

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ - UNESPAR

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

Cidade,
2021

**OUVINDO PROFESSORES DE MATEMÁTICA, DA EDUCAÇÃO
BÁSICA, SOBRE O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS EM SUAS
AULAS**

Débora Rengel

**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

OUVINDO PROFESSORES DE MATEMÁTICA, DA EDUCAÇÃO BÁSICA, SOBRE O
USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS EM SUAS AULAS

Débora Rengel

Orientador(es):
Sérgio Carrazedo Dantas

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.

União da Vitória
outubro de 2023

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).

Rengel, Débora

Ouvindo professores de Matemática, da Educação Básica, sobre o uso de tecnologias digitais em suas aulas. / Débora Rengel. -- União da Vitória-PR, 2023. 101 f.

Orientador: Sérgio Carrazedo Dantas.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação Mestrado Acadêmico em Educação Matemática) -- Universidade Estadual do Paraná, 2023.

1. Tecnologias na Educação Matemática.. 2. Formação de professores.. 3. Modelo dos Campos Semânticos.. 4. Curso de GeoGebra.. I - Carrazedo Dantas, Sérgio (orient). II - Título.

Débora Rengel

OUVINDO PROFESSORES DE MATEMÁTICA, DA EDUCAÇÃO BÁSICA,
SOBRE O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS EM SUAS AULAS

Comissão Examinadora:

Documento assinado digitalmente
 **SERGIO CARRAZEDO DANTAS**
Data: 01/03/2024 13:59:19-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Sérgio Carrazedo Dantas – Presidente da Comissão Examinadora
Universidade Estadual do Paraná (Unespar) – campus Apucarana (PR)

Documento assinado digitalmente
 **MARIA IVETE BASNIAK**
Data: 03/03/2024 09:05:29-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dra. Maria Ivete Basniak - Membro da Banca
Universidade Estadual do Paraná (Unespar) – campus União da Vitória (PR)

Documento assinado digitalmente
 **GUILHERME FRANCISCO FERREIRA**
Data: 02/03/2024 12:13:20-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Guilherme Francisco Ferreira - Membro da Banca
Universidade Estadual do Paulista (Unesp) – campus Bauru (SP)

Documento assinado digitalmente
 **JOAO PEDRO ANTUNES DE PAULO**
Data: 01/03/2024 15:08:30-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. João Pedro Antunes de Paulo - Membro da Banca
Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA) – campus Marabá (PA)

Resultado: aprovada

União da Vitória
outubro de 2023

Dedico o presente trabalho a minha avó Angelina (em memória).

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Margarida e Rogério, por sempre me apoiarem e torcerem por mim.

Ao meu irmão e minha cunhada, Ederson e Maria Cláudia, pelo incentivo e apoio.

Ao professor Sérgio Carrazedo Dantas, meu orientador, pela oportunidade de ser sua orientanda, pela paciência, incentivo e por todo aprendizado proporcionado ao longo desse período.

Aos meus colegas do PRPGEM, especialmente a minha amiga Andressa, que tornou essa caminhada mais leve e divertida.

Aos meus amigos de longa data, por todo apoio, incentivo e carinho.

Ao Wilson, pelo incentivo e pelas conversas sobre este trabalho.

Aos membros da banca examinadora pelas contribuições.

Enfim, agradeço a todos aqueles que contribuíram de alguma forma com este trabalho.

RESUMO

Esta pesquisa tem por objetivo compreender se, e de que forma, recursos tecnológicos digitais são integrados nas práticas profissionais diárias de professores de Matemática da educação básica, participantes da 19ª do curso de GeoGebra. O trabalho foi desenvolvido por meio de uma pesquisa qualitativa, com base teórica no Modelo dos Campos Semânticos do professor Romulo Lins e contou com a participação de professores de matemática, presentes na 19ª edição do curso GeoGebra. Os dados foram obtidos por meio de entrevistas semiestruturadas com professores, que foram selecionados mediante contato e interação *online*, nas atividades propostas dentro do curso. A análise dos dados, mediante uma leitura plausível, apresenta a produção de significados, para as enunciações dos professores entrevistados. Os resultados obtidos indicam que os professores envolvidos na pesquisa têm interesse em conhecer e trabalhar com tecnologias digitais, e por isso, buscam cursos de formação. Entretanto, a participação em cursos de formação não causa mudanças efetivas em sala de aula. A falta de recursos e de apoio técnico, e a visão que os professores têm a respeito do uso de tecnologias digitais no ensino de Matemática, são fatores presentes na relação dos professores com o uso de tecnologias digitais em suas aulas.

Palavras-chave: Tecnologias na Educação Matemática. Formação de professores. Modelo dos Campos Semânticos. Curso de GeoGebra.

ABSTRACT

This research aims to comprehend if and how digital technological resources are integrated into the daily professional practices of Math teachers in primary education attending the 19^a GeoGebra course. The work was developed through quantitative analysis, theoretically based on the Semantic Fields Model from Professor Romulo Lins, and included Math teachers who attended the 19^a edition of the GeoGebra course. The data was obtained through semi-structured interviews with teachers selected from contact and online interaction in the course activities. Through a plausible reading, the data analysis shows the production of meanings to enunciations of the interviewed teachers. The results indicate that the teachers involved are interested in knowing and working with digital technologies and, therefore, look for training courses. However, attendance in training courses does not cause effective changes in the classroom. The lack of resources and technical support and the perception that the teachers have regarding digital technologies in Math teaching are factors present in the relationship of teachers with the usage of digital technologies in the classroom.

Keywords: Math Education Technologies. Teachers Training. Semantic Fields Model. GeoGebra Course.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Representações geométricas e gráficas da resolução.	22
Figura 2: Comunicação Clássica e Comunicação MCS	32

LISTA DE SIGLAS

MCS	Modelo dos Campos Semânticos
PRPGEM	Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 TECNOLOGIAS E EDUCAÇÃO.....	16
2.1 Uma breve história das tecnologias digitais na Educação Brasileira.....	16
2.2 Matemática e tecnologias digitais.....	19
2.3 Inserção e integração de tecnologias digitais.....	23
2.4 Formação de professores	25
2.5 Tecnologias e o Currículo.....	27
3 MODELO DOS CAMPOS SEMÂNTICOS	29
3.1 Enunciação e interlocutor	30
3.2 Produção de significados e conhecimento	32
3.3 Estranhamento e descentramento	33
3.4 Leitura plausível	35
4 ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO	38
4.1 Delimitação dos sujeitos	38
4.2 Procedimentos metodológicos	39
5 PRODUÇÃO DE SIGNIFICADOS PELA PESQUISADORA.....	42
5.1 Análise das entrevistas	42
5.2 Formação e experiências profissionais da professora Daniela	42
5.2.1 Produção de significados sobre a utilização de recursos tecnológicos	44
5.3 Formação e experiências profissionais do professor Adão.....	49
5.3.1 Produção de significados sobre a utilização de recursos tecnológicos	50
5.4 Formação e experiências profissionais do professor João.....	52
5.4.1 Produção de significados sobre a utilização de recursos tecnológicos	54
5.5 Formação e experiências profissionais do professor Pedro	57
5.5.1 Produção de significados sobre a utilização de recursos tecnológicos	57

5.6	Formação e experiências profissionais do professor Roberto.....	59
5.6.1	Produção de significados sobre a utilização de recursos tecnológicos	60
6	CONSIDERAÇÕES	64
6.1	Reflexões sobre a pesquisa	64
6.2	Discussão dos resultados	64
6.2.1	Quem são os professores que participaram da pesquisa?.....	64
6.2.2	De que forma utilizam, ou gostariam de utilizar, recursos tecnológicos digitais em suas atividades profissionais?	66
6.2.3	Quais dificuldades os professores enfrentam?.....	68
6.2.4	Qual seria o cenário ideal?.....	68
	REFERÊNCIAS	70
	APÊNDICES	74
	ANEXOS	75

1 INTRODUÇÃO

Comecei a ministrar aulas de Matemática em 2012, quando estava no último ano da graduação. Inicialmente minha prática profissional não contava com a utilização de tecnologias digitais. Conforme os anos como docente passavam, e as experiências profissionais aumentavam, a intenção e vontade em fazer uso de ferramentas tecnológicas em minhas atividades profissionais se tornava cada vez mais presente. Posso dizer que minha vontade sofria influência de um discurso existente, sobre aproximar a escola de uma realidade digital, com alunos conectados a uma rede de informações e conhecimentos, e não por reconhecer os benefícios que as ferramentas tecnológicas poderiam trazer ao ensino de Matemática.

Eu, enquanto professora, me sentia (sinto) responsável em favorecer aos alunos vivências com o uso de tecnologias digitais durante as aulas de Matemática, e ao mesmo tempo sentia um desconforto com a situação. Mesmo buscando conhecer ferramentas digitais e aprender como utilizá-las nas aulas, minha prática se mantinha de modo tradicional. Esse desconforto acompanhado de algumas experiências com tecnologias digitais em sala de aula, me faziam refletir sobre a forma que outros professores de matemática encaravam o uso de tecnologias digitais em suas aulas.

O discurso que mencionei, pode ser identificado na BNCC ao apontar “ser imprescindível que a escola compreenda e incorpore mais as novas linguagens e seus modos de funcionamento”, e “que eduque para usos mais democráticos das tecnologias e para uma participação mais consciente da cultura digital” (BRASIL, 2018, p. 61). Isto torna frequente a discussão sobre mudanças na prática daqueles que são o elo forte entre a realidade escolar e não escolar, os professores.

Além disso, Peixoto (2015) chama a atenção para uma tendência que reduz o fracasso no uso das tecnologias na educação atrelada a uma resistência do professor às mudanças, indicando assim que “as pesquisas sobre a integração das tecnologias às práticas educativas poderiam realizar uma observação e uma escuta mais criteriosa dos professores” (PEIXOTO, 2015, p. 326), de modo a identificar a existência de outros obstáculos ou situações que interferem na inserção tecnológica, para então compreender a relação entre professores, em especial professores de Matemática, e o uso de tecnologias digitais, pois são eles que em sala de aula possuem autonomia para mudar a própria prática.

Com isso, o meu interesse com a pesquisa, é movido pela vontade em realizar uma escuta com professores de matemática da Educação Básica, sobre a inserção de ferramentas tecnológicas digitais em suas práticas profissionais. E como forma de tentar garantir que os

recursos tecnológicos digitais estejam presentes em suas atividades profissionais, a escuta foi realizada com professores integrantes do curso de GeoGebra, um curso online e gratuito, que visa gerar discussões tanto sobre o software e suas ferramentas, como também, sobre suas potencialidades no ensino de matemática.

Portanto, a seguinte pergunta norteou o trabalho: O que professores de matemática dizem sobre a utilização de tecnologias em suas práticas profissionais? Com o objetivo de compreender se, e de que forma, os recursos tecnológicos digitais são integrados às práticas profissionais diárias de professores de Matemática da Educação Básica, participantes da 19ª Edição do curso de GeoGebra.

Para atender ao objetivo da pesquisa, o contato inicial com os professores cursistas, ocorreu dentro do ambiente do curso, por meio de interações nos fóruns de atividades. Após esse primeiro contato, alguns professores foram selecionados e participaram da segunda etapa da pesquisa, uma entrevista semiestruturada, que ocorreu de forma online e individual, em que os professores puderam falar sobre suas experiências profissionais, em especial as que envolviam o uso de recursos tecnológicos digitais.

Com o objetivo de compreender a relação de cada professor com o uso de tecnologias digitais, foi preciso atenção durante a análise dos dados, para estabelecer coerências entre as falas do professor, termos usados, buscar olhar para a situação com os olhos do professor e não se limitar a uma análise crítica ou de julgamento. Alinhado a esse objetivo, o Modelo dos Campos Semânticos (MCS) foi utilizado como referencial teórico, com destaque a leitura plausível, a fim de estabelecer coerências a partir das enunciações dos professores.

No primeiro capítulo da pesquisa, buscamos apresentar um breve histórico do processo de integração das tecnologias digitais na educação brasileira, evidenciando alguns objetivos iniciais desse processo, projetos criados pelo Governo Federal, a importância da participação das universidades nessa integração e algumas falhas, por exemplo de continuidade dos projetos, que prejudicaram a efetiva integração no cotidiano escolar. Na sequência, nos dedicamos a discutir a utilização de tecnologias digitais no ensino de Matemática. Ainda nesse capítulo, abordamos a diferença existente entre inserção e integração tecnológica, sendo que nossa pesquisa busca refletir sobre o aspecto da integração. Com isso, discutimos também a importância de cursos de formação para professores, sobre tecnologias digitais, com foco tanto na parte técnica quanto pedagógica, e também, refletimos sobre mudanças que precisam ocorrer, em especial na base curricular, para uma integração efetiva de tecnologias digitais no ambiente escolar.

No segundo capítulo o MCS é apresentado, com destaque para algumas noções que foram utilizadas, não apenas na análise dos dados, mas durante toda a realização da pesquisa, por exemplo, o descentramento e a leitura plausível.

O terceiro capítulo traz a descrição dos caminhos e métodos empregados no desenvolvimento da pesquisa, descrevendo como foi o processo de seleção dos professores participantes da pesquisa, apresentando justificativas para a escolha do curso de GeoGebra e por determinado grupo de cursistas. Além disso, o capítulo apresenta como ocorreu a produção de dados.

Por fim é apresentado o perfil dos professores entrevistados, com suas concepções sobre o uso de recursos tecnológicos digitais em suas práticas profissionais. E então, com os dados produzidos, é descrito o processo de análise que foi adotado na pesquisa, a produção de significados por meio, principalmente, de uma leitura plausível, para assim atender ao objetivo da pesquisa.

2 TECNOLOGIAS E EDUCAÇÃO

2.1 Uma breve história das tecnologias digitais na Educação Brasileira

A partir da década de 1970, com a possibilidade de estabelecer redes de informação utilizando computadores, as informações passaram a circular mais rapidamente, o uso de tecnologias e a produção de informações se tornaram importantes meios para o desenvolvimento social. Nos anos de 1990, com a criação de uma rede livre, surge a expectativa de mais facilidade de acesso às informações, pois naquele momento além dos veículos de informação tradicionais, rádio e TV, outras tecnologias se envolveram nesse emaranhado de possibilidades (CARVALHO, 2010). Benefícios e facilidades que o uso dessas ferramentas trouxe para áreas como administração e gerenciamento de dados e informações foram visualizados, a possibilidade de inserção de tecnologias digitais na educação passou a ser considerada.

No Brasil a partir da década de 1970 ações e medidas governamentais passaram a ser pensadas e planejadas para a integração entre tecnologias e educação. O governo via a necessidade de definir uma política de informática no país, voltada ao desenvolvimento de produtos eletrônicos, e também para incentivar a formação de profissionais com competência científico-tecnológica, de modo que o país adquirisse independência nesse setor (ALMEIDA, 2008; MORAES, 1999). Essas ações que eram voltadas à qualificação de mão de obra produtiva e incentivo ao emprego tecnológico, foram destinadas à consolidação da indústria, e não necessariamente para melhorar as condições do trabalhador. Buscava-se incentivar a adoção de recursos tecnológicos para tornar o país competitivo, o que acabou deixando a educação de base e a qualidade do ensino em segundo plano, fomentando apenas a cultura do saber fazer (MORAES, 1999).

Embora a década de 1970 tenha sido marcada por ações de implantação tecnológica com uma perspectiva tecnicista com foco na formação profissional, em 1975 a UNICAMP recebeu a visita de Seymour Papert e Marvin Minsky e, no ano seguinte, um grupo de pesquisadores da UNICAMP visitou o MEDIA-Lab do MIT/USA. Por meio dessa interação foi criado um grupo interdisciplinar, com especialistas das áreas de computação, linguística e psicologia educacional, originando as primeiras investigações sobre o uso de computadores na educação brasileira, utilizando a linguagem LOGO (MORAES, 1997).

