de Ausubel (1968, p. 58) a aprendizagem significativa é “o processo pelo qual um novo conhecimento se relaciona de forma não arbitrária e substantiva com algum aspecto da estrutura cognitiva preexistente do aprendiz”.

A aprendizagem significativa tem um foco pedagógico com ênfase em uma transmissão de conhecimentos com novos significados, onde oferece aos sujeitos envolvidos nesta propagação (professores) uma metodologia alternativa para além das abordagens tradicionais. De acordo com Ausubel (1968, p. 92) “a aprendizagem significativa ocorre por meio de uma organização e integração do material na estrutura cognitiva”, assim conforme aponta Costa Junior et. al (2023) em estudos publicados sobre a teoria de Ausubel

A aprendizagem significativa possui 3 componentes principais: aprendizagem significativa, conhecimento prévio e inferência. A aprendizagem significativa ocorre no fazer de conexões entre o novo conhecimento ao conhecimento prévio do sujeito, já o conhecimento prévio é o conhecimento que uma pessoa adquiriu através da experiência anterior, e inferência é o processo de tirar conclusões a partir da nova informação. (Costa Junior et. al 2023, p.55).

Em sua teoria Ausubel também considera a organização da mente humana como um sistema integrado onde suas informações seguem uma organização que todas as ideias e conceitos são armazenadas hierarquicamente e que essas novas informações só podem ser significativas se puderem ser relacionadas com algo que já é conhecido. A estrutura cognitiva do indivíduo é o fator básico para o aprendizado com novos materiais significativos.

A aprendizagem significativa aborda uma ideia de aprendizado com significado para o aluno. Para os autores citados neste texto, este significado ocorre quando o aprendiz é capaz de dar sentido à nova informação e aplicá-la ao seu conhecimento existente.

O conhecimento é significativo por definição. É o produto significativo de um processo psicológico cognitivo (“saber”) que envolve a interação entre ideias “logicamente” (culturalmente) significativas, ideias anteriores (“ancoradas”) relevantes da estrutura cognitiva particular do aprendiz (ou estrutura dos conhecimentos deste) e o “mecanismo” mental do mesmo para aprender de forma significativa ou para adquirir e reter conhecimentos (Ausubel, 2003, p. 23).

A ação do sujeito relacionada com seu social no caso desta pesquisa seria a sala de aula e as atividades que irão se desenvolver nas relações de professores e

alunos. Conforme aponta Orlando e Leite (2018, p.516), “o processo de afetividade está relacionado às conquistas no plano cognitivo; ao mesmo tempo, o desenvolvimento cognitivo depende dos vínculos afetivos”, proporcionar experiências ao sujeito que se integram em suas emoções e nas relações que fazem parte do meio em que estão inseridos

A aprendizagem significativa pode trazer oportunidades para sala de aula que impulsionam o conhecimento com significado, permitindo ao professor pensar e agir colaborativamente no processo de aprendizagem em sala de aula.

Ausubel (1980, p. 102), enfatiza que “para maior participação no ensino, não apenas o professor, mas também o aluno deve estar ciente sobre quais conceitos os instigam”. Quando os alunos são instigados a propostas que os proponham reflexões para que haja resoluções de situações problemas, estudo de casos ou propostas que exijam deles maior interação com o conteúdo aprendido com o que o mesmo sabe, eles constroem um aprendizado com significado em seus contextos relacionais, incluindo escolar.

Na atualidade a aprendizagem significativa passa a ser discutida e envolvida com metodologias ativas, uma vez as mesmas são discutidas em uma perspectiva de romper os métodos tradicionais, para propor aprendizagens onde o aluno tenha o papel de construir habilidades e novas possibilidades de aprendizagem.

De acordo com Silva (2007, p. 23) “a aprendizagem significativa contribui para a superação de uma aprendizagem mecânica, que está relacionada ao ensino tradicional”, neste sentido os processos de memorização são priorizados nesse mecanismo, o que é característico de currículos tradicionais.

Podemos pensar em uma aprendizagem que promove redes de troca de experiências onde os alunos podem ser ativos e participativos em seu processo de aprendizagem, promover uma rede de conversação entre alunos e professores, de modo que os docentes possam perceber as produções que podem operar com tecnologias digitais em suas ações pedagógicas. Assim, à medida que professores interagem com tecnologias digitais seu modo de integrá-las é repensado. Segundo Costa Junior *et. al.* (2023, p. 13), “à medida que os educadores adotam essa metodologia, eles podem descobrir instigando por meio de novas oportunidades para trocas mais profundas significativas entre professor e aluno”, à medida que essas experiências significativas vão surgindo na prática, barreiras de uma aprendizagem mecânicas podem ser rompidas.

A aprendizagem significativa diverge da aprendizagem mecânica, nessa aprendizagem os alunos são condicionados a associar os conteúdos aprendidos por meio da memorização e de maneira que seus conhecimentos prévios são valorizados. É importante destacar também que nessa aprendizagem os alunos são sujeitos passivos receptores de conteúdos que lhe são apresentados.

Moreira explica que:

A passagem da aprendizagem mecânica para a aprendizagem significativa não é natural, ou automática; é uma ilusão pensar que o aluno pode inicialmente aprender de forma mecânica, pois, ao final do processo, aprendizagem acabará sendo significativa; isto pode ocorrer, mas depende da existência de subsunçores adequados, da predisposição do aluno para aprender, de materiais potencialmente significativos e da mediação do professor; na prática, tais condições muitas vezes não são satisfeitas que predomina é a aprendizagem mecânica (Moreira, 2011, p.32).

Conforme aponta Alegro (2008, p.34) “há vantagens da aprendizagem significativa sobre a mecânica, entre elas uma maior assimilação de novas aprendizagens e favorecimento do pensamento criativo”, deste modo os alunos assimilam conceitos novos a partir de suas experiências do seu modo de viver.

Contudo, podemos pensar em metodologias em que a teoria de aprendizagem significativa seja promovida, dá ênfase na mediação do professor, bem como os materiais utilizados pelo mesmo, são fundamentais sendo possível por exemplo, que essa aprendizagem possa ser mediada pela utilização de meios tecnológicos que podem ser inseridos pelos docentes.

Conforme aponta Paula; Bida (2020, p. 13) “as condições para uma aprendizagem significativa, alguns desafios são impostos aos professores em exercício: despertar o interesse dos estudantes para a aprendizagem”, deste modo pensar em propostas que abordem conteúdos que tenham ligação com outras experiências, para além da escola, possam entrelaçar com o viver cotidiano dos sujeitos.

Por fim, é importante destacar que a transição da aprendizagem mecânica para a significativa não ocorre de forma automática, mas depende da mediação docente, da organização dos conteúdos, do uso adequado de recursos e do interesse dos alunos (Moreira, 2011; Paula e Bida, 2020). A pesquisa que ora se apresenta busca, justamente, fomentar essas condições por meio da articulação entre teorias da aprendizagem, metodologias ativas e o uso de tecnologias digitais, a fim de contribuir

para uma prática pedagógica inovadora e transformadora da matemática no contexto do Ensino Médio.

Diante dessas teorias, percebo que aprender é mais do que acumular informações: é viver experiências que nos tocam, que despertam sentidos e que nos ligam ao outro. A aprendizagem significativa se revela como um convite para que professores e alunos construam juntos caminhos de descoberta. Essa perspectiva orienta este estudo, pois acreditamos que o conhecimento precisa estar conectado à vida, por metodologias que aproximem pessoas, conhecimentos e seus modos de aprender.

4 A EVOLUÇÃO DAS TECNOLOGIAS EDUCATIVAS E SUAS RESSONÂNCIAS NA POTENCIALIZAÇÃO DAS METODOLOGIAS ATIVAS EM SALA DE AULA

A história das tecnologias não pode ser compreendida como uma sucessão linear de invenções isoladas, mas como possibilidades de interações entre seres humanos, contextos sociais, culturais e ambientais, incluindo aqui o contexto educacional. Cada inovação técnica emerge de necessidades, desejos e desafios de cada tempo, e, ao mesmo tempo, gera novos modos de viver e aprender. Nessa perspectiva, a evolução tecnológica não é e nem foi apenas material, mas também simbólica, pois transforma subjetividades e reconfigura nossas formas de pensar, comunicar e construir conhecimento.

O termo tecnologia remete-nos imediatamente, à evolução, ao progresso e à comodidade. Na história da humanidade constata-se vestígios de uma tecnologia rudimentar, necessária para a realização de tarefas essenciais para a sobrevivência do ser humano. O conceito de tecnologia compreende tudo que é construído pelo/a homem/mulher a partir da sua utilização, pelo qual se realizam atividades com objetivo de criar ferramentas instrumentais e simbólicas.

Segundo Kenski, tecnologia é:

[...] o conjunto de conhecimentos e princípios científicos que se aplicam ao planejamento, à construção e à utilização de um equipamento em um determinado tipo de atividade, chamamos de “tecnologia”. Para construir qualquer equipamento - uma caneta esferográfica ou um computador -, os homens precisam pesquisar, planejar e criar o produto, o serviço, o processo. Ao conjunto de tudo isso, chamamos de tecnologias (Kenski, 2012, p. 24).

Porém devemos pensar tecnologias como objetos técnicos, de acordo com Chagas (2013, p.21) pesquisadora que traz em seus estudos sobre tecnologias na perspectiva do autor Gilbert Simondon, “a própria história evolutiva do homem coincide com a história da técnica”. Nesse sentido, as tecnologias desenvolvidas em cada época são envolvidas por saberes que contribuem para nossa existência social e técnica.

A tecnologia ligada à forma como nos relacionamos com o mundo nos aponta interações e aprendizagem para além do uso desta ou daquela tecnologia isolada. Nesta reflexão Cupani (2013, p.80) “ o homem produz e usa artefatos como manifestação de sua vida em sociedade”. Nesse entendimento, a maneira como se

produz e de como operamos com os objetos, depende do tipo da sociedade, que atividades ocorrem naquela ação.

As discussões sobre tecnologia perpassam por muito tempo, conforme aponta Demoly (2008) e Lima (2013), “desde os anos 50, de discussões na ciência como as desenvolvidas pelo movimento cibernético”, nesse movimento a ciência já discutia como as tecnologias carregam as dimensões humanas em suas composições, de modo que compreendemos a tecnologia não como um artefato isolado, mas que sua existência da sociedade, não está ligada ao uso, mas sim de interação com as dimensões humanas acopladas no nosso cotidiano.

Pensar em tecnologia e suas relações na sociedade é um pensar complexo, pois não estamos tratando apenas dos objetos, mas a maneira que nos relacionamos com elas. Tal constatação aproximasse do que Félix Guattari esboça sobre a relação homem-máquina, quando aborda que o importante

Não é somente o confronto com uma nova matéria de expressão, mas a constituição de complexos de subjetivação indivíduo-grupo-máquina-trocas múltiplas, que oferecem possibilidades diversificadas de recompor uma corporeidade existencial, permitindo sair de certos impasses repetitivos e, de alguma forma singularizar, relacionando o modo como nos relacionamos e nos modificamos a partir dessa relação (Félix Guattari, 1992, p. 17).

Dentro desta ótica, Morin (1989, p.12) nos diz que “os objetos não podem ser considerados como entidades isoladas, sua própria existência depende de interações com outros “objetos” em seu meio”, a forma como interagimos com os objetos complexifica nossa relação com as mesmas.

Conforme aponta Cupani (2013) afirma que as tecnologias além de se manifestar em objetos e formas de conhecimento, elas correspondem a formas específicas de atividade humana, em que o conhecimento e a volição se unem para colocar em existência artefatos ou para usá-los.

De acordo com Mitcham

Dentro do fazer característico de toda tecnologia, podemos ainda distinguir. No primeiro caso, a ação humana auxilia a Natureza (como na agricultura tradicional). No segundo, o propósito humano dá aos materiais e processos naturais formas e propósitos que eles não teriam tido por si mesmos. Já se tornou um lugar comum assinalar o predomínio do cultivo na tecnologia tradicional, e da construção na tecnologia moderna (Mitcham, 1994, p. 220).

Outro estudioso que abarca pesquisas sobre tecnologia é o Gilbert Simondon, em seus estudos o autor sustenta que não é possível compreender os objetos técnicos considerando-os como entidades estáticas, se faz necessário incorporá-las em seu fazer cotidiano.

Simondon considera

[...] o emprego do método genético tem precisamente como objetivo evitar o uso de um pensamento classificador que intervém depois da gênese para repartir a totalidade dos objetos em gêneros e espécies convenientes ao discurso. A evolução passada de um ser técnico fica como algo essencial desse ser sob a forma da tecnicidade. O ser técnico, portador da tecnicidade [...] não pode ser objeto de um conhecimento adequado a menos que este último capte nele o sentido temporal da sua evolução: este conhecimento adequado é a cultura técnica, diferente do saber técnico que se limita a captar na atualidade esquemas isolados de funcionamento [...] (Simondon, 1989, p. 20).

Contudo, à medida que a sociedade avança, os objetos e tecnologias também tendem a evoluir, segundo Cupani (2013, p.65) “essa evolução só é possível porque o próprio homem, enquanto ser vivo, produz um meio associado que possibilita a sua vida”, por sua vez a condicionalidade do funcionamento das tecnologias serão conduzidas conforme o meio em que estão inseridas.

Neste entendimento Simondon afirma que:

Feito de elementos técnicos elaborados conforme certo esquema de funcionamento e reunidos em uma estrutura estável pela operação de fabricação. O útil recolhe em si o resultado do funcionamento de um conjunto técnico. Para fazer uma boa foice, é necessário o conjunto técnico da fundição, da forja e da afiação. A tecnicidade do objeto é, pois, mais do que uma qualidade de uso; ela é aquilo que, nele [no uso], se acrescenta a uma primeira determinação dada pela relação entre forma e matéria [...] A tecnicidade é o grau de concretização do objeto [...] (Simondon, 1989, p. 72).

Apresentando essa abordagem Cupani (2013, p.69) “os objetos técnicos fazem parte do mundo em que o ser humano cresce e se forma, entre outras coisas aprendendo a usá-los”. E neste entendimento, podemos observar que conforme a evolução do homem ocorre ele precisa de técnicas para sobreviver. Neste caso, podemos pensar na oralidade como tecnologias o que nos remete à evolução do homem e sua necessidade de comunicação.

Neste sentido da oralidade enquanto tecnologia Pierre Lévy

Se a humanidade construiu outros tempos, mais rápidos, mais violentos que os das plantas e animais, é porque dispõe deste extraordinário instrumento de memória e de propagação das representações que é a linguagem. É também porque cristalizou uma infinidade de informações nas coisas e em

suas relações, de forma que pedras, madeira, terra, construtos de fibras ou ossos, metais, retêm informações em nome dos humanos. Ao conservar e reproduzir os artefatos materiais com os quais vivemos, conservamos ao mesmo tempo os agenciamentos sociais e as representações ligados a suas formas e seus usos (Lévy, 2010, p. 74).

Em uma percepção do ser humano envolvido em suas ações coletivas, a necessidade da linguagem surge, para Humberto Maturana (1998, p 18) “a origem da linguagem, quando o estar na linguagem se fez parte do modo de vida que, ao conservar-se, constituiu a linhagem”, compreendemos assim que nossas ações estão ligadas com nossas emoções e com o racional.

Neste caminho evolutivo, conforme a necessidade do sujeito de expressar seus pensamentos, o homem utiliza por meio de signos e pinturas como forma de se comunicar. Os homens dominavam como forma de comunicação, desenho para que outros homens pudessem compreender suas ideias, como por exemplo colheitas e caças que faziam. Nesse sentido Cagliari discute que

Quem inventou a escrita foi a leitura: um dia numa caverna, o homem começou a desenhar e encheu as paredes com figuras, representando animais, pessoas, objetos e cenas do cotidiano. A humanidade descobre que quando uma forma gráfica representa o mundo, é apenas um desenho, quando representa uma palavra, passa a ser uma forma de escrita (Cagliari 1988, p. 13).

Nos caminhos que as escritas desempenham papel na sociedade, Lévy (2010, p. 46) aponta que “seja sobre o papiro do escriba ou o pergaminho do copista, as inscrições de todos os tipos — e em primeiro lugar a própria escrita — desempenham o papel de travas de irreversibilidade”, e por meio da escrita que expressamos a linguagem que exprime nossa existência.

Em outro caminho, conforme a humanidade e a necessidade de objetos evoluíam as tecnologias, com base nessa reflexão Heidegger (2006, p.11) apresenta que “a técnica não tem finalidades apenas utilitárias, é um sistema complexo que condiciona tanto a natureza como o homem”, entendemos que ao evocar elementos de complexidade condicionamos não só a manipulação desses objetos técnicos, mas sim, intensificamos ações que pensem/repensem nas relações que lidamos com esses objetos. E nesse percurso de tecnologia e homem, novas tecnologias surgem, como forma de estar conectado às ações do sujeito.

De acordo com Lévy (1994, p.107) “tecnologias poderiam ser consideradas tecnologias da inteligência ao se instaurarem no cotidiano dos sujeitos”, assim se configuram como novas formas de pensar, conceber e de interações entre sujeito-tecnologias, em rede, em interações.

No campo educacional, essa rede de relações se torna ainda mais evidente. As tecnologias não atuam de forma independente das práticas pedagógicas, mas se entrelaçam a elas em um movimento recursivo, ou seja, transformam e são transformadas pelos sujeitos que as utilizam. O paradigma da complexidade, como propõe Edgar Morin, nos convida a ver essas interações em sua circularidade, onde professores e estudantes influenciam e são influenciados pelas tecnologias, dependendo de suas interações, e estas, ao mesmo tempo em que ampliam possibilidades de aprendizagem, carregam também os limites e as contradições do meio em que estão inseridas.

E foi nessa evolução do homem e objetos técnicos que novas tecnologias foram pensadas como propostas para a interação dos sujeitos em seu cotidiano, conforme discute José Moran

O termo nova tecnologia designou um conjunto de inovações que surgiram na década de 80 e seu impacto sobre as indústrias culturais tornou-se visível nos anos 90. Estamos falando da era da gravação digital da informação, da compreensão destes dados e do acoplamento das telecomunicações e do computador. Por sua vez, o termo tecnologias da informação e comunicação (TIC) refere-se à conjugação da tecnologia computacional ou informática com a tecnologia das telecomunicações que são utilizados de forma integrada com um objetivo comum (Moran, 2001, p. 35).

Com o avanço das TIC, surgiram as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação - TDIC, essas que são instrumentos situados na história e na cultura da sociedade, ao menos nas coletividades que a introduziram. As TDIC referem-se a qualquer equipamento eletrônico que se conecte à internet, ampliando as possibilidades de comunicabilidade de seus usuários. Entretanto, não devemos pensar nesses objetos como entidades isoladas, mas como rede de cooperação. Que busca de certa forma nos aproximarmos de ações em um fazer coletivo.

A linha do tempo abaixo apresenta imagens como forma de observar as constantes evoluções da humanidade e como essas tecnologias surgiram na relação com o homem.



Figura 1 - Relações homem-tecnologias, conceitos que se reconfiguram na evolução.

Fonte: Autoria própria (2024).

Assim como as tecnologias ao longo da história têm se desenvolvido para responder às necessidades sociais, culturais e econômicas do homem, as metodologias ativas representam uma evolução no campo educacional, uma inovação que busca transformar a aprendizagem em um processo ativo, participativo e significativo.

É nesse entrelaçamento que as metodologias ativas encontram nas tecnologias digitais não apenas ferramentas, mas parceiras na construção de sentidos nos processos de aprendizagem. Ao colocarem o estudante no centro do processo, essas metodologias dialogam com o princípio hologramático da complexidade: cada parte (o sujeito, a experiência, a prática pedagógica) carrega em si algo do todo (a rede de sentidos produzida na escola) e o todo se reflete em cada parte. Assim, a aprendizagem deixa de ser vista como transmissão unilateral e passa a se constituir como coautoria, encontro e produção coletiva de sentidos.

Essa constituição de sentidos, ganha força na pesquisa, quando buscamos problematizar a aprendizagem matemática no contexto do ensino médio, propondo a questão de pesquisa: *De que modo a ressignificação das práticas pedagógicas dos professores de Matemática, com tecnologias digitais e metodologias ativas em um contexto colaborativo, favorece a aprendizagem dos estudantes?*

Para responder essa questão, propomos uma metodologia que percebe nas tecnologias digitais possibilidades de interações, que podem ampliar a comunicação, a colaboração e o acesso ao conhecimento, permitindo que estudantes e professores construam juntos saberes contextualizados e relevantes. Na dimensão educativa da matemática, essa integração é especialmente relevante, pois possibilita aproximar os

conteúdos do cotidiano dos alunos, promovendo aprendizagens que fazem sentido para sua realidade.

Esta pesquisa se constitui como uma possibilidade de cooperação junto aos professores com tecnologias digitais, de modo a reconfigurarem propostas pedagógicas. Carvalho (2009, p. 15) aponta que, a atividade inovadora, por sua própria natureza, é um processo social e coletivo. Nesse processo, o aprendizado se constitui ativo nas interações também com as tecnologias digitais.

Neste contexto, as tecnologias digitais não são tratadas como fins em si mesmas, mas como meios ressignificados pelas metodologias ativas, capazes de favorecer uma aprendizagem matemática significativa. Ao explorar essas ferramentas de maneira crítica e criativa, os docentes podem criar ambientes mais interativos, colaborativos e conectados aos saberes dos estudantes.

As metodologias ativas conforme apontam Bacich e Moran complementam que as metodologias ativas são estratégias centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível, interligada e híbrida” (Bacich; Moran, 2018, p. 41).

Nesse cenário, as metodologias de aprendizagem ativa ganham destaque por promoverem uma educação mais participativa e significativa. Ao colocarem o estudante como protagonista do seu processo formativo, essas práticas tornam a aprendizagem mais envolvente, despertando maior interesse e senso de responsabilidade.

Dessa maneira, Luchesi, Lara e Santos afirmam que o processo de aprendizagem se dá a partir da “problematização da realidade, ao relacionar a teoria à prática e ao objetivar a articulação do contexto social, com isso, visando à aproximação com a vida real e à observação, que, por conseguinte, permitem a comparação e a reflexão” (Luchesi; Lara; Santos, 2022, p. 15).

Diante dos desafios contemporâneos da educação, as metodologias ativas se consolidam como estratégias fundamentais para promover aprendizagens mais profundas e conectadas à realidade dos estudantes. Ao favorecerem o protagonismo discente, essas metodologias estimulam o engajamento, a autonomia e o pensamento crítico, contribuindo para que o aluno se torne sujeito ativo na construção do conhecimento.

Assim, as metodologias ativas, como aprendizagem por pares, estações de aprendizagem, aprendizagem baseada em projetos não apenas renovam as práticas

pedagógicas, mas também potencializam a formação de sujeitos mais reflexivos, criativos e preparados para lidar com os desafios do mundo atual. Outro conceito importante para a metodologia ativa é a problematização da realidade em que:

O conteúdo não é transmitido, mas problematizado a partir de experiências que fazem parte da vida dos estudantes. As relações entre os conteúdos devem ser descobertas e construídas, reorganizadas e adaptadas à estrutura cognitiva prévia do aluno para que ocorra a assimilação final do processo de ensino-aprendizagem (Santos, 2019, p.10).

As metodologias ativas compreendem diversas estratégias pedagógicas que buscam tornar o estudante protagonista de sua aprendizagem, promovendo maior engajamento, autonomia e desenvolvimento do pensamento crítico. Dentre essas metodologias, destaca-se a sala de aula invertida, que propõe a inversão da lógica tradicional: o aluno tem contato prévio com o conteúdo em casa, geralmente por meio de vídeos, textos ou objetos digitais, e o tempo em sala é utilizado para discussões, resolução de problemas e atividades práticas. A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) desafia os estudantes a resolverem situações reais ou hipotéticas, promovendo investigação, argumentação e colaboração. Já a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) envolve o desenvolvimento de projetos integradores, com foco em questões do cotidiano, estimulando o trabalho em equipe e a construção coletiva do conhecimento.

