

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ - UNESPAR

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

**SENTIDOS IDENTIFICADOS NO DEPOIMENTO DE
PROFESSORES A RESPEITO DO USO DE
PLATAFORMAS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA**

Maísa Regina Baldicera

**Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
PRPGEM**



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ - UNESPAR
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA - PRPGEM

SENTIDOS IDENTIFICADOS NO DEPOIMENTO DE PROFESSORES A RESPEITO DO
USO DE PLATAFORMAS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

Maísa Regina Baldicera

Orientador: Prof. Dr. Wellington Hermann.
O presente trabalho foi realizado com apoio da
Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível
Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento
001.

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do
Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
da Universidade Estadual do Paraná, linha de pesquisa
*Tecnologia, diversidade e cultura em educação
matemática*, como parte dos requisitos necessários à
obtenção do título de Mestre em Educação Matemática.

Campo Mourão - PR
Fevereiro de 2026

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da UNESPAR e
Núcleo de Tecnologia de Informação da UNESPAR, com Créditos para o ICMC/USP
e dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Baldicera, Maísa Regina

Sentidos identificados no depoimento de
professores a respeito do uso de plataformas para o
ensino de matemática / Maísa Regina Baldicera. --
Campo Mourão-PR, 2026.

101 f.

Orientador: Wellington Hermann.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação
Mestrado Acadêmico em Educação Matemática) --
Universidade Estadual do Paraná, 2026.

1. Educação Matemática. 2. Tecnologias digitais.
3. Plataformas digitais. I - Hermann, Wellington
(orient). II - Título.

Maísa Regina Baldicera

SENTIDOS IDENTIFICADOS NO DEPOIMENTO DE PROFESSORES
A RESPEITO DO USO DE PLATAFORMAS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

Comissão Examinadora:

Documento assinado digitalmente
 WELLINGTON HERMANN
Data: 26/02/2026 19:35:11-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Wellington Hermann
Presidente da Comissão Examinadora
Universidade Estadual do Paraná (Unespar)

Documento assinado digitalmente
 MARIA IVETE BASNIAK
Data: 04/03/2026 10:11:04-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Maria Ivete Basniak
Examinadora Interna
Universidade Estadual do Paraná (Unespar)

Documento assinado digitalmente
 DENIS ROGERIO SANCHES ALVES
Data: 26/02/2026 22:36:15-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Denis Rogério Sanches Alves
Examinador Externo
Universidade Federal do Paraná (UFPR)

Resultado: APROVADA

Campo Mourão
Fevereiro de 2026

Dedico o presente trabalho à minha mãe santíssima, Nossa Senhora Aparecida, que me sustentou em cada angústia, iluminou cada passo e encaminhou cada palavra escrita.

Para minha mãe terrena, Jocerlei, que podou as próprias asas para que eu voasse.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus. Sem Ele guiando cada passo desta jornada, nada seria possível. Sua presença em resposta a cada prece foi minha força vital e me garantia o respiro preciso para seguir em frente diariamente, mesmo quando achei que me faltaria o ar. Pude presenciar pequenos milagres acontecendo em cada etapa deste processo de pesquisa, com a fé sendo o maior deles.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Wellington Hermann, que segurou a minha mão, me acolheu e amparou em cada um dos piores dias. Agradeço sua fé em mim e nesta pesquisa. Este trabalho está materializado graças ao seu incentivo, que foi mais do que de um orientador. Agradeço por cada sábado de trabalho, por cada palavra amiga e pelas inúmeras vezes em que acreditou em mim por nós dois. Meu desenvolvimento profissional é moldado pelas suas correções e a inspiração que sinto pela pessoa e profissional generoso que é.

Ao meu marido, Dione, que aprendeu a ser paciente durante esse processo, incentivou, motivou e insistiu na minha escrita, pois sabia que eu era capaz de fazê-la. Agradeço por estar ao meu lado em todos os momentos, compartilhando conquistas e dividindo desafios. Seu amor me dizia todos os dias, com ações, que eu poderia seguir em frente pois você estaria ali.

À minha mãe, Jocerlei, por tudo que fez, que faz e que ainda fará por mim. Seu apoio incondicional a cada batalha travada durante a minha vida é a prova de que o amor existe e que usei toda a sorte do mundo no dia em que nasci de seu ventre. É a pessoa mais resiliente que conheço e foi capaz de quebrar muitos ciclos sozinha, para que hoje eu possa estar aqui.

À minha irmã, Lenise, que foi apoio e fortaleza a distância, usando sua fé para mover as montanhas que eu mesma criava. Sem você, a solidão me levaria e eu seria consumida pelo medo.

A minha avó paterna, Iolanda, por me incentivar a buscar sempre mais, por me lembrar todos os dias da importância de estar ali e por comemorar cada pequena conquista desde que me conheço por gente. Seus aplausos foram capazes de suprir silêncios que já não importam mais.

À minha amiga Luciana, que acompanhou, apoiou, comemorou e, principalmente, incentivou cada linha escrita; que mesmo a uma distância física grandiosa, esteve e está sempre presente. Sua amizade e apoio incondicional me salvam todos os dias e foram fundamentais para a conclusão deste trabalho.

À minha amiga e companheira de orientador, Carolina, que compartilhou comigo as angústias da trajetória acadêmica, seus conhecimentos e suas ideias, contribuindo para que essa pesquisa fosse menos solitária.

Aos membros da minha banca de qualificação e defesa, Prof. Dr. Maria Ivete Basniak e Prof. Dr. Denis Sanches, pelo olhar atento e cuidadoso dedicado a este trabalho. Suas reflexões contribuíram para que as minhas fossem cada vez melhores e foram fundamentais para que pudesse não apenas concluir, mas me orgulhar desse trabalho e trajetória.

Aos participantes da pesquisa, P1, P2, P3, P4, P5 e P6, que generosamente dedicaram tempo, disponibilidade e se comprometeram com todo o processo desde o convite à participação até as entrevistas. Vocês foram cruciais para o desenvolvimento desta dissertação. Sem cada um, essa pesquisa não existiria.

Ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Estadual do Paraná e aos professores do programa de mestrado, que compartilharam em suas aulas muito mais do que conhecimento e experiências, contribuindo genuinamente para o crescimento que tive durante todo o processo.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro por meio das bolsas concedidas, que favoreceram a realização desta pesquisa fazendo com que eu pudesse me dedicar de forma inteira.

Aos meus colegas de mestrado de Campo Mourão e União da Vitória, que proporcionaram excelentes trocas e debates. As experiências e aprendizados compartilhados estão aqui presentes e fazem parte desse trabalho.

Finalmente, agradeço aos amigos e familiares que, embora não sejam do meio acadêmico, foram compreensivos com as ausências, compartilharam alegrias e angústias a distância e ofereceram acolhimento, mesmo incapazes de compreender tantas faltas.

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo analisar os sentidos que professores da educação básica expressam a respeito da utilização de plataformas para o ensino de matemática. Os participantes da pesquisa foram professores de matemática de uma escola da rede de ensino estadual paranaense que utilizam as plataformas de ensino durante as aulas de matemática. Foram selecionadas as plataformas Khan Academy e Matific por constituírem o programa Matemática Paraná da Secretaria de Educação do Estado, que as insere como referencial curricular das aulas de matemática. Os participantes da pesquisa concederam entrevistas semiestruturadas, cujas transcrições das respostas formaram o *corpus* da pesquisa. Esse *corpus* foi analisado por meio da Análise Textual Discursiva (ATD) e as dezenove unidades de análise foram formuladas pela articulação dos excertos identificados durante os movimentos da ATD, a saber: Objetivos do uso de plataformas digitais nas aulas de matemática; Reflexões sobre tecnologias incorporadas ao ensino de matemática; Formalização e ensino de conteúdos matemáticos; Atrair, motivar, interessar os envolvidos a participar de construção de conhecimento e do processo de ensino; Mediação do professor para o uso das plataformas; Competitividade promovida pelas plataformas; Utilização da tecnologia como mediadora do ensino; Comprometimento da autonomia do professor; O uso de plataformas como dados estatísticos imediatos; O desgaste do professor em trabalhar com plataformas; Obrigatoriedade semanal do uso das plataformas; Facilidade no planejamento das aulas; Familiaridade, afinidade com plataformas digitais; A adequação dos conteúdos a BNCC; Formação para utilização das plataformas; A interferência da IA no processo de resolução na plataforma; A dinâmica do uso das plataformas; A falta de interesse dos alunos nos conteúdos, independente do uso de tecnologias e Limites técnico-estruturais. Diante das unidades de análise emergentes do processo de unitarização da ATD, identificar quais são os sentidos evidenciados nos depoimentos de professores de matemática da rede estadual pública do Paraná a respeito do uso das plataformas digitais para o ensino de matemática é uma investigação que parte da necessidade de compreender como a inserção de plataformas digitais se materializa na prática docente e como são percebidas por aqueles que vivenciam sua implementação. A partir da articulação entre os excertos produzidos, as unidades de análise foram alocadas em cinco categorias de análise emergentes: Concepções sobre ensinar matemática com uso das plataformas digitais na educação básica; Implicações institucionais e profissionais do uso de plataformas digitais no trabalho docente; Condições formativas e organizacionais para o uso das plataformas digitais no ensino de matemática; Limites e dinâmicas do uso de plataformas digitais no processo de ensino e aprendizagem de matemática e Limites técnico-estruturais. Essas categorias de análise constituíram sentidos que os professores identificaram no uso de plataformas para o ensino de matemática e assim foram elaborados metatextos. Os metatextos são as discussões acerca das cinco categorias de análise constituídas pela síntese das unidades de análise. Os resultados da pesquisa evidenciaram que o uso das plataformas para o ensino de matemática é marcado por múltiplos sentidos que atravessam não apenas as experiências individuais de cada participante, mas também passam por questões estruturais, administrativas e formativas.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Tecnologias digitais. Plataformas digitais.

ABSTRACT

This research aimed to analyze the meanings that basic education teachers express regarding the use of platforms for teaching mathematics. The research participants were mathematics teachers from a school in the Paraná state education network who use teaching platforms during mathematics classes. The Khan Academy and Matific platforms were selected because they are a part of the Paraná Mathematics program of the State Department of Education, which includes them as curricular references for mathematics classes. The research participants gave semi-structured interviews, the transcripts of which formed the research *corpus*. This *corpus* was analyzed through Discursive Textual Analysis (DTA) and the nineteen units of analysis were formulated by articulating the excerpts identified during the DTA movements, namely: Objectives of using digital platforms in mathematics classes; Reflections on technologies incorporated into mathematics teaching; Formalization and teaching of mathematical content; Attracting, motivating, and interesting those involved to participate in knowledge construction and the teaching process; Teacher mediation for the use of platforms; Competitiveness promoted by platforms; Use of technology as a mediator of teaching; Compromise of teacher autonomy; The use of platforms as immediate statistical data; Teacher burnout in working with platforms; Weekly mandatory use of platforms; Ease of lesson planning; Familiarity and affinity with digital platforms; Alignment of content with the BNCC (Brazilian National Curriculum Base); Training for the use of platforms; The interference of AI in the problem-solving process on the platform; The dynamics of platform use; Lack of student interest in content, regardless of the use of technology; and Technical-structural limitations. Given the emerging units of analysis from the DTA unitization process, identifying the meanings evidenced in the testimonies of mathematics teachers from the Paraná state public school system regarding the use of digital platforms for teaching mathematics is an investigation that stems from the need to understand how the insertion of digital platforms materializes in teaching practice and how they are perceived by those who experience their implementation. Based on the articulation between the excerpts produced, the units of analysis were allocated into five emerging categories: Conceptions about teaching mathematics using digital platforms in basic education; Institutional and professional implications of the use of digital platforms in teaching work; Formative and organizational conditions for the use of digital platforms in mathematics teaching; Limits and dynamics of the use of digital platforms in the teaching and learning process of mathematics; and Technical-structural limits. These categories of analysis constituted meanings that teachers identified in the use of platforms for teaching mathematics, and thus, metatexts were elaborated. The metatexts are discussions about the five categories of analysis constituted by the synthesis of the units of analysis. The research results showed that the use of platforms for teaching mathematics is marked by multiple meanings that traverse not only the individual experiences of each participant, but also structural, administrative, and formative issues.

Keywords: Mathematics teaching. Digital technologies. Digital platforms.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Página inicial da plataforma.....	30
Figura 2 – Menu de jogos disponíveis.....	31
Figura 3 – Tópicos disponibilizados para o currículo do Paraná	31
Figura 4 – Currículo da Rede Estadual Paranaense.....	32
Figura 5 – Atividade do modelo “episódio”	33
Figura 6 – Atividade do modelo “planilha”.....	33
Figura 7 – Atividade do modelo “resolução de problemas”.....	34
Figura 8 – Atividade do modelo “jogo”	34
Figura 9 – Página Inicial da plataforma Khan Academy.....	35
Figura 10 – Menu de navegação da plataforma Khan Academy.....	36
Figura 11 – Conteúdos disponíveis para o Paraná.....	37
Figura 12 – Menu de conteúdo do 8º ano de matemática para o currículo do Paraná.....	38
Figura 13 – Menu de nivelamento com descritores.....	39
Figura 14 – Menu referente às unidades de trabalho ao longo do ano letivo.....	39
Figura 15 – Apresentação dos conteúdos pela plataforma	40
Figura 16 – Apresentação dos exercícios pela plataforma	40
Figura 17 – Sugestão do uso de dicas dadas pela plataforma.....	41
Figura 18 – Uso de uma dica da plataforma.....	41
Figura 19 – Uso de todas as dicas disponíveis para o exercício na plataforma.....	42
Figura 20 – Exemplificação dos tipos de exercícios disponíveis na plataforma.....	42
Figura 21 – Acompanhamento do progresso dos alunos pelo professor	43

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Informações dos participantes da pesquisa.....	47
Quadro 2 – Quantidade de excertos em cada unidade de análise.....	53

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ATD	Análise Textual Discursiva
BI	Business Intelligence
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
EDUCOM	Programa Educação e Comunicação
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
MEC	Ministério da Educação
NIED	Núcleo de Informática Aplicada a Educação
NRE	Núcleo Regional de Educação
NTEs	Núcleos de Tecnologia Educacional
PMA	Programa Mais Aprendizagem
ProInfo	Programa Nacional de Informática na Educação
Proem	Programa de Expansão e Melhoria do Ensino Médio
PRONINFE	Programa Nacional de Informática Educativa
PR	Paraná
PSS	Processo Seletivo Simplificado
SEED-PR	Secretaria de Estado da Educação do Paraná
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UCA	Projeto Um Computador por Aluno
UEL	Universidade Estadual de Londrina
UEM	Universidade Estadual de Maringá
UFBA	Universidade Estadual da Bahia
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRJ	Universidade Estadual do Rio de Janeiro
UFPE	Universidade Estadual de Pernambuco
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UNESPAR	Universidade Estadual do Paraná

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	12
INTRODUÇÃO	16
1 AS TECNOLOGIAS DIGITAIS COMO FERRAMENTAS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA	19
1.1 A chegada dos computadores para a educação no mundo	19
1.2 A chegada dos computadores para a educação no Brasil.....	22
1.3 A chegada dos computadores à educação no Paraná: histórico, políticas e desafios.....	24
1.4 A presença das plataformas no cotidiano escolar	25
2 PLATAFORMAS UTILIZADAS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA	28
2.1 Matific	28
2.2 Khan Academy	34
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	45
3.1 Delimitação da pesquisa.....	45
3.2 Participantes da pesquisa.....	47
3.3 Realização das entrevistas.....	48
4 ANÁLISES DOS DADOS	53
4.1 Emprego da Análise Textual Discursiva no <i>corpus</i> da pesquisa	53
4.1.1 Objetivos do uso de plataformas digitais nas aulas de matemática.....	54
4.1.2 Reflexões sobre tecnologias incorporadas ao ensino de matemática	55
4.1.3 Formalização e ensino de conteúdos matemáticos	56
4.1.4 Atrair, motivar, interessar os envolvidos a participar de construção de conhecimento e do processo de ensino	58
4.1.5 Mediação do professor para o uso das plataformas.....	59
4.1.6 Competitividade promovida pelas plataformas	61
4.1.7 Utilização da tecnologia como mediadora do ensino	62
4.1.8 Comprometimento da autonomia do professor	63
4.1.9 O uso de plataformas como dados estatísticos imediatos.....	65
4.1.10 O desgaste do professor em trabalhar com plataformas	66
4.1.11 Obrigatoriedade semanal do uso das plataformas	68
4.1.12 Facilidade no planejamento das aulas	70
4.1.13 Familiaridade e afinidade com as plataformas digitais	71

4.1.14 A adequação dos conteúdos à BNCC	72
4.1.15 Formação para utilização das plataformas	73
4.1.16 A interferência da IA no processo de resolução na plataforma.....	75
4.1.17 A dinâmica do uso das plataformas.....	76
4.1.18 A falta de interesse dos alunos nos conteúdos, independentemente do uso de tecnologias.....	78
4.1.19 Limites técnico-estruturais	80
4.2 Convergências e formação das categorias de análise.....	83
4.2.1 Concepções sobre ensinar matemática com uso das plataformas digitais na educação básica	83
4.2.2 Implicações institucionais e profissionais do uso de plataformas digitais no trabalho docente.....	87
4.2.3 Condições formativas e organizacionais para o uso das plataformas digitais no ensino de matemática	89
4.2.4 Limites e dinâmicas do uso de plataformas digitais no processo de ensino e aprendizagem de matemática.....	91
4.2.5 Limites técnico-estruturais	93
CONCLUSÕES.....	96
REFERÊNCIAS	99

APRESENTAÇÃO

A pesquisa aqui desenvolvida foi delineada por incômodos e inquietações presentes na vida acadêmica desta pesquisadora. A temática, que une aspectos de tecnologias digitais e de ensino e aprendizagem de matemática, sempre foi vista por mim como um entrelace.

Pertenço a uma família transpassada pela docência. Tenho mãe e avó professoras, cujas trajetórias nunca se findaram em sala de aula com seus alunos, mas começavam em casa com a criação pedagógica dos filhos.

De certo modo, o interesse e o conhecimento da docência estiveram presentes em minha vida não apenas pela trajetória acadêmica de cada um, mas também dentro da minha casa. A pressa em ler, escrever e ir à escola lançavam longas discussões com a criança de quatro anos que fui, persistente e determinada a estudar naquele momento, um tanto antes do comum.

Considero essa lembrança minha primeira batalha vencida. Tive um espírito líder desde muito pequena, e logo fui colocada pelos professores como chefe de sala, líder de turma, auxiliar da classe e todas as nomenclaturas possíveis. Muitos em volta diziam que o caminho para mim seria claro: a docência, mas eu fugia de toda possibilidade relacionada, afinal, sabia de uma vida toda exatamente como era.

Quando o ensino fundamental estava quase no fim, alguns colegas disseram que fariam a prova para o curso técnico integrado em informática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), de Campo Mourão. Naquele momento, decidi que também faria a prova sem tantas pretensões, afinal, programação e tecnologia não eram meu forte até o momento; queria apenas um ensino médio de qualidade, e o restante seria consequência.

Ao ingressar na UTFPR, conheci os meus colegas, de variadas cidades da região, que chegaram com os títulos de “os melhores de suas escolas”. Comigo não foi diferente: uma galeria de médias acima de 9,0 em todas as disciplinas, média 9,5 em matemática... até chegarmos à primeira prova da professora Claudete Cargnin, que foi um pesadelo: a primeira nota vermelha da vida toda, logo em matemática, em que me julgava tão boa. Logo depois, as notas de Algoritmos vieram como um segundo pesadelo, me tirando completamente do eixo.

Percebi que, para ter o ensino médio de qualidade que almejava, precisaria não apenas das matérias básicas, mas de uma dedicação especial às disciplinas técnicas, que me tomaram muitas noites de agonia tentando compreender códigos que não só pareciam, mas eram de fato outro idioma.

Para que isso fosse possível, contei com muita ajuda. Tive professores excelentes que me moldaram como barro e aos poucos abriram meus olhos para uma docência diferente, com

mais possibilidades, pós-graduações, mestrados, doutorados e autoridade em suas áreas. Nesse momento, senti o brilho nos olhos pela docência surgir pela primeira vez.

O sonho real era a carreira médica, mas outras linhas foram traçadas. Alguns problemas de saúde surgiram e moldaram diferentes direções para mim, e o pânico de estar na escola fez com que eu precisasse de atividades domiciliares. Nesse momento, a docência brilhou em meus olhos mais uma vez. Tive muito apoio pedagógico de todos os professores, mas o que não esperava era o carinho e o cuidado com aquele momento, o acolhimento, a preocupação. Alguns me mandavam mensagens todos os dias, enquanto outros até me visitaram, levando chocolates e bilhetes desejando melhoras. Era possível ser diferente.

À medida que o término do técnico em informática se aproximava, as inquietações com o futuro também vieram. Apesar de estável, ainda precisava de apoio emocional próximo, o que impossibilitou a mudança de estado para cursar medicina; porém, não seguir para uma graduação não era opcional.

Pela primeira vez, voltei meu olhar para “casa” e percebi que, mesmo em Campo Mourão, poderia fazer graduação numa universidade estadual. Assim, a docência brilhou em meus olhos uma terceira vez. Foi um brilho tímido, pois nunca havia sido um sonho, mas era a possibilidade cabível para o momento e tinha vantagens como permanecer em casa e não precisar trabalhar.

Inspirada pela minha mãe, que é professora de língua portuguesa, pensei que meu caminho seria cursar letras e logo percebi que o lado poético não fazia parte de mim. Então pensei na matemática, área da minha avó paterna, que muito me incentivou desde pequena a “ser boa” nas contas, e também a área em que tive duas professoras incríveis durante o período de ensino médio na UTFPR, Claudete e Flávia, que têm muita responsabilidade no meu caminho até aqui.

Apesar da desvalorização social da profissão, minha mãe sabia que não faltaria trabalho nem oportunidades. Me incentivou desde o começo e foi minha principal apoiadora quando eu mesma desmerecia essa trajetória. Realizei o Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) e, utilizando o Sistema de Seleção Unificada (Sisu), lancei minha nota para a Universidade Estadual do Paraná (Unespar), *campus* Campo Mourão, para Licenciatura em Matemática. Apesar dos privilégios envolvidos, não foi uma conquista tão valorizada por mim, na época — apenas sabia que era preciso não parar.

Como sempre tive uma boa relação com a disciplina de matemática, tinha certeza que seria muito fácil passar pela graduação. No entanto, a graduação, seja ela qual for, exige muita dedicação e empenho para que seja feita com propriedade.

Me lembro do primeiro dia de aula como se fosse hoje: professora Valdete à frente de uma turma de Cálculo I com mais de 40 alunos falando de funções com tamanha classe e exuberância. Ali, percebi que nada seria como eu havia imaginado.

Foram primeiros dias intensos, pois tudo era novidade. Formamos nossos grupos e se iniciaram momentos de dedicação intensa: estudos em contraturno, monitorias e desespero. Segui ao longo do primeiro ano levando tudo com responsabilidade, porém, com alguma insatisfação, não queria estar exatamente ali. Aos poucos, conheci nosso colegiado e professores, participei de eventos e fui percebendo que havia muito prestígio em estar ali, que havia motivos para sentir orgulho e havia muitos outros para me inspirar.

Com isso, no segundo ano, veio a vontade de recuperar o tempo perdido. Nesse ano fui monitora, estagiária da reitoria da Unespar, pesquisadora de iniciação científica voluntária e professora do curso de matemática básica ofertado pelo colegiado. A primeira iniciação científica foi feita com muita vontade, mas com pouca ordem. Percebi que queria unir minhas duas áreas de conhecimento preferidas: a matemática enquanto graduanda e a tecnologia enquanto técnica em informática. Precisava de um professor que aceitasse essa ideia. Como sabia que a professora Valdete possuía muitos projetos e orientandos, fui até ela, que me disse estar sobrecarregada naquele momento, e então fez a ponte mais importante da minha trajetória acadêmica quando me disse que o professor Wellington voltaria após o doutorado e precisaria de orientandos para os projetos.

Normalmente, temos vontade de fazer iniciação científica por afinidade de área com o professor que escolhemos, e a parte curiosa foi que, quando pedi para fazer iniciação científica com o professor Wellington, além de nunca ter sido sua aluna na graduação, eu nunca o havia visto. A vontade de aprender a pesquisar e ter a bolsa de iniciação científica eram tamanhas que mandei uma mensagem ainda em período de férias. Marcamos uma primeira reunião e ali começava uma parceria que já dura sete anos.

Como meu objetivo principal era a união entre tecnologia e matemática, após muitas conversas, minha primeira pesquisa teve foco no *software* GeoGebra e na Teoria da Relação com o Saber, elaborada por Bernard Charlot (2000) e objeto de estudos do meu orientador. Posteriormente, na minha segunda pesquisa de iniciação científica, que também constituiu meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), segui me aprofundando na Teoria da Relação com o Saber e, dessa vez, não apenas olhando para os usos do *software* GeoGebra, mas para o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TDIC) à luz da teoria que estudávamos. O objetivo dessa investigação foi compreender quais relações eram estabelecidas quando se utilizava alguma TDIC para o ensino de matemática.

Após a conclusão da graduação, fui para a sala de aula como professora de matemática da Secretaria de Educação do Estado do Paraná. Logo na primeira semana em que cheguei à escola me deparei com o uso diário de inúmeras plataformas de ensino para quase todos os componentes curriculares. Nesse momento, apenas ouvia os colegas já adaptados a essa rotina discutindo sobre plataformas, e não sabia qual ou quais eram as plataformas que deveria acessar, nem o funcionamento e a organização de horários nos laboratórios de informática.

Porém, logo descobri que deveria levar meus alunos todas as semanas para acessar as plataformas, pois fui questionada sobre não levá-los naquela semana para a realização das atividades atribuídas, e o controle dessas atividades estava “no vermelho”. Sem nenhuma formação ou instrução, precisei pesquisar e aprender a utilizar as plataformas Matific e Khan Academy, direcionadas ao ensino de matemática, para que assim pudesse não apenas atribuir atividades, mas auxiliar os alunos a controlarem as interfaces, usabilidade e jogabilidade quando necessárias para a realização das atividades.

Naquele contexto de tantas perguntas, o mestrado parecia o ambiente perfeito para investigar o que os professores de matemática diziam a respeito do uso de tecnologias digitais e plataformas para o ensino de matemática. Ingressei no mestrado, sob a orientação do professor Wellington Hermann, com a proposta de investigar os sentidos identificados no depoimento de professores a respeito do uso de plataformas para o ensino de matemática, uma vez que o debate sobre o uso de plataformas nas escolas estaduais é necessário.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a presença de tecnologias digitais na educação deixou de ser uma possibilidade futura para se tornar uma realidade concreta nas escolas públicas brasileiras. Desde os primeiros programas de informatização educacional até a incorporação de ambientes virtuais e plataformas digitais, observa-se um movimento crescente de inserção de recursos tecnológicos como estratégia para qualificar os processos de ensino e aprendizagem. No campo da Educação Matemática, esse movimento assume contornos ainda mais intensos, considerando o histórico desafio relacionado à aprendizagem de conteúdos matemáticos e aos índices de desempenho em avaliações externas.