Com a participação das universidades brasileiras em pesquisas sobre tecnologias na educação, passaram a ocorrer experiências utilizando computadores, por meio do

desenvolvimento de softwares e simulações e, também, seminários e conferências, voltados para o uso de computadores no ensino superior (VALENTE, 1999). Esta ação favoreceu a criação de um espaço de diálogo com pesquisadores e educadores que se dedicavam a estudar sobre computadores e educação. Com isto, o MEC (Ministério da Educação) foi impulsionado a criar centros pilotos para o desenvolvimento de pesquisa sobre o uso de computadores no ensino. A formação de professores da rede pública de ensino, em que esses profissionais eram instruídos/formados a utilizar tecnologia, e simultaneamente estudavam teorias educacionais para compreender as concepções subjacentes ao uso de informática na educação e criavam propostas de disseminação do uso do computador em suas instituições de origem também foi iniciado (ALMEIDA, 2008).

Contudo, os cursos foram demasiadamente compactos, deixando de oferecer espaço e tempo necessários para que os participantes assimilassem os diferentes conteúdos e colocassem em prática. Além disso, no momento que esses profissionais voltavam para seus locais de trabalho encontravam falta de condições de infraestrutura e de interesse por parte da organização educacional (VALENTE, 1998). E tendo como objetivo principal o desenvolvimento dos cursos de profissionalização ou especialização na área de informática em educação (VALENTE, 1993), em sua maioria eram professores de escolas técnicas, professores de universidades e técnicos das Secretarias de Educação.

Em 1997, ocorreu uma mudança na política brasileira referente a tecnologia na educação, ocorreu a criação do Programa Nacional de Informática na Educação (Proinfo), que tinha como finalidade disseminar o uso pedagógico das tecnologias de informática e telecomunicações nas escolas públicas, por meio da implantação de Núcleos de Tecnologia Educacional, e com cursos de especialização em Informática em Educação (BASNIAK, SOARES, 2016).

No início, as formações no Proinfo eram técnicas, apenas em 2007 que foi criado o Programa Nacional de Formação Continuada em Tecnologia Educacional (ProInfo Integrado), “programa de formação voltada para o uso didático-pedagógico das tecnologias da informação e comunicação no cotidiano escolar” (BASNIAK, SOARES, 2016, p. 202).

Com programas que visavam a capacitação técnica, e posteriormente pedagógica dos profissionais da educação, outros projetos passaram a ser discutidos, mas com a intenção de disseminar e implantar equipamentos tecnológicos nas escolas, em nível nacional, um deles o Programa um Computador por Aluno (PROUCA). O projeto passou por fases de experiência, em que várias questões foram pontuadas: manutenção e guarda dos laptops, mobiliário, necessidade de computadores reservas, qualidade da conexão, instalação de rede elétrica nas

escolas, questões curriculares. Estas questões precisavam ser consideradas na implementação da próxima fase do Projeto (COELHO, 2014). Os problemas citados durante a fase de experimentação se mantiveram presentes nas outras etapas, evidenciando também os problemas oriundos da falta de investimento, comprometendo a continuidade do projeto, e fazendo com que as ferramentas existentes não fossem usadas em todas as suas possibilidades, desconsiderando os objetivos pedagógicos (ALMEIDA, 2008).

Embora as ações por parte do governo federal se voltassem para cursos de formação de professores e outros projetos que visavam equipar as escolas com ferramentas tecnológicas digitais, a não simultaneidade dessas ações pode ter sido um dos causadores da descontinuidade e de problema na efetivação das propostas presentes nas formações. Pois, ao término dos cursos os professores voltavam para seus respectivos locais de trabalho e não encontravam a mesma infraestrutura, tendo que pôr em prática seus novos conhecimentos, sem o devido suporte (ALMEIDA, 2008).

Além dos problemas de continuidade e simultaneidade nos projetos criados pelo governo federal, a criação de programas, em paralelo, que eram direcionados à incorporação de determinada tecnologia e à preparação dos educadores para sua utilização na escola, impulsionou a utilização de recursos tecnológicos nas escolas, mas de forma separada umas das outras e cada uma no seu tempo. Isto criou a ideia equivocada de que determinada tecnologia poderia ser a solução para todos os problemas do ensino (ALMEIDA, 2008).

Cysneiros (1999), com base no trabalho de Cuban (1986), concluiu que a utilização de recursos tecnológicos nas escolas apresenta um histórico de insucessos, devido ao processo de inclusão que segue geralmente o mesmo roteiro: inicialmente, pesquisas apontam as vantagens da utilização de uma ferramenta específica, seguida por políticas públicas que visam fomentar essa inclusão, mas que não ocorre como o previsto devido à falta de investimentos, recursos e formações para os professores, até que surge outra ferramenta e o ciclo se inicia.

Olhar para o histórico da integração de tecnologias e educação no Brasil, como indica Moraes (1997) leva a percepção de que as ações que foram realizadas, devem servir de base e reflexão para os projetos futuros, sinalizando a importância em contextualizar as ações dos projetos com base nos interesses de cada localidade, levando em consideração a capacitação de professores, respeitando os valores culturais, sócio-políticos e pedagógicos. Nos mostra a importância da cooperação e diálogo entre governo federal e estados, para assegurar a formação de equipes responsáveis por orientações pedagógicas e pela manutenção de equipamentos. Além disso, projetos que sejam bem estruturados no papel e que funcionem na prática, com

disponibilidade de recursos financeiros e investimento em pesquisa, contando com a participação de universidades e escolas públicas.

2.2 Matemática e tecnologias digitais

Desde a década de 1970, estudos e pesquisas sobre tecnologias digitais associadas à educação têm sido desenvolvidos no Brasil. Em relação ao ensino de Matemática, há mais de três décadas educadores matemáticos no Brasil e no exterior buscam discutir como ferramentas digitais podem contribuir com a aprendizagem matemática de alunos dos diversos níveis de escolaridade (BITTAR, 2015). Ao final dos anos 1970 e início dos anos 1980, se buscava identificar tópicos do currículo de matemática que poderiam ser abordados com aplicações de tecnologias digitais. Nesse mesmo período o uso de tecnologia digital era concebido como uma ferramenta para apresentação e verificação de ideias previamente desenvolvidas sem tecnologia e para atividades do tipo repetição e prática, devido ao uso de softwares e calculadoras gráficas, que permitiam estas atividades e favoreciam a apresentação e visualização de ideias matemáticas (PALIS, 2010).

Ao final dos anos 1980 e início dos anos 1990, calculadoras gráficas, planilhas de cálculo e softwares de geometria dinâmica, passaram a ser utilizados por educadores matemáticos, mas o emprego dessas ferramentas era voltado a atividades de repetição, apresentação e verificação, devido à falta de conhecimento sobre as potencialidades das ferramentas e de estratégias para integrá-las em sala de aula (PALIS, 2010).

Na apresentação de significados para tecnologia associada a técnica, Vieira Pinto (2005) considera em uma delas, que “toda tecnologia transporta inevitavelmente um conteúdo ideológico” (VIEIRA PINTO, 2005a, p. 320). Portanto, a tecnologia “no sentido da teoria da técnica, funda-se na prática da ação, original ou rotineira, trazendo a marca das correlações a que está exposto o agente humano, obrigando a mover-se no meio social” (VIEIRA PINTO, 2005a, p. 321). A teoria sendo vivenciada na prática, fornece entendimento sobre a técnica, fazendo com que a sociedade seja capaz de aprimorar e desenvolver novos instrumentos relacionados à prática de quem o projeta.

Embora a concepção do uso de tecnologias digitais existente no início dos anos 1990 ainda é presente no ensino de Matemática, diferentes utilizações e a descoberta de novas possibilidades surgem, pois a educação como processo de apropriação cultural é impactada e desenvolvida mediante ampliação dos recursos tecnológicos digitais (BASNIAK, GOLDONI, RUTZ, 2017).

Uma das potencialidades da utilização de tecnologias, quando integrada ao ensino de Matemática, é a possibilidade de trazer a experimentação para o centro da atividade de produção de conhecimento, tirando o foco dos processos puramente algébricos e colocando em cena a simulação, a experimentação, e a generalização versus a particularização (DANTAS, no prelo). Segundo Bairral (2015), ao ensinar e aprender com o uso de tecnologias integradas temos a possibilidade de sair do discurso matemático existente, que fica muitas vezes restrito ao uso de fórmulas, da notação matemática, (BAIRRAL, 2015) favorecendo a construção e compreensão de conceitos matemáticos.

A concepção do uso de tecnologias para a representação e visualização é ampliada com a possibilidade de ver o objeto de estudo na tela do computador, sendo possível mover, girar e ampliar. A visualização e a manipulação do objeto ampliam o processo de experimentação, enfrentando alguns obstáculos inerentes ao ensino de matemática, como por exemplo, em relação ao raciocínio geométrico e entre o concreto e o formal. Uma vez que os objetos criados na tela do computador são oriundos de construções mentais, mas são passíveis de alterações e manipulações e, se falarmos de objetos concretos, quando eles são transportados para ambientes informatizados, as possibilidades de ações e experimentações sobre eles são ampliadas e podem ser realizadas de forma mais rápida, quando comparadas ao objeto concreto (GRAVINA; SANTAROSA, 1999).

Já a concepção pedagógica, de que só se aprende fazendo, experimentando e investigando, durante alguns anos foi apresentada em poucas ferramentas computacionais, sendo a linguagem LOGO a principal delas (GRAVINA; SANTAROSA, 1999, p. 74). Isso ocorreu devido a linguagem de programação presente na ferramenta, que apresenta um personagem (uma tartaruga gráfica) pronto para responder aos comandos do usuário. A pessoa que está em frente ao computador pode digitar um comando direto, como pode também “ensinar a tartaruga” por meio da programação de novos comandos. Por meio “dessa linguagem o aluno pode descrever suas ideias, o computador pode executar essa descrição e o aluno pode depurar a sua ideia original tanto em termos de conceitos quanto de estratégias” (VALENTE, 2005, p. 56).

A linguagem de programação pode ser vista também como uma notação para representar conhecimentos relativos ao problema que está sendo resolvido. No ensino de Matemática caso um problema seja resolvido no papel, torna-se necessário inicialmente o domínio da notação matemática, para então expressar o conhecimento referente à resolução, fazendo com que o foco do ensino acabe se voltando para resolução de equações e manipulação de expressões, por exemplo. A linguagem de programação permite que a aquisição da linguagem matemática e a

representação de ideias e estratégias aconteçam de forma simultânea (VALENTE, 2005, p. 42), o que pode favorecer a produção de conhecimentos e “significados matemáticos para além daqueles que os materiais didáticos habituais possibilitam” (DANTAS, p. 87, no prelo).

Os computadores que dispomos hoje são muito mais sofisticados que os existentes durante o início da utilização do LOGO, possibilitando o emprego de ferramentas que permitem tanto a experimentação quanto a criação e a representação de conhecimentos distintos que surgirão durante sua utilização. Contamos hoje com um grande leque de ferramentas tecnológicas voltadas ao ensino de matemática, como jogos, programas de simulação, softwares, planilhas, entre outros, que podem servir como instrução para o usuário ou como ferramenta para criação. Em relação aos softwares, podem ser classificados os dispositivos que possuem como característica a realização de tarefas complexas de modo livre, com interfaces funcionais e simples, em que o usuário decide o que será criado (BAIRRAL, 2015).

GeoGebra é um exemplo de software que permite realizar atividades de Geometria, Álgebra, Números e Estatística. Sua utilização pode ser considerada intuitiva, não sendo necessário um conhecimento profundo de computação, em que sua interface e seus recursos facilitam a representação de objetos matemáticos de modo coerente com os fatos ou resultados matemáticos, e permite que o usuário analise a cada etapa sua construção e consiga rever seus conceitos e com isto aprimorá-los (DANTAS, no prelo).

De modo a exemplificar essa interação entre conceitos matemáticos e a produção de conhecimentos que ocorre ao utilizar o GeoGebra, vamos considerar uma situação problema que foi abordada por Dantas (2019, p. 138):

Enunciado: Quadrados iguais são recortados de cada canto de um pedaço retangular de papelão medindo 18 cm de comprimento por 15 cm de largura, e uma caixa sem tampa é construída virando os lados para cima. Determine o comprimento x dos lados dos quadrados que devem ser recortados para a produção de uma caixa de volume máximo.

Em sua primeira abordagem, o autor, sendo ele internalizado por um modo de ser, de resolver, que é do professor de matemática, apresenta uma resolução que pode ser chamada de matemática, pois é um modo de produção de significado que pode ocorrer em sala de aula (SANTOS; LINS, 2016). Sua resolução remete a uma vasta experiência e repertório, ao fazer uso de uma variável x , ao obter uma expressão que possibilite o cálculo do volume da caixa e, para responder o problema, ele busca a resolução da equação por meio do conceito de derivada.

Na resolução utilizando o GeoGebra, o autor inicia representando a planificação da caixa, como se ela estivesse desmontada, contando com a possibilidade de alterar seu comprimento e sua largura, bem como a medida do lado dos quadrados que são retirados, por

meio de controles deslizantes. Com a Janela de Visualização 3D, ele representa a caixa montada, por meio de um prisma de base retangular que se modifica de acordo com os controles deslizantes que estão relacionados ao seu comprimento e sua largura, permitindo assim observar a mudança que ocorre no volume da caixa quando esses valores se modificam. A resposta ao problema vem com a representação do gráfico de uma função referente ao volume da caixa, que tem como parâmetros as dimensões comprimento e largura e, a medida do lado dos quadrados.

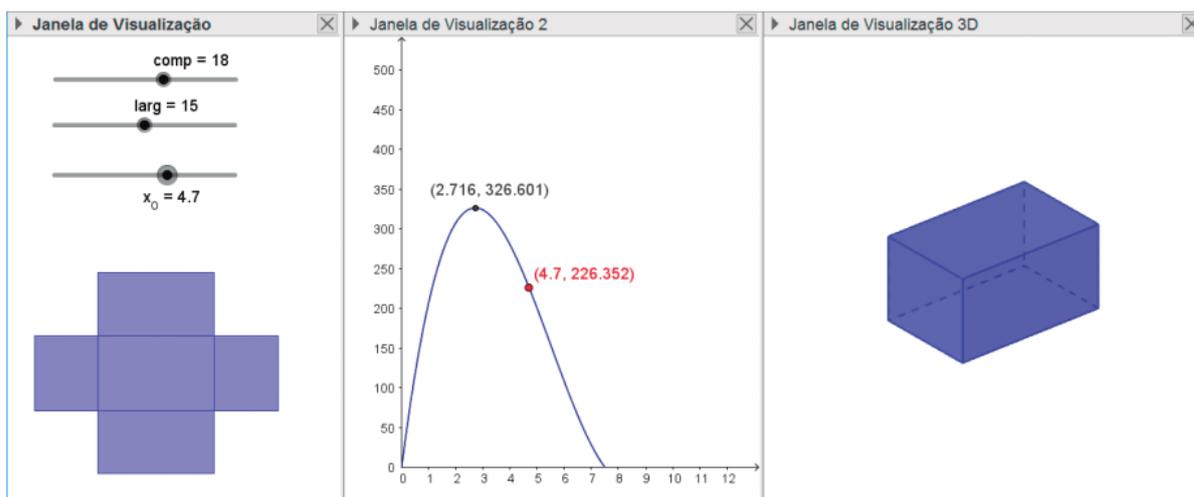


Figura 1: Representações geométricas e gráficas da resolução.