Outras estratégias relevantes incluem os estudos de caso, que favorecem a análise crítica de situações concretas; as rodas de conversa e debates, que ampliam a escuta ativa e a argumentação; as simulações, que reproduzem cenários do mundo real para aplicação de conhecimentos; e os jogos educativos, que combinam aprendizagem e ludicidade, tornando o processo mais dinâmico e prazeroso. Há ainda o uso de portfólios, que estimulam a autoavaliação e a reflexão sobre o próprio percurso formativo, e o ensino por pares, onde os estudantes aprendem ao ensinar e interagir entre si. Todas essas abordagens têm em comum o foco em uma aprendizagem mais significativa, contextualizada e alinhada às demandas contemporâneas da educação.

O uso de metodologias ativas pode favorecer a construção do conhecimento, refletindo em um avanço na formação dos estudantes (MARIN et al., 2010). Estas metodologias são vistas como grandes oportunidades de construção de sentidos para a aprendizagem escolar (MORGAN et al., 2015).

Conforme apresenta a imagem a seguir, é possível visualizar as principais metodologias ativas utilizadas no contexto educacional, bem como suas características fundamentais. O objetivo é ilustrar como essas estratégias podem ser aplicadas de forma integrada ao uso de tecnologias digitais, favorecendo uma aprendizagem matemática mais significativa e participativa.

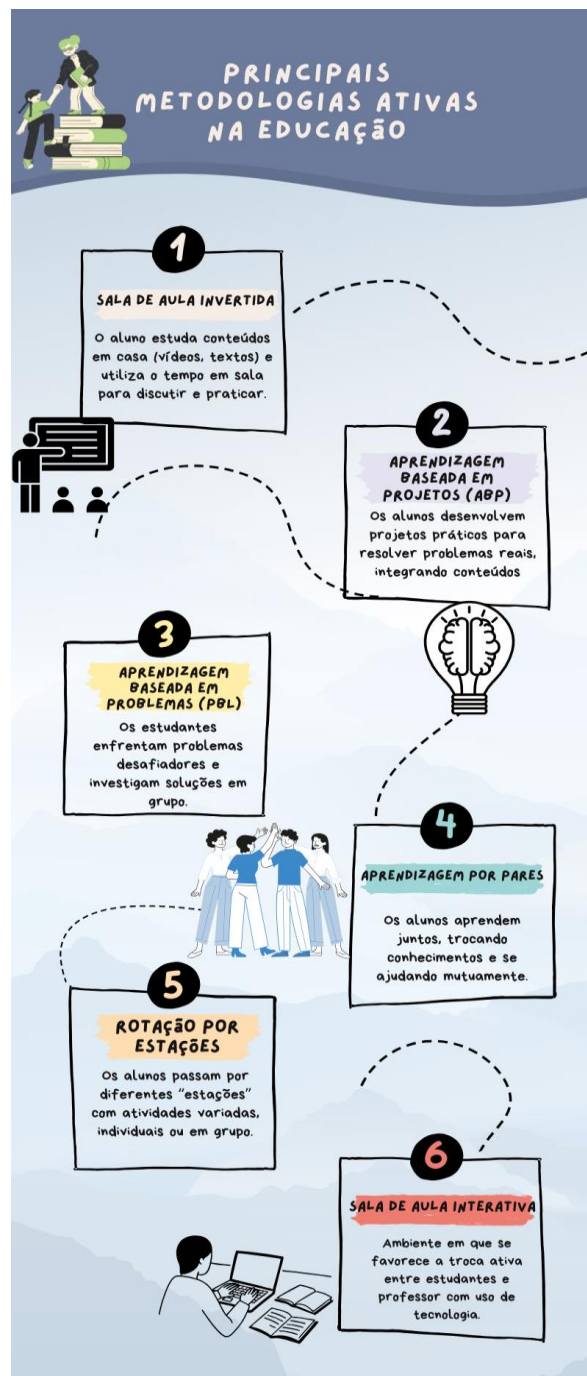


Figura 2 – Principais Metodologias ativas na Educação.
Fonte: Autoria Própria (2025).

Dessa forma, podemos pensar nas tecnologias aliadas a metodologias ativas para uma aprendizagem significativa, nos fazem mergulhar na compreensão realizados para esta pesquisa, pensando assim de que modo tecnologias digitais podem vir a potencializar ações pedagógicas de professores, a proposição de novos percursos metodológicos para a aprendizagem matemática.

Para Rodrigues et. al. (2013, p.23) a tecnologia envolvida no processo de aprendizagem significa uma possibilidade de variações de recursos metodológicos e didáticos na educação escolar”. Contrapondo a ideia de “educação bancária” onde o aluno é sujeito passivo e apenas um “depósito” do professor que é a peça central do processo educativo visto como um detentor do saber.

Segundo Freire

Em lugar de comunicar-se, o educador faz “comunicados e depósitos aos educandos, meras incidências, recebem pacientemente, memorizam e repetem. Eis a concepção “bancária” de educação, em que a única margem de ação que se oferece aos educandos é a de receberem os depósitos, guardá-los e arquivá-los. Margem para serem colecionadores ou fichadores das coisas que arquivam. No fundo, porém, os grandes arquivados são os homens, nesta (ou na melhor das hipóteses) equivocada concepção “bancária” da educação. (...) Na visão “bancária” da educação, o “saber” é uma doação dos que se julgam sábios aos que julgam nada saber (Freire, 1996, p. 33).

Por muito tempo a aprendizagem Matemática em seus modelos tradicionais, era visto apenas como um processo mecânico de memorização de processos, o que se evidenciava junto com a pedagogia tradicional. Esse modelo de aprendizagem se manteve até início do século XX. Foi após esse período que começaram as discussões críticas a esse modelo foi então que novas formas de se pensar a matemática foram surgindo, e foi por meio dessas discussões que o debate sobre a aprendizagem matemática começou a ganhar novos contornos.

Sendo assim, Groenwald e Nunes afirmam que aprender matemática

[...] é mais do que aprender técnicas de utilização imediata. É interpretar, construir ferramentas conceituais, criar significados, perceber problemas, preparar-se para equacioná-los ou resolvê-los, desenvolver o raciocínio lógico, a capacidade de compreender, imaginar e extrapolar (Groenwald e Nunes, 2007, p. 99).

Neste sentido, torna-se importante repensar as práticas pedagógicas tradicionais na contemporaneidade. Para este novo tempo, o entendimento de novas metodologias pedagógicas, como as Metodologias Ativas, ganha destaque por

incentivar o protagonismo dos estudantes e favorecer aprendizagens mais integradas às suas realidades.

Tais abordagens se mostram especialmente relevantes na aprendizagem da Matemática, disciplina que exige não apenas domínio de conteúdo, mas também o desenvolvimento de raciocínio lógico, resolução de problemas e pensamento crítico.

Como ressaltam Oliveira, De Oliveira e Santos (2021, p. 41), “a Matemática, como proporcionadora de conhecimentos científicos e atenta à resolução de problemas, necessita estar envolvida em ensinagens diferenciadas a fim de que novas tendências e discussões possam ser aprimoradas”. Assim, integrar metodologias ativas pode contribuir diretamente para ampliar as possibilidades de compreensão, motivação e construção do conhecimento matemático por parte dos alunos.

Compreender a importância das metodologias ativas para a aprendizagem da Matemática é apenas um dos passos para transformar as práticas pedagógicas. A aplicação dessas metodologias passa, necessariamente, pelo olhar e pela experiência dos professores, que são os principais agentes dessa mudança. São nas vivências concretas, nos desafios do cotidiano escolar e nas possibilidades criativas de reinvenção da aula que nasce o verdadeiro sentido da inovação.

É nesse cenário que se insere a presente pesquisa, que buscou compreender e propor caminhos para uma aprendizagem matemática mais significativa no contexto do Ensino Médio. A seguir, serão apresentadas as escolhas metodológicas que fundamentaram este estudo, destacando os caminhos percorridos, os instrumentos utilizados e os critérios que sustentaram a construção e a análise das experiências aqui relatadas.

As tecnologias, quando vistas apenas como ferramentas, perdem seu sentido mais profundo. Mas, quando integradas às metodologias ativas, tornam-se possibilidades de criação, colaboração e transformação. Refletir sobre a evolução das tecnologias e sua articulação com metodologias ativas, à luz do paradigma da complexidade, significa compreender a educação como um tecido vivo de relações no fluxo do viver. Nessa rede, estudantes, professores, conteúdos, tecnologias e contextos não podem ser separados, pois se influenciam e se reconfiguram mutuamente, em devir. A Matemática escolar, quando atravessado por essa visão, deixa de ser reduzido a fórmulas e memorização mecânica para se tornar espaço de diálogo, problematização e criação. Assim, tecnologias e metodologias ativas, quando entrelaçadas, não apenas potencializam aprendizagens significativas, mas também

contribuem para a formação de estudantes críticos, criativos, reflexivos e capazes de habitar com mais consciência e responsabilidade a complexidade do mundo contemporâneo.

5 ENTRE PESQUISAS E SENTIDOS: APROXIMAÇÕES COM A LITERATURA ACADÊMICA

Para nos ajudar a pensar neste assunto que traz uma discussão sobre aprendizagem matemática com sentido, com significado significativa, fizemos uma

revisão sistemática da literatura que, conforme definido por Galvão e Pereira (2014, p.183), “trata-se de um tipo de investigação focada em questão bem definida, que visa identificar, selecionar, avaliar e sintetizar as evidências relevantes disponíveis”, essa investigação sistemática nos ajuda a pensar de que modo essa pesquisa pode ter contribuições sociais na aprendizagem matemática significativa.

Deste modo, começamos a fazer uma busca dos artigos em duas bases de dados online, que foram: a Scientific Electronic Library Online (Scielo) e a plataforma Scopus.

Este trabalho adotou como critério de inclusão: artigos publicados entre os anos de 2016 a 2024; artigos escritos na língua portuguesa e inglesa; disponíveis na íntegra e gratuitamente. A seleção dos artigos foi estruturada em etapas, de modo que foram selecionados artigos que responderam à pergunta da pesquisa, após as seguintes etapas: leitura de título, resumo, palavras chaves e, texto completo, de modo que foram elegíveis à pesquisa os artigos (Figura 3).

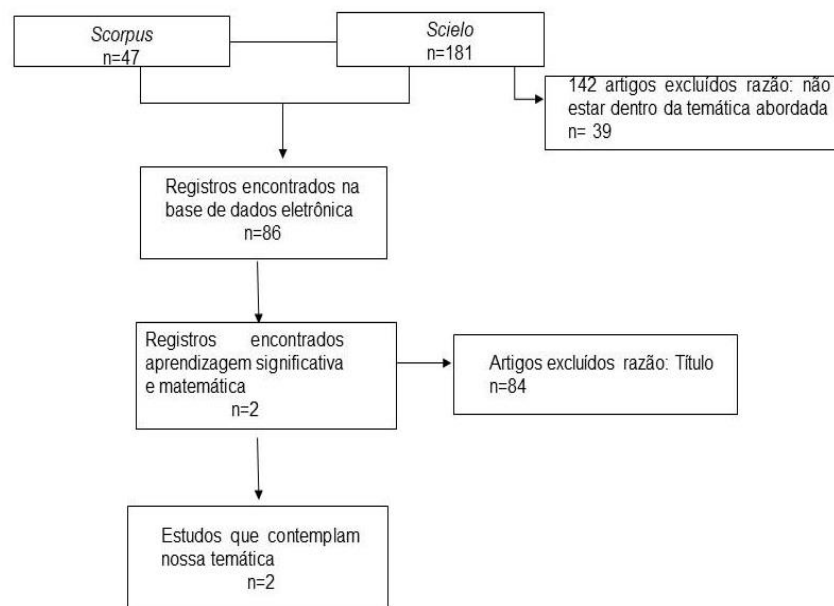


Figura 3 - Fluxograma do processo de pesquisa trabalhos sobre a temática da pesquisa.

Fonte: Autoria própria (2024).

Ressalto que os artigos foram analisados quanto a seu conteúdo, após leitura exaustiva de todo seu corpo textual, visando esgotar os aspectos abordados por eles de acordo com os critérios estabelecidos: A construção de rede colaborativa de

professores na interação com tecnologias digitais para a reflexão sobre a aprendizagem matemática significativa na educação básica.

Primeiramente fiz uma busca de modo geral utilizando apenas o termo “Aprendizagem Significativa”, onde na plataforma Scopus obtive o resultado de 47 artigos encontrados, já na Scielo foram encontrados 181 trabalhos com essa temática. Desde 181 artigos encontrados, apenas 39 contemplavam a pesquisa. Visto que os outros artigos tinham como temática a aprendizagem significativa na área da saúde, e no caso da nossa pesquisa estamos focados na aprendizagem escolar.

Em seguida buscamos nas bases de dados por meio do operador booleano AND os termos “aprendizagem significativa AND Matemática”, onde encontramos apenas 2 artigos em língua inglesa na base de dados da Scielo, já na plataforma scopus não encontramos nenhum artigo, nem em línguas estrangeiras.

Como a pesquisa é dentro do contexto do Ensino Médio, pesquisei na base de dados “aprendizagem significativa and Ensino Médio” onde obtive 4 documentos encontrados na plataforma scopus, porém apenas 1 documento contemplava o assunto matemática, já na plataforma Scielo encontramos 9 documentos, onde apenas 1 tratava de assuntos matemáticos.

Vale destacar que em todas nossas pesquisas, interligamos com as tecnologias digitais, onde pude visualizar muitos resultados para a área da saúde e para o ensino da Química, Biologia e Geografia, essas áreas foram as mais contempladas em aprendizagem significativa nas duas bases de dados.

6 PERCURSO METODOLÓGICO

O caminho metodológico adotado nesta investigação se constituiu como um processo vivo, relacional e interventivo, inspirado nos pressupostos da pesquisa qualitativa e orientado pelo método da cartografia. Mais do que aplicar técnicas previamente definidas, buscou-se acompanhar os movimentos do campo, registrar os fluxos de experiência e construir conhecimento em coautoria com os professores de Matemática da Escola Estadual de Ensino Médio em Tempo Integral Professor Francisco Veras, em Angicos/RN.

A pesquisa estruturou-se a partir de três eixos principais: (i) oficinas formativas, realizadas em formato de rodas de conversa, nas quais os docentes compartilharam vivências, exploraram recursos digitais como o *Geogebra* e plataformas colaborativas e experimentaram metodologias ativas aplicadas à Matemática; (ii) produção de narrativas e registros reflexivos, sistematizados pela pesquisadora e pelos participantes, com objetivo de perceber os sentidos atribuídos às práticas e às interações; (iii) socialização de práticas, materiais e reflexões tecidas nos encontros de formação, promovendo assim, a constituição de uma rede de aprendizagem entre professores, alunos e comunidade escolar.

A cartografia, fundamentada nas pistas propostas por Kastrup e Passos (2009), orientou o acompanhamento do processo investigativo. A pista 1: pesquisa como intervenção, permitiu construir percursos junto aos sujeitos, evitando modelos rígidos. A pista 2: funcionamento da atenção, possibilitou acolher singularidades das experiências docentes e respeitar ritmos e trajetórias pessoais. A pista 3: acompanhar processos, sustentou a escrita de narrativas e a criação de dispositivos de registro que mapeassem caminhos reinventados para as práticas pedagógicas em movimento.

O processo de análise foi realizado de forma interpretativa, entrelaçando as experiências vividas no campo às discussões teóricas do paradigma da complexidade, da aprendizagem significativa e das metodologias ativas. Assim, a metodologia não se limitou a descrever práticas, mas buscou compreender como elas se transformam e se potencializam quando atravessadas pelas tecnologias digitais, revelando caminhos para uma Matemática mais viva, significativa e colaborativa no contexto escolar.

6.1 A escola como território de pesquisa e de vida

6.1.1 Angicos: aspectos geográficos e sua relação com educação

A pesquisa teve seus desdobramentos na cidade de Angicos, compreender sua história de faz necessário para entendermos como o lugar de onde irá emergir esta pesquisa e sua relação com a educação nos ajuda a compor o fazer dessa pesquisa.

Os habitantes primitivamente da região eram os índios da tribo Pataxó, pertencente à nação gê, ou tapuia. Acredita-se que as primeiras penetrações no território ocorreram em 1760 e que o fundador do povoado é o tenente Antônio Lopes Viegas, descendente da família Dias Machado.

O município encontra-se na zona centro-norte, fazendo parte da microrregião Sertão de Angicos. (Distante 178 km da capital do Estado – Natal), possui um clima quente-seco, variando sua temperatura entre 26° a 36° graus, onde predomina uma vegetação pobre e rala de caatinga. Sua área é de 1091 km² com uma população aproximadamente de 12.000 habitantes.

Avizinha-se com os municípios de Afonso Bezerra e Pedro Avelino ao Norte. Santana dos Matos ao sul, Lajes e Bodó ao Leste e Ipanguaçu ao oeste.

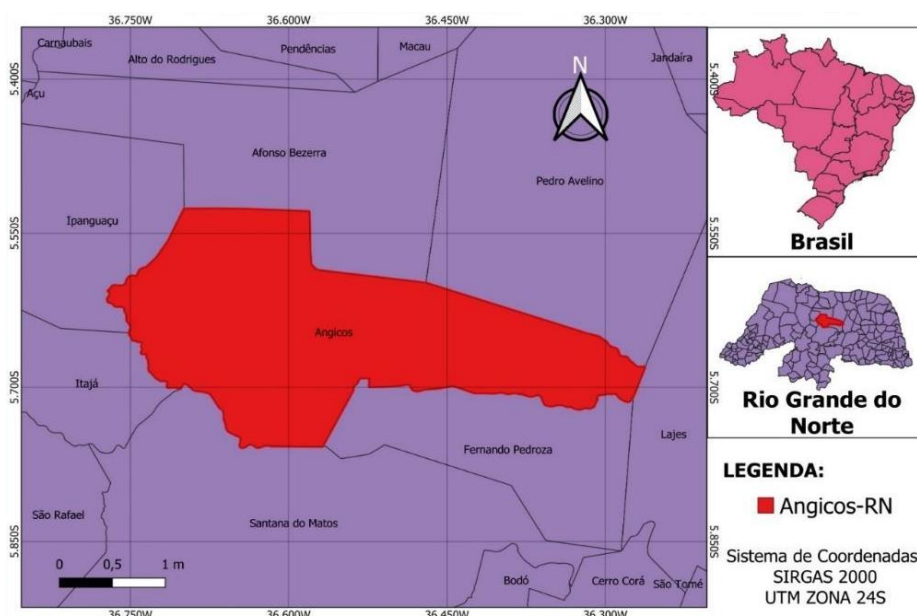


Figura 4 - Mapa da localização da cidade

Fonte: Eduardo (2024).

O clima da região é predominantemente semi-árido, quente com chuvas verão-outono. Em sua composição possui os mais diversos grupos florísticos entre eles encontramos a planta *Piptadenia Colubrina* popularmente conhecida como Angico nome que deu origem a cidade, a *Erythrina Velutina* conhecida como mulungú.



Figura 5 - Grupo florístico da cidade de Angicos (a esquerda *Piptadenia Colubrina*, à direita *Erythrina Velutina*)

Fonte: Flora e Funga do Brasil.

Em seus terrenos pedregosos, onde pela população é conhecida como tabuleiros onde o mesmo ocupa uma zona considerável da cidade, espraia-se as cactáceas onde encontram-se a *Cacatuas Peruviannus* conhecida como xique- xique, a *Eucholirium Epectabile* a macambira onde a mesma é cultivada e empregada na alimentação dos gados, e a *Opuntia Monocatha* esta produz uma fruta conhecida como pêlo, para os povos mais antigos de classes pobres serviam de alimento, hoje a mesma serve na transação comercial de produtos alimentícios na cidade.



Figura 6 - Cactos predominantes na cidade: 1-Cacatuas Peruviannus (Xique-xique), 2- Eucholirium Epectabile (macambira) e 3-Opuntia Monocatha (pêlo)

Fonte: Embrapa.

Compreender a história da cidade de Angicos nos permite reconhecer os elementos culturais, sociais e ambientais que influenciam diretamente as práticas educativas desenvolvidas no território. É nesse solo fértil de saberes, desafios e tradições que se insere a Escola Estadual Professor Francisco Veras, espaço onde esta pesquisa se materializou.

Conhecer a trajetória dessa instituição é fundamental para entender como ela dialoga com a comunidade, como tem enfrentado os desafios da educação contemporânea e de que forma pode se abrir a propostas que valorizem o protagonismo docente e discente. A escola vem caminhando para uma educação que valoriza o protagonismo dos sujeitos e se mostra receptiva a propostas que envolvam metodologias inovadoras e o uso intencional das tecnologias digitais, como ferramentas de potencialização da aprendizagem.

6.2 Percursos históricos da escola campo da pesquisa: entre tempos e transformações

A Escola Estadual De Ensino Médio em tempo integral Professor Francisco Veras, foi inaugurada em 19 de março de 1964, na gestão do então Governador Dr. Aluizio Alves, com o nome de Grupo Escolar Professor Francisco Veras. Construído com 05 salas de aula, objetivando atender as crianças da comunidade, de 1ª à 4ª série (antigo primário).

Em 1985, o Secretário de Educação e Cultura, Professor Hélio Xavier de Vasconcelos, transformou-se em Escola de 1º e 2º Graus. Nesta época foi ampliada, incluindo mais 03 salas de aula e a biblioteca, que recebeu o nome de Biblioteca “Terezinha de Jesus Costa”.

No mesmo ano foi expandido o Ensino de 2º Grau, iniciando com 03 turmas de 1ª série do Curso Unificado.

Em 1995, o Secretário de Educação e Cultura, Professor João Faustino Ferreira Neto, transformou através do Decreto 12.509 a Escola Estadual Professor “Francisco Veras” – Ensino de 1º e 2º Graus em Centro Escolar Professor Francisco Veras, para substituir o antigo NURE e atender as escolas jurisdicionadas.

Em 24 de março de 1999, através do Decreto 14.379 o Centro Escolar Professor Francisco Veras foi transformado novamente em Escola Estadual Professor Francisco Veras.

No ano de 2001, foram extintas as matrículas da alfabetização I (antiga 1ª série), com o intuito de num futuro próximo a Escola Estadual Professor “Francisco Veras” começar a funcionar apenas de 5ª à 8ª série do Ensino Fundamental e Ensino Médio.

Em 2003 a estrutura física recebeu mais uma ampliação, desta vez com uma sala de multiuso e um laboratório de ciências biológicas, química e física, um almoxarifado ligado a um espaço para banco do livro, um banheiro para funcionários e uma dispensa.

No ano de 2006, a Escola foi contemplada através do Projeto Alvorada com uma sala de informática contendo (08) oito computadores que iniciou seu funcionamento com o curso Jovem Empreendedor, atendendo nesta 1ª fase os alunos dos 3ºs anos do Ensino Médio.

Neste ano de 2007 a Escola recebeu mais 10 (dez) computadores totalizando 18 (dezoito). O Laboratório de Informática é instalado em uma sala com ar condicionado, apesar do espaço ser insuficiente.

A Escola funcionou com aproximadamente 800 alunos, distribuídos nos turnos: matutino, vespertino e noturno, atendendo a uma clientela de 7º ao 8º ano do Ensino Fundamental e os três anos do Ensino Médio.

Em 2016, foi realizada uma consulta com a comunidade escolar para a tomada de decisão da implantação da escola de tempo integral.

Em 03 de fevereiro de 2017, através do decreto nº 26.612, transformou a Escola Estadual Professor Francisco Veras em Escola Estadual de Ensino Médio em Tempo Integral Professor Francisco Veras.



Figura 7 - Fachada atual da escola de pesquisa
Fonte: Arquivo pessoal (2024).