A literatura aponta que as tecnologias digitais podem ampliar possibilidades pedagógicas, favorecer a visualização de conceitos abstratos, promover diferentes formas de representação e estimular a participação ativa dos estudantes (Valente, 1999; Almeida, 2010; Almeida; Valente, 2011). No entanto, as pesquisas também alertam que a simples inserção de dispositivos ou softwares não garante transformações qualitativas nas práticas docentes, sendo a intencionalidade pedagógica e a mediação do professor elementos centrais nesse processo.

De acordo com Amaral e Arrais (2025), apesar de as plataformas digitais marcarem cada vez mais espaço no dia a dia escolar, ainda existem, tanto no âmbito institucional quanto no profissional, desafios relacionados ao uso e à gestão dessas ferramentas. Dessa forma, observa-se a consolidação de um novo modelo de integração tecnológica nas redes públicas: o uso de plataformas digitais estruturadas, muitas vezes vinculadas a políticas educacionais e programas governamentais. Diferentemente de experiências pontuais com *softwares* ou objetos digitais, de acordo com Pessanha (2023), as plataformas organizam conteúdos, monitoram desempenho, produzem relatórios estatísticos e, em alguns casos, orientam o planejamento docente. Nesse cenário, a tecnologia deixa de ser apenas um recurso complementar e passa a ocupar um lugar estruturante na organização do ensino.

No Estado do Paraná, essa incorporação ocorreu por meio do programa Matemática Paraná, instaurado pelo Ofício Circular n.º 006/2023 da Diretoria de Educação da Secretaria Estadual de Educação do Estado do Paraná (DEDUC/SEED), que instituiu o uso das plataformas Khan Academy e Matific como referenciais para o ensino de matemática nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio da rede estadual. Tais plataformas são utilizadas semanalmente nas escolas e articuladas ao currículo, aos descritores de avaliações externas e ao acompanhamento do desempenho estudantil.

Embora políticas de ampliação de infraestrutura tecnológica indiquem avanços, como a universalização do acesso à *internet* e a presença de laboratórios de informática nas escolas estaduais, estudos nacionais e internacionais demonstram que a integração efetiva das tecnologias digitais ao ensino depende de múltiplos fatores, entre eles: formação docente, condições estruturais, autonomia pedagógica e alinhamento entre proposta tecnológica e concepção de ensino (Almeida, 2010; Valente, 2014).

Nesse contexto, é relevante investigar não apenas os aspectos técnicos ou estruturais do uso dessas plataformas, mas sobretudo aquilo que os professores expressam a respeito delas, afinal, são os docentes que mediam sua implementação, atribuem significados às suas funcionalidades e negociam, no cotidiano da sala de aula, as demandas institucionais e as necessidades pedagógicas (Pessanha, 2023; Amaral; Arrais, 2025; Santos, 2025).

Diante desse cenário, identificar quais são os sentidos evidenciados nos depoimentos de professores de matemática da rede estadual pública do Paraná a respeito do uso das plataformas digitais para o ensino de matemática é uma investigação advinda da necessidade de compreender como as políticas de inserção de plataformas digitais se materializam na prática docente e como são percebidas por aqueles que vivenciam sua implementação. Embora haja produções sobre tecnologias digitais na educação, ainda são necessárias pesquisas que analisem, de forma pontual, os discursos e percepções dos docentes a respeito, especificamente, do uso de plataformas para o ensino de matemática.

Ao centrar-se nos depoimentos docentes, esta pesquisa busca contribuir para o debate contemporâneo sobre plataformas digitais na Educação Matemática, oferecendo elementos que possam subsidiar reflexões acerca das condições formativas, organizacionais e pedagógicas envolvidas no uso de plataformas digitais no ensino de matemática. Compreender os sentidos atribuídos pelos professores a essas ferramentas pode permitir o avanço para além da discussão sobre infraestrutura ou inovação tecnológica, mirando a dimensão concreta da prática docente e suas implicações profissionais e institucionais.

A escolha deste tema justifica-se pela proporção que as tecnologias digitais assumem na educação estadual paranaense e pela necessidade de compreender criticamente seus efeitos sobre os processos de ensino e aprendizagem.

Finalizando essa discussão inicial, apresentamos a seguir a estrutura da dissertação.

Este trabalho está organizado em quatro capítulos. No capítulo 1, discutimos as tecnologias digitais como ferramentas para o ensino de matemática, apresentando um panorama histórico sobre os computadores na educação em âmbito internacional, nacional e estadual. Discutimos a inserção dos computadores à educação no mundo, no Brasil e, de modo específico,

no estado do Paraná, evidenciando políticas públicas, programas governamentais e desafios relacionados à integração das tecnologias digitais na escola. Esse percurso histórico permite situar a investigação do uso de plataformas para o ensino de matemática em um movimento mais amplo de incorporação tecnológica ao sistema educacional.

No capítulo 2, abordamos as plataformas utilizadas para o ensino de matemática nas escolas estaduais paranaenses, Matific e Khan Academy, explorando suas funcionalidades, organização dos conteúdos, recursos de acompanhamento e concepções de ensino subjacentes. A caracterização dessas ferramentas é fundamental para contextualizar os excertos das entrevistas e compreender o objeto empírico a partir do qual os sentidos são produzidos.

No capítulo 3, descrevemos os procedimentos metodológicos adotados nesta pesquisa, apresentamos a delimitação da pesquisa, o perfil dos participantes, o contexto investigado e os procedimentos de coleta de dados, com destaque para a realização das entrevistas semiestruturadas. Também são explicitados os fundamentos da Análise Textual Discursiva (ATD), metodologia adotada para a organização e interpretação do *corpus*, assegurando coerência entre o problema de pesquisa e os procedimentos analíticos.

No capítulo 4, apresentamos as análises dos dados, que constituem o núcleo central da investigação. Apresentamos as dezenove unidades de análise, obtidas por meio dos excertos das transcrições das entrevistas semiestruturadas e, posteriormente, essas unidades são articuladas em cinco categorias de análise que evidenciam convergências, culminando na discussão dos sentidos atribuídos ao uso das plataformas digitais no ensino de matemática.

Por fim, apresentamos as conclusões, que trazem as reflexões sobre o que foi analisado, discutido e obtido ao longo da pesquisa, retomando o problema e o objetivo da pesquisa à luz dos resultados obtidos, destacando as contribuições do estudo para o campo da Educação Matemática e para a reflexão crítica sobre o uso de plataformas digitais na Educação Básica.

1 AS TECNOLOGIAS DIGITAIS COMO FERRAMENTAS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

Iniciamos este capítulo esclarecendo o uso das tecnologias digitais como alternativas para o ensino desde que os primeiros computadores começaram a surgir como máquinas de ensinar. A partir disso, discutimos como as inserções de tecnologias digitais foram feitas a nível mundial, nacional e estadual.

1.1 A chegada dos computadores para a educação no mundo

A inserção dos computadores na educação não ocorreu de forma súbita, mas como desdobramento de um processo que remonta às máquinas de ensinar propostas pelo psicólogo Sidney Pressey na década de 1920. Ele desenvolveu dispositivos mecânicos que administravam testes de múltipla escolha, permitindo o avanço apenas diante da resposta correta. Essa experiência inicial já expressava a lógica behaviorista de ensino programado, em que o *feedback* era imediato e automatizado, capaz de aplicar testes de múltipla escolha de forma rápida (Pressey, 1927).

Na década de 1950, Burrhus Frederic Skinner refinou essa proposta, introduzindo reforços positivos automatizados e estruturando sequências coerentes de conteúdos desenvolvendo máquinas que apresentavam sequências de conteúdos, aplicavam reforço positivo e permitiam ao estudante avançar no ritmo de suas respostas corretas. Para Skinner (1958), a instrução programada deveria respeitar o ritmo individual de aprendizagem, ajustando-se ao desempenho do estudante, concepção que consolidou o paradigma behaviorista como base para os primeiros sistemas tecnológicos educacionais.

Com o advento dos computadores, essas experiências ganharam novas possibilidades. Nos anos 1960, foi criado o PLATO (*Programmed Logic for Automated Teaching Operations*), na Universidade de Illinois (Ackerman, 2025), considerado o primeiro grande sistema de Instrução Auxiliada por Computador (CAI).

O PLATO, idealizado por Bitzer, Lyman e Easley Jr (1965), não apenas reproduzia a lógica do ensino programado, mas introduziu recursos inéditos como fóruns de discussão, *chat*, *e-mail*, testes automatizados, gráficos interativos e até jogos *multiplayer*, que integravam elementos que anteciparam e exploraram as funcionalidades e características dos ambientes virtuais de aprendizagem modernos.

Nesse sistema, o computador transmite conteúdo e, ao final de cada módulo, o aluno responde a perguntas. Se a resposta estiver errada, o aluno é solicitado a repetir partes anteriores do material até acertar, sendo o controle da interação totalmente do sistema (Bitzer; Lyman; Easley Jr, 1965).

Os sistemas CAI representavam apenas uma nova forma de veicular conteúdo, trocando o material impresso pelo computador, mas sem inovar no processo educacional (Valente, 1999; Almeida, 2010). A interação era limitada e todos os usuários eram tratados da mesma forma, sem individualização do ensino. Inicialmente, eram implementados em computadores de grande porte, o que dificultava sua disseminação em escolas primárias e secundárias.

Com o surgimento e a disseminação dos microcomputadores no início dos anos 1980, especialmente os da marca *Apple*, houve um grande incentivo para a produção e diversificação de *softwares* CAI, como tutoriais, programas de exercício-e-prática, jogos educacionais e simulações (Almeida; Valente, 2011).

De acordo com Gavidia e Andrade (2003), para manter o estímulo da tecnologia por meio dos computadores, ainda nos anos 1970, surgiram os sistemas de Aprendizagem Auxiliada por Computador Inteligente (ICAI), como uma evolução dos sistemas CAI, buscando superar suas limitações. Eles utilizam técnicas e métodos de Inteligência Artificial (IA) para representar o conhecimento e conduzir a interação com o estudante.

A principal inovação do ICAI foi a capacidade de o sistema computacional ter um maior controle sobre como o aprendizado ocorre. O programa pode tomar decisões sobre o que ensinar, a quem ensinar e como fazê-lo, permitindo uma "individualização" do ensino (Gavidia; Andrade, 2003).

Os sistemas ICAI continuaram a evoluir e, atualmente, são chamados de Sistemas de Tutores Inteligentes (STIs). Esses sistemas mais sofisticados buscam, de acordo com Gavidia e Andrade (2003), imitar a ação de um tutor humano, gerando problemas de acordo com o nível do estudante, diagnosticando fraquezas, associando explicações a erros específicos e decidindo quando e como intervir.

Em resumo, o CAI representa a primeira tentativa de usar o computador como uma máquina de ensinar, automatizando a instrução programada de forma rígida e sequencial. Já o ICAI é sua evolução direta, incorporando Inteligência Artificial para permitir um ensino mais adaptativo e individualizado, dando origem aos modernos STIs.

Ao mesmo tempo em que os sistemas CAI e ICAI se popularizavam, nas décadas de 1960 e 1970, Seymour Papert, trabalhando no *Massachusetts Institute of Technology* (MIT),

desenvolveu o LOGO em 1967, em parceria com Wally Feurzeig e Cynthia Solomon, como ferramenta para que crianças aprendessem ao programar.

Mais do que transmitir conteúdos prontos, o LOGO permitia que os aprendizes construíssem conhecimento ativamente, explorando micromundos digitais e refletindo sobre sua própria aprendizagem (Papert, 1980). O LOGO inaugurou a ideia dos micromundos, que são ambientes em que os aprendizes podiam criar artefatos digitais, externalizando seu pensamento e refletindo criticamente sobre ele. Desse modo, o computador atuava como ferramenta cognitiva, que favoreceria autoria, experimentação e resolução de problemas (Valente, A.; Valente, J., 1988).

A partir da década de 1980, os computadores pessoais começaram a se popularizar e adentrar as escolas em países como Estados Unidos, Canadá, Reino Unido e França. Nos EUA, programas como o *Apple Classroom of Tomorrow*, desenvolvido pela Apple em parceria com universidades, investigaram os impactos dos computadores na prática docente. Já na França, o governo implementou em 1985 o *Plan Informatique pour Tous*, que distribuiu centenas de milhares de microcomputadores Thomson às escolas, embora, de acordo com Ponte (2000), com resultados limitados pela falta de formação docente.

Já nos anos 1990, com a disseminação da *internet*, os computadores na educação ganharam outra dimensão: os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), como *Blackboard* e *Moodle*, começaram a estruturar cursos *online*. Paralelamente, surgiram as primeiras universidades virtuais e a expansão da Educação a Distância (EaD) mediada por tecnologias digitais.

Portanto, ao se tratar da chegada dos computadores à educação no mundo, houve três fases principais: as máquinas de ensinar, CAI e ICAI com ensino programado nas décadas de 1920 a 1960, em seguida a criação do LOGO, por Papert, que introduziu os micromundos e computadores pessoais nas décadas de 1970 a 1980 e finalmente, a conectividade e globalização com ambientes virtuais, *internet* e plataformas digitais nas décadas de 1990 a 2020.

Essa evolução evidencia que o computador é, ao mesmo tempo, instrumento de instrução e ferramenta de criação cognitiva. O desafio contemporâneo se concentra em articular suas contribuições em práticas pedagógicas contextualizadas, que considerem cultura digital, inclusão e criticidade (Almeida; Valente, 2011).

1.2 A chegada dos computadores para a educação no Brasil

A incorporação dos computadores no cenário educacional brasileiro remonta ao início da década de 1980, em um contexto de transformações políticas, econômicas e tecnológicas. A informatização despontava como símbolo de modernização e, no campo educacional, emergia o desafio de compreender de que forma os computadores poderiam contribuir para o ensino e a aprendizagem (Tavares, s. d.).

No Brasil, José Armando Valente, atuando no Núcleo de Informática Aplicada a Educação da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), foi um dos principais responsáveis por introduzir e adaptar as ideias de Papert ao contexto nacional. Para Valente (1999; 2014), a simples inserção de computadores ou linguagens de programação como LOGO não era suficiente. Havia a necessidade de articular intencionalidade pedagógica, relevância do *software* utilizado com uma formação docente que fosse além do domínio técnico, favorecendo práticas significativas.

Segundo Valente (1993; 1999), o primeiro movimento institucional relevante ocorreu em 1981, quando o Ministério da Educação (MEC), o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) começaram a articular políticas de informática educativa. Essas iniciativas culminaram na criação do Projeto EDUCOM em 1984, considerado o marco inicial da informática educacional no Brasil. De acordo com Tavares (s.d), o EDUCOM tinha como objetivo constituir núcleos interdisciplinares de pesquisa em universidades brasileiras como UNICAMP, UFRGS, UFPE, UFRJ e UFBA, destinados ao desenvolvimento de *softwares* educacionais, experimentação pedagógica e formação docente.

De acordo com Almeida (2010), o EDUCOM representou um esforço pioneiro em articular governo, universidades e escolas em torno da reflexão sobre os usos pedagógicos do computador. Diferente de modelos estrangeiros de caráter predominantemente behaviorista, o projeto brasileiro buscava integrar aportes do construtivismo e do construcionismo, inspirando-se nos trabalhos de Piaget e Papert. Contudo, sua abrangência era restrita a escolas-laboratório e instituições piloto, o que limitou seu impacto na rede pública nacional.

Em 1989, o EDUCOM deu lugar ao PRONINFE (Programa Nacional de Informática Educativa), ampliando o escopo e tentando consolidar uma política nacional. O PRONINFE visava fomentar a pesquisa, apoiar o desenvolvimento de *softwares* e promover formação de professores. Entretanto, como destaca Pretto (1996), o programa enfrentou dificuldades estruturais, especialmente pela ausência de infraestrutura adequada nas escolas e pela formação

insuficiente dos docentes para integrar a informática às práticas pedagógicas, mas o projeto permitiu que o Brasil acumulasse conhecimento e experiência próprios, que servem de base até hoje para outros programas.

A consolidação mais visível da política nacional de informática educativa ocorreu em 1997, com o lançamento do ProInfo (Programa Nacional de Informática na Educação), que buscava democratizar o acesso às tecnologias digitais. O ProInfo previa a implantação de laboratórios de informática nas escolas públicas de ensino fundamental e médio, além da criação dos Núcleos de Tecnologia Educacional (NTEs), que ofereciam suporte técnico e pedagógico. Essa política também incluía a formação de professores, reconhecendo que a presença de equipamentos, por si só, não garantia a transformação da prática pedagógica (Valente, 1999; Almeida, 2010).

Na década de 2000, o ProInfo foi ampliado com a criação do ProInfo Integrado (2007), que passou a englobar programas complementares, como o Banda Larga nas Escolas (2008), o Portal do Professor e o Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE). Em paralelo, surgiram experiências como o Projeto Um Computador por Aluno (UCA), inspirado em iniciativas internacionais de laptops educacionais. Contudo, como analisam Valente (2014) e Pretto (2010), a implementação desses programas enfrentou problemas recorrentes: falta de manutenção dos equipamentos, descontinuidade das políticas e, sobretudo, carência de formação pedagógica significativa dos professores.

Assim, pode-se afirmar que a chegada dos computadores à educação no Brasil foi inicialmente marcada por um viés tecnicista e instrumental, mas também por tentativas de inovação alinhadas a referenciais construtivistas. Mais de três décadas depois, o desafio de superar a mera introdução de equipamentos e avançar para uma integração crítica e significativa das tecnologias digitais no currículo escolar ainda é discutida.

O percurso histórico evidencia que a chegada dos computadores à educação brasileira foi marcada por tensões entre política pública, infraestrutura tecnológica e formação docente. Como defendem Almeida (2010) e Valente (2014), o computador pode assumir papéis instrucionistas, como tutor no paradigma behaviorista ou construcionista ou como ferramenta de autoria e pensamento, mas em ambos os casos é a intencionalidade pedagógica que determina seu impacto real.

Almeida (2000; 2010) reforça essa perspectiva, destacando que a informática educativa deve promover situações em que os alunos criem, expressem ideias e reflitam criticamente sobre suas produções. Dessa forma, a tecnologia deixa de ser mero suporte para a transmissão

de conteúdos e passa a se constituir como mediadora de processos de construção ativa do conhecimento.

O construcionismo foi implementado no Brasil de forma prática em projetos pioneiros de informática educativa nas décadas de 1970 e 1980, em instituições como a Unicamp e a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Tais experiências consolidaram uma base teórica e cultural que influenciou profundamente a inserção das tecnologias na educação brasileira.

1.3 A chegada dos computadores à educação no Paraná: histórico, políticas e desafios

A inserção de computadores na educação do Estado do Paraná ocorreu de forma gradual, marcada por políticas federais adaptadas ao contexto estadual, programas próprios do estado, parcerias e investimentos recentes em infraestrutura digital.

O Paraná aderiu ao ProInfo, criado em 1997, no primeiro semestre daquele ano por meio da Secretaria de Estado da Educação (SEED). Em 2002, o Paraná recebeu 1.620 computadores do ProInfo e do Proem, Programa de Expansão e Melhoria do Ensino Médio (Tribuna do Interior, 2002).

Nas iniciativas estaduais, o programa Paraná Digital, criado por volta de 2003, relaciona laboratórios de informática, salas com TVs multimídia, *internet* de fibra óptica via Copel e um portal educacional chamado Dia-a-dia Educação, beneficiando professores e alunos da rede estadual.

Recentemente, ações de entrega massiva de equipamentos como computadores, *notebooks* e kits de robótica às escolas estaduais se destacam. No ano de 2023 foram distribuídos cerca de 77.300 equipamentos de informática pelo governo estadual via SEED, com investimento de aproximadamente R\$ 200 milhões (Secretaria de Estado da Educação do Paraná, 2025).

De acordo com o *site* da Secretaria de Estado da Educação do Paraná, também em 2025 houve entrega formal de 15 mil *desktops* para 526 escolas estaduais, além de *tablets* com carrinhos de carregamento, parte das ações para suportar escolas de tempo integral e unidades com carga horária elevada (Secretaria de Estado da Educação do Paraná, 2024).

Segundo o Censo Escolar 2022, o Paraná lidera entre os estados brasileiros em percentual de instituições estaduais com computadores/*notebooks*, com assinalamento de cerca de 99,4% das escolas estaduais oferecendo esse recurso, numa razão aproximada de um

computador para cada seis alunos, com todas as 2.109 escolas estaduais conectadas à *internet* (Agência Estadual de Notícias do Paraná, 2023).

O Paraná também aparece no censo e em relatórios recentes como o estado com a maior proporção de escolas com laboratórios de informática entre os entes federativos. Nos Anos Finais do Ensino Fundamental, mais de 90% das escolas estaduais possuem laboratório de informática, e índice semelhante no Ensino Médio (Secretaria de Estado da Educação do Paraná, 2025).

Entretanto, são apontados muitos desafios, tais como: integração pedagógica, pois possuir computador ou laboratório não é suficiente sem demanda de formação docente que pratique o desenvolvimento de práticas educativas que usem os recursos, além da manutenção e infraestrutura que os laboratórios demandam como eletricidade, rede, mobiliário adequado e atualização constante de equipamentos devido ao fluxo intenso de uso. Ainda existem as desigualdades regionais, uma vez que mesmo dentro do Paraná há variação entre municípios em capacidade de implementar tecnologia de forma eficaz.

Quando se trata da inserção das plataformas digitais para o ensino de matemática nas escolas públicas paranaenses, de acordo com Pessanha (2023), o contexto pós-pandêmico em que as defasagens de aprendizagem se intensificaram, especialmente no Ensino Fundamental e no Ensino Médio, ampliaram a desigualdade entre estudantes de escolas públicas e privadas, sobretudo em razão das dificuldades de acesso à *internet* e aos equipamentos digitais. Assim, o uso das plataformas digitais ocorreu, inicialmente, de forma apressada, em um cenário marcado pelo medo e pela necessidade urgente de romper o isolamento social.

A formalização da necessidade do uso das plataformas para as aulas de matemática ocorreu por meio do Ofício Circular n.º 006/2023 da Diretoria de Educação da Secretaria Estadual de Educação do Estado do Paraná (DEDUC/SEED), que institui o programa Matemática Paraná, composto pelas plataformas de ensino Khan Academy e Matific que serão apresentados ao longo deste trabalho.

1.4 A presença das plataformas no cotidiano escolar

A inserção de plataformas digitais no cotidiano escolar tem transformado as práticas pedagógicas e as formas de organização do ensino. No contexto da Educação Matemática, essas tecnologias vêm sendo incorporadas com a promessa de promover personalização da aprendizagem, monitoramento do desempenho dos estudantes e ampliação do acesso aos conteúdos curriculares (Veríssimo *et al.*, 2024). Entretanto, o avanço dessas ferramentas leva a

questionamentos acerca da autonomia docente, da padronização das práticas pedagógicas e da influência da tecnologia sobre os processos educacionais.

De acordo com Silva e Carolei (2024), o fenômeno da plataformização da educação está associado à crescente adoção de plataformas digitais por instituições de ensino, impulsionada principalmente pela oferta de serviços considerados gratuitos e pela redução dos investimentos públicos em infraestrutura tecnológica própria. Ainda observam que as grandes empresas de tecnologia oferecem soluções que aparentam ser economicamente vantajosas, levando muitas instituições a substituírem sistemas próprios por plataformas comerciais. Nesse contexto, afirmam que essas plataformas se apresentam como “soluções comerciais atraentes para gestores educacionais, professores, alunos e instituições de ensino, oferecendo serviços ‘gratuitos’ em troca de dados e uma maior integração com seus ecossistemas digitais” (Silva; Carolei, 2024, p. 6).

Embora as plataformas sejam frequentemente divulgadas como instrumentos capazes de facilitar o planejamento e a condução das atividades pedagógicas, “essas tecnologias também refletem relações de poder e modelos de gestão que influenciam a organização do trabalho docente, aumentando a burocracia, demandas e formas de controle” (Santos, 2025, p. 336), também podem promover processos de padronização curricular e metodológica, no ensino de Matemática, especialmente por meio de plataformas adaptativas e gamificadas, como Matific e Khan Academy.

Ao analisarem o mercado educacional brasileiro, Silva e Carolei (2024), verificaram que o discurso predominante está relacionado à oferta de trilhas personalizadas de aprendizagem, monitoramento constante dos estudantes e facilitação do trabalho dos professores; entretanto, de acordo com Santos (2025), a facilitação não ocorre — em vez disso, há um impacto significativo na autonomia dos professores que têm sua criatividade para produção de conteúdos e metodologias reduzida com o objeto de maximizar o rendimento do trabalho.

Outro aspecto refere-se à coleta e ao uso dos dados produzidos pelos usuários. Silva e Carolei (2024) ressaltam a necessidade de analisar criticamente quais informações são coletadas pelas plataformas e como esses dados são utilizados. Já Santos (2025) aponta o professor como um mero executor de processos, para produzir dados de análise estatística uma vez que muitos serviços digitais educacionais operam a partir da lógica da extração de dados, sem que haja plena transparência sobre seus usos. Essa questão torna-se particularmente relevante quando se considera a ampla utilização dessas ferramentas em redes públicas de ensino e o crescente volume de informações produzidas por estudantes e professores.

Dessa forma, compreender os sentidos atribuídos pelos professores ao uso de plataformas no ensino de Matemática exige considerar inúmeras variáveis, desde as potencialidades pedagógicas dessas tecnologias até os desafios decorrentes dos processos de plataformização da educação, uma vez que as percepções docentes são construídas a partir das experiências de utilização dessas ferramentas.

No próximo capítulo apresentamos as plataformas digitais, que são algumas das tecnologias utilizadas para o ensino de matemática nos colégios estaduais do Paraná. Neste trabalho, optou-se pela utilização do termo plataformas digitais em substituição à expressão TDIC, uma vez que apresentaremos apenas as plataformas utilizadas para o ensino de matemática.

A escolha fundamenta-se na necessidade de maior precisão conceitual e atualização terminológica, uma vez que, embora o termo TDIC possua caráter abrangente, a noção de plataformas digitais permite delimitar de forma mais específica os conceitos aqui apresentados. A adoção dessa terminologia não implica alteração dos pressupostos teóricos apresentados, mas representa um refinamento conceitual coerente com os dados dessa pesquisa.

2 PLATAFORMAS UTILIZADAS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

Nesse capítulo, apresentamos as plataformas utilizadas para o ensino de matemática no estado do Paraná. São elas Matific para os 6º e 7º anos e Khan Academy para os 8º anos, 1ª, 2ª e 3ª séries do ensino médio. Cada plataforma tem suas funcionalidades explicadas por meio de texto e demonstradas com imagens para que haja compreensão de seu funcionamento.

As interfaces apresentadas foram obtidas com cadastro simples de *e-mail* e senha e podem ser consultadas nas páginas *online* das plataformas.