FONTE: Dantas, 2019, p. 146

Vale destacar inicialmente, que a resolução por meio do GeoGebra permitiu a abordagem de forma integrada de distintos tópicos da matemática, e não apenas da álgebra. Com representações por meio de objetos que não são do domínio exclusivo da matemática, o conhecimento produzido também não é exclusivo do matemático. Essa tarefa de buscar uma representação que corresponda adequadamente fora da própria matemática, é facilitada pelas ferramentas do GeoGebra, permitindo que as ideias fossem materializadas, que apresentem o significado para o problema. Com a caixa, objeto de estudo, representada num software que permite alterações, a tarefa de testar possibilidades e realizar experimentações, permitindo observar o que ocorre com o volume da caixa, quando as dimensões do corte se modificam, foram facilitadas e ampliadas. Embora a visualização em 3D e as alterações, devido aos controles deslizantes, sejam úteis para elucidar o problema, a utilização desses recursos não se limitou apenas em facilitar a compreensão da questão, para então resolvê-la de modo algébrico. As ferramentas serviram para expressar toda uma ideia de modelo que fornecesse a resposta ao problema. Indicando assim um outro fator importante, de que o uso de tecnologias na resolução de problemas, e no ensino de matemática, não é apenas um auxiliador que irá melhorar a

compreensão, mas sim uma ferramenta que modifica a percepção de quem a usa, com a possibilidade de fazer diferente e, não apenas mais rápido ou melhor (FRANT, 2008).

2.3 Inserção e integração de tecnologias digitais

Com mudanças ocorrendo no ambiente escolar devido a inserção de tecnologias digitais, o professor vem sendo exigido a mudar e se adaptar a novas ferramentas. Para que ele tenha condições de se adequar ao trabalho com tecnologias, é necessário que ele tenha acesso a experiências que o levem a conhecer as ferramentas tecnológicas presentes e disponíveis em seu contexto escolar. Ao explorá-las que ele perceba as possibilidades e potencialidades pedagógicas que o uso pode fornecer a prática profissional, para que então de forma autônoma, decida a ferramenta e a forma que será empregada (SILVA; BITTAR, 2008).

Cabe, inicialmente, realizar uma distinção entre integração e, ao que comumente temos visto nas escolas, inserção tecnológica. A inserção tecnológica se caracteriza por computadores ou outros instrumentos que são inseridos no ambiente escolar tornando-se estranhos à prática pedagógica, sendo utilizados de forma esporádica e extraclasse, em atividades pontuais que não serão avaliadas e sem que provoquem aprendizagem (BITTAR, 2010; 2011). Nesse sentido, as possibilidades de uso das ferramentas tecnológicas são reduzidas aos processos de uso das tecnologias que as antecederam.

Já a integração tecnológica no contexto escolar, se refere ao uso de tecnologias, de modo que contribuam com o processo de aprendizagem do aluno, que lhe permita compreender, acessar e explorar diferentes aspectos do saber em cena. Assim, a tecnologia será usada para permitir ao estudante investigar e descobrir propriedades ou aspectos de um conceito, ou ainda realizar atividades matemáticas diferentes daquelas habitualmente tratadas somente com o uso de papel e lápis (BITTAR, 2011).

Considerando todo o contexto escolar, é preciso atentar-se que a efetiva integração das tecnologias nas práticas curriculares não corresponde a simples inserção de uma nova disciplina com o título “tecnologia”, ou o livre acesso a recursos tecnológicos digitais no ambiente escolar (ALMEIDA; VALENTE, 2011). A mudança para essa integração precisa considerar todos os participantes do processo educativo. Precisa ser vista como um processo de construção realizado por alunos, gestores, professores e comunidade, contando com o apoio de especialistas para assessoramento e suporte técnico, para que se compreenda o papel das

tecnologias na construção de conhecimento e que a escola passe a ser vista como um organismo vivo que aprende (VALENTE, 2005, 2018).

Embora a integração tecnológica no contexto escolar corresponda a uma mudança coletiva, a responsabilidade é direcionada principalmente ao professor, em que sua resistência a mudanças é comumente citada como um dos principais motivos para a não efetivação de uma integração. Entretanto, nessa responsabilização ao professor não são consideradas, além de outras dificuldades já conhecidas, as possíveis divergências de concepções quanto ao uso de tecnologias, a visão dos professores acerca dos modelos e projetos que são impostos a ele, seja no contexto escolar que ele está inserido, ou nos cursos de formação dos quais participa.

De forma específica, em relação a prática docente, a integração “ênfatisa o fato de o professor da disciplina curricular ter conhecimento sobre os potenciais educacionais do computador” (VALENTE, 1999, p. 12) e isso implica em “mudanças pedagógicas, mudanças do ponto de vista da visão de ensino, que devem ser estudadas e consideradas pelos professores” (BITTAR, 2010, p. 220). Portanto, o professor necessita de conhecimento e autonomia para escolher uma ferramenta tecnológica em função dos seus objetivos pedagógicos, e não por exigência ou disponibilidade do ambiente de trabalho, ou ainda, motivado por propagandas sobre ferramentas tecnológicas milagrosas (BITTAR, 2010). Para isso, é preciso que o professor tenha condições de se apropriar das tecnologias, fazendo uso das ferramentas na própria aprendizagem e na prática pedagógica para que então possa refletir sobre por que e para que usar esse recurso, e sobre as contribuições que pode trazer à aprendizagem (ALMEIDA; SILVA, 2011). Isso requer inicialmente uma estrutura adequada, com equipamentos tecnológicos acessíveis e em condições de uso no seu ambiente de trabalho, para iniciar suas descobertas e investigações.

Além disso, estudos realizados por Sandholtz, Ringstaff e Dwyer (1997) indicam que a apropriação tecnológica, por parte do professor, ocorre de forma gradativa, caracterizada por etapas. Estas vão do conhecimento técnico e de administração do equipamento, passando por momentos de inserção de atividades, com a participação mais ativa dos alunos, até o momento de inovação, em que o professor de forma autônoma cria novos ambientes de aprendizagem, e as tecnologias são utilizadas por meio de experiências (BERTONCELLO; ALMEIDA, 2010).

A apropriação tecnológica vista em etapas, evidencia os processos que o professor precisa vivenciar, no sentido de desconstruir e revisitar suas crenças quanto ao modo de ensinar e aprender, e ao mesmo tempo construir novos conhecimentos referentes às ferramentas

tecnológicas para então ter condições de mudar sua prática e fornecer aos alunos novas possibilidades de aprendizado por meio de recursos tecnológicos.

Se pensarmos na integração tecnológica no ensino da Matemática, a situação se mostra ainda mais desafiadora, pois embora o professor participe de cursos específicos sobre o uso de tecnologia, ele acaba não incorporando a ferramenta em suas aulas (BITTAR, 2011). Isso evidencia a complexidade da formação de professores de Matemática quanto a utilização de tecnologias digitais, que pode estar relacionada a concepções quanto ao ensino de Matemática, e a forma que acreditam que a aprendizagem dos alunos ocorre, mantendo a velha metodologia utilizada em sala de aula, com uma visão tecnicista da Matemática, o que torna o uso de tecnologias restrito a técnica (BASNIAK, GOLDONI, RUTZ, 2017).

2.4 Formação de professores

Desde que o processo de inserção de tecnologias na educação iniciou no Brasil, as formações de professores se mostraram fundamentais. São um importante meio para que o professor pudesse ter conhecimento técnico sobre a ferramenta tecnológica e sobre usos mais significativos das tecnologias digitais na prática pedagógica, para então iniciar a inserção de tecnologias à grade curricular, visando melhorias ao ensino e à aprendizagem (ALMEIDA, 2012).

O governo federal realizou ações que tinham o intuito de formação profissional para a inserção de tecnologias. Quando essas ações eram voltadas para a educação de base, acabavam objetivando atingir o domínio técnico para que então pudessem ser utilizadas como ferramenta pedagógica. Com isso, o histórico das formações para professores, se fundamentam numa racionalidade instrumental, que buscava desenvolver competências e habilidades docentes para trabalhar com tecnologias de forma bem específica, visando alcançar metas educacionais já estabelecidas (PEIXOTO, 2016).

Torna-se importante conhecer os elementos que compõem as experiências formativas, de modo a verificar se não há dissociação entre o domínio técnico dos equipamentos e suas possibilidades pedagógicas, bem como as ações governamentais por trás dos cursos ofertados (PEIXOTO, CARVALHO, 2014), para que as experiências de formação sejam capazes de gerar mudanças nas concepções e práticas do professor.

Além de superar a dissociação existente entre aspectos técnicos e pedagógicos, as perspectivas referentes às ferramentas tecnológicas adotadas nas formações devem ser estudadas e analisadas, para não reiterar a visão de tecnologias como elementos que possuem o

poder e a autonomia de transformar a educação (PEIXOTO, ECHALAR, 2017). Isto é fomentado no documento BRASIL (2008, p.25) ao citar que as tecnologias digitais oferecem “uma enorme diversidade de informações, que permitem interatividade e colaboração”, pois trata-se de uma “poderosa ferramenta para mudar os papéis atualmente desempenhados por professores e alunos no processo de ensino e aprendizagem.”

Para isso, compreendemos a importância de alguns aspectos sobre o uso de tecnologias em formações. Em relação aos conhecimentos técnico e pedagógico, o ideal seria que acontecessem juntos, um demandando novas ideias do outro, em que o domínio técnico ocorra por necessidades do pedagógico e as possibilidades técnicas criem aberturas para o pedagógico, em uma verdadeira espiral de aprendizagem (VALENTE, 2005).

Como visto, a inserção de uma ferramenta tecnológica em sala de aula implica em mudanças pedagógicas, que devem ser consideradas pelo professor. As formações podem ser um meio de reflexão sobre aspectos que orientam o trabalho do docente. Considerando que a escolha de um material a ser utilizado com os alunos, corresponde a um desses aspectos, ela não pode ser feita separadamente da discussão sobre os objetivos da disciplina, as escolhas do professor e as suas crenças acerca de como o aluno aprende (BITTAR, 2006). Posteriormente o professor terá conhecimento sobre as mudanças pedagógicas que ocorrerão ao inserir determinada tecnologia em suas aulas, e então tenha autonomia para escolher uma ferramenta em função de seus objetivos.

Outro aspecto a ser considerado para que esse perfil de formação seja ainda mais efetivo, é que forneça experiências e reflexões compatíveis com o local de trabalho do professor e sua realidade profissional. O ideal é que ocorra no ambiente escolar do professor, com os recursos existentes e conhecidos, de modo que ele vivencie e compreenda a realidade escolar, para então adquirir conhecimento e ferramentas, para junto da administração escolar, pensar na inclusão de tecnologias como recursos pedagógicos (VALENTE, 1998, p. 06). Além disso, as formações devem ser um espaço em que o professor vivencie suas dificuldades e problemas do dia a dia e com uma duração suficiente para o amadurecimento das discussões acerca das situações vivenciadas (BITTAR, 2008). Formações com essa característica levam em consideração as particularidades do contexto profissional do professor, de modo que os aprendizados do curso sejam compatíveis com a realidade da sala de aula, com as necessidades de seus alunos e com os objetivos pedagógicos.

Outro aspecto que podemos chamar a atenção, é o fato de que se buscarmos um ensino que seja centrado no processo de construção de conhecimento do aluno, o mesmo poderia ocorrer nas formações para professores, de modo que eles vivenciem os mesmos processos e

experiências de construção de conhecimento que buscam fornecer a seus alunos (VALENTE, 2005). Na formação inicial há que se pensar se essa vivência ocorre com a inserção de uma disciplina sobre tecnologias, ou com a utilização e integração de tecnologias em outras disciplinas do curso.

2.5 Tecnologias e o Currículo

A integração das tecnologias digitais no ensino que buscamos discutir, não se limita a sua utilização esporádica e extraclasse. Trata-se de uma integração que “ênfatisa o fato de o professor da disciplina curricular ter conhecimento sobre os potenciais educacionais do computador” (VALENTE, 1999, p. 12), pertence ao contexto e realidade escolar, e seja capaz de fornecer “melhorias” ao ensino e à aprendizagem. Para que isso ocorra compreendemos que é necessária uma mudança em várias estruturas do ambiente escolar, começando pela grade curricular, para que essa integração ocorra “com clareza das intenções pedagógicas e das contribuições que se espera para a aprendizagem” (ALMEIDA, SILVA, 2011, p. 09).

A visão original de currículo como uma lista de conteúdos, com unidades de ensino pré-definidas, não responde aos problemas atuais da educação (ALMEIDA, p. 08). Em 1980 iniciou uma nova visão de currículo, com o objetivo de superar a abordagem pedagógica baseada na transmissão de informação, tornando-se um currículo vivo, que contemple a diversidade, a solidariedade, a igualdade de acesso aos instrumentos culturais e a construção da democracia participativa, e que considere também o conteúdo sistematizado e selecionado pelo currículo prescrito (ALMEIDA, VALENTE, 2014).

Para Lundgren (1983, apud ALMEIDA; VALENTE, 2012, p. 58), o currículo é um ato pessoal de busca de significado e produção de sentido, resultante da interpretação negociada dos textos escolares. Grundy (1987) acentua que o currículo é uma construção cultural, indicadora da organização humana de um conjunto de práticas educativas. Já Goodson (1997, apud ALMEIDA; SILVA, 2011) se refere ao currículo como construção social que se desenvolve no ato educativo, por meio de interações dialógicas, produzindo distintos percursos.

Para Almeida e Silva,

O currículo envolve tanto propiciar ao aluno a compreensão de seu ambiente cotidiano como comprometer-se com sua transformação; criar condições para que o aluno possa desenvolver conhecimentos e habilidades para se inserir no mundo como atuar em sua transformação; ter acesso aos conhecimentos sistematizados e organizados pela sociedade como desenvolver a capacidade de conviver com a diversidade cultural, questionar as relações de poder, formar sua identidade e ir além de seu universo cultural (2011, p. 09)

A integração que buscamos discutir possui como fatores determinantes a realidade escolar e as necessidades dos alunos. Ela favorece a articulação entre os conhecimentos do cotidiano do universo dos alunos, dos professores e da cultura digital com aqueles conhecimentos que emergem nas relações de ensino e aprendizagem e com os conhecimentos considerados socialmente válidos e sistematizados no currículo escolar (ALMEIDA; SILVA, 2011). Isto significa dizer que o currículo deverá incluir temas que possibilitem ao aluno o desenvolvimento de competências que o levem a manipular tecnologias existentes com o objetivo de interagir com o grupo local e global, visando discutir temas que possam ampliar a sua compreensão sobre os problemas que afetam o seu desenvolvimento e o de sua comunidade, identificando soluções viáveis e pertinentes (PIORINO, 2012, p. 42).

A dificuldade em realizar mudanças no contexto escolar, e a lentidão com que elas acontecem, ocorre por diversas razões. Em relação a integração de tecnologias nas disciplinas curriculares, Valente (2005) indica algumas razões: falta de compreensão do que significa aprender, gerando confusão entre o que é informação e o que é conhecimento - a questão fundamental no processo de ensinar é saber como prover a informação de modo que ela seja interpretada pelo aluno e quais ações ele deve realizar para converter essa informação em conhecimento; pouca compreensão do papel das tecnologias na construção de conhecimento e como o professor pode intervir na interação entre aluno e ferramenta tecnológica; e falta de uma visão administrativa que entenda a escola como geradora de conhecimento, concebendo a instituição escolar como um organismo vivo que aprende. O enfrentamento dessas dificuldades para a efetiva incorporação das tecnologias nas práticas curriculares, não acontecerá por decreto (ALMEIDA, 2008). Mudanças na escola devem envolver todos os participantes do processo educativo, e devem ser vistas como um processo de construção realizado por alunos, gestores, professores e comunidade, contando com o apoio de especialistas para assessoramento e suporte técnico (VALENTE, 2005, 2018).