A Escola Estadual de Ensino Médio em Tempo Integral Prof. Francisco Veras está localizada à Rua Vicente Germano, nº 60, no bairro Alto do Triângulo na cidade de Angicos/RN. No mapa abaixo podemos visualizar a localização da escola no bairro da referida cidade bem como as ruas ao seu redor.

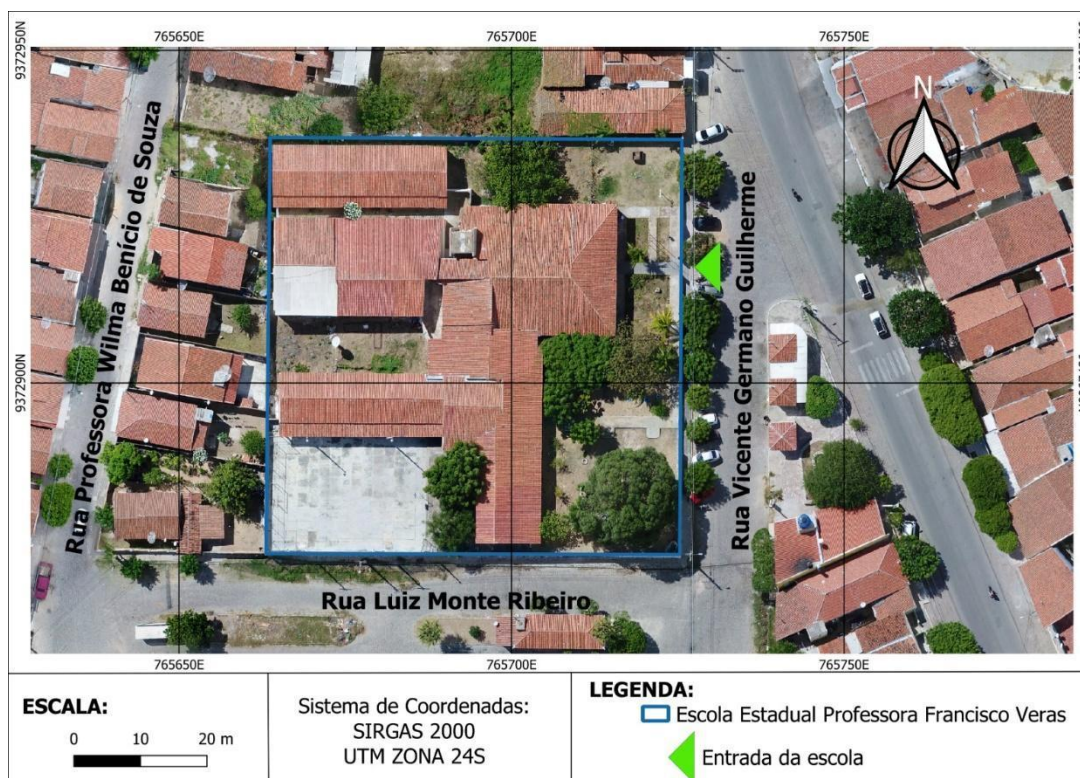


Figura 8 - Mapa da Localização da Escola Estadual Professor Francisco Veras no bairro Alto do Triângulo na cidade de Angicos-RN.

Fonte: Eduardo (2024).

O perfil dos alunos que compõem a escola em sua maioria é de baixa renda, tendo como ocupação diária dos pais o trabalho autônomo. Outros, porém, são funcionários públicos municipais e estaduais e alguns são pequenos comerciantes e agricultores. Atualmente a escola conta com o quantitativo de 275 alunos matriculados na instituição.

Considerando o perfil social dos estudantes da Escola Estadual Professor Francisco Veras, predominantemente oriundos de famílias de baixa renda, torna-se ainda mais relevante pensar em práticas pedagógicas que levem em conta a realidade vivenciada por esses alunos. A aprendizagem matemática, quando articulada ao contexto sociocultural do estudante, contribui significativamente para uma educação mais significativa e humanizada. De acordo com Ramos:

O processo de ensino-aprendizagem contextualizado é um importante meio de estimular a curiosidade e fortalecer a confiança do aluno. Por outro lado, sua importância está condicionada à possibilidade de [...] ter consciência sobre seus modelos de explicação e compreensão da realidade, reconhecê-los como equivocados ou limitados a determinados contextos, enfrentar o questionamento, colocá-los em xeque num processo de desconstrução de conceitos e reconstrução/apropriação de outros (Ramos, 2004, p. 2).

Essa perspectiva dialógica e crítica acerca do conhecimento fortalece a ideia de uma matemática viva, significativa, que dialoga com o cotidiano e amplia a visão de mundo dos estudantes. A valorização das experiências, saberes prévios e contextos sociais torna-se, assim, um ponto de partida essencial para a construção de aprendizagens mais significativas para os estudantes.

Durante o processo de escrita e investigação desta pesquisa, a escola passou por uma importante transição institucional: passou a ofertar, além do ensino médio integral, a modalidade de ensino técnico.

Esse novo formato de funcionamento pode ampliar as possibilidades formativas dos estudantes, trazendo novos desafios e exigências ao trabalho pedagógico, sobretudo no que se refere à articulação entre teoria e prática, ao desenvolvimento de competências profissionais e à integração entre áreas do conhecimento. Esse movimento reforça ainda mais a pertinência desta investigação, que busca refletir sobre metodologias e práticas que tornem a aprendizagem matemática mais integrada às novas demandas educacionais e sociais.

6.3 Abordagem metodológica

Essa é uma pesquisa intervenção, de natureza Qualitativa, onde utilizei os princípios da complexidade de Edgar Morin: o “dialógico, recursão organizacional e o hologramático” (Morin, 2015, p. 73) e as pistas do Método cartográfico para me ajudar a acompanhar, entender e discutir os processos investigativos no fluxo da experiência.

Dentre as 9 pistas apresentadas por Kastrup e Passos no livro *Pistas do método da cartografia* escolhi as pistas 1, 2 e 3 para delinear ações cartográficas nesta investigação.

A pista número 1 é importante porque trata da pesquisa intervenção, em que o pesquisador não segue regras, nenhum modelo pré-estabelecido, mas produz no contexto da pesquisa um caminho junto com os sujeitos da pesquisa.

[...]a intervenção sempre se realiza por um mergulho na experiência que agencia sujeito e objeto, teoria e prática, num mesmo plano de produção ou de coemergência - o que podemos designar como plano da experiência[...] (Kastrup e Passos, 2009. p.17).

Com a pista número 2, que trata do funcionamento da atenção no trabalho cartográfico, contribuirá para organizar a minha ação na Escola, considerando a história de cada participante. Cada atividade desenvolvida foi cuidada com atenção, para que não houvesse imposições e assim assumi no trabalho cartográfico, o lugar de pesquisador participante.

[...] a seleção operada pela atenção é movida pelo interesse e concorre para a ação eficaz. Esse modo de compreender a atenção, como possuindo uma função seletiva orientada pelo interesse e aplicada na ação [...] (Kastrup e Passos, 2009, p.34).

A pista número 3 apresenta a cartografia como um ato de acompanhar processos. Essa pista me ajudou a acompanhar os processos da pesquisa, para isso, escolhemos coletivamente dispositivos de acompanhamento, como a gravação via *google meet* das escritas de narrativas, e a composição de rodas de conversas e oficinas.

Como cartógrafos, nos aproximamos do campo como estrangeiros visitantes de um território que não habitamos. O território vai sendo explorado por olhares, escutas, pela sensibilidade aos odores, gostos e ritmos. [...]em resumo, fomos a campo para estar junto e participar daquilo que acontece naquela comunidade; para conhecer com a cognição ampliada, isto é, aberta ao plano dos afetos [...] (Kastrup e Passos, 2009, p. 61).

A cartografia como metodologia de pesquisa foi se construindo e se reconstruindo no decorrer do percurso investigativo.

As pistas da cartografia me ajudaram a acompanhar os percursos com os professores de matemática da Escola Estadual Professor Francisco Veras de modo que busquei entender como eles organizam suas aulas e os modos como estes interagem com tecnologias digitais para ressignificar suas aulas de matemática.

Neste sentido, o diálogo com os professores foi nosso ponto de partida, buscando interpretar de que forma as suas relações com as tecnologias digitais e com metodologias ativas poderiam ressignificar ações metodológicas para potencializar a aprendizagem matemática.

É importante enfatizar que os conteúdos e atividades desenvolvidas partiram da escuta dos docentes, de suas ações como protagonistas do processo formativo, sendo pensados de forma conjunta, com o objetivo de promover experiências educativas contextualizadas, que dialogassem com a realidade dos alunos e proporcionassem a abertura de espaço para atribuição de sentido no processo de aprendizagem no contexto escolar.

Para esta pesquisa intervenção, as oficinas foram espaços de conversa e de aprendizagem envolvendo conteúdos matemáticos (a serem apontados pelos professores), tecnologias digitais e o planejamento de atividades pedagógicas que serão aplicadas em turmas do ensino Médio.

As oficinas também compuseram ações de intervenção com os professores. Conforme Passos e Barros (2009, p.17) “a intervenção sempre se realiza por um mergulho na experiência que agencia sujeito e objeto”, deste modo as oficinas aproximam experiências, entendimentos e significações de aprendizagens matemáticas significativas, ou seja, contextualizadas, considerando as tecnologias que compõem a nossa sociedade contemporânea.

Assim, neste percurso as pistas da cartografia e os princípios da complexidade foram dando suporte para o entender dos processos desencadeados na investigação, como também, reflexão dos conhecimentos produzidos durante as oficinas. Segundo Chagas (2013, p. 67) “entendemos as oficinas como dispositivos de aprendizagem que nos ajudam no trabalho quando pretendemos compreender as mudanças nos processos que configuram o aprender e que lançam desafios à escola e à formação de professores”. Assim as oficinas foram espaços abertos de diálogos, onde as propostas de ação vão se constituindo por várias mãos.

Kastrup e Passos (2009) nos ajuda a entender que nestes processos que vão emergindo, a cartografia traz justamente a possibilidade de desenhar uma rede que conecta pessoas e fenômenos, em movimentos permanentes de aprendizagem significativa.

Deste modo buscamos por meio de uma pesquisa qualitativa, junto com os professores promover reflexões por meio de oficinas, para que possamos pensar em possibilidades de aprendizagem matemática significativa na interação com tecnologias digitais.

Para a realização das oficinas, fizemos um primeiro encontro com os professores com o objetivo principal de ouvi-los e compreender suas vivências com a

matemática, tanto dentro quanto fora da sala de aula. Esse momento inicial foi dedicado à escuta atenta e sensível das trajetórias pessoais e profissionais desses educadores, buscando entender como cada um se relaciona com a matemática e como percebe a relação dos seus alunos com a disciplina. Ainda nesse encontro inicial, a proposta foi de investigar como os professores conceituam a aprendizagem matemática, reconhecendo que suas concepções e experiências foram fundamentais para delinear os encontros seguintes do processo formativo proposto.

A partir dessa escuta sensível, cartografamos momentos importantes de falas, gestos e expressões, que contribuíram para a construção de outros encontros e para a constituição de uma rede de aprendizagem matemática viva, colaborativa e enraizada nas realidades desses docentes.

Neste estudo, houve a proposição de um fazer coletivo, de um pesquisar colaborativo, nesse processo de experiências entre os sujeitos da pesquisa e o pesquisador, as vivências foram produzidas no fluxo da investigação. Para os autores Maturana e Francisco Varela (2001, p. 25) “a vida é um processo de conhecimento, os seres vivos constroem esse conhecimento não a partir de uma atitude passiva e sim pela interação. Aprendem vivendo e vivem aprendendo”.

Nessa circularidade de aprender junto, que esta pesquisa possibilitou, a escola não ser apenas um lugar de coleta de dados, mas um lugar de interações. Os professores foram participantes da experiência, com todas as suas circunstâncias respeitadas. De acordo com Maraschin (2004, p. 100) os professores foram “também são observadores ativos, que produzem outros sentidos ao se encontrarem com o pesquisador, participam de redes de conversações que podem ser transformadas”. Neste entendimento a cartografia nos ajudou a estar sempre em conexão com o fenômeno que pesquisamos, de maneira que a cada novo encontro e discussões, eventos foram surgindo e foram se constituindo as interligações com a pesquisa.

Foi nesta circularidade que esta pesquisa foi se entrelaçando entre sujeitos participantes, contextos e o pesquisador. Para tratar dos contextos, as tecnologias digitais contribuíram, neste estudo, com a discussão e com o planejamento das oficinas.

[...] as oficinas de tecnologia, algumas particularidades podem ser destacadas. No caso do uso do computador, a informática surge como um equipamento coletivo de subjetivação. [...] O computador não produz aprendizagem no sentido adaptativo, do ambientalismo, mas se dá por conexões entre fluxos

heterogêneos-informacionais, imagéticos, políticos, econômicos, artísticos, materiais [...] (Kastrup, 2012, p.174).

As oficinas com os professores foram organizadas de forma colaborativa, considerando suas experiências, interesses e disponibilidade. Ainda que, no início da pesquisa, tenha sido esboçado um planejamento inicial, o percurso das oficinas foi sendo moldado conforme as interações com os participantes, o que refletiu o caráter dialógico e flexível da proposta.

Por motivos pessoais relacionados a um tratamento de saúde que exigiu minha ausência em determinados períodos, devido minha baixa imunidade e limitações impostas pelo tratamento ao qual me submeti durante a pesquisa, algumas oficinas foram realizadas de modo *online*, como forma de garantir a continuidade da proposta e o cuidado com todos os envolvidos.

Tabela 1- Desdobramentos das oficinas com os professores

Oficinas	Seus desdobramentos
Encontro 01 - Quem somos nós?	Dinâmica de apresentação dos participantes. Foi promovida por meio de uma roda de conversa com a apresentação do projeto de pesquisa. Discutiu-se a educação e a importância dos professores no processo de aprendizagem e a aprendizagem matemática. Foi realizada a assinatura do TCLE.
Oficina 02 - Encontros e Vivências com a Matemática: Experiências Docentes	Refletimos e compartilhamos as experiências pessoais e profissionais dos professores com a Matemática, explorando como essas vivências influenciam sua prática docente e suas percepções sobre a aprendizagem significativa.
Oficinas 03 - Ensinando Matemática: Estratégias, Desafios e Experiências	Exploramos as práticas docentes em Matemática, discutimos o uso de metodologias ativas, os conteúdos ministrados e as dificuldades percebidas pelos alunos, visando refletir sobre estratégias que promovam uma aprendizagem mais significativa

Oficina 04 - Do Desafio à Inovação: Reflexões sobre o Ensino da Matemática	Refletimos sobre a prática docente em Matemática, analisando como os professores adaptam suas estratégias frente às dificuldades dos alunos, explorando o uso de metodologias ativas e tecnologias para promover uma aprendizagem mais eficaz e significativa.
Oficina 05 - Transformando Conteúdos em Experiências de Aprendizagem	Desenvolvemos de forma colaborativa atividades matemáticas a partir de conteúdos reais ministrados pelos professores, adaptando-os com metodologias ativas e, quando possível, integramos recursos tecnológicos para promover uma aprendizagem mais significativa.
Oficina 06 - Feedback Colaborativo: Experiências e Percepções dos Professores	Refletimos com os professores sobre a aplicação das atividades, discutimos dificuldades encontradas, participação dos alunos e a relação das práticas com sua realidade docente, visando aprimorar estratégias pedagógicas e metodologias ativas.

Fonte: Autoria própria (2024)

Durante cada encontro, mantive o registro reflexivo dos encontros, servindo assim como instrumento de documentação das experiências vividas, das falas marcantes e dos gestos significativos que compuseram o corpus da pesquisa.

Os círculos culturais (rodas de conversa) foram momentos centrais do processo formativo, pois favoreceram a construção de uma rede colaborativa de professores, que se fortaleceram ao longo das trocas e dos desafios enfrentados coletivamente.

Na etapa seguinte, iniciamos a análise das narrativas docentes, buscando compreender como cada professor ressignificou sua relação com a matemática, com as tecnologias digitais e com o conceito de aprendizagem significativa.

Com base nessas narrativas, também refletimos sobre os conteúdos que os alunos frequentemente apontam como desafiadores. Assim, em diálogo com os professores, passamos a pensar em formas de contextualizar esses conteúdos a partir de práticas pedagógicas com metodologias ativas, que contribuam para uma aprendizagem matemática com mais sentido e conexão com a realidade dos estudantes.

Reconhecer a história e o contexto da Escola Francisco Veras é reconhecer também as vidas que nela se constroem. Essa escola não é apenas cenário: é território de afetos, de lutas e de possibilidades. É nela que professores e alunos reinventam diariamente seus modos de ensinar e aprender, e é a partir dela que este estudo buscou lançar sementes de uma Matemática mais significativa e humana.

No próximo capítulo, apresentamos as emergências da pesquisa, discutindo como essas vivências aconteceram, compreendendo-as como parte fundamental do processo formativo e do diálogo necessário para a construção de propostas pedagógicas que considerem a história, o contexto e o protagonismo docente.

7 VIVÊNCIAS QUE ENSINAM: O ENCONTRO DOS PROFESSORES COM A MATEMÁTICA E A INOVAÇÃO PEDAGÓGICA

Educar é um processo que atravessa não apenas o domínio de conteúdos, mas principalmente as experiências que construímos ao longo do caminho. No contexto da Matemática, uma disciplina tantas vezes associada ao rigor e à objetividade, é fundamental abrir espaço para escutar os percursos vividos por aqueles que ensinam. Ao contarmos as histórias de encontro dos professores com a Matemática, criamos uma possibilidade de olhar mais sensível sobre o fazer pedagógico, um olhar que valoriza as experiências pessoais, as identidades docentes e os sentidos atribuídos à prática.

Esse movimento de escuta e partilha revelou como cada educador se conecta, à sua maneira, com a disciplina, e como essas conexões influenciam suas formas de ensinar, inovar e transformar. Afinal, é nas vivências do cotidiano, nas trocas entre pares, nas tentativas e reinvenções que se constrói uma prática que faz sentido. Este capítulo, portanto, se propõe a iluminar esses encontros e trajetórias, reconhecendo neles não apenas a Matemática pura, mas também os afetos, as lutas, as descobertas e as possibilidades de uma educação mais contextualizada e humanizada.

Consideramos o falar de si, o relato de experiências vividas como um dos caminhos principais para o processo de reflexão sobre as práticas docentes, uma vez que, segundo Larrosa (2014, p. 18), a experiência é “o que nos passa, o que nos acontece, o que nos toca. Não o que se passa, não o que acontece, ou o que toca”. Assim, a experiência e o encontro dos sujeitos com a Matemática não pode ser ignorada.

À luz do pensamento narrativo, de Clandinin e Connelly (2011), entendemos que a experiência está presente continuamente no sujeito, é inseparável do sujeito e do contexto e se desenvolve a partir de outras experiências e, assim, em um continuum sucessivo. Não importa onde a pessoa se “posicione nesse continuum – o imaginado agora, algo imaginado no passado, ou um imaginado no futuro - cada ponto tem uma experiência passada como base e cada ponto leva a uma experiência futura” (CLANDININ; CONNELLY, 2011, p. 30).

Nessa perspectiva, o modo como cada professor se relaciona com a matemática não é um fato isolado, mas resultado de um percurso marcado por múltiplas experiências que se entrelaçam ao longo do tempo. Por isso, propusemo-

nos a ouvir atentamente como esses sujeitos interagiram e continuam a interagir com a matemática, buscando compreender como foi, e tem sido, esse encontro singular. As narrativas desses professores serão a chave para desvelar não apenas suas trajetórias, mas também as influências que moldam suas práticas pedagógicas atuais, abrindo espaço para reflexões profundas sobre a aprendizagem da matemática.

Partindo desse pressuposto, decidimos iniciar as oficinas com uma escuta atenta aos professores participantes, convidando-os a narrar suas próprias histórias com a Matemática. A partir de suas narrativas, a ideia foi buscar compreender os sentidos atribuídos à disciplina ao longo de suas trajetórias escolares e profissionais, bem como as marcas que essas experiências deixaram em suas práticas atuais. As oficinas, realizadas em formato *online* devido às condições de minha saúde, foram pensadas como espaços de partilha e reflexão. No tópico abaixo, apresento como foi estruturado esse momento inicial e quais caminhos percorri para acolher essas vozes e dá espaço para suas narrativas.

Acompanhamos o processo considerando as seguintes pistas do método da cartografia:

A pista 1 que se refere à pesquisa-intervenção, um tipo de investigação em que o pesquisador não se prende a normas rígidas ou modelos prontos. Em vez disso, ele constrói o percurso da pesquisa no próprio contexto, em colaboração direta com os participantes.

A pista 2 aborda como a atenção opera no trabalho cartográfico, ajudará a orientar minha atuação na Escola, levando em conta o percurso e a singularidade de cada participante.

Por fim a pista 3 que descreve a cartografia como uma prática de seguir e observar processos em movimento. Ela me auxiliou a acompanhar o desenvolvimento da pesquisa e, para isso, definimos coletivamente alguns dispositivos de acompanhamento, como o diário de bordo, a produção de narrativas e a realização de rodas de conversa e oficinas.

Cabe destacar que a primeira oficina, destinada à apresentação da pesquisa e à assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), foi realizada em Março de 2025, porém devido a pausa para o tratamento as oficinas seguintes só puderam ser realizadas posteriormente. A seguir, apresento como foi estruturado o momento inicial das oficinas e os caminhos percorridos para acolher as vozes dos professores e dar espaço às suas narrativas.

7.1 Oficina 02 - Encontros e Vivências com a Matemática: Experiências Docentes

Retomando o objetivo específico: *Compreender as trajetórias docentes dos professores participantes e suas percepções sobre os desafios e possibilidades da Matemática no contexto contemporâneo*, no primeiro encontro, a partir da escuta como ferramenta essencial de aproximação entre pesquisa e prática docente, construímos momentos de interações com abertura de espaço de diálogo.

A segunda oficina, portanto, foi concebida como um espaço de partilha e reflexão, onde os professores participantes puderam narrar suas vivências com a matemática desde suas experiências escolares até suas práticas atuais em sala de aula.

A ideia foi buscar compreender como se deu o encontro desses sujeitos com a disciplina, como esse encontro os atravessou ao longo do tempo e de que maneira ele reverbera em sua atuação profissional hoje.

As narrativas que foram descritas pelos professores permitiram que por parte da pesquisadora a não impor nada, mais deixar fluir. Como Descreve Larrosa

[...] a experiência de si está constituída, em grande parte, a partir das narrações. O que somos ou, melhor ainda, o sentido de quem somos, depende das histórias que contamos e das que contamos a nós mesmos. Em particular, das construções narrativas nas quais cada um de nós é, ao mesmo tempo, o autor, o narrador e o personagem principal (Larrosa, 2002. P,48)

As oficinas foram realizadas em formato online via *Google Meet*, considerando as condições de saúde da pesquisadora, que se encontrava em tratamento. Utilizando a plataforma *Google Meet*, foi possível a interação e partilha de experiências entre os professores participantes. Essa escolha foi dialogada com a orientadora uma vez que, além de garantir a continuidade da pesquisa com responsabilidade ética, também possibilitou maior flexibilidade de horários e alcance geográfico dos participantes.

Participaram desta oficina os dois professores da rede estadual de ensino da Escola Francisco Veras, previamente convidados. O encontro foi mediado por esta pesquisadora, que conduziu a conversa com base em um roteiro semiestruturado de perguntas norteadoras, previamente elaborado. A participação foi autorizada

mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, e as falas foram registradas (com autorização) para posterior análise narrativa.

As oficinas tiveram 1 hora e meia de duração, elas não foram aplicadas de forma engessada, mas sim como guia flexível, permitindo que os participantes compartilhassem livremente suas memórias, percepções e sentimentos sobre a matemática em seus percursos.

O roteiro de perguntas que norteou a condução da segunda oficina está disponível no Apêndice 1. As perguntas foram elaboradas com base em referenciais teóricos que valorizam a escuta, a experiência e a formação docente, buscando provocar reflexões sobre as trajetórias pessoais e profissionais dos participantes. Para preservar a identidade dos professores, suas respostas serão apresentadas de forma anônima, identificadas apenas por códigos como P1 e P2.