2.1 Matific

Matific é uma plataforma digital educativa focada no ensino de matemática para crianças, com ênfase em Educação Infantil até os primeiros anos do Ensino Fundamental. Foi originalmente fundada com o nome *Slate Science* em 2012, em Israel, por um grupo de cientistas da computação, educadores e empreendedores, principalmente israelenses, mas com contribuições de pessoas de outros países, com a missão de transformar o ensino de matemática para crianças.

Para a modulação do projeto *Slate Science*, foram reunidos matemáticos, pedagogos, designers de jogos, ilustradores e engenheiros de *software*, com o objetivo de criar um ambiente que aproximasse crianças do raciocínio matemático por meio da exploração ativa e da resolução de problemas lúdicos.

No ano de 2014, o produto foi lançado com o nome Matific, como uma marca voltada para o público escolar e familiar, e nos anos seguintes teve rápida expansão para outros idiomas e adaptações curriculares locais, além do crescimento do catálogo de atividades.

Segundo o *site* oficial da Matific, a plataforma é baseada em cinco pilares pedagógicos centrais: a compreensão conceitual, com o objetivo de entender a matemática e não apenas decorá-la; pensamento crítico e resolução de problemas, para levar o aluno a construir estratégias; contexto significativo, em que a matemática é situada em histórias, jogos e situações do mundo real; aprendizagem personalizada, com adaptação ao ritmo e ao nível de cada criança; e participação intrínseca, para fazer a criança querer aprender e não apenas cumprir tarefas.

Esses princípios foram estabelecidos por um conselho científico formado por pesquisadores e educadores ligados à Universidade Hebraica de Jerusalém e ao Centro Interdisciplinar de Herzliya. A Matific combina jogos interativos (gamificação), atividades adaptativas, investigação, resolução de problemas e pedagogia especializada.

A plataforma oferece milhares de atividades de matemática que são alinhadas com currículos escolares locais, ou seja, o conteúdo tenta corresponder ao que se espera de matemática num dado ano escolar em muitos países. Os tópicos cobertos incluem: adição, subtração, multiplicação, divisão, frações, decimais, geometria (formas, comprimentos, áreas), padrões, comparação, análise de dados, medidas etc.

Pode ser utilizado *online* por meio do navegador web ou *offline* por meio do aplicativo para dispositivos móveis, que está disponível na loja de aplicativos do *smartphone*¹ e é compatível com vários sistemas operacionais, além de contar com mais de cinquenta idiomas disponíveis.

A Matific também oferece recursos para professores planejarem aulas, atribuírem atividades ou tarefas de contraturno, monitorarem o progresso dos alunos, por meio de relatórios para verificarem o que os alunos dominam ou têm dificuldade, além de ferramentas para filtrarem atividades, como escolher por tópico, dificuldade, por ano etc., para encaixar no planejamento pedagógico.

Segundo o *site* oficial da plataforma, a gamificação com jogos, desafios, recompensas internas, personagens e mapas ou ilhas de aventura, promove a interação do aluno, uma vez que o uso de narrativas ou contextos que fazem sentido para as crianças como a aventura e exploração, é abordada em todas as atividades disponibilizadas.

De acordo com esses princípios, há adaptações e usos particulares no Brasil, especialmente em redes públicas, municipais ou estaduais. Seguindo este conceito, o estado do Paraná implementou o uso da plataforma Matific em seu programa “Matemática Paraná”, em que alunos dos 6^{os} e dos 7^{os} anos do Ensino Fundamental têm acesso à plataforma.

Nesse programa, os professores têm acesso via navegador, enquanto alunos podem também usar o aplicativo. O *login* é feito pela conta institucional do domínio @escola que conecta todos os profissionais, estudantes e funcionários que têm vínculo com a rede estadual paranaense.

São mais de 2.000 atividades disponíveis para os professores escolherem, a partir de filtros, de acordo com o planejamento pedagógico e a plataforma é usada para múltiplas finalidades: tarefa de casa, atividade em sala, ou avaliações e até olimpíadas de Matemática.

Mesmo sendo interativa, a plataforma depende de acesso à *internet* para algumas funcionalidades, e também necessita de uma assinatura paga após o período de teste grátis, por existirem parcerias com instituições. Como indicado no *site* oficial, o estado do Paraná realizou

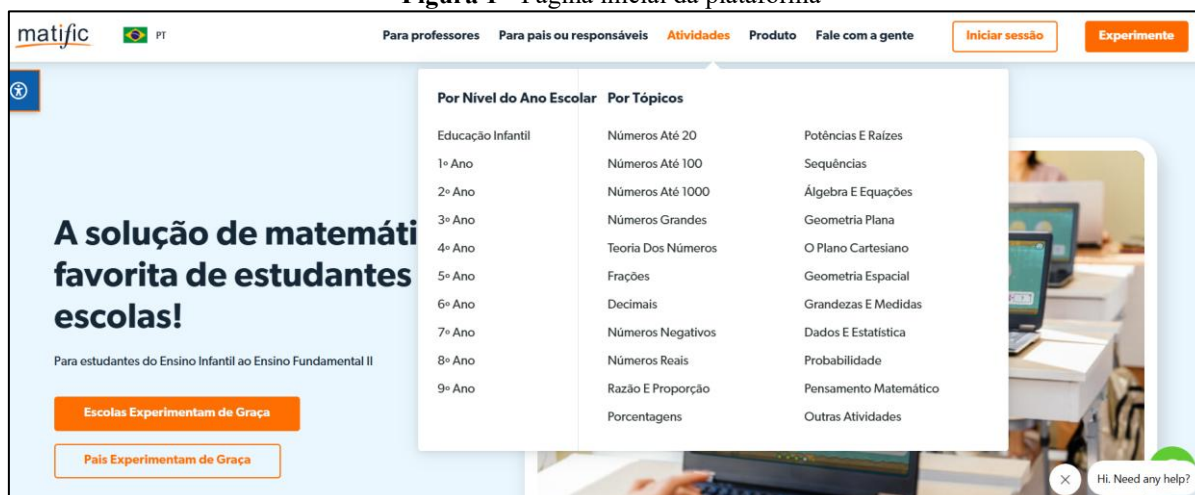
¹ Telefone celular que pode realizar as funções de um computador.

um investimento para que os estudantes tenham acesso à Matific. Esse investimento faz parte dos mais de R\$ 9,6 milhões de reais disponibilizados para as parcerias com plataformas de ensino e aprendizagem que o governo do Paraná realizou em 2024 (não houve divulgação do investimento destinado para 2025).

Fizemos a descrição dos elementos do *site* por meio de uma navegação que pode ser feita por qualquer usuário, ou seja, sem *login*, apenas como forma didática de demonstrar as principais funcionalidades da plataforma. O objetivo é a compreensão das atividades propostas na plataforma, portanto, podem haver limitações de acesso quando comparadas à versão disponível nas escolas estaduais.

Ao acessar o *site* da plataforma, o menu contém abas de navegação voltadas para pais/responsáveis, professores e atividades. Clicando no menu de atividades, é possível acessar por conteúdo específico ou por ano escolar.

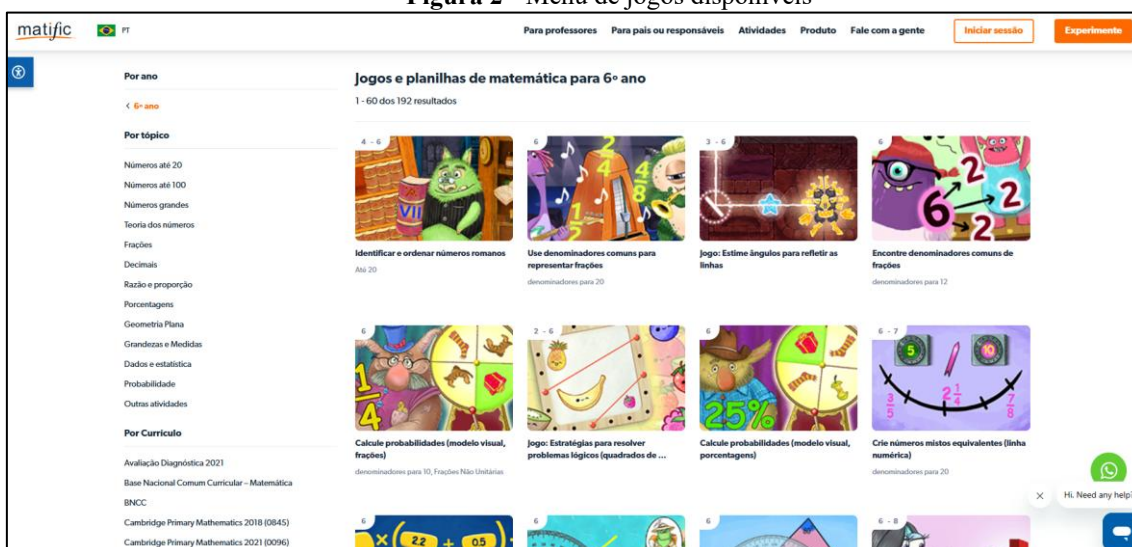
Figura 1 - Página inicial da plataforma



Fonte: Matific (2025).

Existem vários filtros em cada menu, e cada um deles funciona como uma espécie de funil, para que, assim, a navegação seja otimizada. Ao clicar em 6º ano na navegação, é feito o direcionamento para as atividades competentes a esse nível de ensino.

Figura 2 - Menu de jogos disponíveis



Fonte: Matific (2025).

No menu lateral, é possível ainda navegar por tópicos pertencentes ao 6º ano, por currículo específico ou por livro didático. Existem dois itens destinados ao Paraná, um com o currículo e outro dos descritores da Prova Paraná.

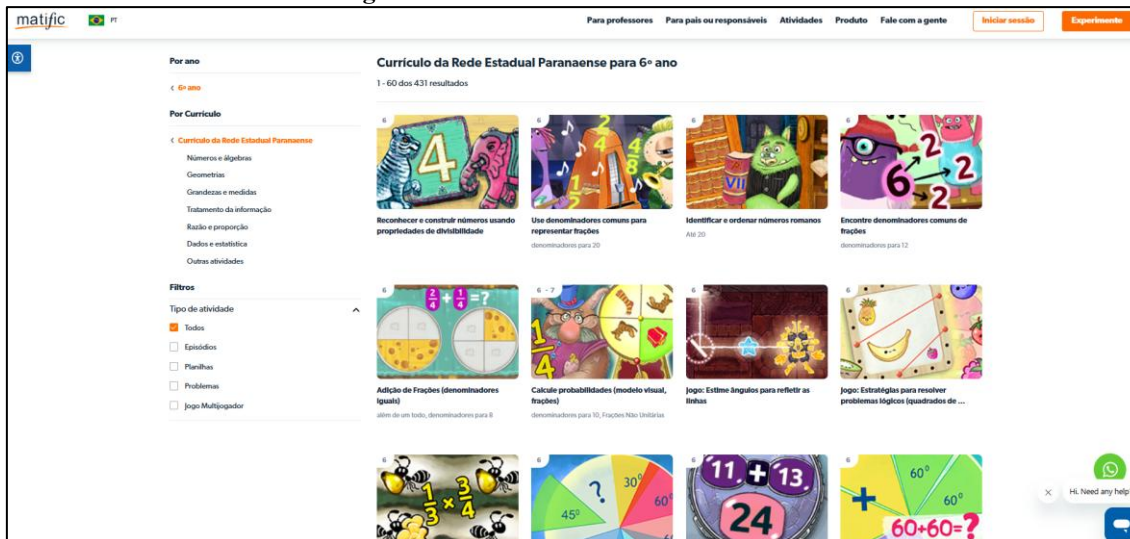
Figura 3 - Tópicos disponibilizados para o currículo do Paraná

Por Currículo
Avaliação Diagnóstica 2021
Base Nacional Comum Curricular – Matemática
BNCC
Cambridge Primary Mathematics 2018 (0845)
Cambridge Primary Mathematics 2021 (0096)
Currículo base do território Catarinense 2021
Currículo base do território Massaranduba 2019
Currículo base do território Massaranduba 2021
Currículo da cidade São Paulo
Currículo da Rede Estadual Paranaense
Currículo de Referência de Mato Grosso
Currículo Essencial para 2021 - Guarapuava
Currículo Municipal de Santo André 2021
Currículo Municipal de São Caetano do Sul
Currículo Municipal de Suzano
Currículo SP - Habilidades Matemáticas 2021
Descritores da Prova Paraná
Matriz de Referência de Matemática SAEB
Matriz Saeb 2025
Matriz SARESP
Priorização Curricular - Mogi das Cruzes
Priorização Curricular - Mogi das Cruzes - Infantil
Projeto 2025
Proposta Curricular de Matemática - Nova Lima
Ulbra São Lucas

Fonte: Matific (2025).

Ao acessar o “Currículo da Rede Estadual Paranaense”, visualizamos atividades recomendadas e número de resultados para cada filtro, com a possibilidade de ainda filtrar por conteúdo ou tipo de atividade.

Figura 4 - Currículo da Rede Estadual Paranaense



Fonte: Matific (2025).

Cada uma das atividades possui uma descrição específica que é disponível para leitura assim que é selecionada, e elas podem ser de quatro tipos diferentes: episódio, que disponibiliza uma história com diferentes interações além das perguntas matemáticas; planilhas, que trabalham os conceitos propostos utilizando planilhas; problemas, que disponibilizam situações-problema de leitura e interpretação; e jogos, que envolvem o ganho de pontuação e um vencedor ao final.

É possível estipular o tempo necessário para cada atividade, o propósito desejado, número de perguntas, além de um escopo para a atividade. Existem opções para jogar com a classe e para jogo rápido. Ao clicar “*play*” o jogo tem início nessa mesma tela para testes. A atribuição de uma das atividades como tarefa para os alunos é feita por meio da ferramenta Google Sala de Aula com o cadastro de cada aluno.

Figura 5 - Atividade do modelo 'episódio'

<
Adição de Frações (denominadores iguais)
Jogar

Gatos e Ratos

Allinhado ao currículo nacional

Curriculo da Rede Estadual Paranaense ▾ 6º ano ▾

- Números e álgebras

Tipo de atividade	Episódio
Propósito	Compreensão Conceitual
Escopo	além de um todo, denominadores para 8
Perguntas	5
Esforço Estimado	4 minutos

Fonte: Matific (2025).

Figura 6 - Atividade do modelo 'planilha'

Identificar e comparar divisores e múltiplos

Bingo de Divisores!

Jogue com a classe
Jogo Rápido

A primeira bola é... "Um divisor de 185".

Broog teve sorte! Que número você pode marcar no seu cartão?

25	37	85	370
☐	☐	☐	☐

9	18	27	47				90
3	13	26	37			61	
6			43	56	63		86

Posso marcar 1 no meu cartão!

Allinhado ao currículo nacional

Curriculo da Rede Estadual Paranaense ▾ 6º ano ▾

- Números e álgebras

Tipo de atividade: Planilha

Propósito: Compreensão Conceitual

Esforço Estimado: 10 minutos

Fonte: Matific (2025).

Figura 7 - Atividade do modelo 'resolução de problemas'

Resolva situação-problema de duas etapas (adição, subtração)

Adição e Subtração

1

A altura do guarda-roupa de André é de 180 centímetros. Sua mesa é 90 centímetros menor que seu guarda-roupa, e sua cadeira é 40 centímetros menor que sua mesa.

Qual é a altura da cadeira de André?

?

cm

Salvar e Sair

Alinhado ao currículo nacional

Curriculo da Rede Estadual Paranaense 6º ano

Números e álgebras

Tipo de atividade Word problem

Propósito Fluência

Escopo Até 1000

Operações + - × ÷

Perguntas 5

Esforço Estimado 8 minutos

Fonte: Matific (2025).

Figura 8 - Atividade do modelo 'jogo'

Jogo: Use a ordem das operações para maximizar as expressões

Números Máximos

0 / 20 0

Use os cartões para concluir as expressões com o resultado mais alto possível.

Você consegue o resultado máximo?

5 × 42 = 210

ENTENDI!

Alinhado ao currículo nacional

Curriculo da Rede Estadual Paranaense 6º ano

Números e álgebras

Tipo de atividade Jogo

Propósito Compreensão Conceitual

Escopo Até 1000

Perguntas 20

Esforço Estimado 12 minutos

Fonte: Matific (2025).

A plataforma possui muitos personagens e aposta em muitas cores e sons. Conforme as atividades são completadas, os alunos podem avançar casas, ganhar recompensas e novos avatares.

2.2 Khan Academy

Khan Academy é uma plataforma educacional gratuita e global, fundada em 2008 pelo engenheiro e educador Salman Khan. O projeto teve início com vídeos caseiros de explicações

matemáticas feitos para ajudar sua prima, mas ganhou notoriedade e apoio institucional (Fundação Bill & Melinda Gates e Google) pela sua proposta pedagógica inovadora: “democratizar o acesso ao conhecimento de alta qualidade por meio de uma tecnologia acessível e adaptativa” (Khan Academy, 2025).

A missão da plataforma é clara; segundo o *site* oficial: “oferecer uma educação gratuita e de alta qualidade para qualquer pessoa, em qualquer lugar” (Khan Academy, 2025). Desde sua criação, a Khan Academy tem se expandido para abranger diversas disciplinas, mas seu núcleo e origem está no ensino da matemática, desde o nível básico até o avançado.

Figura 9 - Página Inicial da plataforma Khan Academy



Fonte: Khan Academy (2025).

O *site* oferece a navegação com estrutura e organização dos conteúdos, não apenas de matemática, mas também de outras áreas de conhecimento como ciências e português. A página inicial de acesso à Khan Academy proporciona uma aba de exploração desses temas. Ao clicar, temos a apresentação dos tópicos:

Figura 10 - Menu de navegação da plataforma Khan Academy

MATEMÁTICA ENSINO FUNDAMENTAL (BNCC)	CIÊNCIAS ENSINO FUNDAMENTAL (BNCC)	PORTUGUÊS ENSINO FUNDAMENTAL (BNCC)	MATEMÁTICA AVANÇADA	KHAN ACADEMY PARA EDUCADORES
1º ano	1º ano	3º ano	Pré-cálculo	Formação inicial
2º ano	2º ano	4º ano	Cálculo diferencial	Prepare-se: formação para educadores
3º ano	3º ano	5º ano	Cálculo integral	Khanmigo para educadores NOVO
4º ano	4º ano	Prepare-se para o Fundamental 2	Equações diferenciais	Comunidade de aprendizagem - Beta
5º ano	5º ano	6º ano	Cálculo multivariável	
6º ano	Prepare-se para o Fundamental 2	7º ano	Álgebra linear	
7º ano	6º ano	8º ano	ECONOMIA E FINANÇAS	PARANÁ
8º ano	7º ano	9º ano	Microeconomia	8º ano - Anos Finais
9º ano	8º ano	Prepare-se para o Ensino Médio	Macroeconomia	9º ano - Anos Finais
PREPARE-SE MATEMÁTICA (BNCC)	9º ano	BIBLIOTECA DE MATEMÁTICA	Mercado financeiro e de capitais	1ª série - Ensino Médio
Prepare-se para o 3º ano	Prepare-se para o Ensino Médio	Fundamentos de matemática		2ª série - Ensino Médio
Prepare-se para o 4º ano	CIÊNCIAS ENSINO MÉDIO (BNCC)	Aritmética	CIÊNCIAS HUMANAS	3ª série - Ensino Médio
Prepare-se para o 5º ano	Biologia	Biblioteca de aritmética	História da arte	9º ano - Recomposição da Aprendizagem
Prepare-se para o 6º ano	Física	Pré-álgebra	HABILIDADES PARA A VIDA	3ª série - Recomposição da Aprendizagem
Prepare-se para o 7º ano	Química	Álgebra básica	Segurança na Internet	2ª série - Resolução de Problemas
Prepare-se para o 8º ano	História da vida	Álgebra intermediária 1	Introdução à IA	PMA - RP 1
Prepare-se para o 9º ano	Sustentabilidade	Álgebra intermediária 2	CIÊNCIAS E ENGENHARIA	PMA - RP 2
Prepare-se para o Ensino Médio	Ciências e saúde	Geometria básica	Biblioteca de biologia	PMA - RP 3
MATEMÁTICA ENSINO MÉDIO (BNCC)	Ondas e radiação	Geometria intermediária	Biblioteca de física	PMA - LEI 1
Álgebra 1	Energia biológica	Biblioteca de geometria	Biblioteca de química	PMA - LEI 2
Álgebra 2		Trigonometria intermediária	Química orgânica	
		Estatística intermediária	Saúde e medicina	SÃO PAULO

Fonte: Khan Academy (2025).

É possível verificar que o estado do Paraná é contemplado com tópicos específicos e voltados para o uso nas salas de aula de suas escolas públicas, de acordo com planejamento feito pela Secretaria de Estado da Educação do Paraná (SEED), a fim de seguir os períodos trimestrais da organização anual, alinhando-os as competências da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e aos descritores requeridos nas avaliações de desempenho realizadas ao longo do ano letivo nas escolas estaduais. A Figura 11, a seguir, mostra as recomendações desenvolvidas exclusivamente para o estado do Paraná. Nela encontramos os 8º e 9º anos do ensino fundamental regular e as 1ª, 2ª e 3ª séries do Ensino Médio regular. Além disso, há também áreas específicas destinadas ao 9º ano do Ensino Fundamental e a 3ª série do ensino médio à disciplina de Recomposição de Aprendizagem, que passou a fazer parte dos componentes curriculares no ano letivo de 2025. Ainda há uma área destinada à Resolução de Problemas, componente curricular da 2ª série do Ensino Médio. Também estão contemplados os Programas Mais Aprendizagem (PMA), para Resolução de Problemas (RP) na área de Matemática, divididos em níveis 1, 2 e 3 e para Leitura, Escrita e Interpretação (LEI), na área de Língua Portuguesa, divididos em níveis 1 e 2.

Figura 11 - Conteúdos disponíveis para o Paraná

PARANÁ
8º ano - Anos Finais
9º ano - Anos Finais
1ª série - Ensino Médio
2ª série - Ensino Médio
3ª série - Ensino Médio
9º ano - Recomposição da Aprendizagem
3ª série - Recomposição da Aprendizagem
2ª série - Resolução de Problemas
PMA - RP 1
PMA - RP 2
PMA - RP 3
PMA - LEI 1
PMA - LEI 2

Fonte: Khan Academy (2025).

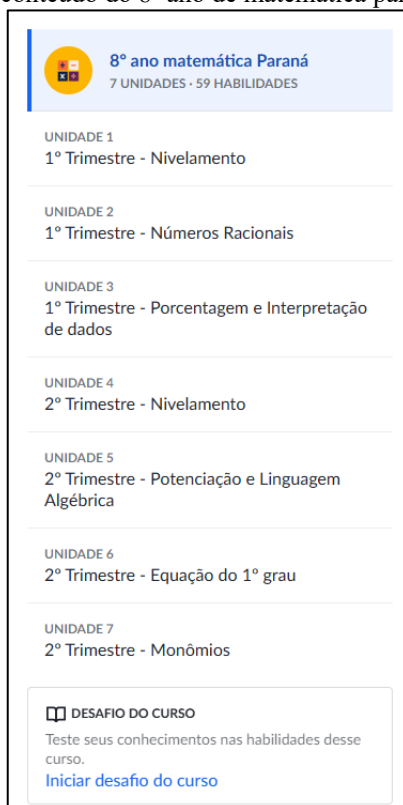
A plataforma é utilizada no estado a partir do 8º ano dos anos finais do Ensino Fundamental e segue até o final do Ensino Médio. Cada tópico de ensino possui uma quantidade de conteúdos voltados às competências que cada aluno deve desenvolver. É possível acompanhar a progressão dos estudantes por níveis e temas que, de acordo com a plataforma, são sequenciais e respeitam a uma lógica de progressão cognitiva.

O conteúdo de matemática dos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio está dividido em eixos: Matemática do Ensino Fundamental II (8º e 9º ano), que contém equações lineares, geometria mais complexa e introdução à estatística, e a Matemática do Ensino Médio com conteúdo como álgebra, trigonometria, funções, probabilidades, análise combinatória, geometria analítica e cálculo básico.

Cada unidade de conteúdo é segmentada em habilidades específicas, que, segundo a plataforma, seguem uma lógica de decomposição do conhecimento de modo que o aluno desenvolva competências por meio da prática e da aplicação de conceitos em contextos variados. Para o uso da plataforma no Brasil, houve um trabalho de tradução e adaptação, para que, assim, os conteúdos da Khan Academy estivessem alinhados à BNCC.

Apresentamos como exemplo o 8º ano do ensino fundamental regular. A Figura 12 mostra o *layout* do menu de navegação, em que é possível acompanhar e transitar entre as denominadas “unidades”. Cada uma delas possui os conteúdos prontos, adequados ao que se espera do aluno em cada trimestre.

Figura 12 - Menu de conteúdo do 8º ano de matemática para o currículo do Paraná



Fonte: Khan Academy (2025).

Além do menu de navegação, a plataforma mostra, na mesma página, a descrição dos conteúdos relacionados para cada trimestre, que podem ser acessados em ordem ou não. As unidades possuem um conteúdo central e em cada uma delas existem as variações possíveis de cada conteúdo.

Cada trimestre é iniciado com uma unidade dedicada ao nivelamento, que tem como objetivo restaurar conteúdos que ficaram abaixo das expectativas, e tem em destaque o foco principal dos estudos identificados por meio dos descritores. Os descritores são códigos alfanuméricos que indicam uma habilidade específica a ser desenvolvida pelo aluno, são oriundos da Prova Paraná².

² Avaliação diagnóstica em larga escala realizada no estado do Paraná, para medir o nível de aprendizagem dos alunos da rede pública.

Figura 13 - Menu de nivelamento com descritores

Unidade 1: 1º Trimestre - Nivelamento		Domínio da unidade: 0% ⓘ
D18 Operações matemáticas com números inteiros I	D24 Representações decimais dos números racionais I	
D18 Operações matemáticas com números inteiros II	D24 Representações decimais dos números racionais I	
D36 Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos I	D22 Identificar fração como representação que pode estar associada a diferentes significados	
D36 Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos II	D28 Resolver problema que envolva porcentagem	

Fonte: Khan Academy (2025).

Os trimestres que não possuem o caráter de nivelamento são apresentados apenas com os conteúdos sem a exposição do descritor correspondente.