3 MODELO DOS CAMPOS SEMÂNTICOS

A intenção dessa pesquisa, ao ouvir professores para produzir significados para suas enunciações a fim de conhecer suas razões e motivos para uso, ou não, de tecnologias em suas práticas profissionais, passa pela tarefa de “ler” o professor, para que sua fala possibilite a escrita de um texto que seja coerente com o que ele afirma acreditar, que seja capaz de retratar seu mundo a partir de seu olhar. Será na produção desse texto, com base nos resíduos das enunciações dos professores que produzirei meu conhecimento. Em outras palavras, corresponde a um exercício de dizer coisas que eu, enquanto autora, compreendo a partir da leitura que produzi, logo, se refere a um conhecimento em terceira pessoa. Estou falando do meu conhecimento sobre o que eu acredito ser conhecimento do professor. Quando eu falo do outro estou na verdade falando de mim, (...). (LINS, 2002, p. 61).

Nesse processo, o Modelo dos Campos Semânticos, de agora em diante referido como MCS, de Lins (1992, 1999, 2004, 2008, 2012) será utilizado como base teórica, visto que a noção central do MCS é o processo de produção de conhecimento e significado.

O Modelo dos Campos Semânticos tem por objeto os processos de produção de conhecimento e de significado. O objetivo que guia, e guiou, sua criação e desenvolvimento é propor um instrumento (teórico) que possa oferecer suporte (teórico) ao professor em suas atividades profissionais, em particular na sala de aula, ou, mais especificamente, permitir uma leitura dos processos de produção de significado que sejam finos o bastante para permitir uma interação produtiva com os alunos (LINARDI, 2006, p. 31).

A interação no interior dessa pesquisa ocorrerá entre a pesquisadora e os sujeitos da pesquisa e se dará mediante entrevistas semiestruturadas. As questões a serem respondidas são referentes a um tema que é de conhecimento de todos os professores entrevistados, em que tanto as perguntas quanto as respostas são legítimas no interior desse processo. Logo, os significados são produzidos por um determinado modo de conhecer, o que caracteriza campos semânticos (LINS, 1992, 2012).

Durante a realização da entrevista se constituem campos semânticos, ou seja, modos de produção de significados, de constituição de conhecimentos, em relação a núcleos, no interior de atividades (LINS, 1994a, 2012). Por meio desses campos semânticos será possível produzir enunciações sobre a utilização de recursos tecnológicos digitais em práticas profissionais de professores de matemática. É importante ressaltar ainda que “este processo de enunciação, de produção de significado e conhecimento, sempre faz parte de um meio cultural” (PAULO, 2020), ou seja:

(...) ao engajar-se na prática de produzir significado dentro destes campos semânticos o sujeito se insere no social a que pertencem os interlocutores, ao mesmo tempo que abre a possibilidade de orientar a si próprio dali pra frente nas atividades em questão (LINS, 1994a, 33).

De modo geral, campo semântico se assemelha a um jogo no qual as regras (se existem) podem mudar o tempo todo e mesmo serem diferentes para os vários jogadores dentro de limites, que só saberemos a posteriori, pois enquanto a interação existe tudo indica que as pessoas estão operando em um mesmo campo semântico (LINS, 1994a, 2012). No caso da pesquisa, a produção de conhecimento e significado será por meio de entrevista, ou seja, ocorre dentro de uma atividade, que é designada como “os processos psicologicamente caracterizados por aquilo a que o processo, como um todo, se dirige (seu objeto), coincidindo sempre com o objetivo que estimula o sujeito a executar esta atividade, isto é, o motivo” (VIGOTSKII; LURIA; LEONTIEV, 1988, p.68, apud SILVA, 2003, p. 42).

Neste capítulo algumas noções fundamentais do MCS serão abordadas, dentre elas a leitura plausível.

3.1 Enunciação e interlocutor

Em nossa pesquisa os dados produzidos nas entrevistas são entendidos como resíduos de enunciação, “algo com que me deparo e que acredito ter sido dito por alguém”, podendo ser sons, rabiscos, um texto escrito, imagens (...) (LINS, 2012, p. 20). Em uma interação há a presença de resíduos de enunciação, que sinalizam a presença da demanda de produção de significado, e vice-versa. Essa interação nos passa a sensação de conexão, motivo que nos faz permanecer nesse processo e que envolve, *autor*, *texto* e *leitor* (LINS, 2012, 1999).

Segundo Lins (2012), o *autor* é aquele que produz uma enunciação e, nesse ato, constitui *um leitor*, na medida em que fala na direção desse *um leitor*. Em outras palavras, esse *um leitor* constituído é uma direção de interlocução legítima para o *autor* da enunciação.

Do outro lado o *leitor* é aquele que ao se deparar com um resíduo de enunciação (fala na forma de som, um texto escrito, entre outros) constitui uma direção de interlocução legítima para ele que produziu uma enunciação e que resultou em resíduos de enunciação. Nas palavras de Lins (2012) o *leitor* constitui *um autor*.

Nessa pesquisa concebemos o processo de comunicação tendo os mesmos elementos apontados por Lins (2012), *autor*, *texto* e *leitor*. Ocorre um processo de interação e de produção

de significados, referente a um tema que é aceitável e compreensível por ambas as partes, pesquisadora e sujeito da pesquisa. Tanto as perguntas, quanto as respostas são tomadas como legítimas dentro dessa interação. Estabelecendo assim um processo de comunicação, não por existirem duas pessoas envolvidas falando uma para outra, mas sim por se tratar de dois sujeitos cognitivos em processo de interação que acreditam compartilhar legitimidades um com o outro e produzem significados em uma direção que ambos acreditam ser legítima (LINS, 2012).

A interação ocorre quando *o autor* produz uma enunciação na direção de *um leitor* que não se caracteriza como um indivíduo biológico, mas como um ser cognitivo, uma forma de produzir significados para as enunciações. Esse *leitor*, por sua vez, é constituído no momento em que produz significado para a enunciação, e conseqüentemente acaba por constituir também *um autor*, quando produz um texto com significados legítimos para *o autor*.

A sensação de comunicação ocorre conforme os integrantes trocam de papéis entre *autor* e *leitor*. Por exemplo, durante a entrevista o sujeito (*autor*) produz enunciações e cabe ao entrevistador (*leitor*) constituir um texto com a produção de significados que são legítimos para o *leitor*. Se há compartilhamento de direções de interlocução, há um espaço comunicativo, e assim existe também a sensação de que os significados também são legítimos para o sujeito ao mesmo tempo que são legítimos para o entrevistador. Esse texto constituído torna-se também (resíduo) de enunciação a partir dos significados, buscando manter uma proximidade, uma convergência nas enunciações. Essa convergência se estabelece apenas na medida em que *autor* e *leitor* compartilham interlocutores, na medida em que dizem coisas que o outro diria e com autoridade que o outro aceita, isto que estabelece um espaço comunicativo (LINS, 1999).

A ideia de comunicação clássica, em que dois indivíduos biológicos dialogam, um sendo o que fala e o outro que ouve, é substituída no MCS por um espaço comunicativo, em que indivíduos cognitivos produzem enunciações na direção de um mesmo interlocutor. Como ilustrado na imagem da Figura 2.

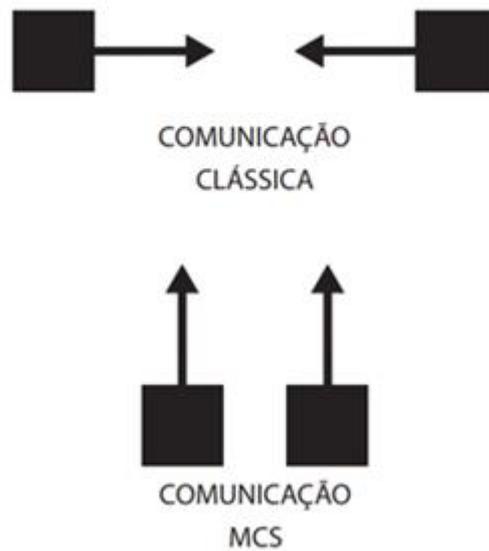


Figura 2: Comunicação Clássica e Comunicação MCS

Fonte: Lins, 2012, p. 24.

Ao produzir significado, minha enunciação é feita na direção de um interlocutor que, acredito, diria o que estou dizendo com a justificação que estou produzindo. Isto quer dizer que a legitimidade de minha enunciação não é função de algum critério lógico ou empírico que eu pusesse em jogo, e sim do fato de que acredito pertencer a algum espaço comunicativo (LINS, 1999, p. 88).

Visto que a partir de um mesmo resíduo conhecimentos distintos são produzidos, a presença de um sujeito cognitivo que produz enunciações, com justificações que seriam aceitas dentro daquele espaço de produção de significados, não garante a presença de um espaço comunicativo. Com isso há a necessidade de “ler” o sujeito que produz as enunciações, saber de que lugar ele está falando, pois o conhecimento produzido é referente a ele.

3.2 Produção de significados e conhecimento

As enunciações produzidas, ao falar em direção a um interlocutor, podem revelar pistas sobre o conhecimento do sujeito que as produziu, pois elas podem explicitar crenças via afirmações junto de justificações. E é justamente essa tríade que constitui um conhecimento para Lins,

Um conhecimento não é nem mais, nem menos, que isto. Existe em sua enunciação e deixa de existir quando ela termina. A justificação é parte constitutiva de um conhecimento, assim como aquilo que é afirmado e a crença no que é afirmado; isto quer dizer que o que constitui um conhecimento são estes três elementos (LINS, p. 12, 2012).

A crença-afirmação se caracteriza como algo que o indivíduo acredita, algo que já está estabelecido no mundo. “O sujeito acredita naquilo que está afirmando, o que implica que ele acredite estar autorizado a ter aquela crença” (SILVA, 2003, p. 02), “se ele acredita em algo que diz se age de maneira coerente com o que diz” (LINS, 2012, p.13).

A justificação é o que garante a legitimidade da enunciação, não é justificativa e nem explicação, é apenas o que o sujeito do conhecimento acredita que o autoriza a dizer o que diz (LINS, 2012, 1999). Logo, “é na justificação que ocorre a diferença quando examinamos conhecimentos anunciados a partir de um mesmo texto” (LINS, 1994, p. 42).

É na enunciação que o conhecimento vem à tona, passa a existir, sendo esse constituído por crença-afirmação e justificação, o que nos favorece distinguir as diferenças, de modo a identificar de fato *do que o outro está falando* (LINS, 2012), pois uma mesma crença-afirmação pode ser apresentada com justificações diferentes. “Produzir conhecimento, então, é produzir uma enunciação, de uma proposição, na qual o sujeito acredita e para a qual tem alguma justificação” (LINARDI, 2006, p. 33).

As justificações (garantem a legitimidade) apresentadas pelos professores durante as entrevistas, são constituídas por seu contexto social, sendo que alguma crença-afirmação pode estar presente em sua fala devido ao campo semântico no qual estamos operando. Talvez nem todos os relatos tenham de fato ocorrido em sua vivência, mas são incorporados por estarem presentes em falas de outros professores, que passam por experiências semelhantes e pertencem ao mesmo contexto. O que nos mostra que a direção das enunciações não se refere ao individual, elas são produções sociais, pois aquele que o enuncia fala em uma direção que representa uma legitimidade, que de acordo com Lins

(...) da “internalização” de legitimidades que caracterizam culturas. A imersão de uma pessoa em uma cultura se dá através de sua imersão em modos legítimos de produção de significados. Em outras palavras, a forma correta de se dizer isso é que a pessoa é quem é internalizada por esses modos legítimos de produção de significados [...] (2008, p. 541-542).

3.3 Estranhamento e descentramento

O encontro com professores de matemática para ouvir sobre a utilização de recursos tecnológicos em suas práticas profissionais, pode gerar a sensação de que tudo dito dentro dessa atividade é de conhecimento ou faz parte da cultura de todos. Mas em se tratar de contextos,

culturas distintas, os significados produzidos por cada sujeito são diferentes. Pode-se dizer que “quem está fora e quem está dentro podem apontar para uma mesma coisa, e um dizer "eis um monstro monstruoso" e o outro dizer "eis um monstro de estimação". O "algo" é comum, mas o que se diz dele, não” (LINS, 2004a, p. 115).

A produção de distintos significados é discutida por Lins (2008) na interação entre professor e aluno dentro da sala de aula, em que algo enunciado pelo professor com uma tal naturalidade, ainda que estranha, mas para o aluno pode soar como algo estranho, algo que não poderia ser dito, levando-o a uma “paralisação”, ou seja, o aluno não responde e não age por não saber como agir diante daquela enunciação (LINS, 2004a). O problema não está na diferença, mas exatamente na recusa em reconhecê-la e lidar com ela frente a frente (LINS, 2004a, p. 116), e essa rejeição, essa recusa, frente às diferenças relaciona-se com o que chamamos de estranhamento (OLIVEIRA, 2011).

O ponto inicial, é ter clareza de que a partir de um tema, uma frase, uma palavra, um objeto, ou seja, um resíduo de enunciação, diferentes modos de produção de significados podem ser desencadeados, e a partir disso realidades distintas podem ser produzidas (PAULO, 2020), cada qual com suas justificações fundadas em suas culturas. Em sala de aula, de modo a superar tais estranhamentos, antes de oferecer uma legitimidade que não foi solicitada, cabe ao professor conhecer as legitimidades daquele aluno naquela atividade, conhecer a direção na qual se está falando (LINS, 2008), sendo um “atento leitor da diferença” (LINS, 2004a, p.119), para então buscar justificações que sejam legítimas para seus alunos.

A existência das diferenças em uma interação pode causar a sensação de que nada mais pode ser dito ou feito nesse processo, a não ser aceitar a resposta do outro. Ou então, podemos olhar para as diferenças, pensar no que fazer com elas, ou seja, buscar identificar de que lugar o outro está falando, para então manter a interação, a manutenção do espaço comunicativo.

Lins (2008) reforça que essa diferença é aquela que costuma nos escapar, aquela dos pequenos momentos, não a que salta facilmente aos olhos, e que no compartilhamento dessas diferenças está a mais intensa oportunidade de aprendizagem. A diferença não é a relação entre o que eu digo, e o que o outro diz, não é a relação entre dois significados diferentes, a diferença está no processo de produção de significados (OLIVEIRA, 2011). Quer dizer, o que se aprende não são conteúdos, técnicas, regras, e sim legitimidade de certos modos de produção de significados.

E é aqui que o modelo começa a ser útil, é aqui que ele começa a revelar sua melhor vocação, que é a de oferecer elementos para que se produza um melhor entendimento

das interações e, é evidente, na sala de aula em particular, permita interações produtivas, interações que eventualmente levem ao compartilhamento de algo, seja o de uma diferença (e aí decidimos o que fazer a esse respeito) ou o compartilhamento de modos de produção de significados, de objetos e de significados (bem mais reconfortante para todos) (LINS, 2008, p. 542).

Nesse processo de interação, de modo a não prevalecer uma única forma de produção de significados, legítima apenas para um sujeito, faz-se necessário por parte do leitor, uma tentativa de se compreender o estranhamento, uma tentativa de se colocar no lugar do outro, uma ação de descentramento, que passa pela “leitura do outro através de suas legitimidades, seus interlocutores, compartilhando o mesmo espaço comunicativo” (SILVA, 2003, p. 66). “Seria falar em outra direção para ver se existe alguma na qual aquelas coisas são legítimas, ou seja, que elas podem ser ditas” (SANTOS; LINS, 2016, p. 337).

Ao escolher o MCS como base teórica para a pesquisa, estou utilizando algumas ideias que me permitem ler o que está acontecendo para que, eventualmente, possa plausivelmente dizer do que é que se está falando aqui e quais são as legitimidades envolvidas, sem realizar qualquer julgamento de valor (LINS, 2008). Busca-se produzir significados a partir dos resíduos produzidos pelos entrevistados, dizendo coisas que são plausíveis com as legitimidades constituídas pela autora.