Ao serem convidados a rememorar seus primeiros contatos significativos com a matemática, os professores trouxeram à tona memórias que revelaram suas aproximações com a disciplina, que foram desde o ensino fundamental até conteúdos desafiantes na graduação.

Para explorar essas experiências, a primeira pergunta foi:

"Quando você percebeu que a Matemática poderia ser sua disciplina favorita? Foi por alguma brincadeira, atividade divertida na escola, interesse pessoal ou pelas notas que tirava?"

Comecei a gostar da Matemática por causa de uma professora da disciplina, ficando encantado com suas aulas e sempre me identificando com o conteúdo (narrativa, P1, agosto, 2025).

Nunca tive o desejo de ser professor de Matemática, mas como sempre tive facilidade na infância com a disciplina, acabei escolhendo a licenciatura em Matemática, pois meu objetivo era estudar para concurso (narrativa, P2, agosto, 2025).

Os relatos dos professores corroboram com a perspectiva de Vygotsky (1998), segundo a qual a aprendizagem é mediada pelas interações sociais, e professores significativos podem despertar interesse e motivação nos alunos, favorecendo a apropriação do conhecimento. Enquanto no primeiro caso o professor foi impactado por uma figura docente inspiradora, no segundo, a escolha pela Matemática se deu mais pela facilidade individual e pela busca de oportunidades em concursos.

A partir dessas experiências iniciais, buscou-se compreender também como os participantes percebem a Matemática em contextos mais avançados, observando seu interesse e motivação ao longo do tempo. Nesse sentido, a segunda pergunta do roteiro foi:

“Quais experiências marcaram você positiva ou negativamente como estudante de Matemática?”

As situações que mais o marcavam eram quando os professores o chamavam para resolver questões no quadro, chegando a acontecer do próprio professor se ‘enrolar’ e chamá-lo, o que o deixava bastante feliz (narrativa, P1, ago. 2025).

Positivamente, o que mais o marcou foi o contato com o PIBID, experiência que o fez se apaixonar pela matemática e desejar ser professor da área; negativamente, afirma que nada o marcou (narrativa, P2, ago. 2025).

Ao analisar os relatos de P1 e P2, observa-se que ambos destacam experiências de envolvimento ativo como elementos centrais em sua relação com a Matemática. No caso de P1, o convite dos professores para resolver questões no quadro representava não apenas um reconhecimento de suas capacidades, mas também uma oportunidade de protagonismo na aprendizagem. Já o P2 aponta o contato com o PIBID como experiência decisiva para sua identificação com a docência em Matemática, evidenciando o impacto de práticas formativas que articulam teoria e prática.

A Pista 3 do método da cartografia: acompanhar processos – registro contínuo das experiências e sentidos compartilhados nos ajudou a perceber os percursos dos professores em suas narrativas.

Tais narrativas dialogam com a concepção de Ausubel (2003), segundo a qual a aprendizagem significativa ocorre quando os novos conhecimentos se relacionam com experiências relevantes vividas pelo estudante, favorecendo maior engajamento, motivação e construção de sentido.

Dando continuidade à investigação sobre a relação dos participantes com a Matemática, buscou-se explorar de que forma os conteúdos aprendidos na escola se conectavam com situações do dia a dia. Nesse sentido, a próxima pergunta do roteiro foi:

“Em algum momento, você se lembra de conseguir relacionar os conteúdos que aprendia na escola com a vida cotidiana?”

Até o ensino médio, eu não conseguia perceber sentido prático nos conteúdos matemáticos que aprendia; só consegui relacioná-los com situações da vida cotidiana durante a graduação” (narrativa, P1, ago. 2025)

“Eu sempre digo aos meus alunos que só vamos conseguir aprender Matemática quando conseguirmos relacioná-la com contextos do nosso cotidiano. No tempo em que eu era aluno, a Matemática era ensinada de forma diferente, sem essa contextualização. Isso traz uma reflexão para a sociedade hoje em dia, em que os próprios livros didáticos já trazem essa abordagem. Por exemplo, questões de trigonometria estão ligadas a profissões como a engenharia, e isso ajuda muito o aluno a relacionar” (narrativa, P2, ago. 2025).

Observa-se, portanto, que a percepção da aplicabilidade da Matemática tende a se consolidar em etapas mais avançadas da formação acadêmica, evidenciando que nem sempre os conteúdos escolares parecem conectados à vida cotidiana. Essa constatação reforça a importância de estratégias pedagógicas que aproximem a Matemática da realidade dos estudantes, favorecendo a aprendizagem significativa.

Buscou-se analisar também quais fatores influenciaram a escolha pela docência na disciplina, considerando que experiências significativas com professores ao longo da vida escolar podem despertar o interesse em seguir a carreira docente. Nesse sentido, a próxima pergunta do roteiro foi:

“O que motivou você a escolher a docência em Matemática?”

O professor P1 conta que a escolha pela docência em Matemática foi motivada pelo curso de graduação: inicialmente, pretendia cursar Química, mas como o curso ficava em Currais Novos e a logística não era viável, optou por fazer Matemática em sua própria cidade, Caicó, considerando mais viável permanecer próximo de casa. Já o professor P2 respondeu que caiu de “Paraquedas” pois a intenção era concursos públicos, porém ao participar do PIBID ele se sentiu chamado pela docência.

Dando continuidade à investigação sobre a trajetória acadêmica dos participantes, buscou-se identificar quais conteúdos ou momentos durante a graduação representaram maiores desafios como estudantes de Matemática. Nesse sentido, a próxima pergunta do roteiro foi:

“Durante a graduação, qual foi o conteúdo ou momento que mais te desafiou como estudante?”

“Durante a graduação, os conteúdos mais avançados, como análise real e lógica abstrata, representaram maiores desafios para mim, enquanto as disciplinas básicas eram mais apreciadas e, embora apresentassem certa dificuldade, não geraram grandes obstáculos. Em relação aos momentos vivenciados, participei do projeto PIBID, ocasião em que entrei em sala de aula pela primeira vez, ministrando aulas para alunos em recomposição de

aprendizagem, o que me trouxe um considerável desafio prático” (narrativa, P1, ago. 2025).

“Durante a graduação, o único conteúdo que me trouxe dificuldade foi a questão de frações, pois eu já tinha tido dificuldades com esse tema na escola, e ao chegar na universidade também encontrei obstáculos” (narrativa, P2, ago. 2025).

Essa comparação evidencia que experiências que combinam teoria e prática, como a vivência de P1 no PIBID, podem favorecer a construção de aprendizagem significativa, proporcionando aos futuros professores oportunidades de aplicar conhecimentos em contextos reais e desenvolver competências pedagógicas. Por outro lado, desafios pontuais, como os vivenciados por P2, reforçam a necessidade de estratégias que promovam a consolidação de conteúdos fundamentais, garantindo que os docentes estejam preparados para lidar com dificuldades que os alunos possam apresentar.

Ao final da segunda oficina, os participantes compartilharam suas experiências e percepções acerca da Matemática, desde os primeiros contatos na escola até momentos mais desafiadores na graduação e a escolha pela docência. As respostas coletadas neste momento forneceram subsídios para compreender as trajetórias individuais, os fatores que despertaram o interesse pela disciplina e os desafios enfrentados ao longo da formação acadêmica.

Esses resultados forneceram subsídios importantes para a compreensão das trajetórias individuais e das motivações em relação à Matemática, servindo como ponto de partida para o Capítulo seguinte, no qual será apresentada a Oficina 3, voltada à investigação das práticas pedagógicas e estratégias de ensino utilizadas pelos participantes.

7.2 Oficina 03 - Ensinando Matemática: Estratégias, Desafios e Experiências

A Matemática no Ensino Médio tem sido marcado por desafios relacionados à motivação dos estudantes, à construção de significados e à aproximação entre teoria e prática.

Retomando ao objetivo específico deste trabalho: *Refletir os sentidos atribuídos pelos professores à aprendizagem matemática ao longo das oficinas, identificando narrativas de uma ressignificação do ensino da matemática.* A realização desta oficina foi organizada em diálogo com os professores participantes, de modo a considerar

suas disponibilidades e escolher os melhores dias para cada um. Embora não tenha sido possível reunir os dois docentes simultaneamente, devido a questões de agenda, os encontros mostraram-se bastante proveitosos, permitindo aprofundar as discussões e ampliar as reflexões sobre os desafios e possibilidades da Matemática na educação básica.

Nesse contexto, as metodologias ativas emergem como alternativas que buscam ressignificar o papel do aluno e do professor no processo de aprendizagem, estimulando a autonomia, a colaboração e a reflexão crítica. Assim, compreender as experiências e estratégias docentes torna-se fundamental para identificar caminhos que favoreçam uma aprendizagem matemática mais significativa, corroborando com a discussão de Freire que diz que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção.” (FREIRE, 1996, p. 47).

Pensando nisso, este capítulo apresenta a Oficina 03 – Ensinando Matemática: Estratégias, Desafios e Experiências, que teve como objetivo explorar as práticas docentes em Matemática, discutindo o uso de metodologias ativas, os conteúdos ministrados e as dificuldades percebidas pelos alunos, visando refletir sobre estratégias que promovam uma aprendizagem mais significativa.

As oficinas sempre foram iniciadas com um momento de retomada do encontro anterior, lembrando as discussões já realizadas e incentivando a troca de experiências entre os participantes. Essa dinâmica buscou evitar que a pesquisa assumisse um caráter rígido, procurando manter um ambiente mais descontraído e acolhedor, no qual os professores se sentissem à vontade para compartilhar suas vivências, como destaca Moran (2015, p. 18), “aprendemos melhor quando nos envolvemos de forma prazerosa, afetiva e participativa”. Dessa forma, ao criar um espaço de diálogo, a oficina favoreceu não apenas a reflexão, mas também a valorização das experiências docentes como parte essencial do processo de construção coletiva de conhecimento.

Após esse momento inicial, foi realizada uma breve apresentação sobre metodologias ativas e seus diferentes tipos, a fim de contextualizar a temática e preparar o terreno para as reflexões propostas. Em seguida, deu-se início à primeira pergunta

“Como suas experiências anteriores influenciam sua prática atual em sala de aula?”

“Mais da metade do que aprendi para atuar em sala de aula ocorreu na prática, uma vez que a minha graduação não me preparou suficientemente para lidar com os desafios escolares. No começo senti muito medo no início da jornada docente, já que, durante a formação, as disciplinas eram apresentadas de forma mais avançada, enquanto os alunos, ao chegarem ao Ensino Médio, apresentavam dificuldades, evidenciando uma divergência entre teoria e prática (narrativa, P1, ago. 2025)

“Como professor que leciona há 15 anos, sempre gostei de querer ver o professor na visão dos alunos, aquele professor que dialoga, que acolhe. Gosto de estar perto dos alunos, e acredito que, quando somos amigos, eles conseguem sistematizar melhor o aprendizado” (narrativa, P1, ago. 2025).

Esse relato evidencia uma lacuna recorrente entre a formação inicial e a realidade vivida na prática docente. A dificuldade expressa por P1 em conciliar os conteúdos mais avançados da graduação com as necessidades reais dos alunos revela o quanto a experiência prática se torna essencial para consolidar a identidade profissional do professor. Já o relato de P2 que dá destaque à proximidade e ao diálogo com os alunos aponta para a relevância do vínculo afetivo e da interação na construção de uma aprendizagem significativa, na qual o conhecimento é apropriado a partir da experiência e da participação ativa do estudante (Ausubel, 2003; Vygotsky, 1998)

Contudo, nota-se que o medo mencionado no início da trajetória está fortemente associado à ausência de estratégias que aproximem teoria e prática, o que reforça a importância de espaços formativos que possibilitem reflexão, diálogo e experimentação pedagógica.

Após refletirem sobre a influência das experiências anteriores em suas práticas, buscou-se compreender de que maneira os professores organizam atualmente suas aulas de Matemática, bem como quais estratégias e metodologias têm sido privilegiadas em seu trabalho pedagógico. A intenção foi identificar como o planejamento e as escolhas didáticas dialogam com os desafios encontrados em sala de aula e com as possibilidades de promover uma aprendizagem mais significativa. Nesse sentido, foram propostas as seguintes questões:

“Como você organiza suas aulas de Matemática atualmente?” e “Que estratégias ou metodologias você mais utiliza para ensinar os conteúdos?”

Organizo minhas aulas de forma dinâmica, destacando que, com as turmas do 2º ano, utiliza listas de exercícios e aulas expositivas, alternando entre o uso do quadro e a apresentação de slides. Quanto à recomposição da aprendizagem, explicou que adota a estratégia de estações de aprendizagem, nas quais os alunos são distribuídos por níveis de dificuldade,

permitindo que aqueles com mais limitações iniciem pelas tarefas mais simples e consigam avançar gradativamente. Já no 3º ano, o professor afirmou priorizar conteúdos e atividades voltadas para o ENEM, trabalhando com questões de exames anteriores e sempre preparando suas aulas com base nas habilidades e competências previstas (narrativa, P1, ago. 2025).

“Eu geralmente gosto muito da definição: eu apresento um determinado conteúdo, explico a definição, mostro como será aplicado no cotidiano e aplico muitas questões. Eu acredito que só vamos aprender Matemática quando exercitarmos bastante” (narrativa, P2, ago. 2025).

Quando analiso as narrativas de P1 e P2, percebo que ambos estruturam suas aulas com atenção à organização e à aplicabilidade dos conteúdos, ainda que com enfoques distintos. P1 destacou que organiza suas aulas de forma dinâmica, utilizando listas de exercícios e aulas expositivas, alternando entre quadro e slides, e aplicando estações de aprendizagem para recomposição, de modo a atender diferentes níveis de habilidade. Para o 3º ano, enfatiza conteúdos voltados ao ENEM, trabalhando com questões de exames anteriores e planejando as aulas com base nas habilidades e competências previstas. Por sua vez, P2 ressalta a importância de contextualizar os conteúdos, explicando definições, mostrando aplicações no cotidiano e promovendo a prática intensa

A utilização de estações de aprendizagem permite adaptar práticas pedagógicas às necessidades específicas de cada aluno, promovendo maior engajamento e autonomia, ao mesmo tempo em que mantém o foco no desenvolvimento de habilidades e competências. Além disso, o direcionamento das atividades do 3º ano para questões do ENEM demonstra como o professor busca alinhar conteúdos curriculares às demandas externas, tornando a aprendizagem mais contextualizada e significativa. Essa prática reforça a importância de espaços flexíveis, nos quais diferentes estratégias podem ser combinadas para atender aos diversos ritmos e níveis de compreensão dos estudantes.

A fim de compreender melhor como as escolhas didáticas se articulam com a realidade das turmas, buscou-se identificar os conteúdos que os alunos demonstram maior facilidade ou dificuldade em aprender.

Essa análise permite refletir sobre os desafios que os professores enfrentam na mediação educativa e sobre as estratégias que podem ser adotadas para favorecer a aprendizagem. Nesse contexto, foi proposta a seguinte questão:

“Quais conteúdos você percebe que os alunos mais têm facilidade? E quais apresentam mais dificuldade?”

P1 relatou que os alunos apresentam maior facilidade com conteúdos relacionados ao conhecimento numérico, enquanto encontram mais dificuldade nas áreas de álgebra, incluindo funções, gráficos e expressões. Em relação à geometria, o professor destacou que os estudantes conseguem realizar bem os desenhos e construções, mas perceberam dificuldades ao trabalhar com probabilidade (narrativa, P1, ago. 2025)

“Percebo que os alunos têm mais facilidade em conteúdos mais mecânicos, como resolver equações, enquanto encontram bastante dificuldade em temas mais abstratos, como trigonometria” (narrativa, P2, ago. 2025)

Os relatos dos professores evidenciam como diferentes áreas da Matemática apresentam níveis de complexidade distintos para os alunos, exigindo do professor estratégias diversificadas.

A maior facilidade em conteúdos numéricos sugere que os estudantes têm mais familiaridade com operações básicas e conceitos fundamentais, enquanto a dificuldade em álgebra e probabilidade indica a necessidade de abordagens mais estruturadas e contextualizadas. Nesse sentido, metodologias ativas, como estações de aprendizagem ou atividades em grupos diferenciados, podem ser eficazes para trabalhar conceitos mais desafiadores, permitindo que os alunos avancem no seu próprio ritmo e desenvolvam maior autonomia.

Além disso, o bom desempenho em geometria revela que atividades práticas e visuais favorecem o engajamento, reforçando a importância de diversificar recursos e estratégias no planejamento das aulas.

A partir da identificação dos conteúdos com maior facilidade ou dificuldade, torna-se relevante investigar de que maneira o professor adapta suas estratégias para atender às necessidades específicas dos alunos. Compreender se e como certas temáticas exigem abordagens diferenciadas permite avaliar a flexibilidade e a criatividade docente na mediação pedagógica.

Nesse contexto, foi proposta a seguinte questão:

“Há conteúdos que você sente necessidade de ensinar de forma diferente para que os alunos compreendam melhor?”

“Para alguns conteúdos, sinto a necessidade de adotar abordagens diferenciadas, recorrendo a atividades práticas sempre que possível. Na escola, aproveito o laboratório para realizar práticas de trigonometria, sólidos geométricos e questões de áreas, além de utilizar recursos digitais como o GeoGebra. Sempre que identifico dificuldades dos alunos, busco trazer atividades que permitam a associação entre prática e teoria, facilitando a compreensão dos conceitos” (narrativa, P1, ago. 2025)

“Os alunos têm dificuldade com a questão de funções, então procuro mostrar uma experiência prática que se relacione com o cotidiano, por exemplo, se eu for à padaria comprar pão essas situações que eles vivenciam, consigo relacionar isso com o conteúdo que estamos estudando” (narrativa, P2, ago. 2025).

A comparação evidencia que ambos os professores buscam estratégias que promovam aprendizagem significativa, seja por meio de atividades práticas em laboratório e recursos digitais, como no caso de P1, ou pela contextualização de conceitos com experiências do dia a dia, como enfatiza P2. Esses relatos reforçam a importância de articular teoria, prática e vivências concretas para favorecer a compreensão e a apropriação dos conteúdos matemáticos pelos alunos.

Ao utilizar recursos como o laboratório e o *GeoGebra*, o professor promove experiências concretas que permitem aos alunos visualizar e manipular os conceitos matemáticos, favorecendo a compreensão e a retenção do conhecimento. Essa prática está alinhada com os princípios das metodologias ativas, que valorizam a participação do estudante, a experimentação e a construção do saber a partir de situações contextualizadas.

A preocupação em adaptar as atividades diante das dificuldades observadas demonstra flexibilidade pedagógica e atenção às necessidades individuais, elementos essenciais para potencializar a aprendizagem Matemática em sala de aula.

Após discutirem como adaptam suas estratégias para facilitar a compreensão dos conteúdos, buscou-se compreender, na perspectiva dos próprios professores, quais metodologias ativas apresentam maior eficácia para engajar os alunos. Investigar essa percepção permite identificar práticas que potencializam a participação, a motivação e a autonomia dos estudantes, além de oferecer subsídios para o aprimoramento da ação docente. Nesse contexto, foi proposta a seguinte questão: *“Na sua experiência, que metodologias ativas funcionam melhor para engajar os alunos?”*

Prefiro utilizar a estratégia de estações de aprendizagem, destacando que cada turma exige abordagens específicas. Quanto ao engajamento dos alunos, observo que alguns participam ativamente, enquanto outros demonstram resistência. No entanto, já trabalhei com uma turma em que todos os estudantes se mostraram bastante interativos, evidenciando que a receptividade às metodologias ativas pode variar significativamente entre diferentes grupos (narrativa, P1, ago. 2025).

“De fato, eu ainda não estou totalmente apropriado em relação às metodologias ativas, mas acredito que, ao utilizá-las, conseguimos engajar mais os alunos” (narrativa, P2, ago. 2025).

O relato de P1 evidencia que a eficácia das metodologias ativas, como as estações de aprendizagem, está intimamente ligada às características e à dinâmica de cada turma. Enquanto algumas classes demonstram maior resistência, outras apresentam engajamento elevado, o que reforça a importância de o professor conhecer bem seus estudantes e adaptar suas estratégias conforme as necessidades e interesses do grupo.

Essa comparação evidencia que, embora ambos reconheçam o potencial das metodologias ativas para aumentar o engajamento, a experiência, o grau de apropriação e a receptividade dos alunos podem variar, indicando a necessidade de formação continuada e reflexão constante sobre práticas pedagógicas que promovam aprendizagem significativa.

Essa flexibilidade é um elemento central das metodologias ativas, que buscam tornar a aprendizagem mais significativa ao promover a participação, a autonomia e a interação entre os alunos, valorizando diferentes ritmos e estilos de aprendizagem.

Dando sequência à investigação sobre estratégias pedagógicas, buscou-se compreender de que maneira os professores têm incorporado recursos tecnológicos em suas práticas educativas. Considerando o papel crescente das tecnologias digitais na Educação, tornou-se relevante explorar quais ferramentas foram utilizadas, bem como os efeitos percebidos na aprendizagem e no engajamento dos alunos. Nesse contexto, foi proposta a seguinte questão:

“Você já utilizou alguma tecnologia (apps, plataformas, vídeos, softwares) para apoiar a aprendizagem? Como foi a experiência?”

“Já utilizei o GeoGebra em minhas aulas, embora faz algum tempo que não use o recurso. Como atualmente trabalho com turmas que não estão nos primeiros anos, deixei de aplicá-lo, especialmente em conteúdos relacionados a funções. Em 2019, propus uma disciplina eletiva na escola em que o GeoGebra foi bastante explorado, mas percebi certo desinteresse por parte dos alunos, pois a ferramenta é muito específica e exige afinidade com a Matemática. Além disso, muitos estudantes expressavam frases como: ‘não consigo aprender’, ‘não acho interessante’, ou ‘para que vou usar isso na minha vida’” (narrativa, P1, ago. 2025)

“Eu utilizo sempre o Khan Academy, que oferece aulas interativas e questões bem elaboradas. Sempre estou passando essas atividades aos alunos, e eles acham bem legal” (narrativa, P2, ago. 2025).

O relato de P1 evidencia que a aplicabilidade de tecnologias, como o *GeoGebra*, pode enfrentar resistência quando os alunos não percebem a relevância

dos conteúdos para sua vida cotidiana. Essa situação reforça a importância de se promover uma aprendizagem significativa, na qual os estudantes consigam estabelecer conexões entre os conceitos matemáticos e suas experiências pessoais ou contextos reais.

Enquanto P2 obteve maior engajamento ao utilizar o Khan Academy, cuja interface interativa e abordagem gradual parecem mais acessíveis. Esses relatos reforçam a necessidade de articular a escolha de tecnologias com o perfil da turma e os objetivos de aprendizagem, garantindo que os recursos digitais contribuam para uma aprendizagem significativa, na qual os alunos consigam relacionar conceitos matemáticos às suas experiências e à realidade cotidiana.

Ao tornar a Matemática mais próxima da realidade dos alunos, é possível aumentar o engajamento, a motivação e a compreensão, superando a sensação de distanciamento e tornando o aprendizado mais efetivo e duradouro. Isso justifica a importância de se discutir a aprendizagem matemática significativa, uma vez que ela busca justamente promover conexões entre os conteúdos estudados e a vida cotidiana dos estudantes, tornando a aprendizagem mais relevante e contextualizada.

Dando continuidade à reflexão sobre a aprendizagem significativa, buscou-se compreender até que ponto os alunos conseguem perceber relações entre os conceitos matemáticos estudados e situações do cotidiano. Avaliar essa percepção é essencial para identificar se as estratégias docentes estão efetivamente promovendo uma aprendizagem contextualizada e relevante. Nesse contexto, foi proposta a seguinte questão:

“Em sua prática, você percebe que os alunos conseguem relacionar a Matemática com situações da vida real?”