Figura 14 - Menu referente às unidades de trabalho ao longo do ano letivo

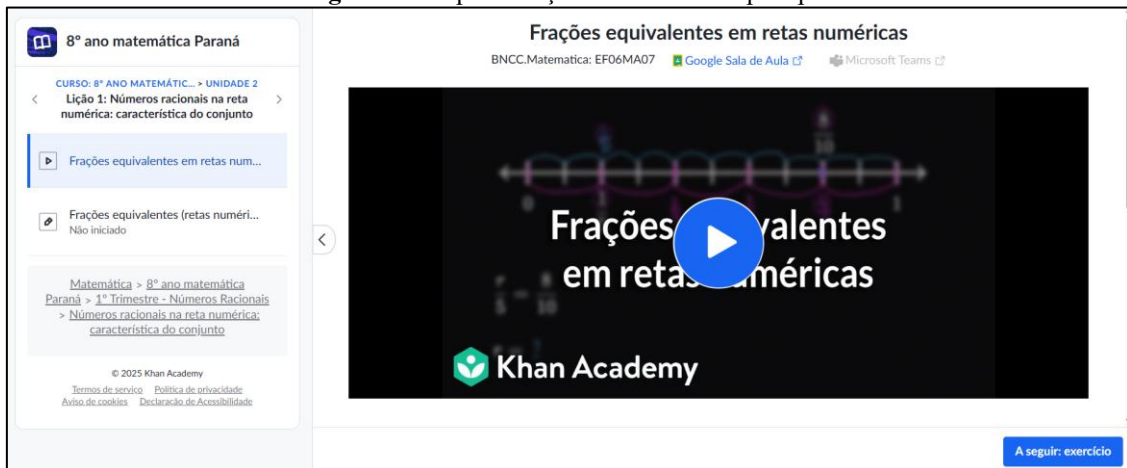
Unidade 2: 1º Trimestre - Números Racionais		Domínio da unidade: 0% ⓘ
Números racionais na reta numérica: característica do conjunto	Multiplicação de números racionais na forma fracionária	
Números racionais na reta numérica: comparação entre números racionais	Divisão de números racionais na forma fracionária - resolução de problemas	
Números racionais na reta numérica: localização e comparação entre números racionais	Multiplicação de números racionais na forma decimal	
Adição e subtração de números racionais na forma fracionária	Divisão de números racionais na forma decimal	
Adição e subtração de números racionais na forma decimal	Multiplicação e divisão de números racionais - resolução de problemas I	
Adição e subtração de números racionais - resolução de problemas	Multiplicação e divisão de números racionais - resolução de problemas II	

Fonte: Khan Academy (2025).

Ao escolher um dos conteúdos discriminados na plataforma, encontram-se ferramentas e recursos didáticos, sendo o principal deles os vídeos educacionais curtos, geralmente de 5 a 10 minutos, com foco em uma única habilidade ou descritor.

As explicações que estão nos vídeos são diretas, feitas num quadro digital utilizando pincéis de cores variadas e visualizações gráficas como representações geométricas, gráficos e tabelas que são desenhados de maneira simples e objetiva. Os vídeos são dublados ou legendados e a aba de navegação possui interface intuitiva, visando que mesmo alunos com pouca familiaridade digital consigam navegar e acessar os vídeos.

Figura 15 - Apresentação dos conteúdos pela plataforma



Fonte: Khan Academy (2025).

Cada tópico, além do vídeo de explicação, é acompanhado de exercícios interativos com *feedback* automático.

Figura 16 - Apresentação dos exercícios pela plataforma



Fonte: Khan Academy (2025).

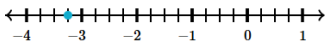
Quando o aluno erra uma questão, recebe as chamadas “dicas” ao clicar na opção que aparece logo após o primeiro equívoco na resposta, ou pode assistir novamente ao vídeo relacionado.

Figura 17 – Sugestão do uso de dicas dadas pela plataforma

Frações negativas na reta numérica

BNCC.Matematica: EF07MA10 [Google Sala de Aula](#)

Observe a reta numérica abaixo.



Qual ponto está marcado na reta numérica?

Conteúdo relacionado

 Números decimais e frações na reta numérica

Não é bem isso!
Tente outra vez!

[Mostrar uma etapa](#)

2 de 4 [Dicas](#) [Tentar novamente](#)

Fonte: Khan Academy (2025).

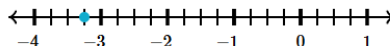
Ao solicitar uma etapa, o estudante visualiza explicações sobre o exercício que são divididas em etapas.

Figura 18 - Uso de uma dica da plataforma

Frações negativas na reta numérica

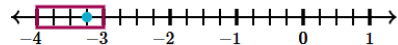
BNCC.Matematica: EF07MA10 [Google Sala de Aula](#)

Observe a reta numérica abaixo.



Qual ponto está marcado na reta numérica?

1 / 3 O ponto está localizado entre -4 e -3 .



[+ Ver outra dica \(1/3\)](#)

Fonte: Khan Academy (2025).

Como exemplo, em outro exercício, temos a visualização das três dicas oferecidas pela plataforma, sendo a última dica a resposta final do exercício proposto.

Figura 19 - Uso de todas as dicas disponíveis para o exercício na plataforma

Frações equivalentes (retas numéricas)

BNCC.Matematica: EF06MA07 [Google Sala de Aula](#) [Microsoft Teams](#)

Use a reta numérica abaixo para completar a equação.

$$\frac{3}{2} = \frac{z}{4}$$

$z =$

Conteúdo relacionado

Frações equivalentes em retas numéricas

4:34

[Relatar um problema](#)

1 / 3 Dizemos que os números são equivalentes quando eles ocupam o mesmo ponto em uma reta numérica.

2 / 3

$\frac{3}{2}$ está localizado na reta numérica no mesmo ponto que $\frac{6}{4}$.

3 / 3

$$\frac{3}{2} = \frac{6}{4}$$

$z = 6$

Fonte: Khan Academy (2025).

Os exercícios são similares uns aos outros, independentemente do conteúdo, e diferem na apresentação das respostas, ou seja, o usuário da plataforma, nesse caso o estudante, precisa inserir a resposta digitando os números por meio do teclado, arrastando itens utilizando o mouse ou selecionando alternativas de múltipla escolha. Um problema recorrente é que, devido à forma como o aluno insere ou seleciona o valor no campo destinado, a plataforma poderia sugerir dicas ainda que a resposta estivesse correta; por exemplo, caso o aluno inserisse o sinal “positivo” antes do valor numérico, o processamento da plataforma interpretaria como uma resposta diferente do valor de referência, portanto, na última atualização, a plataforma passou a indicar como o usuário deve escrever o número correspondente à resposta correta. Cada exercício é acompanhado por vídeos de conteúdos relacionados, para que o aluno possa assistir como uma miniaula caso tenha dúvidas no exercício solicitado.

Figura 20 - Exemplificação dos tipos de exercícios disponíveis na plataforma

Frações negativas na reta numérica

BNCC.Matematica: EF07MA10 [Google Sala de Aula](#)

Observe a reta numérica abaixo.

Qual ponto está marcado na reta numérica?

Sua resposta deve ser

- uma fração própria, como $1/2$ ou $6/10$
- um número misto, como $1\frac{3}{4}$

[números decimais e frações na reta numérica](#)

1:58

Frações equivalentes na reta numérica

BNCC.Matematica: EF04MA09 [Google Sala de Aula](#)

Mova o ponto para uma fração equivalente a $\frac{1}{4}$ na reta numérica.

Conteúdo relacionado

Criação de frações equivalentes

4:12

Fração equivalente visualmente

4:02

Frações equivalentes na reta numérica

BNCC.Matematica: EF04MA09 [Google Sala de Aula](#)

Qual reta numérica mostra um número equivalente a $\frac{2}{3}$?

Escolha 1 resposta:

A

B

C

Fonte: Khan Academy (2025).

As respostas sugeridas pela plataforma não são personalizadas para cada aluno ou dificuldade apresentada, portanto, a plataforma é considerada fechada, uma vez que utiliza as mesmas dicas para todos.

Os progressos de cada tópico são monitorados pelo professor, por meio do painel de professores, e pelo próprio aluno, por meio de um sistema de domínio que vai de iniciante até domínio total, com legendas que posicionam o aluno em relação ao conteúdo, com a classificação: dominado, proficiente, familiar, tentativa ou não iniciado. Há, ainda, as indicações de questionários e testes da unidade, que são posicionados após a realização de duas ou três tarefas com vídeos explicativos.

Figura 21 - Acompanhamento do progresso dos alunos pelo professor



Fonte: Khan Academy (2025).

A plataforma também proporciona a gamificação como forma de interação do aluno com a plataforma, que o condecora com pontos de energia, medalhas e avatares no intuito de motivar os estudantes com recompensas visuais por seu esforço.

Os professores podem criar turmas virtuais por meio do *Google Classroom*³, atribuir atividades, acompanhar o progresso individual e coletivo, e diagnosticar lacunas de aprendizagem. O painel exibe o tempo gasto por aluno para a realização de uma atividade proposta, as habilidades dominadas, as questões erradas de forma recorrente e recomendações de intervenção.

Segundo o *site* oficial da plataforma Khan Academy, o objetivo central é a adoção de uma abordagem centrada no aluno e apoiada em princípios da aprendizagem autodirigida e da pedagogia de domínio (*mastery learning*), para que assim o aluno avance conforme demonstra

³ Plataforma gratuita de distribuição de tarefas do Google

compreensão, e não por idade ou série, sendo assim a repetição e a prática valorizadas como parte do processo e os erros vistos como parte natural da aprendizagem.

No Paraná, a plataforma Khan Academy é utilizada como apoio ao ensino presencial e é utilizada semanalmente nos laboratórios de informática ou via dispositivos móveis em sala, como os *tablets* ou celulares, com a ressalva de que só é possível ser utilizada com conexão adequada à *internet*. Há necessidade de dispositivos individuais, uma vez que cada estudante possui sua conta de acesso e realiza as atividades de progresso para seu próprio domínio, inviabilizando a realização das atividades quando há um número limitado de dispositivos utilizáveis e com acesso à *internet*.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo, apresentamos a metodologia adotada nesta pesquisa. As seções subsequentes exprimem a investigação e seguem a abordagem qualitativa. Serão apresentados desde o contexto da pesquisa, o processo de seleção dos participantes, a escolha da entrevista como método para a produção de dados, a formulação das perguntas norteadoras da entrevista semiestruturada, até a descrição da realização do processo das entrevistas. Em seguida, detalhamos a análise do *corpus* da pesquisa, que foi constituída por meio dos movimentos da Análise Textual Discursiva (ATD).

3.1 Delimitação da pesquisa

Esta pesquisa é de natureza qualitativa, que, de acordo com Bogdan e Biklen (1994), não possui apenas dados numéricos, mas também dados em palavras ou imagens. O objetivo desta pesquisa foi analisar os sentidos que são evidenciados a partir do que professores expressam a respeito da utilização de plataformas para o ensino de matemática, à luz da relação com o saber.

Inicialmente, o projeto de pesquisa foi submetido à análise do Núcleo Regional de Educação de Campo Mourão–PR, uma vez que esta investigação era direcionada aos professores que ensinam matemática no Ensino Fundamental II e no Ensino Médio. Após a autorização concedida, o projeto foi submetido à Plataforma Brasil para análise do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Estadual do Paraná (Unespar). Depois da aprovação por todas as instâncias, iniciamos a pesquisa.

Foi feita a escolha de um colégio estadual público ao acaso e, após a autorização da direção, iniciamos o contato com os professores de matemática, que foram convidados a participar por meio do *WhatsApp*⁴. Esse convite possuía informações sobre objetivos da pesquisa, importância da participação, garantia de anonimato e confidencialidade e os contatos para possíveis dúvidas sobre o projeto além do tempo necessário para a realização da entrevista. Delimitamos o número de participantes para que pudéssemos garantir a análise dos dados com respeito a todo o conteúdo trazido pelos participantes; portanto, quando chegamos a seis⁵ aceites, encerramos os convites.

⁴ Aplicativo de mensagens instantâneas.

⁵ A cidade de Campo Mourão possui colégios estaduais com grande volume de alunos e turmas, que inclusive atuam nos três períodos (manhã, tarde e noite), com um número expressivo de aulas da disciplina de Matemática.

Aos professores que se disponibilizaram a participar da pesquisa, após a confirmação, encaminhamos o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e, com sua assinatura, iniciamos o agendamento das entrevistas.

As entrevistas foram escolhidas como instrumento de produção de dados nesta pesquisa qualitativa por possibilitarem o acesso às percepções, experiências e significados atribuídos pelos participantes aos fenômenos investigados. De acordo com Bogdan e Biklen (1994), a entrevista é um dos principais instrumentos da investigação qualitativa, pois permite compreender o ponto de vista dos sujeitos e captar as múltiplas dimensões da realidade social a partir de suas próprias narrativas, garantindo a riqueza de detalhes.

De acordo com Bogdan e Biklen (1994), a entrevista não deve ser entendida como um simples processo de obtenção de respostas diretas a perguntas previamente definidas, mas como uma interação social que dá voz ao participante e possibilita que ele expresse, com riqueza de detalhes, suas perspectivas e sentimentos.

A escolha da entrevista semiestruturada se deu devido à possibilidade de equilíbrio entre a orientação do pesquisador e à abertura proporcionada para que o entrevistado traga aspectos que considera relevantes, favorecendo assim a emergência de informações inesperadas e significativas, pois mescla perguntas abertas e fechadas. O pesquisador deve possuir um roteiro previamente definido, a fim de que não se afaste tanto dos objetivos definidos, portanto, se assemelha a uma conversa informal que propicia um ambiente de maior proximidade entre os participantes e o pesquisador, ou, nesse caso, o entrevistador e o entrevistado.

Após a delimitação do método que seria utilizado, nos empenhamos em garantir que, além de as perguntas da entrevista semiestruturada pudessem possibilitar debates pertinentes ao objetivo desta pesquisa, a realização da entrevista fosse eficaz, uma vez que, segundo Duarte (2004), o pesquisador precisa ter objetivos bem demarcados e conhecimento profundo do contexto em que pesquisa, além de realizar planejamento e estudo adequados a realização da entrevista.

Considerando todos esses aspectos, chegamos às dezoito perguntas que compunham o roteiro da entrevista semiestruturada. Tais perguntas foram formuladas para que contextualizassem a formação acadêmica de cada participante, sua atuação como professor, suas percepções quanto à estrutura dos ambientes dos laboratórios de informática da escola em que lecionam, seu histórico e afinidade com tecnologias digitais para o ensino e aprendizagem de matemática e suas percepções em relação ao uso de plataformas para o ensino de matemática em sua rotina na escola.

3.2 Participantes da pesquisa

Para mantermos seu anonimato, os participantes foram identificados como P1, P2, P3, P4, P5 e P6, onde a letra “P” corresponde a “participante” e o dígito numérico corresponde à identificação do respectivo participante e seu conjunto de falas. A seguir, apresentamos um quadro com as informações gerais de cada participante.

Quadro 1 -Informações dos participantes da pesquisa

Código do participante	Quadro funcional	Formação acadêmica	Tempo de atuação na rede estadual	Presença de tecnologias durante a formação na educação básica	Presença de tecnologias durante a graduação
P1	Efetivo	Licenciatura em pedagogia e matemática, mestrado em educação matemática	1 ano incompleto	Houve uma única aula em grupos com computador	Bastante uso durante a graduação e a pós-graduação
P2	Efetivo	Licenciatura em matemática, mestrado em educação matemática	3 anos	Não houve uso de computadores ou tecnologias digitais	Bastante uso durante a graduação e a pós-graduação
P3	Efetivo	Licenciatura em matemática e administração de empresas	18 anos	Não houve uso de computadores, raramente calculadoras	Bastante uso durante a pós-graduação
P4	Efetivo	Licenciatura em matemática, mestrado e doutorado em educação para ciência e matemática	14 anos	Houve pouco contato com computadores e tecnologias digitais.	Bastante uso durante a pós-graduação
P5	Efetivo	Licenciatura em ciências com habilitação em matemática	30 anos	Não houve uso de computadores ou tecnologias digitais	Quase nenhum uso durante a graduação, apenas em pós-graduação
P6	Contrato por tempo determinado - PSS	Licenciatura em matemática e mestrado em educação matemática	2 anos	Não houve uso de computadores ou tecnologias digitais	Bastante uso durante a graduação e a pós-graduação

Fonte: Elaborado pela autora.

Todos os dados da pesquisa foram obtidos por meio das entrevistas que serão descritas a seguir.

3.3 Realização das entrevistas

As entrevistas foram realizadas no período entre os meses de outubro e dezembro de 2024, portanto, cada participante teve a liberdade de escolher melhores dias e horários, pois além de conciliarem o final do ano letivo escolar, quando convidados, foram informados que haveria a necessidade de dedicar ao menos uma hora para a entrevista.

Todos os participantes foram submetidos às perguntas norteadoras da entrevista semiestruturada, e cada entrevista gerou debates diferentes, pois “o processo de análise de dados é como um funil: as coisas estão abertas no início [...] e vão-se tornando mais fechadas e específicas no extremo” (Bogdan; Biklen, 1994, p. 50).

As entrevistas foram realizadas via *Google Meet*⁶, que foi escolhido por ser uma ferramenta de acesso gratuito e de familiaridade dos participantes. Utilizamos a ferramenta de extensão do navegador *Tactiq*⁷, uma Inteligência Artificial (IA) de anotações de reuniões, para auxiliar nas transcrições das entrevistas, que além de transcritas em tempo real, foram gravadas em áudio por meio do aplicativo *oCam*⁸ para *desktop*, para que fosse possível fazer todas as correções necessárias após a transcrição da IA e também para que pudéssemos retomá-las sempre que houvesse a necessidade de confirmação de algum dado, uma vez que o material textual resultante constitui o *corpus* da pesquisa. Os participantes foram informados de todos os passos que seriam realizados antes de iniciarmos efetivamente as entrevistas.

Após a conclusão das entrevistas com os participantes, foi aplicada a Análise Textual Discursiva (ATD), que, de acordo com Moraes e Galiazzi (2011), é um processo auto-organizado de análise de dados, que busca construir novas compreensões sobre os fenômenos investigados. O caráter auto-organizado é dado pelos três movimentos analíticos que envolvem a ATD: a desmontagem dos textos, o estabelecimento de relações e a captação do novo emergente.

Nosso *corpus* foi constituído pelas transcrições das entrevistas semiestruturadas, a partir dele, iniciamos o primeiro movimento da ATD que é a desmontagem dos textos, também chamado de unitarização. Nessa fase, o pesquisador fragmenta o *corpus* em unidades de sentido que podem ser analisadas isoladamente, sem que se perca a conexão com o todo. Segundo Moraes e Galiazzi (2011, p. 11), esse passo “implica examinar os textos em seus detalhes” permitindo destacar elementos que revelam aspectos significativos. A cada trecho selecionado,

⁶ Plataforma de videoconferências do *Google*.

⁷ Extensão de navegador para capturas de transcrições de reuniões em tempo real.

⁸ Software gravador de tela e vídeo que permite a captura de atividades realizadas no computador em tempo real.

o analista realiza uma reescrita sintética, traduzindo a ideia central em linguagem analítica, o que facilita comparações posteriores.

Esse processo não é mecânico, mas hermenêutico: ao fragmentar, o pesquisador já interpreta e começa a atribuir sentidos com base em seus conhecimentos, dando origem às unidades de análise que serão tratadas como categorias *a priori* e, com a continuidade das análises, a abertura para as categorias emergentes (Moraes; Galiazzi, 2011).

Nesse movimento, fizemos a codificação dos excertos que utilizamos para formar as unidades de análise de forma que cada um deles fosse único; assim, utilizamos o código do participante, P1 a P6, unindo ao código do excerto pertencente a ele que vai de E1, representando o “excerto um” daquele participante, até o fim da categorização correspondente.

As perguntas feitas aos participantes foram:

- 1 - Qual é a sua formação acadêmica?
- 2 - Há quanto tempo você atua na Rede Pública Estadual de Ensino do PR?
- 3 - Você é um servidor efetivo ou contratado em regime especial (PSS)?
- 4 - Em que instituição(ões) você trabalha no atual momento?
- 5 - O que você pode dizer a respeito das condições de utilização dos laboratórios de informática dessas instituições?
- 6 - Para quais turmas você está lecionando nesse ano?
- 7 - Quando você foi estudante da educação básica houve aulas, especificamente na matemática, que utilizaram tecnologias como computador ou softwares matemáticos?
- 8 - Se sim, o que você pode dizer a respeito da sua aprendizagem com essas aulas?
- 9 - Você tem afinidade com o uso de computadores, *tablets* e celulares?
- 10 - Você costuma usar tecnologias digitais em suas aulas de matemática? Quais tecnologias digitais você costuma utilizar? Como você as utiliza/utilizava? Cite um exemplo. (Caso não surja nada sobre plataformas: Você utilizava tecnologias digitais antes da implantação das ferramentas digitais inclusas no Matemática Paraná?)
- 11 - Qual é o seu objetivo ao trazer uma tecnologia digital para suas aulas?
- 12 - Já utilizou o Khan Academy ou o Matific em suas aulas? Com que frequência?
- 13 - Você teve algum tipo de orientação ou curso para aprender a utilizar essas ferramentas?
- 14 - Quais são as suas impressões a respeito do uso dessas plataformas, Khan Academy ou Matific, para as aulas de matemática?
- 15 - O que você percebeu, em relação aos alunos, sobre o uso das plataformas nas aulas de matemática?

16 - Com relação ao uso das plataformas, você acredita que a maneira como são utilizadas é adequada? Por quê?

17 - Você tem alguma sugestão para o uso dessas plataformas? Comente.

18 - Comente algo mais a respeito do uso das plataformas Khan Academy ou Matific.

Como foi realizada uma entrevista semiestruturada contendo dezoito perguntas, decidimos acrescentar o código numérico de 1 a 18 antes da identificação do participante, para deixar o contexto de referência das respostas.

Por exemplo, ao citarmos o código “1P1E1”, estamos nos referindo à primeira pergunta do roteiro da entrevista semiestruturada feita ao participante P1 e ao primeiro excerto de sua entrevista E1. Cada excerto foi enumerado conforme a ordem das perguntas, portanto, estão em ordem cronológica das falas do participante referido. Assim, para a formulação de cada unidade de análise, todos os excertos foram considerados de forma que a pergunta feita ao participante fique com o contexto correto de sua resposta.

Do primeiro movimento da ATD obtivemos dezenove unidades de análise, que, de acordo com Moraes e Galiazzi (2011), são os elementos constituintes resultantes do processo da unitarização, que consiste na desconstrução do *corpus* da pesquisa. Cabe ressaltar que esse processo não engloba apenas extrair trechos do *corpus*, mas de uma construção feita pelo pesquisador orientado pelo objetivo geral da pesquisa e em sua fundamentação teórica.

As unidades de análise são: objetivos do uso de plataformas digitais nas aulas de matemática, reflexões sobre tecnologias incorporadas ao ensino de matemática, formalização e ensino de conteúdos matemáticos, atrair/motivar/interessar os envolvidos a participar de construção de conhecimento e do processo de ensino, mediação do professor para o uso das plataformas, competitividade promovida pelas plataformas, utilização da tecnologia como mediadora do ensino, comprometimento da autonomia do professor, o uso de plataformas como dados estatísticos imediatos, o desgaste do professor em trabalhar com plataformas, obrigatoriedade semanal do uso das plataformas, facilidade no planejamento das aulas, familiaridade/afinidade com plataformas digitais, a adequação dos conteúdos a BNCC, formação para utilização das plataformas, a interferência da IA no processo de resolução na plataforma, a dinâmica do uso das plataformas, a falta de interesse dos alunos nos conteúdos, independente do uso de tecnologias e limites técnico-estruturais.

Com base nas unidades de análise formadas pelos excertos, iniciamos o segundo movimento da ATD, que é o estabelecimento de relações, momento em que se realiza a categorização. A partir das unidades de análise reescritas, o pesquisador identifica aproximações, diferenças e convergências, agrupando-as em categorias. De acordo com Moraes

e Galianzi (2011, p. 75), esse processo “corresponde a simplificações, reduções e sínteses de informações da pesquisa”, pois busca condensar sentidos diversos em estruturas mais amplas de compreensão. Esse é um momento de comparação constante, em que categorias provisórias podem ser ajustadas, subdivididas ou fundidas, até que se consolidem de forma coerente. Aqui, a análise ganha densidade, pois as categorias passam a expressar significados que não estavam evidentes apenas nas unidades fragmentadas.

A convergência das dezenove unidades de análise *a priori* resultou em cinco categorias de análise: concepções sobre ensinar matemática com uso das plataformas digitais na educação básica, implicações institucionais e profissionais do uso de plataformas digitais no trabalho docente, condições formativas e organizacionais para o uso das plataformas digitais no ensino de matemática, limites e dinâmicas do uso de plataformas digitais no processo de ensino e aprendizagem de matemática e limites técnico-estruturais.

Com a delimitação das categorias de análise, partimos para o terceiro movimento, que é a captação do novo emergente, materializado na produção de metatextos. Nessa etapa, o pesquisador integra as categorias, produzindo um texto interpretativo que vai além da mera descrição. Os autores afirmam que “o metatexto resultante desse processo representa um esforço de explicitar a compreensão que se apresenta como produto de uma nova combinação dos elementos construídos ao longo dos passos anteriores” (Moraes; Galianzi, 2011, p. 12). O metatexto é, assim, uma produção autoral, que apresenta compreensões renovadas sobre o fenômeno estudado e que, ao mesmo tempo, reflete a trajetória reflexiva do pesquisador. Essa etapa confere à ATD um caráter reconstrutivo e interventivo, pois não apenas organiza dados, mas também propõe novas leituras aos discursos dos participantes.

É importante destacar que esses três movimentos não acontecem de forma linear, mas em ciclos, permitindo idas e vindas conforme o processo interpretativo se desenvolve. Além disso, o rigor metodológico da ATD se sustenta na transparência: é fundamental que o pesquisador registre suas decisões analíticas, justificando os recortes, as formas de agrupamento e os caminhos que levaram à produção do metatexto (Moraes; Galianzi, 2011). Desse modo, a metodologia garante tanto a rastreabilidade do percurso quanto a legitimidade das compreensões alcançadas.

Dessa forma, a integração desses três momentos na ATD ocorre como um processo cíclico e dinâmico e auto-organizado, em que a unitarização desconstrói o material textual para criar as bases da análise, a categorização organiza esses fragmentos, estabelecendo relações e construindo uma nova estrutura de compreensão, e a comunicação expressa essa nova

compreensão através da produção de um metatexto, que representa o resultado da pesquisa e a aprendizagem do pesquisador.

No próximo capítulo foram apresentadas as análises, nas quais os princípios metodológicos aqui discutidos ganham concretude, revelando como os discursos examinados se estruturam, se relacionam e apontam para novas interpretações sobre o objeto de estudo por meio dos metatextos.

4 ANÁLISES DOS DADOS

Neste capítulo, são apresentados os excertos obtidos com as transcrições das entrevistas. Na sequência, descrevemos o processo de identificação desses excertos com cada categoria de análise emergente. A partir da convergência dos excertos obtidos, fizemos a construção dos metatextos, que são as interpretações que sintetizam as unidades de análise.

4.1 Emprego da Análise Textual Discursiva no *corpus* da pesquisa

O primeiro movimento da ATD, a desconstrução do *corpus* da pesquisa, foi desenvolvido com base em diversas leituras das transcrições dos depoimentos dos participantes da pesquisa, gerando 238 excertos. Desse movimento analítico, com base em sentidos comuns percebidos nos excertos, surgiram as unidades de análise. Para a formulação de cada unidade de análise, todos os excertos foram considerados de forma que a pergunta feita ao participante fique com o contexto de sua resposta.