3.4 Leitura plausível

O processo de produção de significado consiste em um autor falando em uma direção, a direção dos interlocutores, que são na verdade legitimidades, e que foram internalizadas nos processos de humanização e de desenvolvimento intelectual do sujeito, ou seja, ao internalizar legitimidades se estabelece uma direção de interlocução, marcando assim os limites do que pode ser dito, permitindo a produção de conhecimento e significado (LINS, 2012).

Considerando que conhecimento existe em sua enunciação, sendo esse constituído por crença-afirmação e justificação, está sempre relacionado ao contexto do sujeito que produz as enunciações. Logo, as legitimidades, são coletivas, elas são marcas da cultura que está internalizando conhecimento no sujeito, com isso não será em todo e qualquer contexto que elas serão aceitas. No momento que um leitor produz significado para as enunciações, mas não percebe as legitimidades por trás das enunciações, acaba não estabelecendo coerência entre o lido e as legitimidades com as quais opera, ou seja, a enunciação não será legítima para esse leitor (PAULO, 2020).

Em nossa pesquisa buscamos produzir significados para as enunciações dos professores, tendo como ponto de partida o fato de que “a prática do professor é coerente em seus próprios termos” (LINARDI, 2006, p.35). Logo, a produção de significado respeita o limite do que pode ou não ser dito, ao trabalhar com as legitimidades do autor das enunciações, produzindo assim um texto que seja plausível, coerente nos termos do professor.

De modo a produzir esse texto, em que tudo que foi dito faz sentido nos termos do autor, é necessário entender esse autor, olhar o mundo com os olhos do autor (descentramento) e usar os termos que ele usa (LINS, 1999). E esse processo pode ser chamado de leitura plausível (LINARDI, 2006), pois faz sentido e é aceitável nesse contexto (LINS, 2012).

O processo de leitura plausível é um processo de descentramento, no qual as justificações adotadas são aquelas que, acredita-se, foram utilizadas pelo um autor no momento de sua enunciação, a fim de se estabelecer e manter uma coerência desse um autor em termos de suas próprias justificações (PAULO, 2020, p. 19).

A leitura plausível se aplica aos processos de produção de conhecimento e significado, indicando um processo de produzir significado no qual o todo é coerente (nos termos de quem eu constituo como um autor do que estou lendo), em um lugar cognitivo diferente do seu (LINS, 2012). “Trata-se de saber de que forma uma coerência se compõe na fala de uma pessoa, num livro, e assim por diante, e não de, em meus termos, dizer que aquela fala indica falta de informação, ou de reflexão, ou de isso ou aquilo” (LINS, 2012, p.23).

Ao tomarmos a leitura plausível como método de pesquisa, considerando que toda leitura é um processo de autoria, Paulo (2020, apud PAULO, 2022) com base em trabalhos de outros autores que utilizaram o MCS como referencial teórico e metodológico, identifica padrões no processo, indicando então o que é feito ao realizar uma leitura plausível.

i) constituímos um autor: ao estabelecermos uma coerência em algo que acreditamos ser um resíduo de enunciação, algo com que me deparo e que acredito ter sido dito por alguém.

ii) constituímos objetos (aquilo para que se produz significado): produzimos, a partir da demanda posta por aquele um autor que constituímos, objetos a partir dos (e com os) quais pensamos;

iii) constituímos um núcleo (constituído por estipulações locais, que são localmente verdades absolutas): ao mesmo tempo que produzimos os objetos, as estipulações locais formam um núcleo (não é estável) em torno do qual a atividade de produção de significado ocorre;

iv) realizamos uma enunciação: a partir do campo semântico que se constitui em torno do núcleo formado produzimos significado/conhecimento fazendo enunciações;

v) constituímos uma direção de interlocução na qual é feita essa enunciação: constituímos um leitor para o qual enunciamos os significados que produzimos.

vi) antecipamos a legitimidade de nossa fala: dos conhecimentos produzidos, enunciamos os significados que acreditamos serão aceitos.

4 ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO

Neste capítulo, serão descritos os passos percorridos para a realização da pesquisa, no que diz respeito à escolha dos professores, sujeitos da pesquisa, e aos procedimentos escolhidos para a produção e, para a posterior análise dos dados.

4.1 Delimitação dos sujeitos

Com a intenção de ouvir dos professores sobre a forma que os recursos tecnológicos são integrados e utilizados em suas atividades profissionais, seria importante que os professores já indicassem interesse e utilizassem tecnologias digitais em suas aulas. Por esse motivo, a escolha dos professores se voltou para o curso de GeoGebra, o qual é destinado a formação de professores que tenham interesse em aprender sobre o software, suas ferramentas e, também, discutir sobre suas potencialidades no ensino de matemática. A ideia de selecionar professores cursistas começou a ser discutida, por mim e por meu orientador, no mês de maio de 2021 e, no mês de setembro de 2021 iniciou a 19ª edição do curso de GeoGebra. Com a possibilidade de contactar professores que já demonstrassem interesse por recursos tecnológicos no ensino de matemática e, estando também alinhada com as pesquisas do grupo Autômato, do qual faço parte, decidimos por selecionar professores de matemática cursistas da 19ª edição do curso de GeoGebra. O curso ocorreu de 15 de setembro de 2021 a 14 de novembro de 2021.

A primeira condição para a seleção, seria buscar professores de matemática da educação básica, e a segunda, identificar e selecionar professores que estivessem abertos ao diálogo, que estivessem dispostos a refletir e contar sobre suas experiências com tecnologias digitais em suas aulas. Para identificar os professores da educação básica, bastava analisar os dados fornecidos no momento da inscrição do curso, pois lá consta essa informação. Mas, em relação à abertura ao diálogo, era necessário ter contato com os cursistas. Dessa forma, eu, enquanto pesquisadora, também participei como cursista da 19ª edição do curso, realizando todas as tarefas previstas e buscando o contato inicial com os professores. Por ser um número grande de participantes, os cursistas são divididos em grupos, sendo que eu fiquei no grupo G5.

As tarefas do curso são divididas em módulos, sendo que em cada um deles o cursista deve construir um arquivo no GeoGebra, descrever os passos, as etapas da construção e os objetivos educacionais, e então, postá-lo em um fórum do respectivo módulo, que fica visível e pode ser acessado por professores e demais cursistas. Além disto, a interação entre os cursistas também é critério para obtenção da certificação. Essa interação ocorre na própria postagem, por

meio de comentários que ficam visíveis para os demais cursistas. A orientação por parte dos coordenadores do curso é de que sejam interações que visem indicar melhorias no arquivo postado, e que favoreçam as discussões sobre as possibilidades e potencialidades do arquivo construído para o ensino de Matemática.

No decorrer do curso a interação com os demais cursistas permitiu identificar aqueles que já possuíam conhecimento sobre o software GeoGebra, outros que faziam uso da ferramenta em suas aulas apenas para mostrar para seus alunos, outros que já haviam realizado construções em sala de aula com os alunos e, muitos que se mostravam interessados nas construções dos outros cursistas visando levar e utilizar em suas aulas. Embora não tenha sido possível dialogar com todos os cursistas do grupo G5, a observação das discussões presentes nos fóruns também foi utilizada para a seleção dos entrevistados, pois embora eu não estivesse diretamente envolvida no diálogo, a análise das interações serviu para mostrar as ideias, as sugestões, a frequência com que cada professor interagiu com os demais cursistas e, indícios da forma com que eles utilizavam tecnologias digitais em suas atividades profissionais. Visto isso, ao fim do curso, dez professores foram selecionados.

No mês de julho de 2022, foi realizado o contato com os dez professores selecionados, por meio de e-mail, convidando-os para uma conversa sobre sua prática profissional e a utilização de recursos tecnológicos digitais. Como houve um baixo retorno por parte dos professores, apenas dois retornaram, em conversa com o orientador, optamos por verificar quais professores do grupo G5 haviam concluído o curso com 100% de aproveitamento. A primeira seleção realizada considerou apenas a frequência das interações nos fóruns e as ideias apresentadas e discutidas. Com a verificação da assiduidade em relação ao curso, outros cinco professores foram selecionados e contatados e, conforme estes responderam, as entrevistas foram agendadas e realizadas por meio do Google Meet.

4.2 Procedimentos metodológicos

A continuidade da pesquisa, de modo a aprofundar o diálogo com os professores sobre o uso de recursos tecnológicos em suas práticas profissionais, ocorreu por meio de entrevistas com questões preestabelecidas. Foi direcionado o diálogo, mas criando um espaço para que os professores se sentissem à vontade para relatar suas experiências e informações. Interação por esse formato, caracteriza-se como uma entrevista semiestruturada, em que são combinadas perguntas fechadas e abertas, e o entrevistado tem a possibilidade de discorrer sobre o tema em questão (MINAYO, 2010, p. 261).

Após a interação nos fóruns do curso de GeoGebra, o processo de elaboração das perguntas para a entrevista envolveu não somente verificar se os professores utilizam ou não recursos tecnológicos digitais em suas aulas, e de que forma ocorre essa utilização, mas também compreender quais os motivos que levam o professor a realizar essa ação, bem como seus objetivos e a visão que eles têm a respeito do uso de tecnologias digitais no ensino de matemática. Para gerar essa compreensão foi preciso levar em consideração aspectos de todo o processo de formação dos professores e de suas experiências profissionais, buscando investigar se, e em que momento, as tecnologias digitais passaram a ser inseridas na prática profissional dos professores e, as limitações ou obstáculos que eles enfrentam, seja devido à falta de estrutura, de apoio ou insegurança. Cabe também questionar como foi a experiência com o curso GeoGebra, se ele ofereceu condições para o professor utilizar o GeoGebra em sala de aula de forma autônoma e segura, e se o curso causou ou não mudanças em sua prática profissional. Essas reflexões abrem espaço para uma discussão ampla, fazendo-nos refletir também sobre “por que, e para que usar a tecnologia, como se dá esse uso e que contribuições ela pode trazer à aprendizagem e ao desenvolvimento do currículo” (ALMEIDA, 2010, p.68).

Podemos perceber a discussão destes pontos nas perguntas da entrevista:

- Já havia participado de outro curso sobre utilização de recursos tecnológicos como ferramenta pedagógica?
- Você faz uso de ferramentas tecnológicas digitais em suas atividades profissionais? Quais ferramentas você utiliza e de que forma as utiliza?
- Os recursos que você utiliza precisam de alguma estrutura específica? Quais?
- Em sua prática, existem dificuldades ou obstáculos na utilização de recursos tecnológicos em aulas de Matemática?
- Quais elementos poderiam contribuir para uma maior utilização de recursos tecnológicos digitais em suas aulas de Matemática?
- Fale um pouco sobre seus objetivos quando utiliza tecnologias digitais em suas aulas.
- Como você compreende a utilização de tecnologias digitais no ensino e aprendizagem de Matemática?
- Na sua opinião, os recursos tecnológicos devem estar mais presentes no ensino de matemática? O que precisa ser feito? O que precisa acontecer?

As entrevistas foram realizadas nos meses de julho, agosto e setembro, de acordo com a disponibilidade de cada professor(a). Todas as entrevistas ocorreram de forma online, por meio do Google Meet e foram gravadas com a utilização do OBS Studio. Conforme as entrevistas foram sendo concluídas, as transcrições literais foram sendo realizadas pela

pesquisadora e, após a leitura das transcrições, notou-se a necessidade de uma escrita que deixasse de lado vícios de linguagens, palavras repetidas, erros, interrupções que ocorreram durante as entrevistas e diálogos que não eram sobre o tema em questão. A reescrita produz um texto em primeira pessoa, e tem a preocupação característica do processo de leitura plausível: se manter coerente ao um autor que foi constituído a partir da interação com o entrevistado, dizendo coisas que esse autor diria com a legitimidades que ele aceita.

Pode-se dizer que o processo de reescrita, é parte do processo de análise dos dados, pois foi preciso estar atenta e tomar o cuidado para estabelecer coerências para as falas dos professores entrevistados, olhar para a situação com os olhos do outro, usar os termos que ele usa, de modo que o texto produzido ficasse plausível, possível na realidade do professor (LINS, 1999). Com isso, todas as etapas da pesquisa foram fundamentadas no Modelo dos Campos Semânticos, que em sua origem tem a intenção de caracterizar o que as pessoas estão dizendo, em seus próprios termos, sem apontar o que lhes falta ou seus erros (DANTAS, 2016).

Podemos destacar algumas noções do MCS que estão presentes na pesquisa. No momento em que o diálogo é direcionado, quando durante a entrevista, buscamos falar sobre a prática profissional dos professores e do uso de recursos tecnológicos digitais. Embora o tema da pesquisa seja de conhecimento de todos os professores, seus relatos e suas experiências não são comuns a todos, e para que a interação permaneça, não se distancie, é preciso identificar de onde o outro está falando, realizar um exercício de descentramento, se colocar no lugar do outro, olhar com os olhos do outro, para manter o espaço comunicativo. Por fim, ao produzir significado para as falas dos professores, é respeitado os limites do que pode ou não ser dito, usando os termos próprios do *autor* (professor), produzindo assim um texto plausível, coerente com suas justificações.

5 PRODUÇÃO DE SIGNIFICADOS PELA PESQUISADORA

5.1 Análise das entrevistas

Como afirmamos anteriormente, estamos interessados na produção de significados para as enunciações dos professores, a fim de conhecer seus motivos para a utilização ou não, de tecnologias em suas práticas profissionais. Neste capítulo, analisamos as entrevistas, inicialmente traçando um perfil de cada um dos professores, para então, a partir dos resíduos de enunciação de cada um, buscar responder nosso interesse de pesquisa.

5.2 Formação e experiências profissionais da professora Daniela

A professora Daniela é licenciada em Matemática, tendo em sua formação, mestrado e doutorado, ambos com pesquisa em Geometria. No momento da entrevista ela estava participando de uma pós-graduação em Ensino e Ciência. Ela considera ter pouca experiência em sala de aula. Iniciou como professora substituta de Matemática em Institutos Federais e foi efetivada em 2021. A pouca experiência em sala de aula é devido ao período de formação (mestrado e doutorado), pois exigiram que ela dedicasse mais tempo aos estudos. Entretanto, durante o doutoramento por ser bolsista ela realizou estágios, experiência que ela considera como um de seus primeiros contatos com a sala de aula.

Após relatar um pouco sobre sua formação e experiências profissionais de forma geral, aprofundamos mais a conversa acerca de sua formação, mais especificamente sobre a utilização de tecnologias digitais para o ensino de Matemática. Nesses momentos, ela lembrou que durante sua formação, em especial na graduação, não havia uma disciplina específica sobre tecnologias, mas que estudou um pouco de programação. Com a ausência de uma disciplina voltada para o uso de softwares ou outros recursos tecnológicos em sala de aula, foi preciso buscar por cursos que oferecessem tal formação. Ademais, a necessidade por horas complementares para concluir a graduação também foi outra motivação para buscar por esses cursos. Foi então que ela participou de um curso sobre LaTeX e sobre o *software* Régua e Compasso. Ela não mencionou diretamente sobre a experiência nesses cursos, nem mesmo se o foco era no conhecimento técnico, mas mencionou que por ter realizado os cursos, em especial o Régua e Compasso, favoreceu sua participação em um projeto de extensão, em que ensinavam Matemática nas escolas utilizando o software. Nesse momento, as enunciações da professora nos indicaram algumas perspectivas quanto ao uso de recursos tecnológicos digitais e o ensino de Matemática, que serão relatadas na próxima seção.

Segundo nossa leitura, é possível inferir que a experiência com o software Régua e Compasso no projeto de extensão, pode ter aberto portas para que a professora buscasse outras ferramentas, no caso o GeoGebra: *“Como eu já conhecia o software Régua e Compasso, eu sabia mais ou menos como lidar com o GeoGebra. Eu também conhecia alguma coisa por ser curiosa, por mexer e por fazer algumas construções básicas”*. E que mesmo não conhecendo todas as funções e possibilidades do uso do GeoGebra em sala de aula, a utilização do software estava presente desde as primeiras experiências como professora de Matemática, mas, como ela se refere *de forma humilde*, sendo na construção de um gráfico ou para mostrar alguma propriedade geométrica.