“Eu procuro sempre trabalhar com questões-problema que promovam a relação entre os conteúdos matemáticos e situações do cotidiano. No entanto, alguns conceitos mais específicos de determinadas áreas podem ser mais difíceis de contextualizar. Apesar disso, acredito que, de modo geral, os alunos conseguem estabelecer essas conexões, embora aqueles com dificuldades em questões básicas possam ter limitações na visualização dessas relações” (narrativa, P1, ago. 2025)

“Consegue sim! Esta semana, estávamos dando a parte de trigonometria e fizemos a construção de um teodolito. Aplicamos na prática, construímos o objeto, fizemos os cálculos da altura de uma árvore e da distância e comprimento da quadra, e acho que foi bem bacana” (narrativa, P2, ago. 2025).

As narrativas de P1 e P2 evidenciam diferentes formas de promover a aprendizagem significativa ao conectar a Matemática com situações concretas do cotidiano. P1 destacou a importância de questões-problema para permitir que os alunos estabeleçam relações entre conceitos matemáticos e experiências reais, embora reconheça que alguns conteúdos mais específicos podem apresentar dificuldades de contextualização. Por sua vez, P2 exemplificou uma aplicação prática concreta da Matemática em sala de aula, envolvendo construção de instrumentos e cálculos reais, evidenciando a aproximação entre teoria e prática.

Concluídas as discussões da Oficina 03, já deixamos agendada à Oficina 04 permanecendo a mesma organização das etapas anteriores, promovendo momentos de diálogo, retomada de conceitos já discutidos e compartilhamento de experiências, garantindo um ambiente participativo e acolhedor.

7.3 Inovação e Prática Docente: Explorando Caminhos para a aprendizagem da Matemática

A Oficina 04, intitulada Do Desafio à Inovação: Reflexões sobre aprendizagem da Matemática, foi planejada para promover reflexões sobre a prática docente, analisando como os professores ajustam suas estratégias diante das dificuldades dos alunos. Nesse sentido retomamos ao objetivo específico *realizar oficinas formativas e rodas de conversa fundamentadas em metodologias ativas, como espaço de experimentação, diálogo e construção coletiva de estratégias pedagógicas*.

A oficina buscou explorar o uso de metodologias ativas e recursos tecnológicos, incentivando a construção de práticas pedagógicas mais significativas. Como destacam Moran, Masetto e Behrens (2018, p. 21), “a inovação no ensino envolve a articulação entre estratégias, recursos e metodologias que promovam a participação ativa do aluno e a construção efetiva do conhecimento”, evidenciando a relevância de se adaptar as práticas às necessidades dos estudantes e ao contexto escola.

Iniciando nossa oficina que, buscou compreender a percepção dos professores sobre conceitos centrais para a prática docente, como a própria ideia de aprendizagem matemática significativa. Essa questão é fundamental, uma vez que entender o significado atribuído pelos docentes à aprendizagem significativa permite

analisar como suas estratégias, metodologias e escolhas pedagógicas se alinham para favorecer a compreensão e o engajamento dos alunos.

Nesse contexto, foi proposta a seguinte pergunta: *“O que significa para você uma ‘aprendizagem matemática significativa?’ ”*.

“Eu entendo a aprendizagem matemática significativa como o momento em que o aluno consegue compreender os conteúdos e estabelecer relações com seu dia a dia, percebendo e entendendo o porquê dos fenômenos e situações matemáticas que ocorrem ao seu redor” (narrativa, P1, ago. 2025)

“Eu acredito que a aprendizagem matemática significativa ocorre quando aprendemos o conteúdo e conseguimos aplicá-lo em nosso dia a dia” (narrativa, P2, ago. 2025).

Ambos relatos evidenciam a centralidade da aprendizagem significativa da Matemática, destacando que o aprendizado vai além da memorização de conteúdos e fórmulas. Quando o aluno consegue compreender os conceitos e relacioná-los com situações do cotidiano, ele passa a perceber a utilidade e a relevância da Matemática em sua vida, o que contribui para maior engajamento, motivação e retenção do conhecimento. Essa perspectiva reforça a importância de estratégias pedagógicas que promovam a contextualização, a reflexão e a participação ativa dos estudantes, pilares fundamentais para uma aprendizagem realmente significativa

Dando sequência à discussão sobre aprendizagem significativa, buscou-se compreender quais metodologias ativas os professores utilizam para tornar as aulas mais envolventes e eficazes. Além disso, investigou-se como eles avaliam a efetividade dessas estratégias, permitindo analisar a relação entre planejamento, execução e resultados percebidos em sala de aula.

Nesse contexto, foi proposta a seguinte pergunta: *“Que metodologias ativas você utiliza para tornar as aulas mais significativas, e como avalia se estão funcionando?”*

“Para tornar as aulas mais significativas, eu utilizo metodologias ativas, como estações de aprendizagem, especialmente com alunos que apresentam defasagens. Ao organizar as estações, considero habilidades desde o Ensino Fundamental, relacionando-as posteriormente aos conteúdos do Ensino Médio. Como se tratam de conceitos que deveriam ter sido aprendidos anteriormente, os alunos inicialmente realizam a lista de exercícios que eu proponho, e depois são convidados a resolver atividades no quadro, configurando uma dinâmica semelhante à sala de aula invertida. Eu observo a participação dos alunos e analiso as devolutivas das atividades, incorporando seminários como forma de avaliação e aprofundamento do aprendizado” (narrativa, P1, ago. 2025).

“O Khan Academy permite dar uma avaliação, por exemplo: o aluno realiza a atividade e ele já me informa se está abaixo do básico, básico ou eficiente, fornecendo um diagnóstico imediato, e eu acho isso bem interessante” (narrativa, P2, ago. 2025).

O relato de P1 evidencia que a utilização de metodologias ativas, como as estações de aprendizagem e a sala de aula invertida, envolve também a avaliação contínua de sua eficácia. Ao observar a participação dos alunos, analisar as devolutivas e incorporar seminários, o professor consegue identificar se os conteúdos estão sendo compreendidos e se as atividades promovem engajamento. Essa prática está alinhada ao que Black e Wiliam (1998, p. 7) destacam sobre a avaliação formativa onde a mesma “envolve coletar informações sobre o aprendizado dos alunos durante o processo de ensino, de modo que os professores possam adaptar suas instruções e os alunos possam melhorar seu desempenho”.

O professor P2 destacou a utilidade de ferramentas digitais como o Khan Academy para apoiar o processo de aprendizagem. Segundo ele, a plataforma não apenas oferece exercícios interativos, mas também possibilita uma avaliação imediata do desempenho dos alunos, fornecendo diagnósticos sobre seu nível de proficiência. Esse recurso permite ao professor identificar rapidamente quais estudantes estão abaixo do básico, no nível básico ou eficientes, contribuindo para a organização de estratégias pedagógicas mais direcionadas e eficazes.

Entretanto, é importante notar que, embora a avaliação formativa favoreça o acompanhamento do aprendizado, ela não se relaciona necessariamente com a aprendizagem significativa, que exige também a construção de sentido e a conexão dos conteúdos com a realidade e experiências dos estudantes.

Para que as metodologias ativas sejam efetivas, é fundamental que o professor monitore continuamente a aprendizagem dos alunos, observando não apenas a participação, mas também a compreensão dos conteúdos. Isso envolve analisar devolutivas, resultados de atividades, resolução de exercícios e desempenho em seminários, além de promover momentos de reflexão com os próprios estudantes sobre o que foi aprendido.

Também é importante que o docente faça ajustes em suas estratégias conforme as necessidades da turma, identificando quais abordagens favorecem maior engajamento, compreensão e conexão com situações reais. Dessa forma, é possível que as metodologias utilizadas não apenas mobilizem os alunos, mas também

contribuam para uma aprendizagem significativa, na qual os estudantes construam sentido e relevância em relação aos conteúdos matemático.

Dando continuidade à investigação sobre estratégias pedagógicas, buscou-se compreender quais tipos de tarefas e propostas os professores consideram mais eficazes para promover compreensão duradoura, evitando que o aprendizado se restrinja à memorização de conteúdo. A questão é central para analisar como as práticas docentes podem favorecer a construção de significados, a aplicação do conhecimento em diferentes contextos e a consolidação de habilidades matemáticas de forma mais consistente. Nesse sentido, foi proposta a seguinte pergunta:

“Que tipo de tarefas ou propostas você considera que estimulam a compreensão duradoura, e não apenas a memorização?”

“Eu acredito que as tarefas que envolvem prática contribuem para uma aprendizagem mais duradoura, pois permitem ao aluno relacionar os conteúdos com experiências concretas. Quando os estudantes trabalham apenas com teoria, eles têm dificuldade em estabelecer conexões, enquanto a prática possibilita que compreendam e internalizem melhor os conceitos” (narrativa, P1, ago. 2025)

“Quando temos atividades com questões que trabalham o cotidiano e sua aplicação, é bem melhor para os alunos, como em situações-problema” (narrativa, P2, ago. 2025).

O relato de P1 e P2 evidenciam a importância de articular prática e teoria para promover uma aprendizagem realmente significativa. Como destaca Ausubel (2003, p. 21), “o elemento mais importante para a aprendizagem significativa é o que o aluno já sabe; o que ele traz consigo de experiência prévia constitui a estrutura sobre a qual o novo conhecimento será ancorado”. Nesse sentido, quando os alunos conseguem relacionar os conteúdos matemáticos com experiências concretas e situações práticas, eles não apenas memorizam fórmulas, mas constroem significados e compreendem a aplicabilidade do conhecimento, favorecendo a retenção e a transferência para contextos reais.

Previamente, percebeu-se que o professor P1, em suas redes sociais, costuma compartilhar questões, principalmente do ENEM, com o intuito de interagir com os alunos. Essa prática foi considerada um ponto relevante para a discussão, pois evidencia a preocupação do docente em criar ambientes de aprendizagem interativos, capazes de engajar os estudantes e de relacionar os conteúdos matemáticos a situações de avaliação e aplicação prática.

Essa observação serviu como subsídio para a elaboração da última pergunta da Oficina 04, que buscou compreender em que medida o uso de metodologias ativas e tecnologias favorece o engajamento dos alunos, permitindo também identificar exemplos concretos de aplicação em sala de aula.

Nesse contexto, foi proposta a seguinte questão: *“Na sua experiência, você percebe que o uso de metodologias ativas ou tecnologias engaja mais os alunos? Pode dar algum exemplo?”*

“Percebo maior engajamento dos alunos quando as atividades envolvem tecnologias. Por exemplo, no âmbito do PIBID, realizamos uma atividade utilizando pixel, e os estudantes gostaram bastante da experiência. Sempre que é possível integrar tecnologia às práticas pedagógicas, os alunos demonstram mais interesse e participação, evidenciando a importância dos recursos digitais para o engajamento e a aprendizagem” (narrativa, P1, ago. 2025).

“Quando utilizo o Khan Academy, percebo uma melhor aceitação devido à maior interatividade que a plataforma permite. Os alunos gostam bastante e vejo que eles se interessam mais” (narrativa, P2, ago. 2025).

Mais uma vez ambos os relatos evidenciam que a integração de metodologias ativas com tecnologias pode transformar o encontro com a Matemática em uma experiência mais significativa. Ao utilizar recursos digitais, como plataformas interativas, aplicativos ou atividades baseadas em pixels, é possível promover maior engajamento, motivação e participação dos alunos, ao mesmo tempo em que se favorece a construção de sentido sobre os conteúdos.

Quando os estudantes conseguem relacionar teoria e prática, explorando situações concretas e desafiadoras com o apoio da tecnologia, eles não apenas memorizam fórmulas, mas constroem conhecimento de forma contextualizada, compreendendo a utilidade da Matemática no cotidiano e em situações reais de aplicação. Essa articulação entre metodologias ativas e tecnologias configura-se como uma estratégia poderosa para transformar a aprendizagem em uma experiência realmente significativa.

Ao final das oficinas, ficou evidente que as discussões e experiências compartilhadas pelos professores forneceram um aporte valioso para os próximos passos da pesquisa, permitindo compreender melhor as práticas, estratégias e desafios para interações com a Matemática.

A troca de experiências possibilitou identificar caminhos para a aplicação de metodologias ativas integradas a tecnologias, visando tornar a aprendizagem mais significativa e engajadora.

Como desdobramento, foi definido que a próxima etapa consistirá em escolher um assunto matemático de qualquer série que os alunos apresentem maior dificuldade, a fim de construirmos coletivamente um planejamento de aula que articule conteúdo, metodologias ativas e recursos tecnológicos, promovendo uma abordagem prática, contextualizada e interativa.

8 TRANSFORMANDO CONTEÚDOS EM EXPERIÊNCIAS SIGNIFICATIVAS NO ENCONTRO COM ATEMÁTICA

A Oficina 05 intitulada como transformando Conteúdos em Experiências de Aprendizagem teve como objetivo desenvolver, de forma colaborativa, atividades matemáticas a partir de conteúdos reais ministrados pelos professores, adaptando-os com metodologias ativas e, sempre que possível, integrando recursos tecnológicos.

Nesta etapa, solicitou-se que os docentes sinalizassem previamente os conteúdos que os alunos apresentavam maior dificuldade, permitindo que, em um próximo encontro, fosse possível planejar coletivamente uma aula que articulasse conteúdo, metodologia e tecnologia, promovendo um aprendizado mais significativo e contextualizado.

Como destacam Moran, Masetto e Behrens (2018, p. 21), “a utilização de metodologias ativas no ensino de Matemática possibilita que os alunos construam sentido sobre os conteúdos, relacionando-os com sua realidade e experiências, promovendo uma aprendizagem significativa e duradoura”. Essa perspectiva orientou a proposta da oficina, evidenciando a importância de estratégias pedagógicas que integrem teoria, prática e engajamento dos estudantes.

Dando início à Oficina 05, os professores participaram individualmente e de forma remota, uma vez que cada um é responsável por turmas diferentes, o que possibilitou trabalhar de forma mais direcionada e personalizada, além de oferecer flexibilidade de participação aos docentes.

Inicialmente, foram convidados a compartilhar suas experiências e observações sobre os conteúdos que apresentam maior dificuldade para os alunos, permitindo identificar pontos críticos que exigem estratégias diferenciadas. A proposta consistiu em analisar essas dificuldades e, de forma colaborativa, planejar atividades que integrassem metodologias ativas e recursos tecnológicos, tornando-as mais engajador e significativo.

Essa abordagem buscou estimular a reflexão sobre a prática docente, incentivando a construção de soluções que conectassem teoria, prática e contexto real dos estudantes, preparando o terreno para a criação de aulas mais interativas e eficazes.

Assim, P1 relatou que os conteúdos matemáticos do 3º ano apresentaram desafios consideráveis. Ele explicou que os alunos realizaram uma prova da Plural

como forma de simulação para o SAEB (Sistema de Avaliação da Educação Básica), avaliação nacional que mede o desempenho dos estudantes em diferentes áreas do conhecimento e fornece indicadores para políticas educacionais. Mesmo após refazerem a prova duas vezes, os estudantes continuaram errando questões relacionadas a áreas e perímetros. O professor destacou que, apesar de ter utilizado diversas estratégias pedagógicas, os alunos ainda não conseguem assimilar completamente esses conteúdos.

Em 2023, o Rio Grande do Norte obteve a pior nota do Brasil no ensino médio público da rede estadual, com 3,2 pontos, ficando 0,9 ponto abaixo da média nacional, que foi de 4,1 pontos. Esse resultado reflete a combinação de baixos desempenhos nas avaliações do SAEB e desafios relacionados ao fluxo escolar. Na prova de Matemática do SAEB, os alunos potiguaros apresentaram uma média de 253,69, enquanto a média nacional foi de 264,31.

É possível levantar a hipótese de que, em uma sala de 30 alunos, aproximadamente 15 teriam um desempenho considerado adequado em Matemática, enquanto a outra metade enfrentaria dificuldades significativas para compreender os conteúdos. Essa realidade corrobora os relatos dos professores nas oficinas, que apontam que, mesmo após múltiplas tentativas e diferentes estratégias pedagógicas, muitos estudantes ainda não assimilam plenamente conceitos fundamentais, como áreas, perímetros, funções e álgebra.

Esses relatos trazem a necessidade de articular metodologias ativas e tecnologias para tornar a aprendizagem mais concreta e significativa. Como observado nas oficinas anteriores, quando os alunos conseguem relacionar os conteúdos com experiências práticas ou situações contextualizadas, há maior engajamento e compreensão. A situação apontada por P1, referente aos conteúdos matemáticos do 3º ano e às dificuldades enfrentadas pelos alunos na prova da Plural para o SAEB, reforça a importância de planejar atividades que permitam experimentação, resolução de problemas e reflexão, de modo que os estudantes consigam construir sentido sobre os conceitos matemáticos e superar as dificuldades persistentes.

Os resultados recentes do SAEB e do IDEB para o Ensino Médio no Rio Grande do Norte nos deixa claro desafios significativos no aprendizado, especialmente em Matemática. A baixa média alcançada pelos estudantes demonstra que estratégias tradicionais no contexto escolar não têm sido suficientes para promover uma

aprendizagem significativa e duradoura. Essa realidade reforça a necessidade de repensar a prática docente, buscando integrar metodologias ativas e recursos tecnológicos que aproximem os conteúdos da realidade dos alunos, tornando-os mais concretos e compreensíveis.

Além disso, os dados destacam a importância de um monitoramento constante do progresso dos estudantes, assim como da implementação de atividades que estimulem a prática, a experimentação e a resolução de problemas contextualizados. Somente dessa forma é possível transformar o encontro educativo com a Matemática em uma experiência realmente significativa, na qual os alunos consigam relacionar teoria e prática, superar dificuldades e perceber a utilidade do conhecimento no seu cotidiano.

Assim como solicitado ao P1, o P2 também escolheu sua turma para desenvolvimento da atividade, optando por uma turma da 1ª série. O professor relatou que os alunos apresentam bastante dificuldade com o conteúdo de funções e, por isso, solicitou que a atividade planejada pudesse envolver o uso do *GeoGebra*, visando favorecer a compreensão por meio de recursos tecnológicos e experiências visuais. Desse modo, construímos um plano de aula que consta no apêndice 2 para cada turma de forma individual que utilizasse metodologias ativas e de maneira mais significativa aliando os conteúdos ao contexto dos alunos.

9. LINHAS QUE SE FAZEM: RESULTADOS DA CARTOGRAFIA

Este capítulo apresenta os resultados que emergiram ao longo do percurso investigativo, construídos no encontro entre os participantes, as práticas docentes e o uso de tecnologias digitais. Em vez de buscar respostas rígidas ou conclusões fechadas, os resultados aqui expostos revelam movimentos, transformações e sentidos produzidos no processo. A partir dos dispositivos de acompanhamento (as narrativas docentes e as oficinas realizadas) foi possível observar como cada experiência se desdobrou na direção de uma aprendizagem matemática mais significativa, evidenciando tanto os avanços quanto os desafios vivenciados no contexto escolar.

Organizamos um novo encontro com os professores, no qual foram apresentadas as sugestões de atividades e os planos de aula elaborados até o momento. Esse encontro teve como objetivo construir, de forma colaborativa, ajustes e reformulações necessárias, considerando as especificidades de cada docente e as particularidades de suas turmas.

A partir desse diálogo, definimos as adequações finais das propostas e, em seguida, agendamos a intervenção junto aos estudantes. O início das ações ocorreu com a turma da terceira série, sob responsabilidade do professor P1, onde começamos a desenvolver as atividades planejadas em conjunto.

A intervenção realizada com a turma da terceira série teve como eixo central uma proposta construída a partir da metodologia ativa de Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP). A atividade foi estruturada para estimular o raciocínio lógico, a colaboração entre os estudantes e a criatividade na resolução de problemas reais, articulando o cálculo de área e perímetro de figuras planas a situações do cotidiano escolar e da cidade.

Divididos em grupos, os alunos foram convidados a escolher um espaço, como praças, quadras ou ambientes de convivência, e elaborar um desenho que incluísse ao menos quatro formas geométricas distintas. Ao longo das etapas do projeto, os estudantes investigaram medidas reais ou fictícias, planejaram coletivamente a distribuição dos elementos do espaço, realizaram os cálculos necessários e, por fim, validaram os resultados por meio de uma plataforma digital de conferência.

A atividade, com todas as suas etapas detalhadas, instrumentos utilizados e orientações completas, foi organizada e disponibilizada no Apêndice 3, de modo a complementar as análises apresentadas neste capítulo.

Para complementar a análise das experiências vivenciadas durante a intervenção, foram registradas algumas etapas do processo por meio de fotografias, que ilustram tanto a participação dos alunos na realização das atividades quanto as produções desenvolvidas por eles. Esses registros visuais ajudam a evidenciar o envolvimento dos estudantes, a dinâmica dos grupos e a materialização das etapas do projeto, permitindo observar com maior clareza como as propostas foram apropriadas pela turma.

Durante o desenvolvimento do projeto, foi possível observar um significativo engajamento por parte da turma. Os grupos demonstraram interesse e criatividade ao escolherem criar diferentes áreas de convivência, como quadras, espaços de jogos incluindo mesas de sinuca e outros ambientes planejados coletivamente.

Essas escolhas revelaram não apenas a compreensão dos conteúdos de área e perímetro, mas também a capacidade dos alunos de articulá-los a processos de criação mais amplos, estabelecendo relações com campos como a engenharia e a arquitetura.

Ao pensar o espaço de forma projetual, os estudantes mobilizaram conhecimentos matemáticos de maneira contextualizada e significativa, evidenciando o potencial da atividade em promover aprendizagens integradas e próximas da realidade.



Figura 9- Alunos realizando o planejamento inicial da proposta.

Fonte: Arquivo de pesquisa da autora.

No primeiro momento da atividade, os alunos se organizaram em grupos de aproximadamente cinco integrantes e iniciaram uma discussão coletiva sobre qual espaço iriam representar no projeto.

A dinâmica favoreceu o diálogo e a troca de ideias, permitindo que cada grupo avaliasse diferentes possibilidades dentro da escola ou da cidade. Nesse processo inicial, surgiram propostas variadas, refletindo tanto os interesses dos estudantes quanto sua percepção dos espaços de convivência.

Esse momento de escolha foi fundamental para que os grupos se apropriassem da atividade e comesçassem a construir, de forma colaborativa, o percurso projetual que desenvolveriam ao longo das etapas seguintes.



Figura 10 - Grupo realizando a medição e definindo as formas geométricas do espaço.
Fonte: Arquivo de pesquisa da autora.

Após definirem os espaços que seriam representados, os grupos iniciaram a elaboração dos desenhos, organizando as formas geométricas que comporiam o projeto.

Durante essa etapa, questionei os alunos sobre o conceito de perímetro, buscando verificar sua compreensão prévia e estimular a reflexão sobre a importância dessa medida para o desenvolvimento da atividade.

À medida que avançavam, mantive-me presente em sala, oferecendo suporte contínuo tanto aos estudantes quanto ao professor, esclarecendo dúvidas, orientando

os cálculos necessários e incentivando o uso adequado das formas e medidas definidas por cada grupo.

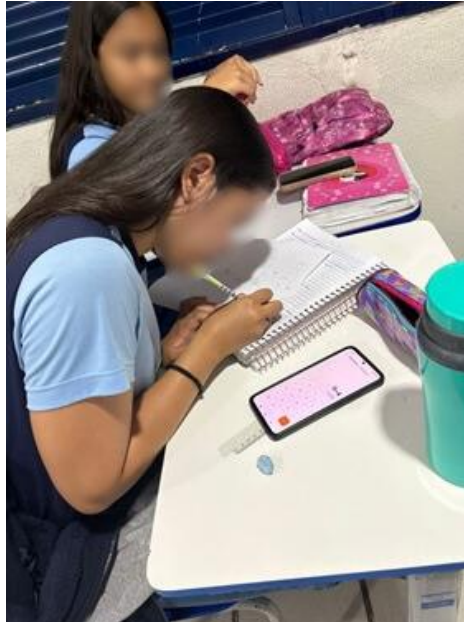


Figura 11- Conferência dos cálculos na plataforma digital.