A seguir, apresentamos um quadro com o quantitativo de excertos presentes em cada unidade de análise:

Quadro 2 – Quantidade de excertos em cada unidade de análise

Unidades de análise	Quantidade de excertos
Objetivos do uso de plataformas digitais nas aulas de matemática	6
Reflexões sobre tecnologias incorporadas ao ensino de matemática	20
Formalização e ensino de conteúdos matemáticos	6
Atrair, motivar, interessar os envolvidos a participar de construção de conhecimento e do processo de ensino	23
Mediação do professor para o uso das plataformas	9
Competitividade promovida pelas plataformas	6
Utilização da tecnologia como mediadora do ensino	17
Comprometimento da autonomia do professor	20
O uso de plataformas como dados estatísticos imediatos	4
O desgaste do professor em trabalhar com plataformas	6
Obrigatoriedade semanal do uso das plataformas	26
Facilidade no planejamento das aulas	7
Familiaridade, afinidade com plataformas digitais	12
A adequação dos conteúdos a BNCC	6
Formação para utilização das plataformas	13
A interferência da IA no processo de resolução na plataforma	8
A dinâmica do uso das plataformas	15
A falta de interesse dos alunos nos conteúdos, independente do uso de tecnologias	14
Limites técnico-estruturais	20
Total: 238	

Fonte: Elaborado pela autora.

Tais unidades de análises são apresentadas a seguir, com excertos dos sentidos discutidos em cada uma delas. Cabe a nós ressaltar que, por se tratar de uma entrevista semiestruturada, existem algumas lacunas de fala na coloquialidade dos termos, portanto, houve a necessidade de complementar alguns excertos para melhor compreensão do seu conteúdo. Esses complementos podem ser identificados entre colchetes em cada excerto.

4.1.1 *Objetivos do uso de plataformas digitais nas aulas de matemática*

Nessa unidade de análise, foram apresentados excertos das transcrições das entrevistas dos participantes que expressam suas perspectivas sobre os objetivos do uso das plataformas digitais nas aulas de matemática. Os excertos 11P1E2 e 11P2E6 são trechos das transcrições que exemplificam tanto o que cada participante externalizou como intrínseco à sua prática em sala de aula quanto os objetivos ao utilizar plataformas digitais em suas aulas de matemática.

11P1E2: Quando a gente vai ao laboratório, o objetivo é que a aula se torne mais atrativa, que eu desperte mais o interesse do aluno.

11P2E6: O objetivo, quanto ao professor, para trazer algo desse tipo, é sempre complementar o que está sendo visto em sala de aula.

Desse modo, os excertos apresentados indicam que o uso pedagógico das plataformas digitais para o ensino de matemática deve estar subordinado a objetivos claros e consistentes para o professor. Alguns desses objetivos podem incluir desde facilitar a visualização de conceitos; proporcionar maior diversidade metodológica; estimular a autonomia dos estudantes na busca de soluções; promover a personalização do ensino; desenvolver competências digitais até possibilitar avaliações mais dinâmicas e diagnósticas.

Entretanto, outros excertos, como 11P4E22 e 11P6E4, indicam que, ao utilizar as plataformas digitais em suas aulas de matemática, o participante as percebe como uma mesma metodologia, mas apresentada de forma diferente, como a resolução de exercícios para apenas para a fixação do conteúdo e não necessariamente como um meio diferente de aprendizagem daquele conteúdo específico.

11P4E22: A gente poderia usar a plataforma dentro do processo de ensino, para que o estudante aprenda o conteúdo usando a plataforma. Do jeito que é, os alunos já aprenderam o conteúdo e, ao invés de fazer um exercício no caderno ou no livro didático, fazem na plataforma.

11P6E4: O objetivo com a tecnologia deveria ser outro, que não condiz com o objetivo do que o governo pretende que a gente faça nas escolas.

Podemos perceber, de acordo com a perspectiva dos participantes, que os objetivos atribuídos ao uso das plataformas digitais nas aulas de matemática oscilam entre uma compreensão mais intencional e pedagógica e uma utilização ainda marcada pela lógica da substituição de práticas chamadas tradicionais. Enquanto alguns reconhecem o potencial dessas plataformas para tornar as aulas mais atrativas e complementar os conteúdos trabalhados em sala de aula, outros as percebem como uma extensão dos conteúdos e exercícios já consolidados, voltada prioritariamente à repetição do conteúdo.

4.1.2 Reflexões sobre tecnologias incorporadas ao ensino de matemática

Nesta unidade de análise, são abordadas as reflexões dos participantes acerca das plataformas digitais incorporadas ao ensino de matemática, considerando suas experiências, percepções e posicionamentos diante da inserção desses recursos no contexto escolar.

A seguir, apresentamos excertos da transcrição da entrevista do participante P3, que indica o quanto a utilização das plataformas se mostra positiva em sua prática:

16P3E12: Se eles perguntarem a resposta, a questão não vai dar que a resposta é aquela, mas ela [a plataforma] vai dar um caminho a ser seguido. Isso ajuda bastante, melhorou bastante e ficou bem melhor para eles interagirem e desenvolverem as tarefas. Muito legal, muito bom.

Entretanto, as transcrições das entrevistas evidenciam diferentes compreensões sobre o papel das tecnologias no processo de ensino e aprendizagem. Os excertos 16P4E23, 16P5E14 e 16P6E35 externalizam como os participantes têm percebido sua presença nas práticas pedagógicas, trazendo essa reflexão de forma mais profunda, em que as opiniões divergem quanto à efetividade das plataformas pela maneira com que são inseridas na rotina da escola.

16P4E23: Na minha opinião, acaba apenas mudando o local onde estão fazendo o exercício; eu penso que teria que ser parte de um processo de aprendizagem, de uma sequência didática e, dentro desse processo, usar a plataforma e a tecnologia para que o aluno aprendesse, não apenas para fazer exercício.

16P5E14: [agora, com as plataformas digitais] eles vão simplesmente dar resposta. Então eu vejo que, com o passar do tempo, a seriedade com que eles trabalham com a tecnologia se distanciou do objetivo que ela tinha.

16P6E35: Eu acho que a forma como está sendo trabalhada hoje, como está sendo feita a educação hoje, como o governo pede que seja feita, está formando pessoas que não pensam. Isso não é só matemática, pode ser Português, Filosofia, História...

Assim, as reflexões apresentadas revelam tanto possibilidades quanto desafios relacionados à incorporação das plataformas digitais no ensino de matemática, desde considerações sobre as contribuições desses recursos para a mediação do conhecimento, para o engajamento dos estudantes e para a diversificação das estratégias didáticas, ao mesmo tempo em que se destacam limites técnico-estruturais, institucionais e formativos que atravessam sua utilização.

4.1.3 Formalização e ensino de conteúdos matemáticos

Nesta unidade de análise são discutidas as perspectivas dos participantes acerca do processo de formalização do ensino de conteúdos matemáticos, considerando como eles compreendem a construção, a sistematização e a consolidação dos conceitos em sala de aula. As reflexões, apresentadas pelos exemplos contidos nos excertos 10P1E3, 15P2E59, 15P3E36 e 14P4E14, evidenciam diferentes entendimentos sobre o papel da formalização na aprendizagem matemática e sua relação com as estratégias pedagógicas adotadas.

10P1E3: Para que ele coloque em prática aquele conteúdo [formalizado em sala de aula], que mostre o conhecimento dele.

15P2E59: Eu não vou conseguir trabalhar determinada função afim de uma de uma forma mais dinâmica que eu gostaria, de uma forma gráfica junto com algébrica, não vou fazer uma parte com tabela.

15P3E36: Melhorou bastante o rendimento [aprendizagem dos alunos], principalmente os alunos que resolvem todos os exercícios, têm menos dificuldade na sala. Aqueles que não chutam, que não respondem sem resolver, têm bastante desenvolvimento.

14P4E14: Você consegue começar no nível iniciante, aprender o conteúdo e ir fazendo cada vez mais exercícios, subindo de nível. Então, para

o aluno que almeja estudar, aumentar o conhecimento em matemática praticando exercícios, é uma excelente plataforma.

Como apontado no excerto 15P2E59, o professor precisa orientar os estudantes na transição da linguagem natural para a linguagem matemática formal, se possível aliando diferentes representações; portanto, no processo de ensino, a tecnologia pode ser um apoio no momento inicial de exploração, permitindo que os alunos testem hipóteses e visualizem fenômenos de maneira imediata, porém, como ressaltado nos excertos 15P2E15, 15P2E68 e 15P6E33, é necessário cuidado para que não seja utilizada para promover respostas rápidas e equívocos de interpretação.

15P2E15: A gente sabe que dar aula no ensino médio não é algo fácil [utilizando as plataformas], devido aos conteúdos que estão presentes na grade curricular.

15P2E68: Pra que eu coloco aluno para mexer num determinado software, uma determinada plataforma, para tirar algumas conclusões na escrita no papel fazendo cálculos, se ele simplesmente tem que chegar lá e clicar numa alternativa?

15P6E33: Quando vemos a realidade, é um aluno que, em vez de multiplicar 10 vezes 2, soma $10 + 10$, porque não entende a relação entre soma e multiplicação. Ele não sabe interpretar um gráfico. E isso não é só em relação à Matemática, que é importante para a lógica; eles vão trabalhar em outras áreas.

De modo geral, as transcrições apontam para divergências entre a necessidade de rigor conceitual, característico da matemática enquanto área do conhecimento, e a busca por abordagens que favoreçam a compreensão significativa por parte dos estudantes. Nesse contexto, emergem concepções distintas sobre quando e como formalizar os conteúdos, bem como sobre o equilíbrio entre intuição, experimentação, linguagem matemática e sistematização teórica.

4.1.4 *Atrair, motivar, interessar os envolvidos a participar de construção de conhecimento e do processo de ensino*

Nesta unidade de análise são discutidas as perspectivas dos participantes acerca das estratégias e intencionalidades relacionadas à atração, à motivação e ao engajamento dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem. As reflexões, apresentadas nos excertos 14P3E16, 14P3E17, 14P5E32 e 14P6E10, evidenciam como os docentes compreendem o papel do interesse e da participação ativa do estudante na construção do próprio conhecimento, especialmente no contexto do ensino de matemática.

14P3E16: Os alunos são bem interativos, eles gostam da plataforma.

14P3E17: Quando entraram as primeiras vezes e conseguiram descobrir que poderiam ver todos os conteúdos, que poderiam utilizar dentro da plataforma, foi bem diferente, todos aceitam muito bem.

14P5E32: É uma plataforma muito boa [Matific]. Eu gosto porque a proposta dela está dentro da abordagem do material que a escola trabalha. Tem muitos recursos. E o fato dela ser interativa e divertida é motivador para o aluno. A plataforma tem um design muito bom, fácil, ela gera aprendizagem. Mas isso depende muito do aluno.

14P6E10: Eu acho [a plataforma Khan Academy] até uma plataforma interessante, comparada ao Quizizz⁹. Acho que é até mais interessante pelo tipo de atividade, porque é uma plataforma mais completa.

Motivar os estudantes a se engajarem na matemática é tratado como um desafio. As tecnologias digitais podem ajudar a despertar curiosidade e interesse, principalmente porque dialogam com práticas sociais contemporâneas, como o uso de jogos digitais, aplicativos e redes sociais. Ambientes gamificados, por exemplo, permitem que os alunos vivenciem o erro como parte do processo de aprendizagem; além disso, ao aproximar os conteúdos matemáticos de situações reais, como cálculos em planilhas, análises de dados ou modelagens em softwares de engenharia, as tecnologias podem favorecer uma aprendizagem contextualizada.

Entretanto, a dificuldade com o engajamento no conteúdo de matemática não é possível de ser solucionada apenas com as tecnologias digitais, uma vez que os estudantes possuem

⁹ Plataforma utilizada para quiz de perguntas nos componentes da grade comum curricular.

contato frequente com as telas no ambiente escolar, e, portanto, podem demonstrar muitas vezes um esgotamento ou resistência na utilização de plataformas, como os exemplos de excertos 14P1E12, 14P3E25 e 14P5E20 indicam.

14P1E12: Ele [o exercício] precisa chamar mais atenção dos alunos, porque parece que tá ali o aluno vai resolvendo, mas de forma mais mecânica.

14P3E25: [...] No Khan Academy, como ele é mais baseado em resolução de problemas e exercícios, traz pouca coisa que chama a atenção do aluno, [gostaria] que fosse interativo.

14P5E20: São poucos que querem interpretar, fazer os cálculos, chegar ao resultado, e você vê que ele ficou satisfeito com ele mesmo por ter achado um caminho para chegar na resposta. Os alunos não têm mais essa satisfação, nem querem.

De modo geral, emergiram concepções que associam a motivação não apenas ao uso de recursos diferenciados, mas também à forma como o conteúdo é apresentado, mediado e contextualizado. Observa-se que o envolvimento dos estudantes é compreendido como elemento fundamental para a aprendizagem, estando relacionado à criação de ambientes mais interativos, participativos e significativos.

Assim, esta unidade buscou analisar como os participantes percebem a ocorrência da mobilização e engajamento dos estudantes ao seu processo de ensino, evidenciando os sentidos atribuídos à participação ativa na construção do próprio conhecimento matemático.

4.1.5 Mediação do professor para o uso das plataformas

Nesta unidade são analisadas as perspectivas dos participantes acerca da mediação docente no uso das plataformas digitais no ensino de matemática. Os exemplos de excertos 10P3E6, 10P3E28 e 11P4E11 das transcrições das entrevistas evidenciam como os professores compreendem seu próprio papel na organização, orientação e acompanhamento das atividades desenvolvidas com o apoio desses recursos tecnológicos.

10P3E6: Passo a tarefa para eles referente ao conteúdo, que é uma forma de terem ali uma maneira diferenciada de pensar, de raciocinar, de entender conceitos, de tirar conclusões através dos exercícios e resolução de

problema que a gente tem no laboratório de informática, uma vez por semana.

10P3E28: Se têm dúvida, eu fico do lado de cada um, ajudando até resolverem os problemas. Quando terminam, eu entro no meu sistema e vejo quem ainda está devendo [a atividade proposta], quem tirou nota baixa, quem ficou abaixo da média.

11P4E11: [...] ela [tecnologia] vai auxiliar o professor a fazer essa mediação entre o aluno e o conhecimento, eu consigo fazer com que um aluno compreenda melhor o conteúdo que está sendo trabalhado.

De modo geral, os excertos indicam que a presença das plataformas, por si só, não garante aprendizagens, sendo necessária a atuação intencional do professor para atribuir sentido pedagógico às propostas desenvolvidas. Nesse contexto, a mediação docente envolve desde o planejamento das atividades até a condução das interações, o esclarecimento de dúvidas, a problematização dos conteúdos e a articulação entre o ambiente digital e os objetivos curriculares.

Entretanto, os exemplos de excertos 15P2E44, 15P2E69, 15P3E30 e 16P6E13 indicam que as plataformas digitais de ensino de matemática, especificamente Khan Academy e Matific, possuem atividades prontas e sistemas de *feedback* automático. A intervenção do professor, que deveria garantir que a tecnologia não se torne uma prática mecânica, mas um meio para ampliar a compreensão matemática, acaba se tornando uma “tutoria” para o estudante, que, mediante as alternativas, não reflete sobre o conteúdo proposto.

15P2E44: E quando você tenta atribuir algo um pouco mais avançado [do conteúdo de matemática] na plataforma e muitas vezes não tem respaldo ainda porque você acabou de começar com tudo [novo conteúdo] [...].

15P2E69: E ainda é preciso [ficar dizendo] “gente, por favor, clica na alternativa”, sem reflexão daquilo que tá fazendo.

15P3E30: Às vezes, não são muito rápidos, não querem fazer os cálculos do caderno e acabam marcando qualquer alternativa para terminar. Eu explico: “Não, você não pode só marcar alternativa para passar pela tarefa. Vai abrir novamente, vou te auxiliar no passo a passo para você fazer corretamente”.

16P6E13: Nesse sentido [de mediar um processo muito mecânico da plataforma], eu não acho que seria uma boa plataforma para aprender

Matemática, mas, em relação aos outros pontos talvez seja uma boa plataforma comparada às outras que estão disponíveis.

Assim, esta unidade buscou analisar como os participantes percebem a mediação do professor no uso das plataformas digitais, evidenciando por meio dos excertos como veem seu papel pedagógico no que diz respeito ao uso de ferramentas, como são as plataformas digitais, no processo de ensino e aprendizagem da matemática.

4.1.6 Competitividade promovida pelas plataformas

Nesta unidade de análise, são discutidas as percepções dos participantes acerca da competitividade associada ao uso das plataformas digitais no ensino de matemática. As reflexões apontadas pelos exemplos de excertos 15P3E31, 15P3E34 e 15P3E35 evidenciam como os elementos de pontuação, ranqueamento, metas e recompensas, frequentemente incorporados a esses ambientes, influenciam a dinâmica das aulas e a participação dos estudantes.

15P3E31: Lá no Khan Academy, se ele utilizar ajuda, não é pontuado. Ele só pontua nas tarefas que fez sem ajuda; pode acertar 100% na segunda tentativa, mas se buscou ajuda do sistema, não pontua.

15P3E34: Khan Academy é um bom programa, a gente percebe que os alunos interagem, querem a nota, sabem que estão acessando e vão ficar no ranking da turma, no primeiro lugar da escola, porque são os que mais acertam. Então, se interessam em fazer os exercícios.

15P3E35: Eu falo: “Se você chutar e pedir ajuda, o sistema vai te ajudar, só que você não vai pontuar mais. Vai cair seu rendimento”. Com isso, eles pedem ajuda ao professor: “Ajuda, para a gente pontuar”.

Entretanto, considerando o caráter mecânico já mencionado sobre as plataformas digitais para o ensino de matemática, emergem compreensões que apontam tanto para o potencial motivador da competitividade quanto para possíveis implicações pedagógicas decorrentes dessa lógica. O excerto 14P2E13, transcrito da entrevista de P2, ressalta que, por um lado, tais recursos podem estimular o engajamento, a participação e o esforço dos estudantes, mas, por outro, podem fazer com que os alunos se adaptem a uma mesma forma de exposição do conteúdo.

14P2E13: Eu acho mesmo que a plataforma acaba fazendo com que tenha ali uma disputa entre os alunos, enfim, cria esse ambiente, mas eu acho que de certa forma ele também dá aquela engessada no conteúdo.

Assim, esta unidade buscou analisar como os participantes interpretam a competitividade promovida pelas plataformas digitais, problematizando seus impactos no processo de ensino e aprendizagem da matemática e as tensões que podem emergir entre incentivo, desempenho e formação educativa.

As plataformas digitais educacionais frequentemente incorporam elementos de gamificação, como pontuações, rankings e recompensas, que estimulam a competitividade entre os estudantes. Esse aspecto pode favorecer o engajamento e a motivação, levando os alunos a se dedicarem mais às atividades propostas, seja pelo desejo de ampliar seus conhecimentos matemáticos, seja pela busca de melhores resultados em relação aos colegas.

4.1.7 Utilização da tecnologia como mediadora do ensino

Nesta unidade de análise são examinadas as perspectivas dos participantes acerca da utilização da tecnologia como mediadora do ensino de matemática. As reflexões evidenciam como os docentes compreendem o papel das tecnologias não apenas como instrumentos auxiliares, mas como elementos que podem intermediar a relação entre o estudante, o conhecimento matemático e o professor.

Assim, esta unidade buscou analisar como os participantes concebem a tecnologia como mediadora do processo de ensino e aprendizagem, evidenciando as potencialidades, limites e implicações pedagógicas dessa compreensão no contexto do ensino de matemática. Os excertos 10P1E7, 10P3E13, 10P4E10 e 14P6E11 expõem esses pontos de convergência.

10P1E7: [...] então é possível aprender de forma autônoma.

10P3E13: São poucos que estudam sozinhos [com a plataforma], mas eu tenho aluno que estuda muito sozinho, ele pesquisa, faz pergunta, segue os caminhos dados e é um autodidata.

10P4E10: Eu vejo a tecnologia como auxiliar no ensino da matemática; não é o todo, mas ela auxilia o estudante no processo de ensino-aprendizagem.

14P6E11: [...] aparecem vídeos que os alunos podem assistir sem precisar sair da plataforma, dúvidas sobre os exercícios, eles têm passo a

passo ali para tentar compreender, seguir em frente nas outras atividades, tem artigos dentro do próprio conteúdo.

A tecnologia, quando utilizada como mediadora, permite que o estudante estabeleça uma relação mais ativa com o conhecimento matemático. Entretanto, como apontado pelos exemplos contidos nos excertos 14P2E68 e 14P4E23, as tecnologias propostas para uso em laboratório de informática são as plataformas Khan Academy e Matific, que, nesse contexto, não substituem o processo de ensino e, muitas vezes, são utilizadas pelos estudantes para apenas finalizar a atividade.

14P2E68: Pra que eu coloco aluno para mexer num determinado software, uma determinada plataforma, para tirar algumas conclusões na escrita no papel fazendo cálculos, se ele simplesmente tem que chegar lá e clicar numa alternativa?

14P4E23: Porque quando chega a hora de pesquisarem sobre um conteúdo, para ver sobre o conceito, algumas características do que têm que saber para desenvolver a atividade, eles não sabem pesquisar, não sabem nem por onde começar.

De modo geral, emergiram concepções que atribuem à tecnologia a possibilidade de favorecer a interação, a experimentação e a construção de significados, ampliando as formas de acesso e representação dos conteúdos matemáticos. Ao mesmo tempo, os excertos das transcrições das entrevistas, indicam que a mediação tecnológica depende de intencionalidade pedagógica e de articulação com os objetivos de ensino, de modo a evitar que seu uso se restrinja a uma função meramente operacional ou instrumental.

4.1.8 Comprometimento da autonomia do professor

Nesta unidade de análise são examinadas as percepções dos participantes acerca das implicações do uso de plataformas digitais para a autonomia docente no contexto do ensino de matemática. As reflexões evidenciam tensões entre a incorporação de tecnologias educacionais, frequentemente orientadas por diretrizes institucionais e a liberdade pedagógica do professor na condução de sua prática.

Dessa forma, essa unidade buscou analisar como os participantes compreendem os possíveis impactos das plataformas digitais sobre sua autonomia profissional. Os exemplos de

excertos 16P2E46 e 16P6E56 evidenciam as tensões, negociações e reconfigurações que emergem da articulação entre tecnologia, políticas educacionais e prática pedagógica no ensino de matemática.

A seguir, apresentamos alguns excertos das transcrições das entrevistas de P2 e P6:

16P2E46: Eu gostaria, sim, de levar tecnologia para sala de aula. Eu gosto da tecnologia para sala de aula, e levar a tecnologia para sala de aula, não é só eu usar o slide como com algumas pessoas pensam [...]

16P6E56: O governo pede para usar as plataformas, porque, segundo o governo, as plataformas têm que ser gamificadas para fazer o aluno se sentir ativamente participante. Então, a proposta é linda, mas a forma como exigem que o professor aplique e utilize essas plataformas não permite que isso seja trabalhado, às vezes, numa proposta do que o professor está pensando para a aula dele, o que o professor pretende para a prática docente. Então, na minha concepção, a tecnologia teria que ser utilizada de outra forma, com outro objetivo.

De modo geral, os trechos das transcrições indicam que a adoção de determinadas plataformas pode implicar formas de padronização de conteúdos, metodologias, tempos e modos de avaliação, interferindo na capacidade do docente de decidir sobre o planejamento, a organização curricular e as estratégias didáticas mais adequadas à sua realidade. Nesse sentido, a tecnologia utilizada pelas plataformas digitais, quando vinculada a prescrições externas ou a metas previamente estabelecidas, pode deslocar o professor de uma posição de autor de sua prática para a de executor de orientações estruturadas por instâncias superiores, como os exemplos de excertos 16P2E50, 16P2E70 e 10P6E6 discutem a seguir:

16P2E50: Eu só estudei para isso, ele [o professor] é criativo em relação à disciplina dele.

16P2E70: Se o professor fosse livre para trabalhar da forma como ele gostaria, [...], é sim bacana, mas não da forma como é posto atualmente no ensino de matemática.

10P6E6: [...] se eu pudesse utilizar com os alunos para mostrar várias coisas, mas a gente simplesmente não tem espaço para isso.

Emergiram, ainda, reflexões que problematizam a relação entre inovação tecnológica e controle pedagógico no exemplo de excerto 10P2E51, evidenciando que a inserção de recursos

digitais no ambiente escolar não é neutra, mas atravessada por dimensões políticas, administrativas e institucionais fazendo com que a discussão sobre autonomia docente ultrapasse o âmbito metodológico.

10P2E51: Quando você obriga a determinada utilização de determinada coisa é a mesma coisa de falar assim: “você é obrigado utilizar esse livro didático aqui seguir exatamente essa ordem”, e a visão do professor sobre aquele conteúdo, não conta? Então, deixa de fazer sentido.

Os excertos das transcrições das entrevistas apontam que a autonomia é condição para que o professor avalie criticamente os recursos disponíveis e faça escolhas fundamentadas, garantindo que a tecnologia esteja a serviço do ensino, e não o contrário.

4.1.9 *O uso de plataformas como dados estatísticos imediatos*

Nesta unidade de análise são examinadas as percepções dos participantes acerca do uso das plataformas digitais como ferramentas de geração e disponibilização imediata de dados estatísticos sobre o desempenho dos estudantes. As reflexões evidenciam como os docentes compreendem a funcionalidade dessas plataformas no fornecimento de relatórios, métricas, indicadores de acerto, tempo de resolução e níveis de proficiência, entre outros dados produzidos em tempo real.

Assim, essa unidade buscou analisar como os participantes compreendem o uso das plataformas enquanto produtoras de dados estatísticos imediatos, evidenciando as implicações pedagógicas, avaliativas e profissionais decorrentes da crescente presença de métricas digitais no ensino de matemática.

As plataformas digitais educacionais possibilitam a geração de dados estatísticos em tempo real, tais como: tempo de acesso, número de atividades realizadas e desempenho dos estudantes. Esses dados são utilizados como indicadores que monitoram e quantificam o uso semanal das plataformas nas escolas, como aponta o excerto 10P6E7, que indica que as plataformas digitais funcionam como acompanhamento do processo de ensino e aprendizagem, que passa a ser mediado por informações quantitativas sistematizadas automaticamente pelas plataformas, podendo agir como instrumentos de acompanhamento dos estudantes e das práticas pedagógicas.

10P6E7: Tem que ser sempre na plataforma que eles pedem, porque eles contabilizam a porcentagem que os alunos entraram durante aquela

semana, [...] se você não entra uma certa porcentagem, o governo já está atrás da gente.

A necessidade de cumprir as metas relacionadas ao uso das plataformas para o ensino de matemática, como indicam as transcrições dos excertos 10P2E39 e 10P6E21, pode desvincular as especificidades do processo de ensino e aprendizagem, fazendo com que o seu uso seja orientado mais pela necessidade de registro estatístico, o que pode não refletir fielmente a qualidade das interações ou a efetiva construção do conhecimento matemático.

10P2E39: [...] o uso da plataforma com o aspecto de obrigatoriedade, para o BI ficar verdinho.