Embora a professora não tenha explicado de forma direta em suas enunciações, foi possível identificar que por já trabalhar com o GeoGebra em sala de aula, a busca pelo Curso seria para conhecer outras funções do programa (conhecimento técnico), de modo a aprimorar sua utilização em sala de aula. Embora ela se mostrasse curiosa e ativa em explorar por conta própria recursos do GeoGebra, foi por meio do curso que ela vislumbrou uma maneira talvez mais efetiva de mudar sua prática profissional com o uso de recursos digitais.

Suas enunciações sobre a experiência com o curso, indicam satisfação quanto às mudanças causadas em sua percepção sobre o uso do software, ao afirmar que: *“no terceiro, quarto encontro (módulo), nós já estávamos falando de Geometria na janela 3D e, eu olhava as construções já disponíveis, e eu falava: “não, isso deve ser muito difícil de fazer, talvez eu aprenda lá no último módulo” [...] “eu nunca tinha usado a janela CAS, meu Deus, que coisa mais linda! Resolver sistemas, seleciona, dá o comando para resolver e está pronto. Eu nunca pensei no GeoGebra dessa forma, ele abriu minha cabeça para o tanto de possibilidades”*.

Além disso, o formato do curso, com interação por meio de fóruns, foi citado como uma característica positiva, por favorecer a visualização e manipulação de ferramentas construídas por outros cursistas. Segundo ela, foi possível ter acesso também ao modo que o cursista pensou em sua utilização em sala de aula. *“Por exemplo, tem uma ferramenta que eu vi, que é a ideia da divisão de polinômios, eu já tinha feito com o terceiro ano, na mão e, quando eu vi lá essa construção, foi maravilhoso, perfeito”*. Mas, essa mesma característica do curso foi citada em outro momento pela professora como algo negativo, *“(...) colocar a ferramenta que eu tinha construído, para todo mundo ver, isso me incomodava um pouco, porque, às vezes, eu sei que não era o melhor que eu podia fazer, que eu tinha capacidade de fazer, foi o que eu pude fazer nas condições que eu estava (...)”*. Esse desconforto presente em sua fala nos forneceu indícios sobre a insegurança do professor em expor seu trabalho, sendo possível por meio dos passos da construção e sobre sua utilização em sala de aula, identificar de que lugar a professora está

falando, identificar por quais motivos ela optou por essa construção. A exposição de algo construído pelo professor dá indícios acerca do seu conhecimento sobre a ferramenta, bem como suas limitações em relação aos aspectos técnicos e potencialidades pedagógicas do software.

Suas enunciações sobre os recursos do software, sobre as ferramentas produzidas pelos cursistas e sobre a interação presente no Curso de GeoGebra, nos leva a compreender a importância de um profissional da educação participar de um curso de formação sobre tecnologias digitais, que trate de aspectos técnicos e pedagógicos de forma conjunta, pois pode ser um fator que contribui para o aumento do nível de segurança do docente frente a utilização de recursos tecnológicos em suas aulas, “(...) *eu me sinto bem segura mesmo, até para procurar coisas novas, às vezes tem um conteúdo, que eu nem sei se dá para aplicar, eu vou lá e procuro.*”

5.2.1 *Produção de significados sobre a utilização de recursos tecnológicos*

Durante a entrevista com a professora Daniela suas enunciações nos permitiram produzir significados sobre a forma que os recursos tecnológicos são utilizados em suas aulas. Isso aconteceu não apenas quando as questões da entrevista buscavam essa direção de interlocução, mas também a partir de sua forma de se expressar, que nos permitiu constituir uma professora ativa e curiosa quanto a querer aprender sobre tecnologias e a usufruir dos recursos disponíveis em seu ambiente de trabalho.

Antes mesmo de pensar em sua prática dentro de sala de aula, podemos inferir que a utilização de recursos tecnológicos começa em sua organização e planejamento dos materiais que serão utilizados. “*Na questão do planejamento eu utilizo muito as ferramentas do Google, eu utilizo tudo, utilizo o calendário, as pastas, deixo tudo no drive*”, fornecido pela instituição em que ela trabalha. Ela fala sobre um modo de organizar seus materiais e suas atividades, o qual foi adotado durante o período de formação, e acabou sendo mantido em suas práticas profissionais “*eu não sei se porque eu fiquei muito tempo na academia, mas eu faço tudo novo em LaTeX, todas as minhas atividades, tudo eu programo ali e já deixo organizado*”. Nossa leitura permite concluir que a professora mobiliza as legitimidades que ela constituiu ao longo da formação, recorrendo a um repertório produzido por ela para direcionar as ações didáticas.

Em diferentes momentos da entrevista, é possível notar a perspectiva da Professora Daniela quanto a utilização de recursos tecnológicos digitais em suas aulas, sendo que a primeira enunciação ocorre ao relatar a experiência, ainda na graduação, com o software Régua e Compasso em um projeto de extensão.

(...) nós ensinávamos matemática, usando o Régua e Compasso nas escolas. Era maravilhoso e também muito engraçado. Nós fizemos várias oficinas e a reação das crianças era muito engraçada. Por exemplo, quando trabalhamos com a soma dos ângulos internos de um triângulo, os alunos faziam um triângulo qualquer e, quando verificavam que a soma dos ângulos internos era sempre igual a 180° , ficavam muito surpresos.

Essa enunciação se assemelha a outros momentos em que a professora se refere ao uso de tecnologias digitais no ensino de Matemática como algo positivo; ao utilizar expressões *maravilhoso* e *engraçado* para relatar a experiência, devido a reação dos alunos que se mostram surpresos ao realizar uma *descoberta*, ao perceberem a existência de um padrão por meio de uma atividade que eles estão envolvidos de modo ativo. A reação dos alunos é também uma surpresa para a professora, ao perceber a mudança causada na percepção deles frente ao objeto de estudo quando é trabalhado com o auxílio do software, em que as construções e experimentações são ampliadas, quando comparadas ao papel.

Com a efetivação como professora de matemática, outros recursos passaram a ser utilizados em sua prática dentro de sala de aula, o GeoGebra é tomado por nós como um exemplo relevante, que se mostra uma escolha particular da professora, devido a características que ela enuncia durante a entrevista.

Eu utilizo muito o GeoGebra em sala (...) quando vou falar de qualquer assunto, por exemplo, nós estávamos trabalhando com geometria analítica, então é ótimo, porque eu corrigia os exercícios deles com o GeoGebra. Agora, nós estamos trabalhando a circunferência e a posição de retas em relação à circunferência. Então, conferimos as respostas no GeoGebra (...)

A professora afirmou fazer uso do GeoGebra como forma de conferir resultados, e embora, como ela mesma enunciou, nas atividades sobre Geometria Analítica a ideia é não ter que fazer o desenho, mas com o GeoGebra é possível confirmar os resultados, por meio de uma representação visual.

Embora os alunos não façam uso do GeoGebra no momento de resolver as atividades, a conferência de resultados com o GeoGebra *confirma* suas respostas. Além disso, há a

possibilidade de enfrentar alguns obstáculos quanto ao raciocínio geométrico e entre o concreto e o formal, que pode ser identificada em outras enunciações: *“Quando eu utilizo o GeoGebra, porque eu não sou muito boa de desenho no quadro, então já falo que com o GeoGebra eles vão entender melhor o que eu estou falando”*. Essa enunciação apresenta uma crença sobre a forma de uso do GeoGebra, como facilitador da visualização do objeto de estudo por parte do aluno. Com a justificação de que o aluno enfrenta dificuldades em compreender conceitos matemáticos quando esses são expressos de forma algébrica, o que pode estar relacionado a dificuldades de abstração. E novamente, a professora considerou uma experiência positiva, mediante a reação dos alunos, que consideram *mágico* e gostam de conferir suas respostas com uso do GeoGebra.

A concepção do uso de tecnologias como facilitador na compreensão de objetos de estudo na aula de Matemática está presente em enunciações da professora em diferentes momentos, com a crença de que os alunos apresentam *medo* em relação a Matemática, devido a forma abstrata que ela é apresentada em sala de aula.

Ao buscar a inserção de tecnologias em suas aulas, havia uma expectativa, por parte da professora, em tornar o conceito matemático tangível, de modo que eles entendessem o processo, favorecendo uma análise crítica dos resultados obtidos. Por exemplo, não faz sentido chegar em um resultado que o João tem 2,3 filhos e, essa análise crítica, corresponde aos alunos compreendendo por que a resolução por eles adotada está correta ou incorreta, com a justificativa por trás daquela resolução. Pois, como ela afirma, *“a nossa cabeça vai encontrar uma justificativa para ter dado aquele resultado, o que eu quero saber é se ele conseguiu entender a justificativa correta, porque de fato a resposta é aquela”*.

Em uma enunciação da professora, segundo nossa leitura, há a crença de que se aprende ao olhar para o erro, com o intuito de compreender porque configura, ou não, uma justificativa aceitável. E no momento que o aluno realizar essa análise, será levado a considerar outros caminhos e compreender a justificativa do caminho aceitável. Com essa perspectiva do pensamento crítico, por meio da análise do erro a professora afirma

O que eu falo muito para eles, é que você precisa operar a máquina, por mais que tenham muitos softwares, nós temos que aceitar, tem muitas ferramentas, então não é só a questão de você sabe fazer a conta, é você saber identificar um erro, você saber lidar com as ferramentas, porque quem alimenta a máquina, ainda é o ser humano, então eles precisam ter uma ideia.

Aqui há também a perspectiva de que o *saber fazer*, o saber realizar um cálculo ou saber operar uma ferramenta tecnológica, não configura uma compreensão do que se pretende com aquela ação. Embora a professora tenha considerado que o aluno precisa conhecer a máquina para operar, há também uma compreensão da forma como será utilizada, com a identificação dos objetivos e expectativas iniciais, e com a realização de uma análise durante e ao fim da atividade para verificar se apresenta um resultado satisfatório, é o que gera a construção de conhecimento. O que nos permitiu ler uma perspectiva em que as ferramentas tecnológicas não estão no centro da atividade, mas estão disponíveis para serem utilizadas de forma crítica visando melhorias no ensino de Matemática, “(...) *tem ferramentas, nós temos que aprender, estudar e utilizar, porque melhora muito o aprendizado*”.

Os significados produzidos pela professora a partir de situações em sala de aula que envolvem erros dos alunos, nos levam a inferir que ela acredita que a análise dos erros pode favorecer a construção do conhecimento por parte do aluno. E quando essa análise é abordada com o auxílio de uma ferramenta tecnológica, pode impedir que o aluno se sinta paralisado pelo erro, visto que terá formas de corrigi-lo, além de favorecer também outras perspectivas de resolução. Como indica ao falar sobre o Edpuzzle, um site que permite a interação com outras ferramentas, vídeos, links, (...) “*eu pegava construções de cônicas no GeoGebra e colocava o link no Edpuzzle, o vídeo parava, tinha o link, o aluno podia acessar, mexer nos parâmetros e verificar as alterações que fazia*”.

Embora a utilização do Edpuzzle, descrita pela professora, não se configura como um projeto desenvolvido pelo aluno, em que ele possa depurar seus erros como forma de melhoria, é uma atividade com formato de game, em que cada pergunta, ou cada fase do game, interfere na próxima etapa. O aluno tendo a possibilidade de verificar se a resposta está correta, pode aumentar o nível de concentração e cuidado com as atividades posteriores.

De modo geral, as concepções, presentes nas enunciações da professora, quanto a utilização de recursos tecnológicos nas aulas de Matemática, se relacionam a uma direção que pensa na utilização de recursos tecnológicos como forma de tornar a Matemática menos abstrata, despertando o interesse do aluno, de modo que ele se torne mais ativo durante a aula, e com isso, mais participativo do seu processo de construção de conhecimento. Embora ela seja uma profissional que busca fazer uso dos recursos disponíveis em seu ambiente de trabalho, não deixa de comentar também sobre possíveis dificuldades quanto à inserção de recursos tecnológicos digitais nas aulas de Matemática, enfrentados por ela e por outros professores.

Algumas questões, já citadas anteriormente, nos permitem concluir que a falta de conhecimento técnico e das potencialidades da ferramenta, configuram uma dificuldade, pois

tornam-se limitantes, não sendo exploradas em totalidade. Isto pode levar a atividades sem objetivos claros e conseqüentemente sem resultados satisfatórios quanto a construção de conhecimento matemático.

Quando questionada, de forma mais específica, sobre obstáculos e dificuldades quanto a equipamentos e estrutura do seu ambiente de trabalho, a professora mencionou que no campus onde trabalha, ela sempre reclama sobre o cabo HDMI, que ao ser conectado ao computador não é identificado, ou quando algum arquivo perde a configuração original ao utilizar os computadores do campus. Quando essas situações acontecem durante a aula, a professora afirmou gastar algum tempo para resolver a situação, o que a deixa irritada e já sem vontade de realizar a atividade com a ferramenta.

O descontentamento presente na enunciação da professora, nos permite inferir que a preocupação com aspectos técnicos é um obstáculo a mais para a inserção tecnológica nas aulas de Matemática. Ainda nessa direção de interlocução, a professora afirma que *“Essa questão de estrutura na minha instituição é bem complicada, que é uma instituição com recursos, então, eu acredito, que deve ser muito mais difícil numa instituição que não tenha as coisas.”* Um reconhecimento, ou pré-julgamento, de que embora existam problemas de estrutura em seu ambiente de trabalho, eles são pequenos quando comparados a instituições de ensino que possam vir a enfrentar problemas maiores, desde falta de acesso à internet.

Em sua prática profissional, a professora afirma que trabalhar com colegas que buscam fazer uso de tecnologias digitais em suas aulas, contribui para que ambos se mantenham animados, frente aos obstáculos já mencionados. E como forma de motivar e incentivar outros professores ela realiza a seguinte enunciação:

Talvez as pessoas que estão trabalhando, deveriam tentar, (...) produzir materiais, artigos que falem sobre as qualidades, sobre as vantagens, de se usar ferramentas tecnológicas. Talvez ter mais estudos sobre isso, ou mais divulgação, porque às vezes têm estudos e nós não estamos sabendo. Temos que nos preocupar mais com isso também, para que formemos uma grande rede de apoio, para compartilhar atividades, compartilhar resultados.

5.3 Formação e experiências profissionais do professor Adão

O professor Adão é licenciado em Matemática. Logo após a conclusão do curso, ele passou por uma seleção de mestrado em Ensino de Ciências. Durante a realização do mestrado, por não estar trabalhando, sua dedicação estava voltada somente para os estudos, o que permitiu que ele participasse, no mesmo período, de uma especialização em Educação Profissional e Tecnológica. Por gostar de estudar, como afirmou, após a conclusão do mestrado, iniciou outras duas pós-graduações, Tópicos em Matemática e Ensino de Matemática, e no momento da entrevista, havia iniciado outro mestrado, o PROFMAT. A escolha em realizar outro mestrado, segundo ele, se deu por necessidade por conhecimento matemático, pois no mestrado em Ensino de Ciências “*não tinha muita matemática*”.

Sua experiência como professor de Matemática teve início em cursinhos preparatórios, na sequência, de forma efetiva, passou a trabalhar em uma Universidade particular, e durante a realização da entrevista, o professor estava lecionando em todos os níveis de ensino, como professor efetivo no Estado, para o ensino fundamental e ensino médio, e em duas universidades para o ensino superior.

Após dialogarmos sobre sua formação e experiências profissionais, buscamos direcionar a conversa para o uso de tecnologias digitais durante seu período de formação.