Fonte: Arquivo de pesquisa da autora.

Com os desenhos concluídos, os alunos passaram à etapa de cálculo das áreas e dos perímetros das figuras que compunham seus projetos. Cada grupo analisou cuidadosamente as medidas escolhidas, registrando-as em tabelas e debatendo coletivamente os procedimentos matemáticos necessários.

Em seguida, os estudantes utilizaram seus próprios celulares para conferir os resultados, desenhando cada figura com as medidas adotadas na plataforma online [Calculat.org](https://calculat.org), utilizada especificamente para o cálculo de área e perímetro. A ferramenta permitiu que os grupos visualizassem digitalmente as formas construídas e verificassem se os valores obtidos estavam corretos, possibilitando validar os cálculos e identificar eventuais inconsistências.

Esse momento evidenciou o potencial das tecnologias móveis no apoio à aprendizagem, aproximando os alunos de práticas contemporâneas de conferência e representação matemática, reforçando a autonomia dos grupos e permitindo que percebessem a importância do uso de ferramentas tecnológicas como apoio ao processo de aprendizagem, fortalecendo a relação entre Matemática, prática projetual e resolução de problemas reais.

Os desenhos produzidos pelos grupos representam uma etapa central do projeto, pois materializam as escolhas feitas pelos alunos em relação aos espaços de convivência que decidiram criar. Cada representação gráfica reúne as formas geométricas selecionadas, suas medidas e a organização espacial definida coletivamente, refletindo tanto o processo de planejamento quanto a compreensão matemática construída ao longo da atividade.

Esses registros visuais permitem observar como os estudantes articularam criatividade, precisão e intencionalidade na elaboração dos projetos, estabelecendo relações entre conceito matemático, representação gráfica e práticas projetuais próximas às áreas de engenharia e arquitetura.

Um dos grupos optou por representar uma quadra esportiva, organizando suas dimensões e formas geométricas de maneira proporcional e funcional. Outro grupo escolheu elaborar um espaço de lazer com uma mesa de sinuca, explorando diferentes figuras planas na composição do ambiente. Já o terceiro grupo projetou um salão destinado a estudos individuais, distribuindo áreas e subdivisões internas com atenção às medidas adotadas.

Esses desenhos revelam não apenas a criatividade dos estudantes, mas também sua capacidade de aplicar conhecimentos de área e perímetro em situações contextualizadas.

A seguir, são apresentados os desenhos elaborados pelos grupos, que ilustram de maneira concreta as aprendizagens desenvolvidas durante a intervenção.

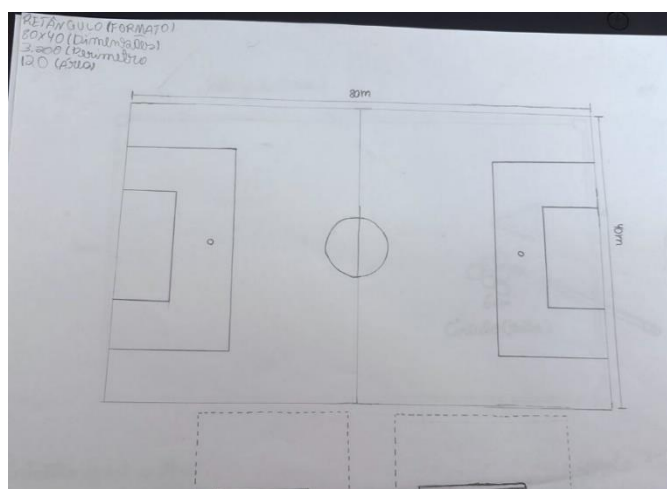


Figura 12 - Desenho elaborado pelo Grupo 1, representando uma quadra esportiva com diferentes formas geométricas e suas medidas.

Fonte: Arquivo de pesquisa da autora.

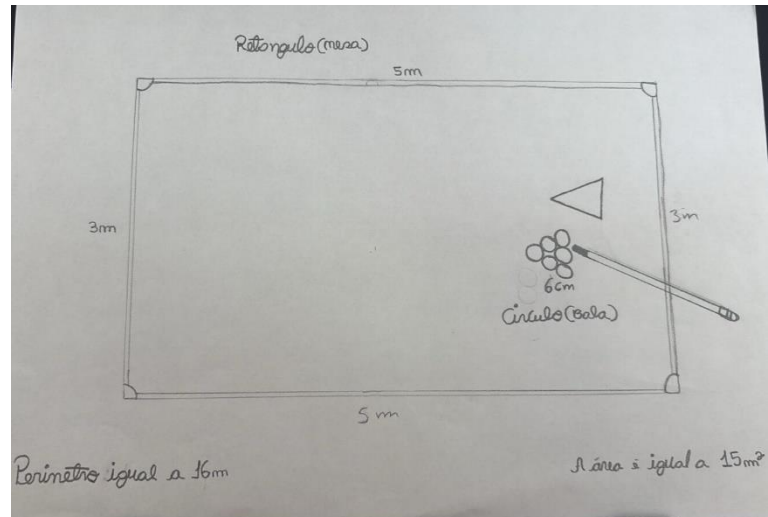


Figura 13 - Desenho produzido pelo Grupo 2, apresentando um espaço de lazer com mesa de sinuca e elementos organizados geometricamente.

Fonte: Arquivo de pesquisa da autora.

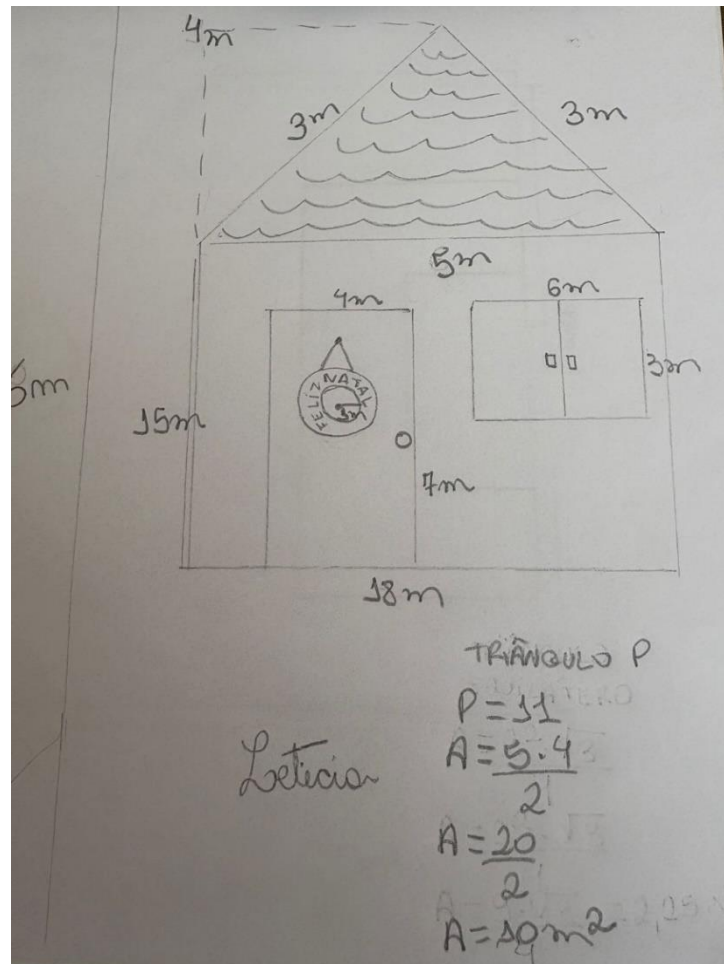


Figura 14 - Desenho realizado pelo Grupo 3, ilustrando um salão destinado a estudos individuais, com subdivisões internas e medidas definidas.

Fonte: Arquivo de pesquisa da autora.

As aprendizagens observadas ao longo da intervenção apontaram avanços significativos na compreensão dos conceitos de área e perímetro, tanto na resolução dos cálculos quanto na interpretação das formas geométricas presentes nos projetos.

Os alunos demonstraram participação ativa em todas as etapas, engajando-se nas discussões, na tomada de decisões e na organização das tarefas dentro dos grupos.

Foi observado também um fortalecimento da autonomia, especialmente no momento de validar os resultados utilizando a plataforma Calculat.org, quando assumiram o protagonismo na conferência e correção dos próprios cálculos.

A aplicação de uma plataforma digital onde os alunos puderam aplicar no dispositivo móvel mostrou-se um recurso facilitador, ampliando o interesse dos estudantes e aproximando a matemática de situações reais do cotidiano.

Além disso, a colaboração entre os grupos se destacou como elemento fundamental para o andamento do projeto, favorecendo a construção coletiva do conhecimento e promovendo uma aprendizagem mais significativa.

Os registros aqui apresentados, evidenciam não apenas o envolvimento dos estudantes, mas também a construção progressiva de significados em torno dos conceitos de área e perímetro, articulados a práticas projetuais e ao envolvimento de tecnologias digitais. Observa-se que o processo, mais do que o produto final, favoreceu aprendizagens profundas, a colaboração entre os grupos e o desenvolvimento de habilidades essenciais para a formação matemática.

Dessa forma, os resultados apresentados reforçam a potência das metodologias ativas para promover uma aprendizagem significativa e conectada à realidade dos alunos.

Encerrada a intervenção com a turma da terceira série, o percurso investigativo seguiu para a primeira série do Ensino Médio, onde uma nova proposta foi desenvolvida, agora com a turma do professor P2. A turma conta com 32 alunos, porém no dia da intervenção haviam apenas 20 alunos presentes.

Assim como na atividade anterior, buscamos articular conteúdos matemáticos a situações significativas, considerando as especificidades da turma e construindo, junto ao professor, um caminho que favorecesse a participação e o engajamento dos alunos. A seguir, apresento o desenvolvimento dessa nova atividade e os movimentos observados ao longo do processo.

A intervenção realizada com a turma da primeira série foi organizada a partir da metodologia ativa estações de aprendizagem, estratégia que favorece a movimentação dos alunos entre diferentes propostas de investigação e amplia as possibilidades de participação ativa

. O professor introduziu o conteúdo de função quadrática e, em seguida, os estudantes foram distribuídos pelas quatro estações, cada uma delas voltada para um aspecto específico do estudo da parábola: identificação e reconhecimento da função quadrática, análise da concavidade e do vértice, determinação das raízes e exploração de uma situação-problema envolvendo modelagem matemática.

Em todas as estações, os alunos utilizaram o *GeoGebra* para inserir funções, criar deslizadores, manipular gráficos e obter comandos como $\text{Extremo}[f]$ e $\text{Raiz}[f]$, aproximando o conteúdo teórico do uso de tecnologias digitais de forma prática e intuitiva. Essa organização permitiu que os estudantes interagissem com o conceito de função quadrática de maneira exploratória, visual e contextualizada, favorecendo a compreensão dos elementos que compõem seu comportamento gráfico e suas aplicações no cotidiano.

Antes da realização das estações de aprendizagem, foi aplicada uma questão diagnóstica inicial com o objetivo de verificar o reconhecimento da função quadrática pelos alunos. A questão solicitava que os estudantes identificassem, entre quatro funções apresentadas, qual delas representava uma função quadrática. A questão aplicada foi a seguinte

Assinale qual das funções abaixo é
uma função quadrática:

☐ $f(x) = 2x^2 + 3x + 1$

☐ $f(x) = 5x + 7$

☐ $f(x) = -x^2 + 4$

☐ $f(x) = x^3 - 2x$

Figura 15- Questão diagnóstica aplicada aos alunos para identificar o reconhecimento da função quadrática.

Fonte: Autoria Própria.

Dos 20 alunos presentes, 8 marcaram corretamente, evidenciando dificuldades iniciais no reconhecimento desse tipo de função. Esse resultado reforçou a necessidade de uma abordagem mais prática e visual, justificando a utilização do *GeoGebra* e da metodologia de estações de aprendizagem.

Ao final da análise desta atividade, ressalto que o plano de aula completo será disponibilizado no Apêndice, contendo objetivos, materiais, instruções passo a passo e orientações de mediação docente.

Os alunos foram conduzidos à sala de informática, onde tiveram acesso aos computadores para utilizar o *GeoGebra*. Nesse ambiente digital, realizou-se a primeira estação da atividade: os estudantes inseriram as funções propostas anteriormente, observando os gráficos gerados automaticamente pela plataforma.

O objetivo desse momento era possibilitar que reconhecessem, de maneira visual e comparativa, quais das expressões apresentadas correspondiam a funções quadráticas. A representação gráfica permitiu que percebessem a forma parabólica característica, favorecendo a identificação dos coeficientes e a distinção entre funções lineares, quadráticas e cúbicas.

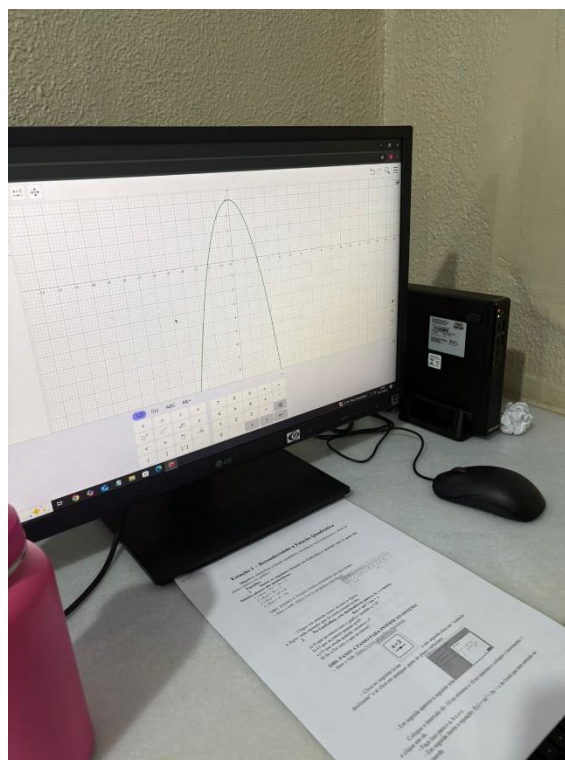


Figura 16 - Registro da primeira estação: identificação de funções quadráticas no laboratório de informática.

Fonte: Arquivo de pesquisa da autora.

Durante a primeira estação, após inserirem as funções no *GeoGebra*, os alunos foram provocados a observar atentamente o comportamento dos gráficos. Foram levantadas questões como: a) O que acontece com o gráfico quando $a > 0$? b) O que acontece quando $a < 0$? c) O que muda quando variamos c ? d) O que ocorre se a for zero? Esses questionamentos tinham como finalidade estimular a análise visual das transformações da parábola, permitindo que os estudantes compreendessem, de forma intuitiva e exploratória, como cada coeficiente influencia o formato e a posição do gráfico.

Na segunda estação, os alunos avançaram para a análise da concavidade e do vértice da função quadrática, utilizando como referência a função $f(x) = -x^2 + 4x + 1$. Após inserirem a equação no *GeoGebra*, foram orientados a localizar o vértice por meio do comando `Extremo[f]`, visualizando o ponto destacado no gráfico.

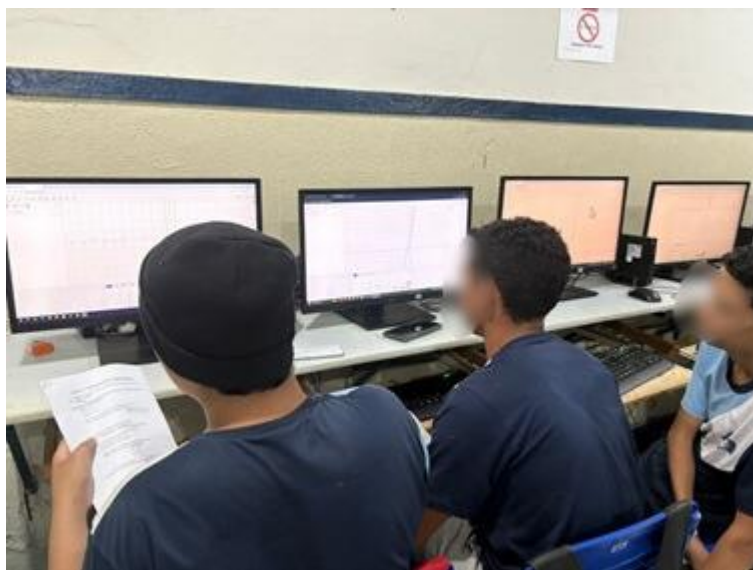


Figura 17- Registro da análise do vértice e da concavidade realizada pelos alunos na segunda estação de aprendizagem.

Fonte: Arquivo de pesquisa da autora.

Em seguida, foram questionados sobre aspectos fundamentais da parábola: a) O vértice é ponto máximo ou mínimo? Por quê? b). Qual é a concavidade da parábola? c) O que ocorre com a concavidade se alterarmos o sinal de a ? Esses questionamentos tinham o objetivo de levar os alunos a estabelecer relações entre os coeficientes da função e a interpretação geométrica do gráfico, aprofundando sua

compreensão sobre máximos, mínimos e abertura da parábola por meio da experimentação visual proporcionada pela plataforma.

Ao observar os gráficos de maneira visual, percebi que os alunos demonstravam maior interesse e envolvimento, o que refletia diretamente em uma aprendizagem mais significativa.

Esse movimento evidencia que, quando utilizamos recursos digitais e representações gráficas interativas, como o *GeoGebra*, ampliamos as possibilidades de compreensão dos conceitos abstratos.

A visualização dinâmica favorece a construção do raciocínio matemático, tornando o conteúdo mais acessível e despertando nos estudantes a curiosidade e o desejo de explorar diferentes comportamentos da função.

Na terceira estação, os alunos foram convidados a explorar as raízes da função quadrática e a interpretar o discriminante (Delta), utilizando como referência a função $f(x) = x^2 - 5x + 6$.

Inserindo a equação no *GeoGebra*, puderam observar o gráfico e identificar visualmente os pontos onde a parábola intercepta o eixo x. Em seguida, utilizaram o comando *Raiz[f]* para determinar as raízes de forma precisa, verificando se correspondiam à sua observação gráfica.

Esse momento de investigação permitiu que os estudantes relacionassem a representação algébrica à interpretação geométrica, consolidando a compreensão de zeros da função e reforçando o raciocínio matemático por meio da análise visual e da experimentação interativa.



Figura 18- Estudantes explorando os zeros da função e o discriminante usando a plataforma digital *GeoGebra*.

Fonte: Arquivo de pesquisa da autora.

Ao longo da atividade, os estudantes mantiveram constante interação entre si, discutindo estratégias e questionamentos, e se mostraram bastante instigados com a exploração do gráfico e das raízes da função. Esse momento de investigação permitiu que relacionassem a representação algébrica à interpretação geométrica, consolidando a compreensão dos zeros da função e reforçando o raciocínio matemático por meio da análise visual e da experimentação interativa.

Após as práticas realizadas no *GeoGebra*, aplicamos uma atividade final com o propósito de avaliar a aprendizagem e verificar se os alunos conseguiam reconhecer a presença da função quadrática em situações cotidianas. Essa atividade incluía imagens de emojis e de uma ponte em arco, convidando os estudantes a observarem características parabólicas em elementos simples e familiares.

As questões propostas solicitavam que os alunos identificassem possíveis relações entre as imagens e o conteúdo estudado, justificassem suas respostas e analisassem diferenças estruturais — como as variações de concavidade presentes na “boca” dos emojis.

Na segunda parte, a imagem da ponte permitia que conectassem o formato do arco à representação de uma função quadrática, fortalecendo a capacidade de transpor o conceito matemático para o mundo real.

A seguir, apresento uma imagem da atividade aplicada à turma

Analisando os emojis a seguir: ANÁLISE FINAL



- Esses emojis tem alguma relação com o conteúdo que foi abordado?
- Justifique sua resposta do item anterior.
- Em uma abordagem matemática pelo que foi visto no conteúdo de hoje, qual seria a diferença entre a boca dos dois emojis?

Analisar a figura a seguir:



- Essa imagem tem alguma relação com o conteúdo que foi ministrado?
- Qual tipo de função poderia definir o arco que sustenta a ponte?

☐ $ax + b$ ☐ $\log x$ ☐ $ax^2 + bx + c$ ☐ $\sec(x)$

Figura 19- Exercício pós-aplicação convidando os estudantes a reconhecerem funções quadráticas em emojis e na estrutura de uma ponte.

Fonte: Autoria própria.

Os resultados obtidos ao longo das intervenções evidenciaram como o uso de metodologias ativas potencializou a aprendizagem dos estudantes, favorecendo uma participação mais consciente, investigativa e colaborativa.

Na atividade aplicada após o uso do *GeoGebra*, a primeira questão solicitava que os alunos analisassem dois emojis e identificassem se havia relação com o conteúdo estudado, especificamente com as parábolas.

Entre os 20 estudantes participantes, 11 responderam afirmativamente, justificando que conseguiam perceber nos desenhos das bocas dos emojis a presença de curvas semelhantes às parábolas, tanto com concavidade voltada para cima quanto para baixo. Esse resultado evidencia que, após a visualização gráfica proporcionada pelo *GeoGebra*, os alunos passaram a reconhecer elementos do cotidiano que remetem às funções quadráticas, indicando um avanço na percepção e na significação do conteúdo trabalhado.

Mesmo após a vivência prática com o *GeoGebra* e a discussão sobre concavidade e forma das parábolas, 9 alunos não conseguiram identificar a relação entre os emojis e o conteúdo trabalhado.

Suas respostas mostraram que, embora tivessem realizado a atividade anterior, ainda apresentavam dificuldade em reconhecer a parábola quando ela aparece inserida em elementos do cotidiano, especialmente em representações não formais, como expressões faciais ilustradas.

Esse resultado evidencia que a aprendizagem significativa não ocorre de forma homogênea e reforça a importância de continuar explorando situações visuais, lúdicas e contextualizadas, de modo que esses alunos possam fortalecer sua capacidade de percepção, comparação e análise.

Na segunda atividade, os estudantes analisaram a imagem de uma ponte e responderam se ela apresentava relação com o conteúdo ministrado. Dos 20 alunos, apenas 3 afirmaram que a figura não tinha relação com a matéria estudada, demonstrando dificuldade em perceber a parábola presente na estrutura do arco.

Os demais reconheceram claramente a conexão entre a imagem e o conceito de função quadrática, identificando que o arco da ponte poderia ser representado pela expressão $ax^2 + bx + c$, evidenciando uma leitura mais apurada do formato parabólico em elementos reais do cotidiano. Esses resultados mostram que a maioria conseguiu transpor o conhecimento formal para contextos práticos, fortalecendo a compreensão visual e aplicada da função quadrática.

A estrutura das estações de aprendizagem, aliada ao uso do *GeoGebra* e à proposição de atividades contextualizadas, aproximou os conteúdos matemáticos da realidade dos alunos, promovendo uma aprendizagem significativa nos termos de Ausubel, na medida em que novos conhecimentos puderam ser ancorados em experiências concretas e visualmente compreensíveis.

Apesar de a maioria dos estudantes ter conseguido estabelecer a relação entre a imagem da ponte e o conteúdo de função quadrática, os três alunos que não perceberam essa conexão revelam um aspecto importante do processo de aprendizagem: nem sempre a transposição do conceito matemático para situações visuais e cotidianas ocorre de maneira espontânea.

Essa dificuldade indica que alguns estudantes ainda dependem de representações mais explícitas ou de mediações mais direcionadas para reconhecer a parábola em diferentes contextos.

Tal fato reforça a necessidade de estratégias pedagógicas que ampliem a leitura matemática do mundo, permitindo que todos os alunos desenvolvam a

habilidade de identificar conceitos além da forma algébrica, visualizando-os também em estruturas, objetos e imagens reais.

De modo geral, a atividade demonstrou o potencial das metodologias ativas e do uso de recursos visuais para promover aprendizagens mais profundas e significativas. Ao analisar emojis e imagens do cotidiano, os estudantes foram convidados a interpretar, argumentar e transferir conhecimentos, exercitando a leitura crítica e matemática do ambiente ao seu redor.