10P6E21: Fica até uma pegada de números, porque: “ah, os alunos estão acessando, fica no verde lá no BI”. Quer dizer que o aluno está utilizando, então, isso é uma boa coisa, ele [o governo] só pega os resultados, no sentido de que o aluno está passando de ano.

Entretanto, emergiram também problematizações acerca da centralidade atribuída a esses indicadores, sobretudo quando os dados estatísticos passam a orientar decisões pedagógicas de maneira predominante ou quando reduzem a complexidade da aprendizagem matemática a métricas numéricas. Nesse contexto, é possível evidenciar a dualidade entre a potencialidade da obtenção dos dados, que podem ser utilizados para estudos e para traçar novas estratégias de ensino, e o risco de uma leitura simplificada ou excessivamente quantitativa do processo educativo.

4.1.10 O desgaste do professor em trabalhar com plataformas

Nesta unidade de análise são examinadas as percepções dos participantes acerca do desgaste decorrente da necessidade de utilizar múltiplas plataformas digitais no contexto do ensino de matemática. As reflexões presentes nos excertos 12P2E43, 12P5E29 e 12P6E30 evidenciam como a ampliação do número de ferramentas tecnológicas incorporadas à rotina escolar impacta a organização do trabalho docente, exigindo adaptações constantes, aprendizagem técnica contínua e cumprimento de demandas institucionais diversificadas.

Assim, esta unidade buscou analisar como os participantes compreendem os impactos do uso de múltiplas plataformas digitais em sua prática, evidenciando as implicações para a

organização do trabalho docente, para o bem-estar profissional e para a qualidade do processo de ensino e aprendizagem da matemática.

12P2E43: Você atribui um conteúdo anterior que ele já trabalhou, porque eles já fizeram provas, já tiraram nota, começa [alguns alunos questionam] "por que que eu tô estudando isso de novo aqui na plataforma? Já estudei esse conteúdo, já fiz prova sobre esse conteúdo, eu não preciso mais desse conteúdo".

12P5E29: Fica pesado para eles e para nós, fica complicado, porque não dá tempo de vencer os conteúdos curriculares propostos para o ano/série. Então tá havendo uma grande defasagem em cada série.

12P6E30: Eu, como professor docente, estou há pouco tempo, mas já estou sentindo o desgaste que talvez professores com mais tempo já estão sentindo, ainda mais com a implementação dessas plataformas, que também não faz tanto tempo.

Os excertos das transcrições das entrevistas 12P2E23, 12P5E35, 12P6E30 e 12P6E32 apontam para um processo de intensificação do trabalho docente à medida em que o professor precisa de adaptação a diferentes interfaces e metodologias. Ainda que esse cenário possa ampliar as possibilidades de acompanhamento do desempenho dos estudantes, também demanda tempo e esforço adicionais para planejamento, execução e registro das atividades.

12P2E23: [...] eles acabam ficando bastante tristes, desgastados, digamos assim, pelo fato de que eles não foram em nenhum momento instruídos de como trabalhar com a plataforma como fazer as coisas da plataforma e muitas vezes são cobrados por isso.

12P5E35: Eu acredito que não, porque tudo que é imposto, naquele momento, daquela forma, às vezes gera descontentamento.

12P6E30: Eu fico muito triste, porque, de vez em quando, a gente se pega pensando: quando a educação deixou de ser prioridade? Estamos falando do estado do Paraná, porque é onde estamos neste momento. Mas tenho certeza de que não é só um problema nosso.

12P6E32: Estou falando da realidade que temos [do desgaste docente], e a educação deixou de ser prioridade há muito tempo. É uma questão de números: o aluno precisa passar de ano a todo custo, porque

depois será feito um marketing de que temos a melhor educação do Brasil, segundo os números.

Desse modo, é possível destacar, segundo os excertos das entrevistas, que o uso semanal dessas plataformas pode gerar desgaste profissional, sobretudo se desconsidera a autonomia docente e o conhecimento que o professor possui sobre sua disciplina e sala de aula. A necessidade do uso de ferramentas digitais em detrimento das escolhas pedagógicas do professor pode fragilizar sua atuação, deslocando o foco do ensino para o cumprimento de demandas, contribuindo para a desvalorização do trabalho docente.

4.1.11 Obrigatoriedade semanal do uso das plataformas

Nesta unidade de análise são examinadas as percepções dos participantes acerca da obrigatoriedade semanal do uso das plataformas digitais no ensino de matemática. As reflexões presentes nos exemplos de excertos 10P2E10, 15P2E47, 10P4E25 e 10P5E37 evidenciam como a institucionalização dessa prática estabelecida por normativas administrativas ou orientações das redes de ensino incide diretamente sobre o planejamento e a condução das aulas.

Assim, essa unidade buscou analisar como os participantes compreendem a obrigatoriedade semanal do uso das plataformas, evidenciando as implicações dessa determinação para o planejamento pedagógico, para a autonomia profissional e para os sentidos atribuídos à integração das tecnologias no ensino de matemática.

10P2E10: [as plataformas] são cobradas diariamente para que a gente utilize.

15P2E47: [Gostaria de] levar eles para mexer ali no GeoGebra¹⁰ por exemplo e que é um software gráfico bem intuitivo que a gente gosta de utilizar. Mas eu não tenho abertura para isso porque eu preciso levar para trabalhar aquilo [as plataformas de ensino Khan Academy e Matific].

10P4E25: Nós somos cobrados pela direção, pela equipe pedagógica e pela tutora do Núcleo Regional da área de matemática. Ela também tem acesso aos nossos relatórios de uso. Sempre há uma cobrança em relação ao uso dessas plataformas.

¹⁰ Software de geometria dinâmico que pode ser acessado por computador ou celular para operações matemáticas e visualizações gráficas.

10P5E37: Nós somos cobrados para levar uma vez por semana. Eu fui cobrada porque teve duas semanas que não levei minhas turmas. Tive que dar explicação a respeito disso e, no caso, uma era Prova Paraná, na outra foi um evento da escola. Então, é uma coisa muito imposta.

A obrigatoriedade no uso de plataformas digitais muitas vezes gera tensão. Se, por um lado, promove certa uniformidade e organização, por outro pode ser recebida como imposição, especialmente quando desconsidera as condições estruturais e o perfil dos professores como indicados nos exemplos de excertos 10P5E36 e 10P6E3. Quando o uso é obrigatório, há o risco de se criar um cenário em que a prioridade passa a ser “cumprir tarefas” dentro da plataforma, como apontado pelo excerto 15P2E62, em detrimento da intencionalidade pedagógica. A tecnologia, nesse caso, corre o risco de ser vista como fim e não como um meio para promover aprendizagens.

15P2E62: Quanto ao professor de matemática, a obrigatoriedade limita o uso de outras coisas, de outras plataformas, de outros tipos de atividade.

10P5E36: Às vezes você vê que a turma tá muito agitada, que não vai ser produtivo levar no laboratório, mas você só tem aquele dia. Se não levar, você é cobrado.

10P6E3: Eu utilizo os computadores da escola, mas isso para uma utilização não de algum programa em si, mas das plataformas que o governo exige que a gente use.

De modo geral, os trechos selecionados indicam que a determinação de uma frequência mínima de uso desloca a tecnologia de uma condição de recurso pedagógico opcional e contextualizado para uma exigência formal a ser cumprida. Quando o cumprimento da exigência semanal assume centralidade, corre-se o risco de priorizar a regularidade do acesso em detrimento da qualidade e da pertinência didática das atividades propostas, como apontado pelo exemplo de excerto 18P5E45 a seguir:

18P5E45: [...] o papel que [a tecnologia] poderia exercer como ajudante da aprendizagem não está acontecendo. E como já enumerei algumas causas para isso, nós precisaríamos ser ouvidos. [...] porque foi uma coisa imposta [a utilização das plataformas].

Nesse contexto, a tecnologia pode ser incorporada mais como um dispositivo de controle e monitoramento institucional do que como uma estratégia articulada às demandas específicas do processo de ensino e aprendizagem, principalmente quando não há diálogo entre os professores e a gestão.

4.1.12 *Facilidade no planejamento das aulas*

Nesta unidade de análise são examinadas as percepções dos participantes acerca da influência das plataformas digitais na organização e no planejamento das aulas de matemática. As reflexões presentes nos excertos 10P1E11, 10P3E21 e 10P5E33 evidenciam como esses recursos são compreendidos, por alguns docentes, como instrumentos que podem otimizar o tempo de preparação das atividades, disponibilizar materiais estruturados e oferecer sequências didáticas previamente organizadas.

10P1E11: [...] vejo a plataforma como uma revisão de conteúdo, onde consigo diagnosticar o conhecimento do aluno.

10P3E21: Isso favoreceu bastante para nós, desenvolveu bastante os alunos depois que a gente começou a usar as plataformas. Eles tiveram um bom rendimento, melhor rendimento.

10P5E33: Na sala você trabalha o conceito, trabalha exemplos e depois eles trabalham a fixação; eu vejo o Matific como fixação. Então ele já tem que ter o conceito, porque senão ele não vai entender.

Os excertos das transcrições das entrevistas indicam que as plataformas podem contribuir para a sistematização do planejamento, ao disponibilizarem bancos de questões, trilhas de aprendizagem, relatórios diagnósticos e sugestões de encaminhamentos pedagógicos. Essa estruturação pode favorecer maior agilidade na tomada de decisões didáticas, como indicado pelo excerto 14P3E22, especialmente em contextos marcados por carga horária elevada, múltiplas turmas e demandas administrativas intensificadas.

Entretanto, como o excerto 14P2E16 indica, os exercícios fechados, sem possibilidade de alteração ou acréscimo de algum elemento que o professor ache pertinente para formalização do conteúdo naquele momento, pode transformar a plataforma numa sequência a ser cumprida.

14P2E16: [...] precisava muito, por exemplo, de um respaldo gráfico em alguns momentos, e a plataforma, ela traz exercícios voltados dessa forma, mas ela já é bem “engessadinha” [plataforma Khan Academy].

14P3E22: Elas [as plataformas] vieram para somar e ajudam bastante no desenvolvimento dos conteúdos.

Assim, esta unidade buscou analisar como os participantes enxergam a relação entre o uso das plataformas digitais e o planejamento das aulas, mostrando que existem pontos positivos em relação a praticidade, e que, ao mesmo tempo, as práticas podem se tornar engessadas por não haver a possibilidade de alterar exercícios ou formas de representação.

4.1.13 Familiaridade e afinidade com as plataformas digitais

Nesta unidade de análise são examinadas as percepções dos participantes acerca de sua familiaridade e afinidade com as plataformas digitais utilizadas para suas aulas de matemática e sobre as tecnologias utilizadas durante sua formação na educação básica e ensino de matemática. As reflexões presentes nos excertos 7P3E4, 7P4E4 e 7P5E10 evidenciam como as experiências prévias, os percursos formativos e as vivências profissionais influenciam o modo como os docentes se relacionam com essas tecnologias no cotidiano escolar.

7P3E4: Na minha faculdade, eu usei bastante computador, calculadora financeira, usei muito tecnologia, a gente tinha acesso a laboratório de informática, fazia planilhas, usava jogos, já fazia jogos, então, a gente teve bastante acesso já na formação.

7P4E4: Foi uma formação que não teve tanto contato com tecnologias na área de ensino da matemática.

7P5E10: [...] eu não tive nenhuma experiência como acadêmica com essa parte de informática, de tecnologia do computador. Eu não tive.

Os excertos transcritos indicam que o grau de proximidade com recursos digitais pode interferir na autonomia e na intencionalidade pedagógica ao utilizar as plataformas para as aulas. A maioria dos participantes se consideram de nível intermediário no conhecimento da tecnologia das plataformas que utilizam, como indicam os excertos 9P4E5, 9P5E11, 9P5E12 e 9P6E2, porém, ressaltam que é algo relativamente novo no ambiente da sala de aula, mais precisamente numa situação pós-pandêmica.

9P4E5: Acho que eu tenho uma afinidade nível intermediário, não tenho tanto avançado, mas tenho um nível intermediário. Gosto de trabalhar com tecnologias, não tão avançadas, mas consigo me virar bem.

9P5E11: Dá para utilizar razoavelmente, não é que eu domine toda tecnologia para trabalhar de forma bem eficaz. Eu sei algumas coisas pontuais que eu trabalho, tipo mexer com as plataformas para ajudar eles.

9P5E12: [...] a minha experiência é meio limitada com a tecnologia. Eu tive que aprender na pandemia, eu tive que me impor isso para começar a trabalhar, porque não era cobrado sobre essa tecnologia dentro da sala de aula.

9P6E2: Sim, acredito que sim. Me considero [sobre ter afinidade com as plataformas].

Emergiram, ainda, elementos que evidenciam que a afinidade tecnológica não se restringe ao domínio técnico-operacional, mas envolve dimensões subjetivas, como interesse, abertura à inovação, percepção de utilidade e identificação com a proposta pedagógica das plataformas.

4.1.14 A adequação dos conteúdos à BNCC

Nesta unidade de análise são examinadas as percepções dos participantes acerca da adequação dos conteúdos das plataformas digitais à Base Nacional Comum Curricular (BNCC). As reflexões presentes nos excertos utilizados como exemplos, 10P3E9, 14P3E20 e 18P5E46, evidenciam como os participantes compreendem o alinhamento entre os recursos disponibilizados pelas plataformas e as competências, habilidades e objetos de conhecimento previstos no documento normativo.

10P3E9: [No Khan Academy] eles utilizam todos os conteúdos de geometria. Os exercícios são muito produtivos: podem fazer manuseio geométrico, calcular perímetro... São exercícios elaborados dentro do conteúdo.

14P3E20: Todos os dados dos conteúdos são da BNCC, então, eles trazem ali dentro das plataformas os conteúdos que são aliados ao nosso planejamento do currículo do Paraná e da BNCC.

18P5E46: É uma plataforma [Matific] muito boa. Eu gosto porque a proposta dela está dentro da abordagem do material que a escola trabalha.

Os excertos indicam que o alinhamento à BNCC é percebido como um critério relevante para legitimar pedagogicamente o uso das plataformas no ensino de matemática, especialmente em contextos em que a organização curricular e os processos avaliativos estão fortemente vinculados às diretrizes nacionais. Nesse sentido, a correspondência entre as atividades propostas e as habilidades descritas na BNCC pode facilitar o planejamento, o acompanhamento do desenvolvimento dos estudantes e a justificativa institucional do uso dessas ferramentas.

Entretanto, conforme os exemplos de excertos 10P2E14 e 14P2E44 trazem, embora os conteúdos estejam formalmente alinhados à BNCC, a efetivação desse alinhamento depende das condições reais da sala de aula e das mediações realizadas pelo professor. A padronização das atividades nem sempre contempla as especificidades das turmas, os diferentes ritmos de aprendizagem e os contextos escolares, o que pode limitar o potencial pedagógico das plataformas.

10P2E14: [...] você tem uma quantidade limitada de exercícios lá dentro [da plataforma Matific] e perspectivas [prontas] no final das respostas.

14P2E44: E quando você tenta atribuir algo um pouco mais avançado na plataforma e muitas vezes não tem respaldo ainda porque você acabou de começar com tudo [...].

Dessa forma, esta unidade buscou analisar como os participantes enxergam a relação entre as plataformas digitais e a BNCC, se são ou não pertinentes às competências e habilidades que estão discriminadas para o trabalho de acordo com a seriação.

4.1.15 Formação para utilização das plataformas

Nesta unidade de análise, são evidenciadas as percepções dos participantes acerca da formação que obtiveram para a utilização das plataformas digitais no ensino de matemática. As reflexões trazidas nos excertos 13P2E22, 13P3E15, 13P4E13 e 13P6E9, como exemplos, indicam como os participantes compreendem os processos formativos, sejam iniciais ou continuados, que apoiam a apropriação pedagógica dessas ferramentas no contexto escolar.

13P2E22: [...] não tinha acesso a nada relacionado a educação básica no ensino público, e nós precisamos usar uma plataforma. Não tive nenhum tipo de instrução.

13P3E15: A gente teve só o básico: como criar a turma, inserir as turmas, como cadastrar os cursos, onde a gente cadastra esses cursos, quais são os caminhos que a gente tem, como oferecer para eles a lista de tarefas dentro das plataformas. A gente teve essa parte básica.

13P4E13: Curso, nós não tivemos. A gente teve uma orientação, algumas reuniões com a supervisora de matemática do Núcleo Regional de Ensino da minha cidade.

13P6E9: Eles mandavam um arquivo ou outro meio mal explicado de onde clicar exatamente, mas a maioria do que eu aprendi, grande parte, foi assim: clicando, perguntando para os outros professores, e a gente ia se orientando.

Já os exemplos de excertos 13P5E30 e 13P5E31 indicam que a inserção das plataformas nas práticas docentes nem sempre é acompanhada por processos formativos sistemáticos, o que pode gerar insegurança, uso limitado das funcionalidades disponíveis ou apropriações predominantemente técnicas, dissociadas de uma reflexão pedagógica mais aprofundada. Nesse sentido, a formação aparece como elemento estruturante para que o uso das tecnologias ultrapasse a dimensão operacional e se configure como prática intencionalmente articulada aos objetivos de ensino.

13P5E30: Eu tive que procurar fora. Hoje já tem vários, eles disponibilizam e você participa. Mas no início, quando comecei, não. Eu tive que procurar sozinha para trabalhar com a plataforma.

13P5E31: Só falaram como iria ser, mas o passo a passo eu tive que ir atrás.

O excerto 13P2E21 expõe a falta de formação destinada à utilização das plataformas pelos professores. De acordo com Jakob Nielsen (1993), é fundamental para toda ferramenta, dispositivo ou plataforma, ainda que sejam intuitivos e com interface que facilite a navegação, a existência de tutoriais ou cursos que familiarizem o usuário a suas funcionalidades, para que assim se tornem mais eficientes e melhor explorados.

13P2E21: É algo assim que é triste, porque eu tenho colegas que nós participamos juntos do estágio probatório, e muitos deles caíram de paraquedas no momento.

Dessa forma, esta unidade buscou analisar como os participantes percebem a formação para o uso das plataformas digitais, evidenciando suas potencialidades, lacunas e impactos na qualidade da integração tecnológica ao ensino de matemática.

4.1.16 *A interferência da IA no processo de resolução na plataforma*

Nesta unidade de análise são examinadas as percepções dos participantes acerca da interferência da Inteligência Artificial (IA) no processo de resolução de atividades nas plataformas digitais utilizadas no ensino de matemática. As reflexões evidenciam como os docentes compreendem a atuação de sistemas automatizados que oferecem sugestões, correções imediatas, pistas de resolução ou adaptações de nível de dificuldade durante a realização das tarefas.

A presença de ferramentas de inteligência artificial associadas às plataformas educacionais tem ampliado as possibilidades de apoio aos estudantes, especialmente no esclarecimento de dúvidas e na compreensão de procedimentos matemáticos. Quando utilizada como recurso auxiliar, a IA pode favorecer o processo de aprendizagem, como trazido pelo excerto de exemplo 13P3E11, auxiliando o aluno na construção de estratégias de resolução e na reflexão sobre os erros cometidos.

13P3E11: Esse ano eu fiz o treinamento com a Fernanda [tutora responsável pelas plataformas no NRE de Campo Mourão]. Domingo, a gente aprendeu a usar a inteligência artificial, ela veio para ajudar bastante na pesquisa, na forma deles interagirem com a inteligência artificial, fazer perguntas, tirar dúvidas.

Entretanto, observa-se que alguns estudantes recorrem à IA como meio imediato para a resolução das atividades, sem realizar tentativas prévias ou refletir sobre os conceitos envolvidos, como a transcrição dos excertos 15P2E34, 15P5E17 e 15P6E15 discutem. Nesses casos, o uso da tecnologia interfere negativamente no processo de aprendizagem, uma vez que a resolução automatizada substitui o raciocínio matemático, reforçando práticas mecânicas e comprometendo o desenvolvimento da autonomia intelectual do aluno.

15P2E34: [fazem a atividade] até acertar porque eles querem tirar o 100% lá, para tirar nota, então eles vão buscando a IA para responder as perguntas e simplesmente colocar na plataforma.

15P5E17: [...] agora eles têm muitos sistemas de burlar. Eles não querem raciocinar para colocar a resposta. Matemática exige raciocínio e interpretação. O que eles fazem é: vão lá, colocam no celular rapidinho a questão, pegam uma resposta e só colocam.

15P6E15: Na maioria das vezes, quando eles vão utilizar a plataforma, está um do lado do outro. Antes da Inteligência Artificial, conversavam com outro para ver qual era a resposta da pergunta, se era a letra A ou a letra B. Agora, com Inteligência Artificial, eles nem conversam mais entre eles.

Dessa forma, os excertos indicam que a presença da IA pode reconfigurar o modo como os estudantes interagem com os problemas matemáticos, alterando a dinâmica tradicional de tentativa, erro e mediação docente. O retorno de respostas de forma instantânea é percebido como intervenções automatizadas, prejudicando a autonomia intelectual dos estudantes e a construção do raciocínio matemático.

4.1.17 A dinâmica do uso das plataformas

Nesta unidade de análise são examinadas as percepções dos participantes acerca da dinâmica de utilização das plataformas digitais no contexto das aulas de matemática. As reflexões evidenciam como se organizam os momentos de acesso, as formas de interação, os tempos pedagógicos e as estratégias adotadas para integrar esses recursos ao cotidiano escolar.

O uso das plataformas digitais no contexto escolar ocorre de diferentes formas, variando conforme a organização da escola e os recursos tecnológicos disponíveis. As atividades podem ser desenvolvidas em laboratórios de informática, com acesso coletivo aos computadores, ou diretamente em sala de aula, por meio de *tablets* ou outros dispositivos móveis, integrando-se às aulas de matemática de maneira mais imediata. Alguns excertos das transcrições das entrevistas, 18P3E41, 18P4E32 e 18P6E26, descrevem a rotina de um dia de aula feita no laboratório de informática para acesso aos computadores e plataformas.

18P3E41: Primeiro eu chego na sala de aula, faço chamada deles. Eu já sei previamente, um dia antes ou uma aula antes, na minha hora-atividade [que o horário de laboratório está reservado], eu programei a tarefa que vou cobrar deles e que vai gerar nota. Aquela atividade é obrigatória, tem que

fazer, e eu vou acompanhando. Aí nós vamos para o laboratório e cada um acessa com seu @escola¹¹.

18P4E32: Antes da aula, na hora-atividade, eu vejo os conteúdos que estão sendo trabalhados em sala de aula. No Khan Academy, no painel do professor, eu seleciono os conteúdos com os níveis de cada conteúdo. Eu peço que os alunos façam pelo menos o nível 1 e recomendo também o nível 2. Essas atividades são recomendadas e agendadas. No dia que levo os estudantes, nós vamos para o laboratório e eu peço que eles entrem nas atividades recomendadas. É uma rotina quinzenal com cada turma.

18P6E26: Funciona assim no laboratório: eu levo os alunos e dou a aula inteira para eles resolverem, costumo dar atividades para eles fazerem no mesmo dia, para que tenham a oportunidade de fazer as duas atividades [da plataforma Quizizz e da plataforma Khan Academy].

Nos trechos apresentados, as falas indicam que a dinâmica de uso das plataformas não se configura de maneira homogênea, variando conforme a intencionalidade pedagógica, as condições da escola, o perfil das turmas e as orientações institucionais vigentes. Observa-se que o uso pode ocorrer como complemento às aulas expositivas, como espaço de prática e consolidação de conteúdos, como ferramenta diagnóstica ou ainda como ambiente central de desenvolvimento das atividades.

Emergiram, ainda, elementos que apontam para a reorganização dos tempos e espaços de aprendizagem, como indicados pelos excertos de exemplo 14P2E33, 14P3E10 e 14P4E21, uma vez que o uso das plataformas pode alterar o ritmo das aulas, a distribuição das interações entre professor e estudantes e a forma como o conhecimento matemático é explorado. Nesse contexto, a dinâmica estabelecida envolve situações que incluem mudança de ambiente, na troca de sala de aula para o laboratório de informática, para realizar atividades que poderiam ser realizadas, também, de outras maneiras.

14P2E33: [...] esses trabalhos com a plataforma e como são questões bem fechadinhas, não tem nem o que fazer.

14P3E10: [a plataforma Khan Academy é] menos interativa, mais de raciocínio, de resolução de problema, então, eu posso usar todos, posso aplicar com eles no laboratório. É muito bom para eles.

¹¹ Forma como se referem ao e-mail institucional dos alunos que possui domínio @escola.pr.gov.br

14P4E21: Na verdade, a ideia é que fosse utilizada semanalmente. Eu uso quinzenalmente, porque a gente tem outra plataforma, o Quizizz. Mas a maneira como é usada eu vejo que é muito limitada.

A partir transcrições das entrevistas dos participantes, as percepções indicam que as plataformas digitais assumem desde o espaço de resolução de problemas até atividades consideradas mais fechadas, e que sua utilização pode ser compreendida tanto como oportunidade de prática e raciocínio quanto como experiência limitada em termos de interação.

4.1.18 A falta de interesse dos alunos nos conteúdos, independentemente do uso de tecnologias

Nesta unidade de análise, são examinadas as percepções dos participantes acerca da falta de interesse dos estudantes pelos conteúdos matemáticos, independentemente da utilização de tecnologias digitais. As reflexões evidenciam que, sob a perspectiva docente, que o desengajamento discente nem sempre está condicionado à ausência de recursos tecnológicos, mas pode estar relacionado a fatores mais amplos que atravessam o processo de ensino e aprendizagem.

A utilização de tecnologias digitais no ensino de matemática é frequentemente associada à expectativa de maior motivação e engajamento dos estudantes. No entanto, observa-se que o desinteresse pelos conteúdos pode persistir mesmo quando as aulas envolvem o uso de plataformas e recursos tecnológicos, como indicam os excertos 15P1E8, 15P4E20 e 15P5E20, indicando que a simples presença da tecnologia não garante o envolvimento dos alunos com o processo de aprendizagem.

Nesse contexto, muitos estudantes utilizam os dispositivos tecnológicos prioritariamente para fins de entretenimento ou para passar o tempo, demonstrando resistência ao uso desses recursos para estudar, como indica o exemplo de excerto 15P5E22. Assim, a falta de interesse não se configura como uma questão exclusivamente relacionada à ausência de tecnologias, como indica o excerto 15P2E37, mas como um desafio pedagógico mais amplo, que envolve a relação dos alunos com o conhecimento matemático, as práticas de ensino e os sentidos atribuídos à aprendizagem escolar.

15P1E8: [...] para os alunos que não têm interesse em matemática, já é mais difícil, exige muito esforço, e às vezes preferem nem fazer.

15P2E37: Não tem nada garantido, de chamar atenção do aluno trazendo esse tipo de atividade aqui [uso de plataformas].

15P4E20: A plataforma tem uma coisa muito boa, que é possibilitar aos alunos estudarem, mas falta um pouco de interesse por parte deles.

15P5E20: A tecnologia já não é mais uma motivação para eles, porque são muitas plataformas. Isso se tornou um peso.