O professor lembrou que durante a graduação tinha uma disciplina que direcionava o estudo às tecnologias no ensino de Matemática, mas não houve menção direta sobre quais tecnologias foram abordadas. Já durante a realização do mestrado em Ensino de Ciências, o professor mencionou uma disciplina relacionada à tecnologia, “*mas não era somente tecnologias, mas sim tendências no ensino de matemática*”. Foi no período da realização do mestrado que o professor passou a ter mais contato com recursos tecnológicos digitais para o ensino de Matemática, citando particularmente o software GeoGebra. Sua pesquisa de mestrado foi direcionada ao uso do GeoGebra 6, pois “*queria mostrar de forma mais interativa possível*” aos alunos do ensino fundamental.

Durante a realização da graduação, do mestrado e de outras etapas de sua formação, o professor não participou de cursos de formação sobre tecnologias para o ensino de Matemática, sendo que a primeira experiência com formações dessa natureza, foi com o Curso de GeoGebra. Embora o professor não tenha participado de cursos de formação, segundo nossa leitura, o professor possui um perfil ativo e autônomo ao buscar conhecer e utilizar recursos tecnológicos digitais em sua prática profissional. Ao falar sobre os motivos que o levaram a buscar o Curso de GeoGebra, suas enunciações nos permitiram concluir que ele já tinha conhecimento sobre

as potencialidades do software, optou por ter acesso a outros recursos do GeoGebra, visando mudanças em sua prática profissional ao afirmar que buscava *“mais conhecimento, porque eu quero, eu gosto de tecnologias, eu gosto de aplicar em sala de aula”* e completa, *“foi então por mais conhecimento, apesar que eu gosto mais de Álgebra, o trabalho com Geometria fica mais fácil com o GeoGebra”*.

A vontade e a intenção de causar mudanças no ensino de Matemática, com o uso de tecnologias digitais foram identificadas por nós, também, nas enunciações sobre a experiência com o Curso de GeoGebra, ao afirmar que *“o interesse mesmo, é realmente aprender mais e quem sabe, colaborar”*. A vontade em contribuir com outros professores ou com o ensino de Matemática, ocorre pela admiração exposta por outro professor de Matemática, que faz uso do GeoGebra e compartilha suas construções para que outros professores possam ter acesso. Segundo nossa leitura, as enunciações do professor apresentam uma crença quanto à exposição de um resultado positivo e o impacto que essa exposição causa, seja por curiosidade em aprender, por expectativa em obter um resultado também positivo.

5.3.1 *Produção de significados sobre a utilização de recursos tecnológicos*

Nossa leitura permite constituir um professor Adão que é interessado em conhecer e aprender sobre tecnologias, tanto os aspectos técnicos quanto pedagógicos das ferramentas. É um professor que busca utilizar as ferramentas tecnológicas, que tem conhecimento, em suas atividades profissionais, com a justificação de que *“não tem como viver sem tecnologia hoje em dia”* e que *“os alunos realmente aprendem com o uso de tecnologias”*, mas, para isso, *“o professor tem que gerar esse interesse neles, porque, esse de ficar no celular só no Instagram, Facebook e WhatsApp, não dá”*.

Em suas enunciações lemos uma crença de que o aluno aprende com o uso de tecnologias, na medida em que conhece outras funcionalidades da ferramenta. O ambiente escolar favorece essa experiência, principalmente *“se o aluno fizer, pegar e colocar a mão na massa e criar”*. E para o professor, cabe, *“quando for possível, utilizar tecnologias em sala de aula”*. Essa crença, presente nas enunciações do professor, direciona suas ações em sala de aula, com a intenção de que seus alunos aprendam também a operar ferramentas tecnológicas, desde uma calculadora, para que não se limitem a utilizar tecnologias digitais apenas para acessar informações ou como forma de recreação.

De forma específica sobre o ensino de Matemática, segundo nossa leitura, é possível inferir uma visão por parte do professor, de que as tecnologias são úteis para organização da

aula, contribuindo para uma maior participação dos alunos nas atividades. Há também, uma crença quanto a dificuldade dos alunos frente a abstrações, presentes no ensino de Matemática, que compromete a compreensão do objeto de estudo. Com isso, há a justificação do uso das ferramentas tecnológicas “na verificação de alguns resultados ou na análise de alguns problemas”. O professor ainda afirma que

A matemática se beneficia bastante das tecnologias, principalmente na parte visual, porque tem alunos, que para eles a matemática são só os cálculos e as operações, e não é. Tem aluno que quando eu falo de quadrado, fica assim, tentando imaginar o que é um quadrado. Então, por exemplo, é interessante utilizar o GeoGebra para isso, para a parte visual. Eu falei do plano cartesiano essa semana para os alunos, eles ficaram pensando, então, é bem complicado sem o uso de tecnologias, ficar desenhando toda vez no quadro, e é sempre bom utilizar, principalmente para a parte visual dos alunos, porque tem aluno que não consegue nem imaginar. E outra coisa, com os alunos fazendo, com certeza eles vão aprender, por isso é importante um laboratório de informática.

Além do GeoGebra, em suas enunciações o professor afirmou utilizar outros recursos tecnológicos, de modo a organizar suas aulas, seja por meio de notebook, tablet e planilhas. E há, em suas enunciações, uma expectativa de que as escolas tenham laboratório de informática ou que os alunos tenham um aparelho celular para usar em sala, para que as aulas sejam mais organizadas e interativas, e com maior participação dos alunos.

Na escola, da Educação Básica, eu utilizo o Google Classroom, não porque eu gosto, mas porque a escola adotou na pandemia. Eu gosto de utilizar o Microsoft Teams, ele tem muito mais recurso, tem chat, tem como mandar arquivo no privado, ou criar uma pasta e deixar no arquivo, colocar vídeo, links da internet, de sites, montar grupos de WhatsApp.

Embora o professor tenha afirmado utilizar recursos tecnológicos em suas aulas, de modo ativo e curioso para aprender sobre ferramentas tecnológicas, segundo nossa leitura, as enunciações também mostraram diferenças em sua prática profissional em relação às escolas

públicas e a Universidade em que leciona, quando se trata do uso de recursos tecnológicos digitais.

(...) eu sempre utilizo na graduação, porque tem graduado que não conhece o GeoGebra, então eu costumo apresentar para eles logo nas disciplinas de cálculo, nas disciplinas que eu consigo mostrar algo com o GeoGebra, geometria analítica, geometria plana eu nunca lecionei, mas eu gostaria.

Por enquanto, esse ano, eu só mostrei alguma coisa do GeoGebra no data show, para os alunos da educação básica, eu não consegui o laboratório, tá difícil. Mas eu procuro mostrar algumas situações para os alunos, algum problema para resolver.

A justificativa para essas enunciações nos levou a concluir que a inserção tecnológica no ambiente escolar de fato não depende unicamente do professor, pois embora tendo a mesma vontade, sua prática profissional é modificada frente à realidade de cada uma das instituições de ensino em que trabalha, “*eu sou muito limitado com relação a estrutura da escola, e isso está me frustrando de um jeito, dificilmente utilizo o GeoGebra, esse ano eu utilizei só uma vez em minhas aulas*”.

Como forma de sanar essas limitações, o professor afirmou ser necessário o investimento tecnológico nas escolas, tanto em relação a equipamentos de qualidade, como também na melhoria dos espaços, com a criação de laboratórios de informática. Além disso, falou sobre a importância de que os professores busquem cursos de formação sobre tecnologias, com a justificativa de que estejam em constante aperfeiçoamento de sua prática profissional.

5.4 Formação e experiências profissionais do professor João

O professor João exerce a profissão desde 2010, e no momento da entrevista estava trabalhando com o ensino fundamental. Suas experiências profissionais ocorreram em escolas particulares, escolas municipais e escolas estaduais, tendo trabalhado com Ensino Fundamental e Ensino Médio. Além da licenciatura, em sua formação há também o PROFMAT, mestrado profissional para professores de Matemática.

No período da licenciatura o professor afirmou que cursou uma disciplina em que estudava programação, mas que não era voltada para a Educação Básica. Nessa disciplina, segundo ele, os alunos tinham contato com recursos tecnológicos digitais no ensino de

Matemática. Posteriormente ele relembrou que durante a graduação teve contato com outros programas e softwares matemáticos, de forma breve, sendo um deles o Winplot. Em suas palavras, e segundo nossa produção de significados, há uma crença de que esses programas, vistos durante a graduação, são limitados quando comparados ao GeoGebra, tanto pela questão de recursos e possibilidades de utilização quanto pela acessibilidade. O professor ainda afirmou que quando estava na faculdade o foco do curso eram as disciplinas de cálculo, e acreditava que hoje as formações devem ter mudado.

Já atuando como professor ele afirmou que passou a participar de formações sobre tecnologias. Uma dessas formações foi sobre as ferramentas do Google for Education, quando trabalhou por um período em um curso de robótica; e a outra formação foi o Curso de GeoGebra.

Após as enunciações sobre sua formação, direcionamos nossa conversa para os motivos que o levaram a buscar o Curso de GeoGebra. Segundo nossa leitura, a opção pelo Curso de GeoGebra é uma escolha particular do professor, pelo fato de já ter trabalhado com o GeoGebra em sala e por conhecer outras ferramentas tecnológicas. Seus resíduos de enunciação nos levaram a concluir que tendo conhecimento sobre outras ferramentas, por exemplo, o Cabri-Geomètre, que ele já havia trabalhado em um colégio particular, e o Winplot, ele pode escolher um curso de formação sobre um software, que atende seus objetivos em sala de aula e que exige uma estrutura e recursos que estão disponíveis em seu ambiente de trabalho. Sobre isso ele afirma “*com o GeoGebra, me facilitaria no trabalho com os alunos, já que é na escola pública*”, “*hoje, você pode baixar o GeoGebra no celular e trabalhar com ele no próprio celular*”.

Antes de participar do Curso de GeoGebra, o professor João já havia realizado algumas experiências com o software, “*antes fazia uso, por exemplo, com o plano cartesiano, com as coordenadas, eu mostrava o gráfico de uma função do primeiro grau, de segundo grau*”. Com essas construções e experiências, o professor podia perceber as possibilidades do GeoGebra em sala de aulas, despertando então sua curiosidade em aprender mais sobre o software, “*um aprofundamento na parte do GeoGebra, me ajudaria a trabalhar melhor com os alunos.*” Foi então por meio do Curso que o professor visualizou a oportunidade de aprofundar as experiências com o GeoGebra.

Nas enunciações havia a crença de que o uso do GeoGebra em sala de aula tornaria as aulas mais dinâmicas. A justificação para essa crença foi baseada em experiências realizadas com o GeoGebra em sala de aula antes do curso. Por meio dessas experiências, o professor pôde

observar e afirmar que *“os alunos podem visualizar melhor o conteúdo”, “eles conseguem não apenas assistir a aula”*.

Segundo nossa leitura, a enunciação citada permitiu inferir algumas considerações sobre o uso de tecnologias no ensino de Matemática, com o professor considerando o uso do GeoGebra como forma de tornar a aula mais dinâmica. Essa enunciação foi baseada na crença de que os recursos tecnológicos digitais, contribuem para que os alunos apresentem facilidade na compreensão do objeto de estudo, no caso do GeoGebra, por meio do recurso visual. Outras enunciações serão destacadas posteriormente. Além disso, o professor afirmou também que a escolha pelo Curso de GeoGebra foi motivada pelo software em si, pois tendo conhecimento sobre outras ferramentas, por exemplo o Cabri-Geometriè, que ele já havia trabalhado no colégio particular, o professor pode realizar uma escolha de acordo com suas expectativas e necessidades, *“com o GeoGebra, me facilitaria no trabalho com os alunos, já que é na escola pública e, um aprofundamento na parte do GeoGebra, me ajudaria a trabalhar melhor com os alunos.”*

5.4.1 *Produção de significados sobre a utilização de recursos tecnológicos*

Durante a entrevista algumas concepções sobre a utilização de recursos tecnológicos digitais nas aulas de Matemática, foram enunciadas pelo professor João, principalmente ao enunciar sobre o Curso de GeoGebra. Nossa leitura permite então constituir um professor João que faz uso de recursos tecnológicos em suas aulas, devido ao contato com softwares e outras ferramentas por meio de cursos e pelo local em que trabalhava, isso desde o início de sua carreira como professor de Matemática.

Em suas enunciações o professor mencionou que sua prática profissional contava com a utilização de recursos tecnológicos digitais no momento de estudos e planejamento e para a organização e andamento das aulas, *“agora nós fazemos planejamento online, registro, tudo online”*. Ele afirmou que geralmente utilizava arquivos em PDF, *“porque tem a opção da canetinha”*, e isso levava a necessidade de utilizar outros recursos em conjunto, o Datashow e o notebook.

Para preparar os materiais o professor utilizava o Powerpoint e fazia uso do YouTube, sendo necessário utilizar o Drive para armazenar os vídeos baixados. Ainda em relação a organização dos materiais e das aulas, o professor afirmou trabalhar com o Google Forms, *“eu monto as atividades lá, passo o link da atividade para os alunos e eles respondem as questões por meio deste link. Muito útil, porque dessa forma eles podem ver também a nota deles da*

atividade”. Suas enunciações apresentavam uma justificação para a escolha dos recursos citados, quanto à utilidade das ferramentas em tornar seu trabalho mais prático e organizado. Além disso, podemos inferir por meio de suas enunciações que a escolha e utilização de determinada ferramenta tecnológica implica na necessidade e descoberta de outros recursos, e que a inserção de tecnologias nas aulas consiste em um trabalho contínuo, de estudos, experimentos e aprimoramentos.

O GeoGebra foi uma ferramenta mencionada pelo professor em diferentes momentos da entrevista, mas após o curso, o software passou a ser utilizado de outras formas, com a possibilidade de explorar outras funções e recursos, *“agora eu já sei utilizar muito mais funções e passei a trabalhar, por exemplo, com os poliedros, com planificações, usando mais a parte em 3D”*. As enunciações sobre a utilização do GeoGebra em sala de aula nos permitiram inferir algumas concepções do professor João sobre utilização de recursos tecnológicos digitais e o ensino de Matemática.

(...) por exemplo, associar as coordenadas de um ponto em relação aos eixos, o que eu preciso para isso? Tenho o plano cartesiano, então eles vão conseguir visualizar a minha construção, lá na hora. Acredito que mais a parte da construção em Geometria. Quando se fala em Álgebra, é mais a visualização e a associação dos coeficientes com a questão do comportamento do gráfico no plano cartesiano, por exemplo. Quando se fala em sólidos geométricos, digamos o comprimento, é interessante que os alunos visualizem, que eles consigam ver os objetos, mesmo que não consigam tocar naquele momento, mas só o fato de visualizar já ajuda bastante.

Como já mencionado, o professor acreditava que o uso do GeoGebra podia tornar as aulas mais dinâmicas, com maior participação dos alunos, com a justificação de que *“é interessante que os alunos visualizem, que eles consigam ver os objetos”*. Seja com o uso do GeoGebra ou de outros recursos já citados, nossa leitura permite inferir que o professor João, ao fazer uso de ferramentas tecnológicas digitais em sala de aula, buscava favorecer a visualização do objeto de estudo pelo aluno, pois acreditava que dessa forma, podia tornar a Matemática menos abstrata.

Ainda nessa direção de interlocução há enunciações do professor com a perspectiva de que além da observação, com o uso de recursos tecnológicos digitais, há a possibilidade de

construir o objeto de estudo na tela do computador, sendo possível observar não apenas o objeto pronto, mas todo o processo de construção. Com a justificativa de que para o ensino de Matemática observar o processo de construção favorece a compreensão da Matemática como algo contextualizado, com a exposição dos motivos dela ser apresentada daquela forma. A crença, existente nessas enunciações, foi a de que ao perceber que se trata de uma construção da qual o aluno também faz parte, ele sintasse motivado a participar da aula e tenha interesse em estudar Matemática.