As respostas evidenciaram que a maior parte da turma conseguiu estabelecer relações conceituais coerentes, reconhecendo a presença das parábolas nas situações apresentadas. Assim, a atividade cumpriu seu objetivo de aproximar o conteúdo de função quadrática da vivência dos alunos, fortalecendo a compreensão do tema e estimulando a capacidade de enxergar a matemática como um elemento presente no mundo real.

Além disso, a interação constante entre os estudantes, bem como a presença do professor como mediador, reflete a perspectiva sociocultural de Vygotsky, em que o conhecimento se constrói por meio do diálogo, da troca e da mediação intencional.

Dessa forma, as intervenções deram suporte para que os alunos transitassem daquilo que já sabiam para níveis mais complexos de compreensão, reforçando o papel da linguagem, da colaboração e dos recursos tecnológicos como elementos essenciais na construção do pensamento matemático.

Encerramos, assim, este ciclo de intervenção com a percepção de que a aprendizagem se torna mais potente quando o aluno é convidado a experimentar, discutir, criar e ressignificar saberes.

10. O MOMENTO DA ESCUTA DOCENTE: ANÁLISE DAS EXPERIÊNCIAS NA OFICINA 06

A Oficina 06, intitulada Feedback Colaborativo: Experiências e Percepções dos Professores, foi planejada como um momento de retorno e aprofundamento reflexivo junto aos docentes, após a realização das intervenções em sala de aula.

O principal objetivo dessa oficina foi promover um espaço de diálogo aberto, no qual os professores puderam compartilhar suas percepções sobre a aplicação das atividades, discutiram as dificuldades enfrentadas e analisaram o engajamento e a participação dos alunos ao longo do processo.

Esse encontro buscou, também, aproximar as práticas vivenciadas durante a pesquisa das realidades cotidianas da docência, permitindo que cada professor articulasse suas experiências com o uso de metodologias ativas e tecnologias digitais.

Assim, a oficina constituiu um momento formativo essencial, orientado ao aprimoramento das estratégias pedagógicas, à problematização conjunta dos desafios e à construção colaborativa de alternativas que fortaleçam uma prática docente mais dinâmica, significativa e alinhada às necessidades dos estudantes.

Nessa oficina três perguntas nortearam a discussão. A primeira pergunta foi: “em sua percepção, de que forma os estudantes demonstraram compreender a Matemática de maneira mais significativa durante ou após as atividades? Pode citar algum momento marcante?”. O professor P1 respondeu que “durante as atividades, percebi que os estudantes passaram a compreender a Matemática de forma mais significativa quando conseguiram relacionar os conceitos de área e perímetro com situações concretas e próximas da sua realidade. Um momento marcante foi quando os grupos planejaram espaços como quadras e áreas de convivência, definindo medidas, calculando áreas e perímetros e, posteriormente, validando os resultados por meio de uma plataforma digital. Nesse processo, os alunos deixaram de apenas aplicar fórmulas prontas e passaram a discutir, justificar escolhas e corrigir os próprios cálculos, demonstrando maior autonomia e compreensão dos conceitos envolvidos”. O professor P2 afirmou que “a compreensão significativa ficou evidente quando os alunos passaram a reconhecer a função quadrática em elementos do cotidiano, como emojis e estruturas de pontes. Após o uso do GeoGebra, muitos estudantes conseguiram explicar a relação entre a concavidade das parábolas e os coeficientes da função, algo que antes parecia abstrato para eles. Um momento marcante foi

perceber que os alunos passaram a identificar a parábola não apenas na forma algébrica, mas também em representações visuais e situações reais, demonstrando avanço na compreensão e na interpretação matemática”.

Na segunda pergunta “Durante as atividades, em que momentos você percebeu os estudantes assumindo um papel mais ativo na construção do conhecimento matemático? ”. O professor P1 respondeu que “os estudantes assumiram um papel mais ativo principalmente durante o trabalho em grupo e nas etapas de planejamento e validação dos projetos. Ao escolherem os espaços, definirem as formas geométricas e realizarem os cálculos, eles discutiam entre si, tomavam decisões coletivas e buscavam soluções sem depender constantemente da intervenção do professor. O uso da plataforma digital para conferência dos resultados também fortaleceu esse protagonismo, pois os alunos passaram a verificar e corrigir seus próprios erros, assumindo maior responsabilidade pelo processo de aprendizagem”. O professor P2 afirmou que “O protagonismo dos alunos foi mais perceptível durante as estações de aprendizagem com o uso do GeoGebra. Ao manipular os gráficos, criar deslizadores e utilizar comandos para encontrar vértices e raízes, os estudantes exploravam os conceitos de forma investigativa. Eles faziam perguntas, testavam hipóteses e discutiam os resultados com os colegas, construindo o conhecimento de maneira colaborativa. Esse envolvimento ativo tornou a aprendizagem mais dinâmica e favoreceu a compreensão dos conceitos abstratos da função quadrática”.

Na última pergunta quando questionados “Na sua visão, quais são os maiores desafios para alcançar uma aprendizagem matemática significativa e quais caminhos podem facilitar esse processo? ”. O professor P1 afirmou “Um dos maiores desafios é superar a dificuldade que muitos alunos apresentam em relacionar os conteúdos matemáticos com situações reais, especialmente quando já trazem lacunas de aprendizagem de etapas anteriores. Mesmo após diversas tentativas, conteúdos como área e perímetro ainda geram dificuldades. Para facilitar esse processo, acredito que o uso de metodologias ativas, aliadas a atividades práticas, projetos e recursos tecnológicos, pode tornar a Matemática mais concreta, favorecendo o engajamento, a experimentação e a construção de sentido sobre os conceitos trabalhados”. O professor P2 disse “O principal desafio está em fazer com que todos os alunos consigam transpor o conhecimento matemático da forma algébrica para contextos visuais e cotidianos, já que essa compreensão não ocorre de maneira homogênea.

Alguns estudantes ainda necessitam de mediações mais direcionadas. Como caminhos facilitadores, destaco o uso de tecnologias digitais, como o GeoGebra, atividades contextualizadas e estratégias diversificadas, que possibilitem a visualização, a interação e a exploração dos conceitos, promovendo uma aprendizagem mais significativa e acessível”.

Dessa maneira, as falas dos professores evidenciam que o feedback colaborativo se configurou como um espaço potente de reflexão crítica sobre a prática docente e sobre os efeitos das metodologias ativas e do uso das tecnologias digitais no processo de aprendizagem da Matemática. As percepções de P1 e P2 revelam avanços significativos na compreensão conceitual, no protagonismo discente e na autonomia dos estudantes, ao mesmo tempo em que explicitam desafios persistentes, como as lacunas de aprendizagem e a dificuldade de articulação entre representações matemáticas abstratas e contextos reais. Nesse sentido, a oficina reafirma a importância de momentos formativos que valorizem a escuta docente, a análise coletiva das experiências vivenciadas e a construção compartilhada de estratégias pedagógicas, fortalecendo uma prática educativa mais reflexiva, contextualizada e alinhada às necessidades dos estudantes, bem como aos princípios de uma aprendizagem matemática significativa.

11. CONCLUSÃO — TECENDO SENTIDOS NA REDE DA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA

A investigação apresentada nesta dissertação evidenciou que a aprendizagem matemática em rede de sentidos se constitui quando professores têm a oportunidade de refletir, experimentar e ressignificar suas práticas no encontro com metodologias ativas e tecnologias digitais.

A análise dos dados produzidos ao longo do percurso investigativo, por meio das oficinas, das intervenções em sala de aula, das narrativas docentes e dos momentos de escuta permitiu afirmar que os objetivos propostos foram plenamente alcançados, evidenciando transformações significativas tanto nas concepções docentes quanto nas práticas pedagógicas e nas aprendizagens dos estudantes.

O processo formativo vivido pelos docentes revelou que a construção da aprendizagem não é linear, mas um tecido complexo, composto pelas experiências prévias dos professores, pelas interações estabelecidas nas oficinas, pelas mediações possibilitadas pelos recursos digitais e pelos significados que emergem dessas relações.

No que se refere ao primeiro objetivo específico, que buscou compreender as trajetórias docentes e suas percepções sobre os desafios e possibilidades pedagógicas da Matemática, constatou-se que as histórias de vida, as experiências escolares e os percursos profissionais dos professores influenciam diretamente suas práticas e a forma como mediam o conhecimento em sala de aula. As oficinas iniciais possibilitaram aos docentes revisitar suas próprias relações com a Matemática, reconhecendo como essas vivências moldaram suas escolhas metodológicas e suas expectativas em relação aos estudantes. Esse movimento reflexivo mostrou-se fundamental para a ressignificação de suas práticas, fortalecendo a consciência sobre o papel do professor como mediador do processo de construção de sentidos matemáticos.

Quanto ao segundo objetivo, que consistia em investigar a apropriação das tecnologias digitais nas práticas pedagógicas, os resultados das intervenções revelaram que o uso intencional de recursos como o *GeoGebra* e plataformas digitais de conferência de cálculos ampliou significativamente as possibilidades de visualização, experimentação e compreensão dos conceitos matemáticos. Nas atividades desenvolvidas com as turmas de estudantes da terceira e da primeira série

do Ensino Médio, observou-se maior engajamento, participação e autonomia dos estudantes, especialmente quando puderam manipular gráficos, testar hipóteses, validar resultados e relacionar os conteúdos a situações concretas de seu cotidiano.

Esses momentos evidenciam que a aprendizagem se fortalece quando o aluno reconhece que a matemática habita situações concretas, visuais e culturais que o cercam e, ao fazê-lo, passa a atribuir significado ao que aprende, construindo uma compreensão mais profunda, integrada e duradoura.

O terceiro objetivo, centrado na realização de oficina formativa e roda de conversa fundamentadas em metodologias ativas, concretizou-se de forma expressiva ao longo do percurso investigativo. As oficinas configuraram-se como espaços de experimentação, diálogo e construção coletiva, nos quais os professores transitaram entre o papel de aprendizes e o de autores de sua própria prática. As propostas baseadas em Aprendizagem Baseada em Projetos e em estações de aprendizagem demonstraram potencial para promover uma aprendizagem mais significativa, colaborativa e contextualizada, tanto para os docentes quanto para os estudantes.

Em relação ao quarto objetivo, que visava refletir sobre os sentidos atribuídos pelos professores à aprendizagem matemática, as narrativas produzidas e as falas da Oficina 06 evidenciam um claro movimento de ressignificação da prática educativa com a Matemática. Os professores P1 e P2 destacaram avanços na compreensão conceitual dos alunos, no protagonismo discente e na capacidade de relacionar os conteúdos matemáticos a situações reais, como no reconhecimento da presença das parábolas em elementos do cotidiano ou na elaboração de projetos envolvendo áreas e perímetros. Ao mesmo tempo, reconheceram desafios persistentes, como as lacunas de aprendizagem e a dificuldade de articulação entre representações matemáticas abstratas e contextos reais, reafirmando que a construção do sentido matemático é um processo contínuo, coletivo e situado.

À luz da teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, os resultados demonstram que a aprendizagem se fortalece quando novos conhecimentos encontram pontos de ancoragem nas experiências prévias dos sujeitos, permitindo uma compreensão mais profunda e duradoura. De modo complementar, a perspectiva sociocultural de Vygotsky evidencia-se nas interações, nos diálogos e nas práticas colaborativas observadas ao longo da pesquisa, nas quais a mediação docente, a

linguagem e o uso de instrumentos culturais, como as tecnologias digitais, desempenharam papel central na construção do conhecimento matemático.

Apesar dos avanços observados, a pesquisa enfrentou algumas limitações e dificuldades que precisam ser consideradas na análise dos resultados. Entre elas, destacam-se as lacunas de aprendizagem previamente existentes entre os estudantes, que demandaram mediações mais cuidadosas e diferenciadas; a heterogeneidade das turmas, que exigiu constante adaptação das estratégias didáticas; e as restrições de tempo para a realização das intervenções, que limitaram a ampliação e a continuidade de algumas propostas. Ressalta-se, ainda, que parte das oficinas formativas precisou ser realizada de forma remota, em razão de condições de saúde da pesquisadora, o que impossibilitou sua presença física na escola nesses momentos. Essa configuração, embora tenha garantido a continuidade da pesquisa, impôs limites às interações presenciais com os professores, diferentemente do que ocorreu na etapa de aplicação das propostas junto aos estudantes, que foi realizada de modo presencial e permitiu acompanhamento direto das atividades em sala de aula. Além disso, a incorporação das tecnologias digitais mostrou-se, em determinados momentos, dependente das condições de infraestrutura e do nível de familiaridade tecnológica dos participantes, aspectos que interferiram no ritmo e na profundidade das atividades desenvolvidas.

Diante dessas limitações, emergem importantes possibilidades para pesquisas futuras. Investigações que acompanhem, por períodos mais longos, os efeitos das metodologias ativas e do uso das tecnologias digitais na aprendizagem matemática podem contribuir para compreender a sustentabilidade dessas práticas ao longo do tempo. Estudos que ampliem o número de participantes e envolvam diferentes contextos escolares também podem fortalecer a compreensão sobre como esses processos se manifestam em realidades distintas. Ademais, novas pesquisas podem aprofundar o papel da formação continuada docente na consolidação dessas metodologias, bem como explorar outras ferramentas digitais e abordagens pedagógicas capazes de potencializar ainda mais a construção de sentidos matemáticos.

Participar do desenvolvimento desta pesquisa fez emergir em mim, enquanto professora, estudante e pesquisadora, uma profunda reflexão sobre o ato de ensinar: que sentidos desejo produzir na matemática e que caminhos desejo abrir para que esses sentidos floresçam nos alunos.

Entre práticas, escutas, diálogos e experimentações, percebo que ensinar matemática é também um exercício de humanidade, é acolher histórias, provocar curiosidades, criar pontes e, sobretudo, permitir que cada estudante descubra que o conhecimento pode ser um território possível, habitável e seu.

Dessa forma, esta dissertação conclui que a aprendizagem matemática se constitui como uma rede de sentidos tecida nas relações entre professores, estudantes, saberes, práticas e tecnologias. Compreender como o professor significa a Matemática em sua própria trajetória é condição essencial para que esse sentido também possa emergir na aprendizagem dos alunos. Ensinar Matemática, portanto, não se resume à transmissão de conteúdo, mas implica criar contextos de diálogo, investigação e experimentação nos quais o conhecimento se torne vivo, habitável e significativo.

Encerrar este percurso é, portanto, menos um ponto final e mais um convite: que a matemática continue sendo tecida como linguagem, como encontro e como possibilidade; que siga despertando encantamento onde antes havia distância; e que, nos pequenos gestos do cotidiano escolar, possamos continuar desenhando novos sentidos que toquem, transformem e permaneçam.

REFERÊNCIAS

- ALLEGRO, R. C. **Conhecimento prévio e aprendizagem significativa de conceitos históricos no ensino médio**. 2018. 239 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Marília, 2008.
- ALLEVATO, N. S. G. Dificuldades de aprendizagem matemática: algumas reflexões. **Educação Matemática Escolar**, v. 3, n. 7, p. 52-67, jan./abr. 2019.
- ALONSO, K. M.; SILVA, D. G.; SILVEIRA, M. C.; STROBEL, M. M. Diálogos possíveis: entre a autopoiesis e as tecnologias da inteligência. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 33, n. 121, p. 1073-1087, dez. 2012.
- AUSUBEL, D. P. **Educational psychology: a cognitive view**. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1968.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimento: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Paralelo, 2003.
- BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Portaria nº 1.145, de 10 de outubro de 2016**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 11 out. 2016, p. 23-25.
- BRUNER, J. S. **Sobre o conhecimento: ensaios de mãos esquerda**. São Paulo: Phorte, 2008.
- CAMPOS, V. R. V.; LEITE, S. A. S. As práticas pedagógicas no ensino da língua alemã: afetos positivos. **Pandaemonium**, São Paulo, v. 26, n. 49, p. 221-250, jun. 2023.
- CAPRA, F. **A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. 11. ed. São Paulo: Pensamento-Cultrix, 2008.
- CASTRO, M. G. B. O processo ensino-aprendizagem na perspectiva piagetiana. **Mnemosine**, v. 12, n. 2, p. 233-240, jul. 2016.
- CEENSI. **Documento orientador para os seminários estaduais**. Brasília: Câmara dos Deputados, 2013. Disponível em: https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=1190083. Acesso em: 29 abr. 2024.

CHAGAS, M. F. L. **#EntreNÓsNaRede: ontoepistemogênese de educadores(as) na interação com tecnologias digitais**. 2021. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, 2021.

CHAGAS, M. F. L. **A tecnologia no percurso de professores: a atenção a si em processo de produção do conhecimento-subjetividade**. 2013. 120 f. Dissertação (Mestrado em Ambiente, Tecnologia e Sociedade) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2013.

CUPANI, A. **Filosofia da tecnologia: um convite**. 3. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2013.

D'AMBROSIO, B. S.; LOPES, C. E. Insubordinação criativa: um convite à reinvenção do educador matemático. **Bolema**, Rio Claro, v. 29, n. 51, p. 1-17, 2015.

DEMOLY, K. R. A. **Escritura na convergência de mídias**. 2008. 213 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

DESCARTES, R. **Tuvres (AT)**. Org. Charles Adam; Paul Tannery. Paris: Vrin, 1973-1978. V. 11.

Figura 4. **Localização da cidade de angicos e suas microrregiões**. Fonte: Eduardo, A. F. Disponível em: <https://drive.google.com/drive/folders/19YyV5MtHUToCHG2pYTx7UgCPC7Jw9ftf>. Acesso em: 06. Jun. 2024

Figura 5. **Grupo florístico da cidade de Angicos** (a esquerda Piptadenia Colubrina, à direita Erythrina Velutina). Fonte: Flora e Funga do Brasil. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/> . Acesso em 21. mai.2024.

Figura 6. **Cactos predominantes na cidade**: 1-Cacatuas Peruviannus (Xique-xique), 2- Eucholirium Epectabile (macambira) e 3-Opuntia Monocatha (pêlo). Fonte: Embrapa Disponível em : ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item, Acesso em: 21 mai. 2024.

Figura 8. **Localização da Escola Estadual Professor Francisco Veras no bairro Alto do Triângulo na cidade de Angicos-RN**. Disponível em: <https://drive.google.com/drive/folders/19YyV5MtHUToCHG2pYTx7UgCPC7Jw9ftf>. Acesso em: 06. Jun. 2024.

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

GERMANO, J. W. As quarenta horas de Angicos. **Educação & Sociedade**, v. 59, p. 1-5, 1997.

GROENWALD, C. L. O.; NUNES, G. S. Currículo de matemática no ensino básico: a importância do desenvolvimento dos pensamentos de alto nível. **Relime**, Cidade do México, v. 10, n. 1, p. 97-116, mar. 2007. Disponível em: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-24362007000100005. Acesso em: 11 jun. 2023.

GUATTARI, F. **Caosmose: um novo paradigma estético**. Tradução Ana Lúcia de Oliveira; Letícia Cláudia Leão. São Paulo: Editora 34, 1992.

GUIMARÃES, L. P. S. A crise do paradigma científico cartesiano e a emergência do pensamento complexo. **Conedu**, p. 183-196, ago. 2020. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/ebooks/conedu/2020/ebook2/TRABALHO_EV140_MD7_SA100_ID1290_02082020174630.pdf. Acesso em: 24 mar. 2024.

HEIDEGGER, M. A questão da técnica. In: HEIDEGGER, M. **Ensaio e conferências**. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2006. p. 11-38.

KASTRUP, V.; PASSOS, E. Cartografar é traçar um plano comum. **Fractal: Revista de Psicologia**, v. 25, n. 2, p. 263-280, 2013.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: um novo ritmo da informação**. 8. ed. Campinas: Papirus, 2012.

LARROSA, J. **Tremores: escritos sobre experiência**. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1994.

LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 2009.

LIMA, A. P. M.; MACEDO, C. K. S.; SOUZA, F. C. S.; JÚNIOR, J. G. B. C. (Rio Grande do Norte-Brasil): fotografia e memória da alfabetização de adultos. History of Education in Latin America – **HistELA**, v. 5, p. 2-15, 2022.

MARASCHIN, C. **Pesquisar e intervir**. **Psicologia & Sociedade**, v. 16, n. 1, p. 98-107, 2004.

MARTINS, L. M. Da formação humana em Marx à crítica da pedagogia das competências. In: DUARTE, N. (org.). **Crítica ao fetichismo da individualidade**. São Paulo: Autores Associados, 2004.

MATURANA, H. **Emoções e linguagem na educação e na política**. Belo Horizonte: UFMG, 1998.

MATURANA, H. **A ontologia da realidade**. Belo Horizonte: UFMG, 2014.

MÉSZÁROS, I. **A educação para além do capital**. São Paulo: Boitempo, 2005.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 2001.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Livraria da Física, 2011.

MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. 3. ed. Porto Alegre: Sulina, 2005.

MORIN, E. **O problema epistemológico da complexidade**. Lisboa: Europa-América, 2002.

MOURA, D. H. **Trabalho e formação docente na educação profissional**. Curitiba: Instituto Federal do Paraná, 2014.

NACARATO, A. M.; MENGALI, B. L. S.; PASSOS, C. L. B. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

NOVAK, J. D. **Aprender, criar e utilizar o conhecimento**. Lisboa: Plátano, 2000.

NÓVOA, A. **Desafios do trabalho do professor no mundo contemporâneo**. São Paulo: Sinpro-SP, 2007.

PAULA, G. M. C.; BIDA, G. L. A importância da aprendizagem significativa. 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1779-8.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2024.

PIAGET, J. **O nascimento da inteligência na criança**. Rio de Janeiro: Zahar, 1970.

PRADO, C.; VAZ, D. R.; ALMEIDA, D. M. Teoria da aprendizagem significativa. **Revista Brasileira de Enfermagem**, p. 1114-1121, 2012.

RAMOS, M. N. O projeto unitário do ensino médio. In: FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M. **Ensino médio: ciência, cultura e trabalho**. Brasília: MEC, 2004.

SILVA, V. **Osvaldo Sangiorgi e o fracasso da matemática moderna no Brasil**. 2007. Dissertação (Mestrado) – PUC-SP, São Paulo, 2007.

SIMONDON, G. **Du mode d'existence des objets techniques**. Paris: Aubier, 1989.

SIQUEIRA, V. F.; GOI, M. L. J. A teoria de Vygotsky e suas contribuições. **Revista Científica Eletrônica de Psicologia**, v. 38, 2022.

VALENTE, J. A.; ALMEIDA, M. E. B.; GERALDINI, A. F. S. Metodologias ativas. **Revista Diálogo Educacional**, v. 17, n. 52, p. 455-478, 2017.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

WALLON, H. **Psicologia e educação da infância**. Lisboa: Estampa, 1975.

WALLON, H. **A evolução psicológica da criança**. São Paulo: Martins Fontes, 2010.

APÊNDICE 1 – ROTEIRO DE PERGUNTAS DAS OFICINAS 2,3 E 4

OFICINA 2 - Encontros e Vivências com a Matemática: Experiências Docentes

1. Quando você percebeu que a Matemática poderia ser sua disciplina favorita? Foi por alguma brincadeira, atividade divertida na escola, interesse pessoal ou pelas notas que tirava?
2. Quais experiências marcaram você positiva ou negativamente como estudante de Matemática?
3. Em algum momento, você se lembra de conseguir relacionar os conteúdos que aprendia na escola com a vida cotidiana?
4. O que motivou você a escolher a docência em Matemática?
5. Durante a graduação, qual foi o conteúdo ou momento que mais te desafiou como estudante?