15P5E22: Além de ter a plataforma na escola, eles têm a plataforma em casa, que têm que trabalhar também, todos os dias. Eles perderam essa motivação, esse interesse, esse encantamento pela tecnologia voltada para a educação.

Os excertos indicam que o uso de plataformas e outras ferramentas digitais, embora possa contribuir para diversificar estratégias didáticas, não garante, por si só, o interesse ou o envolvimento dos estudantes com os conteúdos. Nesse sentido, emerge a compreensão de que a motivação está associada a múltiplas dimensões, tais como a relação do aluno com a matemática, suas experiências escolares anteriores, o contexto sociocultural, as expectativas em relação à aprendizagem e os significados atribuídos ao conhecimento escolar.

Observa-se, ainda, que essa percepção tensiona discursos que atribuem às tecnologias um papel central no enfrentamento do desinteresse estudantil. Ao problematizar a ideia de que a inovação tecnológica seria suficiente para mobilizar os alunos, nos excertos 15P2E30, 15P2E31, 15P4E18, 15P5E19 e 15P5E40, os participantes apontam para a complexidade do fenômeno motivacional e para a necessidade de abordagens pedagógicas que considerem aspectos cognitivos, afetivos e contextuais da aprendizagem matemática.

15P2E30: [...], mas o desinteresse deles faz com que eles não se preocupem em pensar sobre os exercícios que estão propondo na plataforma ou mesmo que comecem a fazer algo ali pensando.

15P2E31: Não sei se é enjoado de estar fazendo meio que a mesma coisa, porque tem vários exercícios semelhantes [...].

15P4E18: Eu observo que os estudantes têm muito desinteresse em querer aprender. São poucos aqueles que querem avançar em níveis maiores dentro da plataforma. A maioria acaba fazendo só o nível 1, no máximo 2.

15P5E19: Eu vejo assim: a plataforma já não está agregando aprendizagem nenhuma para eles.

15P5E40: Então, os alunos estão nessa fase, estão na escola porque são obrigados, e muitos deixam claro isso, que eles só estão porque o pai não deixou ficar em casa, porque a escola fica ligando para o pai e eles usam

essa palavra mesmo: “fica ligando enchendo o saco do meu pai, aí eu tenho que vir para a escola”. Isso já no sexto ano.

Assim, esta unidade buscou analisar como os participantes interpretam a falta de interesse dos estudantes pelos conteúdos, evidenciando que o engajamento discente constitui um fenômeno multifacetado, que ultrapassa a mera inserção de tecnologias e demanda reflexões mais amplas sobre o ensino de matemática e suas condições de realização.

4.1.19 Limites técnico-estruturais

Nesta unidade de análise são examinadas as percepções dos participantes acerca dos limites técnico-estruturais que atravessam a utilização das plataformas digitais no ensino de matemática. As reflexões evidenciam como fatores relacionados à infraestrutura tecnológica, às condições materiais das instituições e ao suporte técnico disponível impactam diretamente a integração dessas ferramentas ao processo pedagógico.

Os excertos 5P3E1, 5P3E2, 5P4E2, 5P5E1 e 5P6E1 discutem como é a infraestrutura dos laboratórios que os participantes da pesquisa acessam com seus alunos semanalmente:

5P3E1: Hoje, eles [laboratórios] estão bem mais adequados, já têm computadores para todos os alunos.

5P3E2: [...] melhorou bastante, principalmente este ano, que a gente tem lá os tablets que são móveis, que a gente pode levar na sala ou na biblioteca.

5P4E2: Tem bastante laboratório, só que às vezes a estrutura deixa a desejar. Esses computadores mais antigos, alguns precisam de manutenção, então deixa algumas vezes a desejar.

5P5E1: No geral ele [laboratório] é bom, porque tem o espaço físico e tem o equipamento, só que já estão obsoletos. Então, na maioria das vezes eles não suportam a plataforma que você tem que trabalhar, na hora de efetivar o trabalho mesmo, fica a desejar.

5P6E1: Tem umas três salas com computadores. Até recentemente chegaram computadores novos. Então, em relação à estrutura, eu acho que é uma boa estrutura para trabalhar.

A potencialidade das tecnologias educacionais esbarra, muitas vezes, em problemas estruturais: falta de computadores suficientes, conectividade instável, manutenção precária de equipamentos ou até ausência de infraestrutura mínima, como indicam os excertos 5P2E61, 17P3E40, 5P4E15, 5P4E30, 5P5E2, 5P5E8 e 5P5E9. Essas barreiras comprometem a continuidade e a equidade do uso das tecnologias. Além disso, criam um cenário em que apenas parte dos estudantes têm acesso pleno aos recursos, ampliando desigualdades já existentes no sistema educacional.

5P2E61: O tamanho da tela que eles estão utilizando não funciona legal, então, tem limitações, a gente sabe que tem limitações.

17P3E40: [...] seria ainda melhor se conseguíssemos que a internet funcionasse direitinho todos os dias, não travasse, não desse problema, quando chega e tem que fazer a tarefa, depois o outro faz, trocar de computador, atrasa, causa ansiedade e instabilidade [nos alunos durante o período no laboratório].

5P4E15: Embora existam algumas dificuldades de navegação, o aluno às vezes se perde em qual nível está, se já terminou ou não, onde parou. A plataforma também, às vezes, demora a atualizar o nível.

5P4E30: A geração atual não tem tanta dificuldade no uso do computador, mas em relação à estrutura do laboratório, às vezes há dificuldade de uso.

5P5E2: Alguns computadores, como são antigos, não suportam a plataforma. Então muitos alunos ficam sem acessar e isso causa um desconforto, porque os alunos ficam frustrados.

5P5E8: O que nós podemos pontuar é que, além dos computadores obsoletos que não suportam a plataforma, os que têm, às vezes os alunos não conseguem acessar por causa dessa senha que fica pedindo direto e que tem que ter o desbloqueio da senha.

5P5E9: [...] às vezes metade da turma só consegue trabalhar, e isso torna-se um trabalho ineficaz.

Esses excertos indicam que aspectos como instabilidade de conexão à *internet*, insuficiência ou obsolescência de equipamentos, indisponibilidade de espaços adequados e falhas nos sistemas interferem na continuidade e na qualidade das atividades desenvolvidas nas plataformas.

Tais limitações não apenas comprometem o planejamento docente, como também afetam o engajamento dos estudantes, podendo gerar frustração e desmotivação diante de interrupções frequentes ou dificuldades operacionais, como o excerto 5P5E3 exemplifica. Nesse sentido, os limites técnico-estruturais revelam desigualdades e fragilidades institucionais que fazem com que haja necessidade de improviso durante o andamento, como indica o excerto 5P5E3, e tensionam o discurso da inovação tecnológica como solução universal para os desafios educacionais.

5P5E3: Eles chegam até lá e ficam parados, porque o que você propôs tem um tempo determinado. Não dá tempo do outro terminar para ele fazer, quando ele tem acesso, já está no final.

5P5E6: Quando isso acontece [dos tablets não estarem disponíveis], levam os celulares deles, mas precisa pegar código e esses códigos são dos celulares dos pais. Eu não consigo ajudá-los, porque eu não tenho acesso para liberar esse código para eles.

A partir das transcrições das entrevistas dos participantes, evidencia-se que, embora haja avanços na infraestrutura, como a chegada de novos computadores e *tablets* e a existência de múltiplos laboratórios, os limites técnico-estruturais permanecem como fatores que tensionam a efetiva integração das plataformas digitais ao ensino de matemática. Problemas relacionados à obsolescência de equipamentos, à incompatibilidade com as plataformas utilizadas, à instabilidade da *internet*, às dificuldades de acesso por senhas e à indisponibilidade de dispositivos para todos os estudantes impactam diretamente o planejamento docente e o tempo pedagógico, gerando atrasos, interrupções e reorganizações imprevistas das atividades.

Desse modo, os limites técnico-estruturais configuram-se não apenas como obstáculos operacionais, mas como elementos que afetam a qualidade, a equidade e a continuidade das experiências pedagógicas mediadas por tecnologias digitais.

Na próxima seção, foram apresentadas as convergências que, em síntese, formaram as categorias de análise, bem como as discussões a respeito de cada uma delas. As discussões formam os metatextos, terceiro movimento da ATD, em que cada categoria representa um sentido atribuído pelos participantes ao uso das plataformas para o ensino de matemática nas escolas.

4.2 Convergências e formação das categorias de análise

Após a realização do primeiro movimento da Análise Textual Discursiva (ATD) e a formação das unidades de análise, percebemos a convergência entre elas e, portanto, a possibilidade de abarcar os temas de maneira que fossem melhor representados. Dessa convergência entre os sentidos das unidades de análise originaram-se cinco categorias, apresentadas a seguir:

Quadro 3 - Formulação das categorias de análise

Unidades de análise	Categorias de análise	Quantidade de excertos
Objetivos do uso de plataformas digitais nas aulas de matemática	C1: Concepções sobre ensinar matemática com uso das plataformas digitais na educação básica	87
Reflexões sobre tecnologias incorporadas ao ensino de matemática		
Formalização e ensino de conteúdos matemáticos		
Atrair, motivar, interessar os envolvidos a participar de construção de conhecimento e do processo de ensino		
Mediação do professor para o uso das plataformas		
Competitividade promovida pelas plataformas		
Utilização da tecnologia como mediadora do ensino		
Comprometimento da autonomia do professor	C2: Implicações institucionais e profissionais do uso de plataformas digitais no trabalho docente	56
O uso de plataformas como dados estatísticos imediatos		
O desgaste do professor em trabalhar com plataformas		
Obrigatoriedade semanal do uso das plataformas		
Facilidade no planejamento das aulas	C3: Condições formativas e organizacionais para o uso das plataformas digitais no ensino de matemática	38
Familiaridade, afinidade com plataformas digitais		
A adequação dos conteúdos a BNCC		
Formação para utilização das plataformas		
A interferência da IA no processo de resolução na plataforma	C4: Limites e dinâmicas do uso de plataformas digitais no processo de ensino e aprendizagem de matemática	37
A dinâmica do uso das plataformas		
A falta de interesse dos alunos nos conteúdos, independente do uso de tecnologias		
Limites técnico-estruturais		
	C5: Limites técnico-estruturais	20

Fonte: Elaborado pela autora.

4.2.1 *Concepções sobre ensinar matemática com uso das plataformas digitais na educação básica*

A categoria C1 é a articulação das unidades de análise: objetivos do uso de plataformas digitais nas aulas de matemática; reflexões sobre tecnologias incorporadas ao ensino de matemática; formalização e ensino de conteúdos matemáticos; atrair, motivar, interessar os envolvidos a participar de construção de conhecimento e do processo de ensino; mediação do professor para o uso das plataformas; competitividade promovida pelas plataformas e utilização da tecnologia como mediadora do ensino. Vem da percepção e compreensão de todos os

participantes, corroborada por Veríssimo *et al.* (2024), de que a aprendizagem da matemática deve ser formalizada de maneira reflexiva para que possua significância para o estudante, pois as tecnologias não podem ser dissociadas do papel de auxiliar na aprendizagem, enquanto o professor media a formalização conceitual dos conteúdos, que com o uso das plataformas, passa por conceitos matemáticos e tecnológicos, por meio do uso do computador.

As concepções de todos os participantes da pesquisa acerca do ensino de matemática com o uso de plataformas digitais na educação básica revelam que tais recursos não são compreendidos apenas como ferramentas complementares ou instrumentos acessórios à prática pedagógica, mas como elementos que reconfiguram a dinâmica do processo de ensino e aprendizagem. Nessa perspectiva, o uso das plataformas digitais está diretamente associado a uma intencionalidade pedagógica, à mediação do professor e às estratégias de engajamento mobilizadas no contexto da sala de aula (Veríssimo *et al.*, 2024).

De acordo com Almeida e Valente (2011), o impacto real das tecnologias digitais na transformação crítica do currículo e da prática pedagógica é complexo e ambivalente, e depende fundamentalmente da abordagem adotada pelos educadores e pelo sistema de ensino. Para que o computador possa gerar uma transformação real na educação, deve superar a mera transmissão de informação e promover a construção ativa do conhecimento pelo aluno, portanto precisa ser uma prática consciente e com objetivos claros, caso contrário, as plataformas podem assumir “a promessa de que vão controlar o caos e, na verdade, assim tentam reduzir a complexidade da rede, direcionando os fluxos aos seus interesses econômicos, políticos e sociais” (Silva; Carolei, 2024, p. 4). Essa abordagem implica uma mudança profunda na escola, alterando o papel de alunos e professores, desde a organização da sala de aula, até a relação com o saber (Valente, 1999).

Quando tratamos os objetivos almejados com o uso das plataformas digitais pelos participantes da pesquisa, existem finalidades específicas, tais como potencializar a compreensão dos conteúdos, favorecer a participação dos estudantes e diversificar as estratégias didáticas (Kleemann; Machado; Pereira, 2025). Assim, a tecnologia não aparece como um fim, mas como meio para alcançar objetivos formativos previamente definidos. Essa compreensão também se articula à preocupação com a formalização dos conteúdos matemáticos, indicando que, mesmo em ambientes digitais, permanece a necessidade de sistematização conceitual, rigor e organização do conhecimento matemático (Veríssimo *et al.*, 2024).

Dessa forma, a utilização da tecnologia é apontada pelos participantes P1, P3, e P5 como mediadora do ensino e evidencia que as plataformas digitais são percebidas como instrumentos que ampliam possibilidades de representação, visualização e interação com os objetos

matemáticos. Contudo, tais potencialidades não se concretizam de maneira automática. As reflexões promovidas pelos participantes P2, P4 e P6 sobre as tecnologias incorporadas ao ensino de matemática demonstram que tanto seus benefícios quanto seus limites são considerados, ressaltando que a aprendizagem não ocorre exclusivamente pela presença ou não da plataforma digital, mas pela forma como ela é integrada ao planejamento e à condução das aulas.

Nesse contexto, a mediação do professor continua sendo o centro da ação, pois “o professor deve ser capaz de integrar as plataformas educacionais ao seu planejamento pedagógico, utilizando as ferramentas digitais para ajustar o conteúdo e as atividades de acordo com o nível e o ritmo de cada aluno” (Araújo, 2020, p. 107), garantindo, assim, que a plataforma por si só não substitui a ação docente, uma vez que seu uso exige do professor uma atuação ainda mais intencional na seleção das atividades, na problematização das situações propostas, na orientação dos estudantes e na formalização dos conceitos trabalhados por meio da plataforma digital de ensino.

O papel do professor, ao atuar como mediador do conhecimento, confere eficácia dessas plataformas para o ensino de matemática (Veríssimo *et al.*, 2024), pois vai além de introduzir conteúdos — ele deixa de ser o transmissor de informações e passa a ser um facilitador do processo de aprendizagem, desafiando o estudante para que se aproprie das ferramentas, que nesse contexto são as plataformas digitais, compreenda sua lógica de funcionamento e as utilize de forma crítica e produtiva (Almeida; Valente, 2011). A mediação docente organiza o uso da tecnologia, atribui sentido pedagógico às atividades e garante que o foco permaneça na construção do conhecimento matemático.

Outro aspecto das concepções analisadas refere-se ao potencial das plataformas digitais para atrair, motivar e interessar os estudantes no processo de aprendizagem. Elementos como dinamismo, interatividade e competitividade são mencionados por todos os participantes da pesquisa como estratégias capazes de despertar interesse e estimular a participação ativa dos alunos. Tais elementos são atribuídos por P3 à competitividade promovida por algumas plataformas, especialmente por meio de *rankings*, pontuações e desafios, e são percebidos como fatores mobilizadores, ainda que dependam de uma condução cuidadosa para que não sobreponha os objetivos formativos principais.

Para isso, é preciso questionar a forma com que a tecnologia está sendo usada. A literatura educacional tem apontado que a motivação constitui elemento-chave na aprendizagem significativa: quando o estudante percebe sentido no conteúdo e se envolve

ativamente na construção de conhecimento, o processo formativo torna-se mais efetivo e duradouro (Almeida; Valente, 2011; Almeida, 2007).

Por outro lado, o estudante necessita da formalização conceitual e do ensino dos conteúdos matemáticos que ocorrem com a construção de definições, a compreensão de propriedades e a elaboração de demonstrações, que constituem não apenas o núcleo da matemática escolar, mas também o ponto de chegada das práticas mediadas por tecnologias. A tecnologia não substitui a necessidade da formalização, mas cria novas possibilidades para a transição entre a intuição e a estrutura formal, ressignificando o próprio processo de formação de conceitos.

Dessa forma, as concepções sobre o ensino de matemática mediado por plataformas digitais evidenciam uma articulação entre intencionalidade pedagógica, mediação docente e estratégias de engajamento (Kleemann; Machado; Pereira, 2025). O uso dessas tecnologias é compreendido como prática que demanda planejamento, reflexão crítica e acompanhamento sistemático, de modo que motivação e participação estejam subordinadas à construção e à formalização do conhecimento matemático. Assim, a integração das plataformas digitais ao ensino não se reduz a uma inovação tecnológica, mas configura-se como um processo pedagógico mediado, intencional e orientado a busca da aprendizagem significativa (Veríssimo *et al.*, 2024).

Almeida e Valente (2011) indicam que as tecnologias digitais, quando bem aplicadas, potencializam um currículo focado no desenvolvimento da autonomia do aluno para buscar, gerar e analisar informações, capacitando-o a compreender o mundo e atuar em sua reconstrução. Para os autores, a tecnologia incentiva o desenvolvimento do pensamento crítico e autorreflexivo, a capacidade de julgamento e a defesa de ideais como liberdade, emancipação social e democracia. O objetivo é formar um ser humano dialógico, questionador e transformador de si e do mundo (Almeida; Valente, 2011).

Nesse sentido, a categoria C1 propõe uma visão integrada que contempla os desafios da prática pedagógica relacionados aos conceitos pertencentes a matemática e aos conceitos pertencentes à tecnologia, ampliando a visão das sete unidades de análise que a compõem, e enfatiza a indissociabilidade entre os processos de conceitualização matemática e o uso de tecnologias como mediadores.

4.2.2 *Implicações institucionais e profissionais do uso de plataformas digitais no trabalho docente*

A categoria C2 emerge da síntese das unidades de análise: comprometimento da autonomia do professor; uso de plataformas como fornecedoras de dados estatísticos imediatos; o desgaste do professor em trabalhar com plataformas e obrigatoriedade semanal do uso das plataformas, que evidenciam que o uso de plataformas digitais ultrapassa a dimensão pedagógica e passa a atuar como elemento estruturante das relações institucionais e das condições de trabalho docente. Diferentemente da categoria anterior, que focaliza as concepções sobre ensinar matemática com apoio das plataformas, esta categoria concentra-se nas implicações organizacionais, profissionais e estruturais decorrentes da incorporação dessas tecnologias ao cotidiano escolar.

Os participantes P2, P5 e P6 da pesquisa apontam que o comprometimento da autonomia do professor ocorre pois a utilização das plataformas digitais em sala de aula é diretamente associada à definição externa de metas.

De acordo com Sczip (2025), “os professores percebem que todo o seu potencial crítico e criativo é sobrepujado por atividades manuais [...]” (Sczip, 2025, p. 2), pois a frequência de uso e formas de aplicação das plataformas digitais, são utilizadas como métricas institucionais e o uso das plataformas digitais se torna prescrito reduzindo a margem de decisão do professor sobre quando, como e com que finalidade integrar tais ferramentas ao planejamento pedagógico. A autonomia, nesse contexto, desloca-se de uma escolha didática para o cumprimento de tarefas.

O comprometimento da autonomia do professor, seja por imposições externas, seja por limitações estruturais, tende a reduzir a capacidade do docente de adaptar metodologias, explorar alternativas didáticas e exercer sua criatividade no ensino de matemática. É o professor quem deve criar situações complementares, propor problemas e interagir com o aluno para levá-lo ao nível da compreensão, seja com um tutorial, um jogo ou uma simulação (Almeida; Valente, 2011).

Ainda existe a percepção dos participantes P2, P4, P5 e P6 da pesquisa sobre o uso das plataformas como produção de dados estatísticos imediatos, “cujo único objetivo é gerar informações para alimentar a economia de dados e a desfaçatez do governo em anunciar tal modelo como sinônimo de qualidade” (Sczip, 2025, p. 2), que também contribui para o ciclo de funcionalidade construído, pois a geração automática de relatórios com as plataformas de *feedback* instantâneo evidencia índices de desempenho e métricas de participação, passando

assim a compor mecanismos de acompanhamento e avaliação do trabalho docente, bem como da performance estudantil. Assim, as plataformas deixam de ser apenas instrumentos de ensino e passam a funcionar como dispositivos de monitoramento, influenciando as práticas pedagógicas.

Além disso, o desgaste relatado pelos participantes P2, P5 e P6 ao utilizar variadas plataformas, evidencia o impacto dessas demandas sobre as condições de trabalho, de acordo com Santos (2025), demandas em excesso, pressão por resultados e o controle constante sobre as ações docentes, causam, além do desgaste mencionado, ansiedade e estresse. A multiplicidade de sistemas, senhas, relatórios e adaptações metodológicas exige tempo adicional de preparação e acompanhamento, o que pode gerar sobrecarga e desvalorização profissional.

Embora tais medidas sejam frequentemente justificadas pelo intuito de padronizar práticas ou ampliar o acesso às tecnologias digitais, como exposto pelo participante P3, elas podem desconsiderar a diversidade de contextos escolares, a heterogeneidade das turmas e a própria experiência docente (Almeida; Valente, 2011).

A obrigatoriedade semanal do uso das plataformas sintetiza esse movimento de institucionalização. Quando o uso deixa de ser opcional e passa a constituir uma exigência formal, ele implica diretamente na organização do trabalho docente como tarefa regular. Quanto a isso, Almeida e Valente (2011, p. 32) destacam que “não basta ter tecnologias disponíveis na escola para acesso de todos em qualquer momento”, há a necessidade do protagonismo do professor, que sem ele, corre o risco de se tornar mero executor de propostas impostas, em vez de sujeito ativo na escolha de recursos alinhados às necessidades de sua turma.

Da forma como os participantes P1, P2, P4, P5 e P6 relatam a inserção das plataformas digitais em suas aulas, eles “têm liberdade para ensinar limitada, sobre métodos, conteúdos e formas de avaliação da aprendizagem dos estudantes” (Santos, 2025, p. 343), o que pode ser um risco tanto para professores, quanto para estudantes, de acordo com Silva e Carolei (2024).

Assim, a opinião docente é fundamental tanto para a escolha das plataformas quanto para a intencionalidade pedagógica que orienta seu uso. A tecnologia, ao ser utilizada como parte do currículo, possibilita novos modos de interação com os conteúdos, oferecendo recursos visuais, experimentais e interativos que podem potencializar a aprendizagem, de acordo com o participante P3, entretanto, é preciso que haja convergências entre professores, alunos e gestores, como indicam os participantes P1, P2, P4, P5 e P6.

Dessa forma, a categoria C2 justifica-se por evidenciar que a integração das plataformas digitais ao ensino não produz apenas transformações pedagógicas, mas também

reconfigurações nas relações de trabalho, na autonomia profissional e nas dinâmicas de gestão escolar.

4.2.3 *Condições formativas e organizacionais para o uso das plataformas digitais no ensino de matemática*

A categoria C3 é a articulação das unidades de análise: facilidade no planejamento das aulas; familiaridade, afinidade com plataformas digitais; a adequação dos conteúdos a BNCC e formação para utilização das plataformas, que evidenciam que a integração dessas tecnologias digitais ao contexto escolar não depende exclusivamente da vontade ou da concepção pedagógica do professor, mas está condicionada a fatores formativos, curriculares e organizacionais que sustentam sua utilização, uma vez que dependem da existência de condições que viabilizem a inserção das plataformas digitais no cotidiano docente de maneira intencional e coerente com as demandas curriculares.

Uma das características apontadas pelo participante P3 da pesquisa se refere à adequação dos conteúdos à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que se apresenta como condição organizacional relevante, pois, de forma sistemática, é preciso que os professores aproveitem ao máximo o potencial que as plataformas têm em suas aulas (Kleemann; Machado; Pereira, 2025). Uma vez que os conteúdos já estão alinhados, isso se torna fundamental. Segundo os participantes da pesquisa, a incorporação das plataformas digitais ao ensino de matemática precisa dialogar com as competências e habilidades previstas nos documentos oficiais, currículo esse que “é uma prática social que compreende conteúdos, métodos, procedimentos e atividades desenvolvidas em processo” (Almeida; Valente, 2011, p. 30), e quando existe alinhamento entre as propostas das plataformas e as orientações da BNCC, fortalece-se a legitimidade institucional do seu uso.

Entretanto, para que esses elementos conversem entre si, há necessidade de oferta de formação continuada, orientações técnicas e momentos de acompanhamento pedagógico que contribuam para que o uso das plataformas digitais ultrapasse a dimensão instrumental e se converta em prática pedagógica qualificada, para que assim, de acordo com Almeida e Valente (2011), o educador se reconheça como protagonista de sua prática, utilizando as tecnologias digitais de modo crítico e criativo, do contrário a plataforma “pode tornar-se limitada caso os professores não tenham formação para o uso pedagógico” (Kleemann; Machado; Pereira, 2025, p. 2).

Desse modo, a formação para utilização das plataformas deve ser considerada como um fator importante, pois o professor “além de dominar o conteúdo, precisa estar em constante atualização e, ao mesmo tempo, preparado para lidar com eventos inesperados” (Kleemann; Machado; Pereira, 2025, p. 4). Quanto maior o conhecimento sobre as plataformas digitais utilizadas, mais o docente pode explorar capacidades e funcionalidades dentro de suas aulas, enquanto a ausência de formação, por sua vez, pode gerar insegurança, uso superficial ou resistência à implementação,

De acordo com os participantes P1, P2, P4, P5 e P6 da pesquisa, a falta de formação faz com que necessitem buscar informações fora ou com colegas, contribuindo para a “escassez do tempo do professor para planejar adequadamente suas aulas, [...], em contraposição com uma arraigada cultura livresca”, (Almeida; Valente, 2011, p. 36). Portanto, não basta que o professor domine o computador ou um software específico. Ele precisa ter um conhecimento profundo sobre por que e como integrar o computador em sua prática pedagógica para facilitar a construção do conhecimento.

Todos os participantes indicam sua familiaridade e afinidade com as plataformas digitais, que constitui uma condição formativa fundamental, pois os professores que demonstram maior domínio técnico e segurança no uso das tecnologias tendem a incorporá-las com mais autonomia e criatividade nos momentos de aula (Veríssimo *et al.*, 2024). Por outro lado, a ausência dessa familiaridade ou afinidade pode limitar o uso das plataformas ou restringi-lo a funções mais operacionais. Tais entraves podem ser superados com a formação continuada para o uso das plataformas, que, de acordo com Kleemann, Machado e Pereira (2025, p. 5), devem ser “abrangentes e dinâmicas, contemplando a reflexão crítica, a integração entre teoria e prática, a colaboração e a inovação, o que contribui na qualificação docente para a promoção da cultura digital nas diferentes ações que desenvolve em sua prática”.

A facilidade no planejamento das aulas aparece como um elemento organizacional de acordo com os participantes da pesquisa, que indicam otimização de tempo à medida em que as plataformas podem oferecer atividades estruturadas, banco de questões e sequências alinhadas as competências e habilidades presentes nos documentos curriculares. Quando percebidas como facilitadoras do planejamento, essas tecnologias digitais passam a integrar o processo de organização didática, reduzindo o tempo de elaboração de materiais e apoiando a sistematização dos conteúdos matemáticos (Veríssimo *et al.*, 2024).

O uso de plataformas para as aulas de matemática, de acordo com os excertos apresentados pelos participantes da pesquisa, está condicionado a um conjunto de fatores formativos e organizacionais que o sustentam, então, não se trata apenas de decidir utilizar as

plataformas digitais ou não, mas de condições curriculares, técnicas e institucionais que possibilitem sua integração coerente ao trabalho pedagógico.

Ao unir essas perspectivas, a categoria de análise indica uma visão integradora, em que o processo educativo se fortalece pela combinação entre a intencionalidade pedagógica do docente e as potencialidades oferecidas pelas tecnologias digitais, ressaltando que o verdadeiro potencial educativo emerge da articulação entre professor, tecnologia e estudante, em um processo colaborativo de construção de conhecimento (Veríssimo *et al.*, 2024; Kleemann; Machado; Pereira, 2025).

Nesse sentido, a categoria de análise C3, condições formativas e organizacionais para o uso das plataformas digitais no ensino de matemática, sintetiza essa articulação ao reconhecer que o uso de tecnologias digitais, como as plataformas para ensino de matemática, ocorre em frentes inseparáveis: por meio da atuação do professor, pelas adequações curriculares dos exercícios propostos com a BNCC, e pela mediação tecnológica, representada pela facilidade no planejamento de aulas, formação para utilização das plataformas e a familiaridade com essas tecnologias digitais.

4.2.4 *Limites e dinâmicas do uso de plataformas digitais no processo de ensino e aprendizagem de matemática*

A categoria de análise denominada “limites e dinâmicas do uso de plataformas digitais no processo de ensino e aprendizagem de matemática” foi definida pela articulação das unidades de análise: a interferência da IA no processo de resolução na plataforma; a dinâmica do uso das plataformas e a falta de interesse dos alunos nos conteúdos, independentemente do uso de tecnologias.

De acordo com Almeida e Valente (2011), a integração das tecnologias digitais ao currículo não se reduz à sua presença material na escola, tampouco à transposição dos conteúdos para uma nova mídia que, nesse caso, são as plataformas digitais.

Os autores trazem a perspectiva de que

[...] há quem considere as tecnologias como recursos neutros e sua integração ao currículo como a transposição do conteúdo que faz parte do currículo oficial para uma nova mídia, esquecendo-se que cada mídia oferece um suporte diferente para que as linguagens possam transitar. (Almeida; Valente, 2011, p. 29).

Portanto, quando as tecnologias digitais são apresentadas como recursos didáticos, para alunos e professores, temos novas linguagens de comunicação e os recursos de Inteligência Artificial (IA) são exemplos práticos dessa mudança.

Os excertos obtidos com a transcrição das entrevistas indicam que os participantes P2, P4, P5 e P6 da pesquisa têm sua preocupação voltada, especialmente, para o uso da IA generativa¹² pelos alunos que agora “com a massificação das inteligências artificiais, ficou ainda mais fácil burlar” (Sczip, 2024, p. 7) o uso das plataformas com a finalidade de buscar respostas prontas ou procedimentos passo a passo, podendo ser utilizada como mecanismo de resolução rápida de exercícios, sem necessariamente promover a problematização ou a construção conceitual. Nesse contexto, a tecnologia deixa de ser elemento estruturante do currículo e passa a operar como executora de tarefas.

Ao reconhecer que a forma de representação interfere no significado, Almeida e Valente (2011) enfatizam que a tecnologia não é neutra, pois suas características estruturam modos de pensar e aprender. Assim, quando a IA reorganiza o processo de resolução matemática, ela modifica a experiência cognitiva do estudante, o que pode favorecer a reflexão ou reforçar práticas centradas na reprodução ou “a transmissão de informações e sua reprodução em exames padronizados” (Almeida; Valente, 2011, p. 31).

A dinâmica observada no uso das plataformas também evidencia tensões relativas à integração curricular, que deve considerar suas “potencialidades e limitações em relação às formas de interação e construção de significados” (Almeida; Valente, 2011, p. 34).

Além disso, os excertos obtidos por meio das transcrições das entrevistas, apontam que quando o uso da plataforma não promove problematização, autoria ou construção colaborativa, a tecnologia tende a não alterar significativamente a relação do estudante com o conhecimento matemático (Kleemann; Machado; Pereira, 2025), o que ajuda a compreender a persistência do desinteresse observada em parte dos estudantes, tanto com o aspecto do conhecimento matemático quanto com a tecnologia utilizada no computador. Assim, apesar de estarem em contato direto com tecnologias por meio de *smartphones*, não têm interesse em utilizá-la como ferramenta de aprendizagem.

Os excertos transcritos trazem ainda a perspectiva dos participantes P1, P2, P4, P5 e P6 de que os estudantes têm tido cada vez menos motivação para as atividades de contexto escolar e demonstram desinteresse e insatisfação com as atividades independentemente do uso ou não de plataformas digitais, o que pode estar principalmente ligado ao fato de que os estudantes não acessam as plataformas apenas para o ensino de matemática. Existem outras plataformas além de Khan Academy e Matific, de que tratamos nessa pesquisa.

¹² Que realiza a produção de novos conteúdos e não apenas análise como a IA Preditiva.

Ainda de acordo com os excertos obtidos, a dinâmica de utilização dos computadores nos laboratórios demanda tempo de deslocamento, que faz com que a aula tenha seu tempo reduzido, uma vez que ao chegar no laboratório é preciso que todos os alunos acessem suas contas para somente após isso iniciarem as atividades. Os participantes apontam que utilizam uma aula inteira para a realização das atividades propostas e, ainda assim, nem todos os alunos conseguem finalizá-las. Há ainda as limitações estruturais, que trataremos em uma categoria subsequente, que impedem que esse processo seja linear. A tecnologia, portanto, não é uma garantia de efetividade, pois sua contribuição depende de múltiplos fatores.

Desse modo, a categoria de análise C4 integra dimensões pessoais, formativas e estruturais, destacando que a adoção efetiva das tecnologias digitais é inseparável dessas condições. Reconhecer essas especificidades é essencial para compreender os diferentes modos de apropriação tecnológica e propor práticas que dialoguem entre si.

4.2.5 *Limites técnico-estruturais*

Esta categoria de análise emerge da necessidade de reconhecer os limites que afetam a integração das tecnologias digitais no ensino de matemática. Ao contrário das categorias anteriores, que tratam de dimensões pedagógicas, formativas ou individuais, a categoria C5 concentra-se nas condições materiais e institucionais que muitas vezes inviabilizam ou reduzem o potencial das plataformas digitais no processo de aprendizagem.

Dentre os principais problemas enfrentados, de acordo com Almeida e Valente (2011), há o elevado número de alunos por sala de aula, insuficiência de equipamentos, escassez de tempo para planejamento, falta de uma cultura de trabalho colaborativo, a baixa qualidade ou instabilidade da conexão à *internet*, a falta de manutenção dos dispositivos, a ausência de suporte técnico adequado e a desigualdade de acesso entre escolas e redes de ensino.

Ainda segundo Almeida e Valente (2011), tais limitações podem causar inseguranças e, por vezes, pouco interesse em incorporar as tecnologias na sua prática pedagógica. Esses fatores repercutem diretamente no trabalho docente e no engajamento dos estudantes, limitando as possibilidades de uso das tecnologias em sala de aula.

A análise dos excertos obtidos por meio da transcrição das entrevistas de todos os participantes, indica que os laboratórios de informática foram aumentados, em número de máquinas e periféricos, o que auxiliou no trabalho docente. Há ainda *tablets* que contribuem para o acesso das plataformas ocorrem em sala de aula, sem a necessidade do deslocamento até o laboratório de informática, já que são levados à sala.

Entretanto, os excertos convergem ao mostrar que, mesmo com uma infraestrutura melhorada, existem problemas de conexão com a *internet*, além de máquinas antigas que não suportam o uso da plataforma como esperado, o que, de acordo com Kleemann, Machado e Pereira (2025), pode prejudicar o acesso às tecnologias digitais como um todo, pois há falta de recursos fundamentais.

Isso evidencia que o uso de plataformas digitais no ensino de matemática encontra limites de ordem técnico-estrutural que interferem diretamente em sua continuidade e estabilidade no cotidiano escolar. Esses limites dizem respeito a “compatibilidade com dispositivos e a conexão à *internet*, [...] obstáculos importantes que devem ser superados para que as plataformas possam alcançar todo o seu potencial” (Veríssimo *et al.*, 2024, p. 7787), portanto, condições materiais e organizacionais que sustentam a presença das tecnologias digitais na escola, configurando-se como fatores que podem tanto viabilizar quanto fragilizar sua integração ao currículo, pois impactam diretamente a operacionalização das atividades que são mediadas por plataformas digitais.

Almeida e Valente (2011) debatem que apenas a disponibilidade das tecnologias na escola não garante sua integração ao cotidiano, pois, para além de a infraestrutura existir, precisa ser funcional, acessível e integrada à dinâmica escolar. Assim, os relatos dos participantes da pesquisa, ao mencionarem instabilidade de conexão, insuficiência de equipamentos, limitação de acesso simultâneo e dificuldades técnicas recorrentes, vão de encontro à constatação de que a existência dos dispositivos não garante sua efetiva utilização pedagógica, uma vez que, quando se tem a máquina ainda é preciso de acesso estável a rede de *internet*.

Os limites técnico-estruturais, de acordo com os participantes P2, P5 e P6 da pesquisa, também se manifestam na descontinuidade do uso das plataformas quando há falhas técnicas ou ausência de suporte adequado, considerando que são muitos acessos semanais a diversas plataformas. O volume de estudantes utilizando os computadores faz com que haja necessidade de manutenção, principalmente porque, segundo os participantes da pesquisa, são máquinas antigas que geram problemas. Essa observação permite compreender que a adoção tecnológica sem planejamento estrutural consistente pode resultar em inserções fragmentadas, marcadas por interrupções e improvisações.

Assim, os entraves técnico-estruturais devem ser compreendidos como componentes constitutivos do processo de integração das tecnologias ao currículo, pois quando tais condições são frágeis, o uso das plataformas digitais tende a tornar-se dependente de soluções improvisadas, comprometendo a continuidade das práticas. A superação desses limites exige

investimento em infraestrutura adequada, manutenção contínua e suporte técnico permanente (Kleemann; Machado; Pereira, 2025).

Para Almeida e Valente (2011), tais carências e dificuldades criam um ambiente onde, mesmo que os professores reconheçam a importância das tecnologias digitais para o ensino de matemática, torna-se extremamente difícil sair da teoria para a prática. Além disso, essas limitações estruturais podem, inadvertidamente, favorecer a manutenção de um currículo tradicional, que legitima as relações de poder e a hierarquização social, em vez de promover a emancipação e o pensamento crítico dos alunos.

Portanto, a categoria de análise C5 evidencia que os limites técnico-estruturais identificados nos excertos obtidos nessa pesquisa não se restringem à dimensão operacional imediata, mas abrangem infraestrutura tecnológica, suporte técnico, organização do tempo e condições institucionais de funcionamento.

Assim, para além da formação docente, das características individuais ou das estratégias pedagógicas, a efetiva integração das tecnologias, implantadas por meio das plataformas digitais no ensino de matemática, depende de condições materiais mínimas de infraestrutura.

Concluídas as análises e discussões, na próxima seção apresentamos as conclusões dessa pesquisa. A partir dessa síntese, abre-se espaço para aprofundar aspectos complementares e direcionar o olhar para novos desdobramentos, ampliando a compreensão do tema e coerência do percurso desenvolvido.

CONCLUSÕES

Esta pesquisa, de abordagem qualitativa, teve como objetivo compreender os sentidos identificados no depoimento de professores a respeito do uso de plataformas para o ensino de matemática. O *corpus* da pesquisa foi constituído por excertos obtidos da transcrição das entrevistas de seis participantes que aceitaram participar dessa investigação, que seguiram um roteiro semiestruturado e foram realizadas via *Google Meet*. Os excertos produzidos foram analisados por meio da Análise Textual Discursiva (ATD), que nos possibilitou identificar dezenove unidades de análise; em seguida, com a convergência promovida pelas unidades de análise, formamos as cinco categorias de análise que foram a produção de metatextos, nos quais se interpretaram os sentidos identificados no depoimento dos professores a respeito do uso de plataformas para o ensino de matemática.

A partir do *corpus* da pesquisa, foram constituídas dezenove unidades de análise que abarcam as impressões, opiniões e vivências dos participantes em relação ao uso de plataformas para o ensino de matemática. Tais unidades de análise foram sintetizadas em cinco categorias de análise que identificam os sentidos presentes no depoimento dos professores em relação ao uso de plataformas para o ensino de matemática. As categorias de análise indicam que o uso de plataformas para o ensino de matemática não se apresenta de forma homogênea ou linear, mas é atravessado por múltiplos fatores históricos, institucionais, sociais e relacionais, que influenciam sua constituição. Foi observado que as práticas e posicionamentos identificados nos excertos das entrevistas refletem tanto condições objetivas do contexto quanto escolhas, estratégias e interpretações construídas pelos participantes envolvidos.

Os excertos revelam ainda que há tensões entre o discurso e a prática, evidenciando desafios que impactam diretamente o desenvolvimento das ações analisadas. Ao mesmo tempo, foram identificados movimentos de adaptação, resistência, inovação ou reinvenção, que demonstram a ação dos participantes frente às demandas do contexto em que estão inseridos.

Os participantes da pesquisa demonstram visões divergentes — enquanto alguns se mostram mais adaptados à rotina das plataformas para o ensino de matemática, outros demonstram insatisfação pela forma com que são inseridas no contexto escolar. Tal divergência pode ocorrer, principalmente, pela relação que os participantes formaram com a tecnologia, tanto em suas formações quanto em suas práticas cotidianas.

O participante P1, que possui como graduação máxima um mestrado em educação matemática, apresenta uma visão que reconhece potencialidades e limitações, porém, é cuidadoso a respeito do uso das plataformas para o ensino de matemática, principalmente se

compararmos com o tempo de atuação na rede estadual de ensino, que não havia completado um ano no momento das entrevistas.

Já o participante P2, que também possui mestrado em educação matemática como formação máxima, demonstra opiniões mais críticas ao uso de plataformas para o ensino de matemática, principalmente pela forma com que é realizado. O participante demonstra insatisfação sobre a falta de espaço para utilizar ferramentas gráficas além de apenas as plataformas. Devido ao tempo maior de atuação na rede estadual, é provável que tenha mais experiências com a rotina de uso dos laboratórios e das plataformas, além de conhecer a realidade de mais escolas e trazer em seus depoimentos que nem todas estão preparadas para o uso diário de laboratórios.

O participante P3 possui duas graduações como formação máxima, sendo licenciatura em matemática e administração de empresas. De acordo com seus depoimentos, durante ambas utilizou muitas tecnologias digitais, como computadores e calculadoras, o que pode ter contribuído para sua afinidade com o uso das plataformas, visando muitas potencialidades, tanto de aprendizagem quanto de planejamento. Ainda possui quase duas décadas de experiência, passando por diversas escolas e acompanhando de perto as mudanças proporcionadas pelas tecnologias digitais.

O participante P4 possui doutorado em educação para ciência e matemática, além de quatorze anos de experiência na rede estadual, que contribuem para sua visão crítica que ressalta muitas possibilidades e muitas limitações. De acordo com seu depoimento, os problemas não surgem pelo uso das plataformas digitais em sala de aula, mas sim pela forma com que a inserção é feita nas aulas, além da impossibilidade de utilizar outras ferramentas.

Já o participante P5 possui licenciatura em ciências com habilitação para matemática e trinta anos de experiência na rede estadual. Seus depoimentos ressaltam a falta de contato com tecnologias durante sua formação como um todo e a necessidade de, devido à escassez de formação disponível na rede estadual, buscar cursos fora que sanassem dúvidas e proporcionassem maior segurança para seu trabalho com plataformas.

O participante P6 tem como formação máxima o mestrado em educação matemática e possui uma visão muito crítica a respeito do uso de plataformas para o ensino de matemática, apesar de possuir apenas dois anos de experiência na rede estadual, pela forma como são realizadas. As principais situações relatadas são relacionadas a obrigatoriedade de utilizar apenas as plataformas específicas, sem espaço para utilizar outras ferramentas, que segundo o participante, poderiam ampliar as possibilidades em sala de aula.

De modo geral, é possível perceber que cada participante demonstra em seus depoimentos diferentes perspectivas e consequentemente, diferentes sentidos a respeito do uso de plataformas para o ensino de matemática. É possível concluir que, ao falarmos do uso de plataformas para o ensino de matemática, não podemos resumir a apenas “sim ou não” — é preciso observar que o fenômeno estudado demanda uma compreensão que considere os múltiplos elementos que o constituem.

Apesar do rigor metodológico e da profundidade das análises realizadas, esta pesquisa apresenta limitações inerentes às escolhas teórico-metodológicas e ao recorte adotado. O número de participantes e o contexto específico investigado não permitem generalizações amplas, mas oferecem uma compreensão situada e aprofundada da realidade estudada. Além disso, o recorte temporal delimita as análises a um determinado momento, não permitindo acompanhar possíveis transformações posteriores.

Como desdobramento, podemos apontar possibilidades para futuras investigações que ampliem o debate em outros contextos, com diferentes perfis de participantes ou a partir de novas abordagens metodológicas, podendo realizar estudos comparativos ou de acompanhamento, que podem contribuir para aprofundar a compreensão das dinâmicas identificadas e para consolidar avanços no campo.

Assim, esta pesquisa reafirma a importância de analisar os sentidos identificados no depoimento de professores a respeito do uso de plataformas para o ensino de matemática, de forma contextualizada e crítica, reconhecendo sua complexidade e seus impactos nas práticas e relações estabelecidas no campo investigado. Espera-se que os resultados aqui apresentados possam contribuir para o avanço das discussões na área e para o aprimoramento das práticas relacionadas ao uso de plataformas para o ensino de matemática.

REFERÊNCIAS

ACKERMAN, T. **PLATO**. Chicago: University of Illinois. Disponível em: <https://distributedmuseum.illinois.edu/exhibit/plato/>. Acesso em: 15 jun. 2025.

AGÊNCIA ESTADUAL DE NOTÍCIAS DO PARANÁ. **Censo Escolar: Paraná é líder do ranking nacional em oferta de computadores e conectividade**. Curitiba: Governo do Estado do Paraná, 2023. Disponível em: <https://www.aen.pr.gov.br/Noticia/Censo-Escolar-Parana-e-lider-do-ranking-nacional-em-oferta-de-computadores-e-conectividade>. Acesso em: 29 set. 2025.

AGÊNCIA GOV. **Governo federal vai conectar mais de 2 milhões de alunos do Paraná**. Brasília: Governo Federal, 2023. Disponível em: <https://agenciagov.ebc.com.br/noticias/202310/governo-federal-vai-conectar-mais-de-2-milhoes-de-alunos-do-parana>. Acesso em: 29 set. 2025.

ALMEIDA, M. E. B. de. **Educação, projetos e tecnologias**. São Paulo: Artmed, 2000.

ALMEIDA, M. E. B. de. **Tecnologia e educação: o computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: Papirus, 2010.

ALMEIDA, M. E. B.; VALENTE, J. A. **Tecnologias e Currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?** São Paulo: Paulus, 2011. Capítulo 3. pp. 27-37.

AMARAL, V. I. G.; ARRAIS, L. F. L. Plataformização do ensino no estado do Paraná: análise das implicações da utilização de jogos digitais a partir da Teoria Histórico-Cultural. **Revista Educação e Políticas em Debate**, [S. l.], v. 15, n. 1, p. 1–19, 2025. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/revistaeducaopoliticas/article/view/79556>. Acesso em: 18 fev. 2026.

ARAÚJO, V. S. **Formação de professoras para o ensino crítico de língua portuguesa: uma experiência no curso de pedagogia por meio da plataforma “Blackboard”**. 2020. 119 f. Dissertação (Mestrado em Língua, Literatura e Interculturalidade) – Câmpus Cora Coralina, Universidade Estadual de Goiás, Goiás, GO, 2020. Disponível em: https://www.btdt.ueg.br/bitstream/tede/786/2/VITOR_SAVIO_DE_ARAUJO.pdf. Acesso em: 18 fev. 2026.

BITZER, D. L.; LYMAN, E. R.; EASLEY JR., J. A. **The uses of PLATO: A computer-controlled teaching system**. Coordinated Science Laboratory, 1965.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.

GAVIDIA, J. J. Z.; ANDRADE, L. C. V. de. **Sistemas Tutores Inteligentes**, 2003. Disponível em: <https://pesc.coppe.ufrj.br/~ines/courses/cos740/leila/cos740/STImono.pdf>. Acesso em: 18 fev. 2026.

KLEEMANN, R.; MACHADO, C. C.; PEREIRA, E. C. Tecnologias Digitais e Educação: desafios no processo de ensino e aprendizagem. **Educ. Form.**, [S. l.], v. 10, p. e14557, 2025.

Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/redufor/article/view/14557>. Acesso em: 19 fev. 2026.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Unijuí, 2011.

NIELSEN, J. **Usability engineering**. San Francisco: Morgan Kaufmann, 1993.

PAPERT, S. **Mindstorms**: Children, Computers, and Powerful Ideas. New York: Basic Books, 1980.

PESSANHA, R. M. **Plataformização da Educação**: um debate necessário. In: Blog do Roberto Moraes. Curitiba, 01 jul. 2023. Disponível em: <https://www.robertomoraes.com.br/2023/07/plataformizacao-da-educacao-um-debate.html>. Acesso em: 18 fev. 2026.

PONTE, J. P. **Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação**: Perspectivas e Desafios. Lisboa: Universidade de Lisboa, 2000.

PRESSEY, S. L. **A simple apparatus which gives tests and scores** – and teaches. *School and Society*, v. 23, p. 373–376, 1927.

SANTOS, D. G. dos. Plataformização da educação pública paranaense: reflexões sobre autonomia docente, adoecimento controle e vigilância do ensino no estado do Paraná. **Revista Eletrônica Multidisciplinar de Investigação Científica**, [S. l.], v. 4, n. 22, p. 335–349, 2025. Disponível em: <https://remici.com.br/index.php/revista/article/view/765>. Acesso em: 18 fev. 2026.

SCZIP, R. A plataformização da educação na Rede Estadual do Paraná: impactos sobre o trabalho docente e na disciplina de História. **Palavras ABEHrtas**, [S. l.], n. 9, 2025. Disponível em: <https://www.palavrasabehrtas.abeh.org.br/index.php/palavrasABEHrtas/article/view/107>. Acesso em: 18 fev. 2026.

SECRETARIA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO DO ESTADO DO PARANÁ. **Rede estadual de ensino ganha plataforma para lições de casa**. Curitiba, 15 fev. 2023. Disponível em: <https://www.educacao.pr.gov.br/Noticia/Rede-estadual-de-ensino-ganha-plataforma-para-licoes-de-casa>. Acesso em: 29 set. 2024.

SECRETARIA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO DO ESTADO DO PARANÁ. Diretoria de Educação – DEDUC. Ofício Circular n.º 006/2023 – DEDUC/SEED. **Uso das plataformas digitais educacionais de aprendizagem**, Curitiba - PR, 3 fev. 2023.

SECRETARIA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO DO ESTADO DO PARANÁ. **725 escolas têm novos laboratórios de informática**. Curitiba, 2012. Disponível em: <https://www.educacao.pr.gov.br/Noticia/725-escolas-tem-novos-laboratorios-de-informatica>. Acesso em: 29 set. 2024.

SECRETARIA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO DO ESTADO DO PARANÁ. **Censo Escolar**: Paraná é líder do ranking nacional em oferta de computadores e conectividade. Curitiba, 2023. Disponível em: <https://www.educacao.pr.gov.br/Noticia/Censo-Escolar->

Parana-e-lider-do-ranking-nacional-em-oferta-de-computadores-e-conectividade. Acesso em: 29 set. 2024.

SECRETARIA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO DO ESTADO DO PARANÁ. **Paraná consolida liderança na educação com investimentos e projetos inovadores em 2024.** Curitiba, 2024. Disponível em: <https://www.educacao.pr.gov.br/Noticia/Parana-consolida-lideranca-na-educacao-com-investimentos-e-projetos-inovadores-em-2024>. Acesso em: 15 jun. 2025.

SECRETARIA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO DO ESTADO DO PARANÁ. **Paraná é estado com maior proporção de laboratórios de informática, aponta Anuário.** Curitiba, 2025. Disponível em: <https://www.educacao.pr.gov.br/Noticia/Parana-e-estado-com-maior-proporcao-de-laboratorios-de-informatica-aponta-Anuario>. Acesso em: 29 set. 2024.

SILVA, N. A. G.; CAROLEI, P. Plataformização da educação pública: desafios para autonomia docente e inclusão discente. **Revista Docência e Cibercultura**, [S. l.], v. 8, n. 4, 2024. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/re-doc/article/view/84769>. Acesso em: 18 fev. 2026.

SKINNER, B. F. **Teaching Machines**. Science, v. 128, n. 3330, p. 969–977, 1958.

TAVARES, N. R. B. **História da informática educacional no Brasil observada a partir de três projetos públicos**. [S. l.: s. n., s. d.]. Disponível em: <https://www.apadev.org.br/pages/workshop/historiaInf.pdf>. Acesso em: 29 set. 2024.

TRIBUNA DO PARANÁ. **Escolas estaduais vão receber mais 1.620 computadores.** Curitiba, 2002. Disponível em: <https://www.tribunapr.com.br/arquivo/tecnologia/escolas-estaduais-vao-receber-mais-1-620-computadores/>. Acesso em: 29 set. 2024.

VALENTE, J. A.; VALENTE, A. B. **Logo: conceitos, aplicações e projetos**. São Paulo: McGraw Hill, 292 páginas, 1988.

VALENTE, J. A. **Computadores e conhecimento: repensando a educação**. Campinas: UNICAMP/NIED, 1993.

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

VALENTE, J. A. **Tecnologias e currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?** São Paulo: Paulus, 2014.

VERÍSSIMO, A. C. de A.; DA SILVA, A. L. G.; BACELAR, K. F.; DETONI, V. S. S.; BARBOZA, A. P. L. L.; DE CARVALHO, V. T.; DE OLIVEIRA, D. A.; DE SÁ, G. B. Plataformas educacionais e personalização do ensino: uma revolução no aprendizado. **LUMEN ET VIRTUS**, [S. l.], v. 15, n. 43, p. 7776–7790, 2024. Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/LEV/article/view/1919>. Acesso em: 18 fev. 2026.