OFICINA 3 – Ensinando matemática: estratégias, desafios e experiências

1. Como suas experiências anteriores influenciam sua prática atual em sala de aula?
2. Como você organiza suas aulas de Matemática atualmente? e Que estratégias ou metodologias você mais utiliza para ensinar os conteúdos?
3. Quais conteúdos você percebe que os alunos mais têm facilidade? E quais apresentam mais dificuldade?
4. Há conteúdos que você sente necessidade de ensinar de forma diferente para que os alunos compreendam melhor?
5. Na sua experiência, que metodologias ativas funcionam melhor para engajar os alunos?
6. Você já utilizou alguma tecnologia (apps, plataformas, vídeos, softwares) para apoiar a aprendizagem? Como foi a experiência?
7. Em sua prática, você percebe que os alunos conseguem relacionar a Matemática com situações da vida real?

OFICINA 4 - Do Desafio à Inovação: Reflexões sobre a aprendizagem da Matemática

1. O que significa para você uma 'aprendizagem matemática significativa?
2. Que metodologias ativas você utiliza para tornar as aulas mais significativas, e como avalia se estão funcionando?
3. Que tipo de tarefas ou propostas você considera que estimulam a compreensão duradoura, e não apenas a memorização?
4. Na sua experiência, você percebe que o uso de metodologias ativas ou tecnologias engaja mais os alunos? Pode dar algum exemplo?

APÊNDICE 2 – PLANOS DE AULA ELABORADOS NA OFICINA 5

Plano de Aula – 2º ano

Tema: Área e perímetro de figuras planas

Ano/Série: 2º ano do Ensino Médio

Duração: 7 aulas de 50 min

1. Objetivos de Aprendizagem

- Estimular raciocínio lógico, colaboração e criatividade.
- Calcular corretamente área e perímetro de figuras planas;
- Aplicar a Matemática na solução de um problema do cotidiano dos alunos.
- Validar os cálculos de área e perímetro utilizando software ou plataforma online.

2. Proposição do projeto

Os alunos podem se dividir em grupo e escolherem um espaço da cidade ou da escola que você quer sugerir algum espaço de convivência (quadra, praças, etc), os alunos terá que fazer o desenho desse espaço que deve conter no mínimo 4 formas geométricas diferentes, e calcular sua área e perímetro de modo preciso e em seguida deverá verificar e fazer a correção de algum cálculo utilizando um software.

3. Etapas do Projeto proposto (Aprendizagem Baseada em Projetos)

1. Lançamento do desafio (1 aula)

- O professor explica a proposta exemplificando para ficar mais fácil a assimilação e fala dos critérios que é de usar no mínimo 4 figuras planas diferentes, calcular área e perímetro de cada figura, conferir os resultados no software e no final apresentar o projeto com os cálculos das medidas das áreas e perímetros das figuras que foram escolhidas para o projeto.
- Em seguida, os alunos se dividem em grupo e já começam a organizar e escolher o espaço e a ideia da proposta.

2. Investigação (1 aula)

- Os grupos informam o local da cidade ou da escola que foi escolhido.
- Os alunos levantam as medidas necessárias para o projeto (como o tamanho do espaço disponível), essas medidas podem ser realistas que seriam medidas in loco com trena e também pode medir pelo google Earth ou pode também serem fictícias.

3. Planejamento (1 aula)

- Os alunos vão esboçar suas ideias para o espaço decidindo o que vai ter e aonde e quais as formas de cada espaço, como por exemplo se terão os canteiros, bancos, monumentos, etc. e qual a forma desses espaços.
- Em seguida deverão escolher as medidas de cada espaço que foi estabelecido.

4. Execução dos cálculos (1 aula)

- Cada grupo calcula a área e perímetro de cada forma utilizada.
- Preenche uma tabela que contém:

Figura geométrica	Medidas adotadas	Área calculada	Perímetro calculado	Conferência no software
--------------------------	-------------------------	-----------------------	----------------------------	--------------------------------

5. Validação no software (1 aula)

- Desenharam cada figura e suas medidas na plataforma online (<https://www.calculat.org/pt/area-perimetro/>) e confere se o cálculo da área e do perímetro estão corretos.

6. Apresentação (1 aula)

- Cada grupo apresenta seu projeto final com desenho, cálculos e tabela de conferência.

7. Avaliação (1 aula)

- Momento de escuta dos alunos do que eles acharam da proposta.

4. Recursos Didáticos

- Cartolina ou papel madeira.
- Laboratório de informática para o momento de conferência das medidas utilizando a plataforma online (<https://www.calculat.org/pt/area-perimetro/>).
- Projetor ou cartolina/papel madeira para as apresentações.

5. Avaliação

- Processual: engajamento, cooperação e organização.
- Cálculos: correção das áreas e perímetros.
- Validação: uso adequado do software para conferência.
- Produto final: clareza do desenho e apresentação do projeto.
- Reflexão: autoavaliação sobre o aprendizado.

Plano de Aula – 1º ano

Tema: Função Quadrática

Ano/Série: 1º ano do Ensino Médio

Duração: 2 aulas de 50 min

1. Objetivos de Aprendizagem

- Compreender o conceito de função quadrática e suas aplicações no cotidiano.
- Identificar elementos do gráfico da parábola (concavidade, vértice, raízes, eixo de simetria).
- Relacionar situações reais (esportes, engenharia, economia, natureza) com funções quadráticas.
- Utilizar o GeoGebra para explorar e modelar fenômenos reais de forma interativa.

2. Proposição da atividade

- A turma será dividida em **4 grupos**.
- Os grupos iniciam na primeira estação e com 15/20 minutos muda de estação até chegar na última estação.
- O professor circula, media e apoia os grupos.

3. Recursos Didáticos

- Laboratório de informática ou computadores/celulares para acessar o GeoGebra online.
- Projetor multimídia.

4. Avaliação

- Observação da participação em cada estação.
- Registros feitos nas fichas de atividades.
- Discussão final (oral ou escrita) sobre como a parábola se relaciona ao cotidiano e quais os principais parâmetros da função quadrática.

APÊNDICE 3 – ATIVIDADES QUE NORTEARAM A OFICINA 6

Estação 1 – Reconhecendo a Função Quadrática

Objetivo: Identificar a função quadrática, reconhecer seus coeficientes e observar efeitos básicos no gráfico.

Tarefas:

1. Insira as seguintes funções no GeoGebra e marque com **X** quais das funções abaixo são quadráticas:

() $f(x) = 2x^2 + 3x + 1$

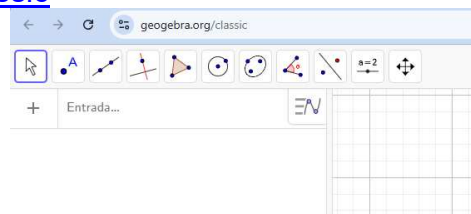
() $f(x) = 5x + 7$

() $f(x) = -x^2 + 4$

() $f(x) = x^3 - 2x$

OBS: PASSO A PASSO PARA INSERIR NO SISTEMA

- Abre o link: <https://www.geogebra.org/classic>



- Clique em entrada como mostra a figura e digite

2. No GeoGebra, crie deslizadores para a, b, c e insira:

$$f(x) = ax^2 + bx + c$$

a) O que acontece com o gráfico quando $a > 0$?

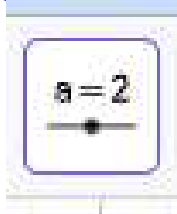
b) O que acontece quando $a < 0$?

c) O que muda quando variamos c?

d) Se a for zero o que acontece?

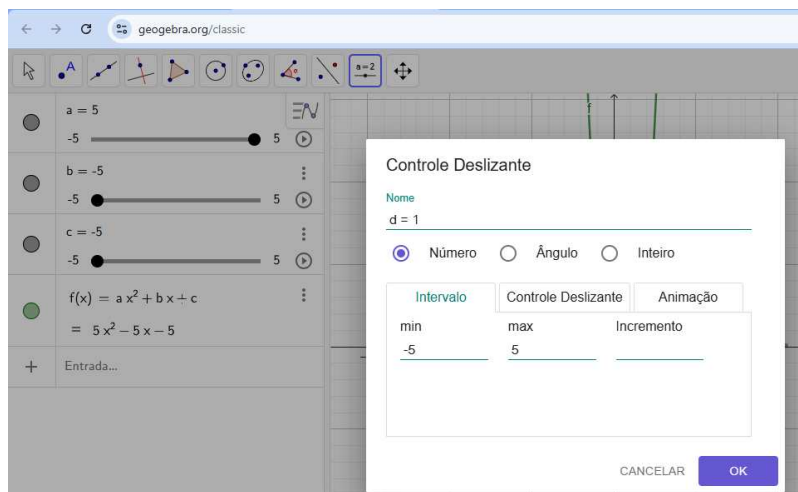
OBS: PASSO A PASSO PARA INSERIR NO SISTEMA

- Abre o link: <https://www.geogebra.org/classic>



- Clica no seguinte ícone e em seguida clica em “controle deslizante” e aí clica em qualquer parte do plano cartesiano

- Em seguida aparece a seguinte tela:



Coloque o intervalo de -10 no mínimo e 10 no máximo e coloque o incremento 1 e clique em ok.

- Faça isso para o a, b e o c.
- Em seguida insira a equação: $f(x) = ax^2 + bx + c$ no local que tem entrada na parte esquerda
- Agora varie cada item como pede a segunda questão

Estação 2 – Concavidade e Vértice

Objetivo: Explorar concavidade e interpretar o vértice como ponto máximo ou mínimo.

Tarefas:

1. Considere $f(x) = -x^2 + 4x + 1$.

a) Use o **GeoGebra** para desenhar o gráfico inserindo a equação acima no local de entrada do geogebra.

b) Encontre o **vértice** usando o comando Extremo[f]

2. Responda:

a) O vértice é ponto **máximo** ou **mínimo**? Por quê?

b) Qual a concavidade da parábola?

c) Se mudarmos o sinal de a, o que acontece com a concavidade?

Estação 3 – Raízes da Função

Objetivo: Identificar as raízes (zeros), interpretar o discriminante (Delta).

Tarefas:

1. Considere $f(x) = x^2 - 5x + 6$.

a) Use o **GeoGebra** para inserir a equação e observar o gráfico

b) Use o GeoGebra para encontrar as raízes com o comando Raiz[f].

Estação 4 – Modelagem e Aplicação Real

Objetivo: Usar função quadrática para interpretar e resolver um problema real.

Problema: Foguete na Festa Junina

A altura (em metros) de um foguete lançado em Angicos/RN é dada por:
 $h(t) = -5t^2 + 40t$
onde t é o tempo em segundos após o lançamento.

Tarefas:

1. No **GeoGebra**, desenhe o gráfico da função.
2. Descubra:
 - a) Qual a **altura máxima** atingida pelo foguete?
 - b) Em que instante o foguete atinge essa altura?
 - c) Após quantos segundos o foguete volta ao chão?

APÊNDICE 4 - TCLE



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO INTERDISCIPLINAR EM COGNIÇÃO, TECNOLOGIAS E INSTITUIÇÕES

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Esclarecimentos

Este é um convite para você participar de uma pesquisa científica intitulada: “Aprendizagem Matemática Significativa No Ensino Médio: Rede Colaborativa De Professores Na Interação Com Tecnologias Digitais”, realizada pela pesquisadora **Bruna Tavares de Moraes**, sob a orientação do **Prof. Dr^a. Maria de Fátima Lima das Chagas**, e que segue as recomendações das Resoluções nº 466/12¹ e nº 510/16², do Conselho Nacional de Saúde e suas complementariedades. Sua participação é voluntária, o que significa que você poderá desistir a qualquer momento, retirando seu consentimento sem que isso lhe traga nenhum prejuízo ou penalidade. De acordo com as Resoluções citadas, **compreende ao pesquisador responsável**, de modo indelegável e indeclinável, os seguintes aspectos éticos e legais:

- a) apresentar o protocolo devidamente instruído ao CEP ou à CONEP, aguardando a decisão de aprovação ética, antes de iniciar a pesquisa;
- b) elaborar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido;
- c) desenvolver o projeto conforme delineado;
- d) elaborar e apresentar os relatórios parciais e final;
- e) apresentar dados solicitados pelo CEP ou pela CONEP a qualquer momento;
- f) manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período de 5 anos após o término da pesquisa;
- g) encaminhar os resultados da pesquisa para publicação, com os devidos créditos aos pesquisadores associados e ao pessoal técnico integrante do projeto; e
- h) justificar fundamentadamente, perante o CEP ou a CONEP, interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados.

Caso você decida aceitar, os procedimentos da pesquisa envolverão:

2. receber a pesquisadora Bruna Tavares de Moraes em local de sua indicação, preferencialmente na Escola Estadual Professor Francisco Veras onde exerce seu trabalho como professor;
3. conversar com a pesquisadora quanto aos esclarecimentos sobre a proposta de estudos, conhecer a metodologia, o procedimento de entrevista e os preceitos éticos de pesquisa das Resoluções nº 466/12 e nº 510/16, do Conselho Nacional de Saúde;
4. agendar data e horário para as oficinas, estimadas em 8 sessões com duração de mais ou menos duas horas, podendo ser um número maior ou menor, conforme sua disponibilidade e interesse.

¹ <https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>

² https://conselho.saude.gov.br/images/comissoes/conep/documentos/NORMAS-RESOLUCOES/Resoluo_n_510_-_2016_-_Cincias_Humanas_e_Sociais.pdf

A pesquisa tem como objetivo geral analisar como e de que forma as tecnologias digitais podem construir uma rede colaborativa de professores de Matemática de uma escola de Ensino Médio da cidade de Angicos de modo que essas redes colaborem para uma aprendizagem matemática significativa. As oficinas contaram com momentos dialogicos entre pesquisadora e participante, de modo que as aconteçam nesse processo de experiências entre os sujeitos da pesquisa e o pesquisador as vivências serão produzidas no em um fluxo. O ambiente da entrevista será sempre escolhido por você, assim como a hora de começar, terminar ou

interromper. A pesquisadora terá um caderno de anotações para ajudar a lembrar o que perguntar depois ou outro dia, sem interromper o fluxo das respostas e sem prejudicar sua linha de raciocínio.

Todo o material coletado durante as oficinas (fotos, anotações) será guardado em sigilo e preservado o anonimato sob a responsabilidade do pesquisadora orientadora, a professora Maria de Fátima Lima das Chagas. De acordo com a Carta Circular 01/2021, no item 3.3.2, que determina que não se deve manter dados de pesquisa em ambiente virtual como “drive” e “nuvem”, a guarda de todos os documentos relacionados com esta pesquisa, digitalizados ou originais (imagens, falas transcritas, diários de anotações, áudios, vídeos, impressos e pen drive) serão guardados em ambiente físico, usando-se caixa com cadeado combinado, resistente, antiferrugem, à prova d'água, com chave com 4 dígitos e senha. Com o objetivo de assegurar a confidencialidade, a segurança das informações coletadas e a privacidade das informações colhidas, conforme a Resolução 466/12, item XI - DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL, “a responsabilidade do pesquisador é indelegável e indeclinável e compreende os aspectos éticos e legais” (inciso XI.1), já o inciso XI.2 determina que “cabe ao pesquisador: (...)

f) manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período de

5 anos após o término da pesquisa”, assim, conforme determinação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, será “necessário que o TCLE tenha descrito o local de guarda da pesquisa, pois o pesquisador responsável precisa ter acesso a esses dados, para que possa acessá-lo inclusive para o descarte adequado após os cinco anos de guarda”, solicitando “o local específico de guarda dos dados da pesquisa”. Esse local será, então, a sala do pesquisador orientador, que é a sala 17, do prédio do Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da UFERSA, em Mossoró- RN (o endereço está ao final).

Os **benefícios** salienta-se que esta pretende nutrir a sociedade, como também o meio acadêmico, abrindo espaço para discussões onde a ideia de realizar essa investigação é ousada no sentido de trazer a matemática do Ensino Médio para a discussão. Ensino Médio vem se reformulando apontando-se para um currículo mais diversificado, se faz necessário pensar em práticas pedagógicas que tragam questões do cotidiano dos alunos, de modo que os alunos se sintam como parte atuante na construção da sua aprendizagem, mas que estejam integradas a suas interações sociais.

Os **riscos** de participar da pesquisa são poucos, mas possíveis, destaca-se que no decorrer desse processo sentimentos como constrangimento, desconforto emocional, vazamento de informações, cansaço, irritação, sensação de desrespeito ou invasão da intimidade ou privacidade. Se você se sentir exposto a algum questionamento, pode pedir para eliminar essa parte ou suspender essa direção da conversa, sugestões de temática das oficinas serão bem vinda. Você não precisará responder a nada que não queira. Esses riscos serão minimizados mediante o compromisso de divulgar somente as informações, e imagem, claramente autorizadas por você, sendo estes dados usados para fins exclusivamente acadêmicos.

Consentimento Livre

O presente documento terá duas vias rubricadas em todas as suas páginas e assinadas ao final por você e pela pesquisadora responsável. Você ficará com uma via original deste TCLE e a pesquisadora responsável com uma cópia. Toda dúvida que você tiver a respeito desta pesquisa, poderá perguntar diretamente para a pesquisadora Bruna Tavares de Moraes. Dúvidas a respeito da ética desta pesquisa poderão ser questionadas ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (CEP-UERN) - Rua Miguel Antônio da Silva Neto s/n. Home page: <http://www.uern.br>

- e-mail: cep@uern.br – CEP: 59607- 360 - Mossoró –RN, Tel. (84)3315-2094. A pesquisadora responsável e a pesquisadora orientadora estarão à disposição para quaisquer esclarecimentos durante todo o processo de desenvolvimento do estudo.

Se por ventura houver gasto de qualquer natureza em virtude de sua participação nesse estudo, lhe será garantido o direito a indenização (Res. 466/12 II.7), incluindo cobertura material para reparar dano, assim como o direito ao ressarcimento (Res. 466/12 II.21), incluindo compensação material, em caso, exclusivamente, de despesas da participação ou de seus acompanhantes, quando necessário, tais como transporte e alimentação, sendo a indenização e/ou o ressarcimento de responsabilidade da pesquisadora Zenilda Rafaela Costa Nóbrega. Não será efetuada nenhuma forma de gratificação por sua participação. Os dados coletados farão parte do trabalho científico, podendo ser divulgados em eventos acadêmicos e publicados em revistas nacionais ou internacionais. Autorizo o uso das informações que serão atribuídas durante a pesquisa tendo em vista, exclusivamente, a divulgação científica da dissertação de mestrado decorrente da pesquisa ““Aprendizagem Matemática Significativa No Ensino Médio: Rede Colaborativa De Professores Na Interação Com Tecnologias Digitais””.

Declaro estar ciente de todo os termos aqui descritos, concordo em participar da pesquisa. Fui devidamente esclarecida quanto aos objetivos da pesquisa, seus procedimentos, possíveis riscos à minha participação e benefícios esperados. Foram assegurados o meu anonimato, conforme preservação ética da minha subjetividade, identidade moral e imagem social, e o direito de desistir desse consentimento a qualquer momento, sem qualquer prejuízo a minha pessoa ou a minha família. Nada receberei e nada pagarei por esta participação.

Mossoró, ____/____/____

Assinatura do Participante

Impressão

Latiloscópica

Assinatura do Pesquisador

Bruna Tavares de Moraes (Pesquisadora Responsável) – Aluna do Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Cognição, Tecnologias e Instituições, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Campus Mossoró, no endereço: Av. Francisco Mota, 572 – Bairro Costa e Silva, Mossoró/RN, CEP 59.625900 – Tel. (84)3317-8200.

Maria de Fátima Lima das Chagas (Orientadora da Pesquisa) – Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Cognição, Tecnologias e Instituições, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Campus Mossoró, no endereço: Av. Francisco Mota, 572 – Bairro Costa e Silva, Mossoró/RN, CEP 59.625-900, Tel. (84)3317-8200.

Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (CEP-UERN), no endereço: Rua Miguel Antônio da Silva Neto s/n, Bairro Aeroporto– Mossoró/RN – CEP 59.607-360 – Tel. (84)33152094 – homepage: <http://www.uern.br>, e-mail: cep@uern.br.

APÊNDICE 5 – FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS



MINISTÉRIO DA SAÚDE - Conselho Nacional de Saúde - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP

FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS

1. Projeto de Pesquisa: Aprendizagem matemática significativa no Ensino Médio: rede colaborativa de professores na interação com tecnologias digitais			
2. Número de Participantes da Pesquisa: 2			
3. Área Temática:			
4. Área do Conhecimento: Grande Área 1. Ciências Exatas e da Terra , Grande Área 7. Ciências Humanas			
PESQUISADOR			
5. Nome: BRUNA TAVARES DE MORAIS			
6. CPF: 097.377.454-18		7. Endereço (Rua, n.º): RUA VILMA BENÍCIO DE SOUZA ALTO DO TRIANGULO ANGICOS RIO GRANDE DO NORTE 59515000	
8. Nacionalidade: BRASILEIRO	9. Telefone: 84999464984	10. Outro Telefone:	11. Email: brunamoraes08@gmail.com
Termo de Compromisso: Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima. Tenho ciência que essa folha será anexada ao projeto devidamente assinada por todos os responsáveis e fará parte integrante da documentação do mesmo. Data: ____ / ____ / ____ Assinatura _____			
INSTITUIÇÃO PROPONENTE			
12. Nome: UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO - UFERSA		13. CNPJ: 24.529.265/0001-40	
14. Unidade/Órgão:			
15. Telefone: (84) 3317-8296		16. Outro Telefone:	
Termo de Compromisso (do responsável pela instituição): Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas Complementares e como esta instituição tem condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução. Responsável: _____ Cargo/Função: _____ Data: _____			
PATROCINADOR PRINCIPAL			

17. Nome: 5525 FUND COORD DE APERFEICOAMENTO DE PESSOAL DE NIVEL SUP	18. Telefone:	19. Outro Telefone:
Termo de Compromisso: Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima.		
Nome: _____	CPF: _____	
Cargo/Função: _____	Email: _____	
Data: ____ / ____ / ____	_____ Assinatura	

APÊNDICE 6 – CARTA DE ANUÊNCIA

ESCOLA ESTADUAL PROFESSOR FRANCISCO VERAS

CARTA DE ANUÊNCIA

Eu, _____
(nome), (CPF ou matrícula): _____ representante legal da Escola Estadual Professor Francisco Veras, localizada no endereço _____ está localizada à Rua Vicente Germano nº 60, no bairro Alto do Triângulo na cidade de Angicos/RN venho através deste documento, conceder a anuência para a realização da pesquisa intitulada: APRENDIZAGEM MATEMÁTICA SIGNIFICATIVA NO ENSINO MÉDIO: REDE COLABORATIVA DE PROFESSORES NA INTERAÇÃO COM TECNOLOGIAS DIGITAIS tal como foi submetida à Plataforma Brasil, sob a orientação da pesquisadora Bruna Tavares de Moraes, vinculado a Universidade Federal Rural do Semi-árido a ser realizada nas dependências da escola.

Declaro conhecer e cumprir as resoluções Éticas Brasileiras, em especial a resolução 466/12 e suas complementares.

Esta instituição está ciente de suas responsabilidades, como instituição co-participante do presente projeto de pesquisa e de seu cumprimento no resguardo da segurança e bem estar dos participantes de pesquisa nela recrutados, dispondo de infra-estrutura necessária para a garantia de tal segurança e bem estar.

Ciente dos objetivos, métodos e técnicas que serão usados nesta pesquisa, concordo em fornecer todos os subsídios para seu desenvolvimento, desde que seja assegurado o que segue abaixo:

- 1) O cumprimento das determinações éticas da Resolução 466/12 CNS/MS;
- 2) A garantia do participante em solicitar e receber esclarecimentos antes, durante e depois do desenvolvimento da pesquisa;
- 3) Liberdade do participante de retirar a anuência a qualquer momento da pesquisa sem penalidade ou prejuízos.

Antes de iniciar a coleta de dados o/a pesquisador/a deverá apresentar a esta Instituição o Parecer Consubstanciado devidamente aprovado, emitido por Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, credenciado ao Sistema CEP/CONEP.

(Cidade/UF)

Assinatura e Carimbo do responsável preferencialmente.