Essa questão do passo a passo na construção ajuda bastante, incentiva eles a visualizarem a matemática, não aquela matemática jogada no quadro, mas uma matemática que faz parte realmente do contexto deles e, com isso, que eles tenham motivação para estudar e ter uma visão melhor do que é a matemática.

Não de forma clara, mas as enunciações sobre a contribuição visual dos recursos tecnológicos apresentavam justificativas relacionadas a outras perspectivas em relação ao ensino da Matemática. Com a afirmação de que com o uso de tecnologias talvez seja lançado um olhar sobre o objeto de estudo, que apenas a explanação oral e expositiva não seja capaz de alcançar.

Nessa direção o professor afirmou que “*alguns professores ainda precisam quebrar certos tabus, pois ainda estão presos no tradicionalismo*”, com a crença de que ao fugir de um modelo de aula tradicional, a inserção tecnológica nas aulas aconteceria de forma efetiva. Mas, houve resíduos de enunciação do professor, que segundo nossa leitura, nos permitiram concluir que essa “quebra de tabus” não se caracterizava como um ato isolado do professor. Ele demonstrava acreditar na importância e na necessidade de cursos de formação sobre tecnologias, tanto para os profissionais mais experientes como também para os que estão iniciando a carreira docente. Ao enunciar que essa mudança corresponde a um trabalho conjunto, há uma crença a respeito da motivação fundamental para que o professor exerça sua função. Segundo nossa leitura, essa motivação está relacionada ao tempo de qualidade para que o professor possa realizar suas tarefas profissionais e cursos de formação, e que a remuneração seja adequada.

5.5 Formação e experiências profissionais do professor Pedro

Ao relatar sobre sua formação e experiências profissionais, o professor Pedro afirmou que sua primeira graduação foi em engenharia industrial mecânica e posteriormente passou a atuar como professor. Inicialmente nas disciplinas de química e física até chegar em Matemática. O professor concluiu a licenciatura em Matemática em 1998 e desde 1999 trabalha como professor. Já em 1999 ele iniciou sua carreira profissional na rede estadual de Minas Gerais, e no ano seguinte passou a trabalhar também em um colégio particular, durante 14 anos. Em 2002, por meio de concurso, o professor passou a trabalhar como efetivo na rede estadual de Minas Gerais, na qual trabalhava até o momento da entrevista, com o ensino fundamental e o ensino médio. Além da graduação, possuía também mestrado profissional em Matemática, o PROFMAT.

No momento em que nossa conversa foi direcionada para a utilização de recursos tecnológicos digitais no ensino de Matemática, o professor afirmou que durante a graduação não teve uma disciplina sobre o tema, com a justificativa de que *“na época que eu fiz a graduação, com certeza não, porque eu terminei a graduação em 1998”*. Ressaltou que apenas durante a realização do mestrado teve contato com tecnologias digitais, como o LaTeX e o GeoGebra, mas, como ele afirma, *por obrigação*.

Embora o contato com o GeoGebra durante a realização do mestrado tenha sido por obrigação, serviu para que o professor conhecesse o software, realizasse algumas experiências e tivesse interesse em aprender outras funções da ferramenta. Por esse motivo o professor buscou o Curso de GeoGebra, ele afirmou, *“primeiro, para eu melhorar e, mesmo se não fosse para pensar que eu sei tudo, para ganhar experiências, trocar ideias com os participantes, com os professores. Nós estamos sempre para aprender, se não tivesse nada para mudar, nós nem precisaríamos fazer mudanças”*.

Ao questionarmos sobre as mudanças que o curso trouxe para sua prática profissional, o professor afirmou enfaticamente que não houve mudanças, devido a questões que serão trazidas a pesquisa posteriormente. Mas há enunciações sobre a motivação que o curso gerou no professor Pedro, por exemplo, em buscar outros cursos sobre tecnologias digitais.

5.5.1 Produção de significados sobre a utilização de recursos tecnológico

Durante a entrevista com o professor Pedro suas enunciações permitiram inferir a forma com que os recursos tecnológicos são utilizados em suas aulas, não apenas quando as questões

da entrevista buscavam essa direção de interlocução. Sua forma de se expressar, segundo nossa leitura, nos permite constituir um perfil profissional crítico em relação às condições oferecidas por seu ambiente de trabalho. Por meio de suas enunciações foi possível concluir que sua prática profissional foi modificada de acordo com seu ambiente de trabalho.

No período em que trabalhou em um colégio particular, o professor afirmou que fazia uso de alguns recursos tecnológicos em sala, buscava trabalhar, juntamente com os alunos, com planilhas de cálculos. Além disso, em relação a outras ferramentas, ele acrescenta, “*o máximo que eu usava de tecnologia, era pegar aplicativos tipo jogos, mas eram jogos e softwares já prontos e gratuitos*”.

Em relação ao uso do software de geometria dinâmica, o professor afirmou que “*na escola estadual eu não tive coragem de passar para eles, mas, na escola particular eu frequentemente praticava atividades com GeoGebra, envolvendo funções, etc*”. As enunciações do professor Pedro apresentaram justificações para essa mudança devido a organização e estrutura das escolas.

Minha rede pública estadual, aqui onde eu trabalho, desanima. A infraestrutura nas salas de aulas, até hoje não tem um data show, já fixo na sala. Então, eu tenho toda mão de obra para pegar um data show, pegar meu notebook, que é emprestado da escola e, não são muitos, mas tudo bem, porque não são muitos professores que disputam. Mas assim, nós não temos esse conforto, essa comodidade.

Em suas enunciações havia a crença de que se as condições de estrutura disponível na escola fossem aprimoradas, sua prática profissional também sofreria mudanças. Afirmando que o ideal seria “*um laboratório de informática, com um técnico de informática, para que nós já planejássemos a atividade com antecedência e, passasse para o técnico, para deixar tudo organizado, para não ter que chegar lá desprevenido*”. Essa afirmação tem a justificativa de que a falta de estrutura e de apoio técnico nas escolas, acaba desmotivando o professor, pois ele acaba tendo que dividir sua atenção com outras preocupações. “*Assim, dá uma preguiça danada ter que pegar um data show, levar para a sala de aula, ligar ele, instalar, passar as atividades e, no final da aula, ter que desligar, trocar de sala, levar para outra sala e fazer novo processo*”.

Embora os recursos tecnológicos digitais não estivessem presentes nas aulas do professor Pedro, ele afirmou que “*o aluno está nesse período aqui, é máquina, nós temos que favorecer o aprendizado por uma coisa que seja desejo deles, senão as coisas não se tornam*

interessantes”. A crença presente nessa enunciação foi a de que os alunos tiveram seu desenvolvimento ligado diretamente ao uso de tecnologias. Logo eles apresentam um interesse genuíno por esses recursos. E a escola, ao propiciar ao aluno experiências com o uso de tecnologias, estaria alinhada com os interesses dos seus alunos.

O principal uso das tecnologias no ensino da matemática, que o professor Pedro enuncia é:

Aproveitar esses momentos para fazer investigação, sem pegar uma teoria pronta, quer dizer, fugir daquele método tradicional, de uma aula expositiva, sem antecipadamente pedir para o aluno ler a respeito do assunto e, ele chegar ali, e ser uma surpresa. Seria tipo montar uma situação problema, deixar os meninos ali mexendo, trocando ideias entre seus pares, para tentar fazer a coisa, no escuro e, depois, pegar as ideias deles, fazer essas trocas, lógico, iria gastar tempo para caramba.

O professor Pedro afirmou que por meio desse momento de experimentações, é que as concepções e conjecturas começariam a ser criadas e, os alunos ficariam felizes com suas descobertas. A justificção presente nas enunciações foi a de que o uso de recursos digitais no ensino de Matemática, favorece uma abordagem investigativa do objeto de estudo, com os alunos participando do processo de investigação e por fim concluindo suas observações.

5.6 Formação e experiências profissionais do professor Roberto

O professor Roberto possui em sua formação bacharelado em Matemática, em seguida cursou licenciatura em Matemática, e quando estava na metade do curso de licenciatura foi aprovado em uma seleção de mestrado. Durante a entrevista, ao ser questionado sobre suas experiências profissionais, o professor contou que, naquele momento, estava passando por sua primeira experiência como professor de Matemática, sendo essa em uma escola particular, lecionando para o ensino fundamental e ensino médio. Embora o professor trabalhe a pouco tempo na área da educação, afirmou que durante a graduação e o mestrado, realizou estágios supervisionados e participou também das reuniões sobre planejamentos e práticas, considerando essas experiências como professor de Matemática.

Após relatar suas experiências profissionais, buscamos aprofundar o diálogo sobre o uso de tecnologias digitais no ensino de Matemática, inicialmente sobre a existência, ou não,

de disciplinas voltadas para o tema durante a graduação ou em outras etapas da sua formação. O professor lembrou que no curso de licenciatura teve a disciplina “Educação Matemática e Tecnologia”, chamada de Edumatec, na qual os alunos tiveram a oportunidade de estudar artigos sobre o uso de tecnologias no ensino, e trabalharam com softwares, por exemplo, o Grafik, o GeoGebra e o Scratch. Como o professor afirmou, a intenção em trabalhar com esses softwares era explorar e descobrir suas potencialidades e limitações quando fossem utilizados em sala de aula, *“qual a potencialidade que nós podemos extrair desse material?”*. *“Por exemplo, o Grafik, ele tem suas limitações, é bom para algumas coisas, mas tem limitações, já o GeoGebra é mais abrangente, o Scratch é mais voltado para programação”*, enuncia o professor. Além dos softwares, o professor afirmou que nesse período, 2019, o uso de smartphones estava se tornando presente em sala de aula, com isso, realizaram também trabalhos com aplicativos disponíveis em Smartphones, dentre esses aplicativos o professor destaca o Brilliant. Ainda durante a graduação existia uma outra disciplina em que os estudantes trabalhavam com o SuperLogo, mas, segundo o professor, apenas de forma introdutória.

Durante a licenciatura o professor Roberto teve contato com alguns softwares, dentre eles o GeoGebra. Logo, quando questionado sobre os motivos que o levaram a buscar o Curso de GeoGebra, o fato de já conhecer a ferramenta surgiu como enunciação por parte do professor, com a justificativa de que por meio do curso poderia conhecer ainda mais sobre a ferramenta. Além disso, em outros momentos, resíduos de enunciação do professor nos permitem constituir um professor Roberto que buscava aprender sobre o uso de tecnologias digitais, seja pela motivação em realizar cursos de formação e pela iniciativa em realizar experiências em sala de aula com o uso de softwares. Antes de realizar o curso de GeoGebra, o professor já havia realizado um curso, disponibilizado pela própria universidade em que realizou a licenciatura, *“como fazer curvas de níveis que fiquem bem encaixados, e o outro foi também dentro desse guarda-chuva, que foi com o professor Diego, fizemos muita coisa em 3D”*.

5.6.1 *Produção de significados sobre a utilização de recursos tecnológicos*

O professor Roberto era recém-formado e, segundo nossa leitura, possuía um perfil de professor curioso e interessado em aprender e desenvolver suas aulas com foco na construção do conhecimento matemático. Assim como enunciado por outros professores, a perspectiva de que o uso de tecnologias digitais contribuía para uma aula mais dinâmica, também foi enunciada pelo professor Roberto. Ainda nessa direção de interlocução, houve justificativa de que tornar a aula dinâmica não garante que a Matemática ficará mais fácil para os alunos, mas *“deixa com*

uma diferente perspectiva, você aborda o conteúdo com um diferente olhar”, levando o aluno a perceber alguma característica do objeto de estudo de forma mais rápida. Uma de suas enunciações sobre o GeoGebra, segundo nossa leitura, apresenta uma justificação para essa concepção:

Eu percebi que o GeoGebra consegue dar um auxílio para que o estudante consiga compreender o que está sendo falado, principalmente na parte de Geometria. Ontem eu estava dando aula de pirâmides e cones, eu fiz dois arquivos no GeoGebra, o que deixou a aula bem tranquila, usei a opção de rotacionar as pirâmides, eles gostaram bastante. É um incremento à teoria.

Ainda nessa perspectiva, há enunciações do professor Roberto sobre as diferentes experiências que o ambiente escolar deve possibilitar aos alunos, com a justificação de que as tecnologias estão presentes em nossa realidade. Não propiciar aos alunos o contato com ferramentas tecnológicas digitais seria ir contra ao que o ambiente escolar se caracteriza, um ambiente de formação.

Em contrapartida, a característica de tornar a aula dinâmica, na enunciação do professor, pode ser também uma dificuldade para o docente, *“de um lado é bom, porque torna a aula mais dinâmica, você tem diferentes meios de trabalhar o conteúdo, mas por outro lado é ruim, porque parece que perde um pouco a essência do que é fazer matemática e, também, pela demora”*. A enunciação apresenta uma crença de que fazer Matemática seria outra coisa do que é feito ao utilizar um recurso tecnológico. A dificuldade seria com a justificação de que leva muito tempo para realizar uma atividade com o uso de tecnologias digitais. Pois, para o professor não envolve apenas o conhecimento matemático, mas também o conhecimento tecnológico da ferramenta, *“por exemplo, com o SuperLogo levou três, quatro aulas, para introduzir o programa, explicar para eles como funcionava a ferramenta, depois como que eu vou construir, como vou fazer esse trabalho. Então, é uma coisa que demanda tempo”*.

A respeito dos recursos utilizados, o professor Roberto afirmou realizar a gestão de notas e presenças pelo celular, e procurava, sempre que possível, utilizar os recursos disponíveis em sala de aula, por exemplo o Datashow, para mostrar alguma característica do objeto de estudo para os alunos. Quando não era possível realizar a tarefa apenas com o Datashow, o professor utilizava também o laboratório de informática. O software GeoGebra era outro recurso utilizado pelo professor.

O GeoGebra foi mencionado como um software relevante em sua prática profissional, mas em sala de aula há um obstáculo, fazendo com que atividades de experimentação e manipulação do objeto de estudo não sejam amplamente exploradas. Sobre isso o professor afirma que *“a parte de Geometria eu gosto bastante, mas não de fazer os estudantes mexerem com o GeoGebra, mas eu construir e mostrar para eles”*. Essa escolha é seguida da justificativa *“é um receio de não ter o controle da atividade”*. Não é explicitado de forma detalhada o que seria *“não ter o controle da atividade”*, mas, nossa leitura permite inferir que havia uma crença na enunciação do professor, sobre como devia ser uma aula de Matemática, de que forma ela devia ser organizada e a maneira que o professor deveria agir. Ao escolher usar alguma tecnologia em sala de aula, a organização pensada anteriormente pode sofrer alterações, pois novas e diferentes situações se tornam presentes, o que pode gerar desconforto no professor.

Antes mesmo de realizar o Curso de GeoGebra o professor já buscava utilizar o software. Mas durante a formação teve contato com outros recursos, *“a parte mais avançada, a janela de álgebra, a parte de estatística, eu não tinha conhecimento e foi muito enriquecedor”*. Além disso, ele afirmou que conhecer outras funções do GeoGebra o motivou a utilizá-lo em suas aulas, com a justificativa de que *“agora eu tenho mais recursos e eu sei onde direcionar”*. Em outro momento o professor já havia enunciado sobre a dificuldade em empregar o uso de tecnologias em determinados conteúdos matemáticos, com a justificativa que são conteúdos *“muito fechados”*, caso de progressões aritmética e geométrica, e produtos notáveis. Embora sua enunciação permita inferir que houve uma melhora no direcionamento para o uso de tecnologias, há ainda uma crença quanto a utilização de tecnologias e a Álgebra, como ele enuncia,

Eu tenho um pensamento que o trabalho com tecnologia é mais para a geometria, que não envolve muito cálculo, um exemplo que eu posso te dar, eu vou ensinar produtos notáveis, quadrado da soma de dois termos, eu posso construir um quadrado, eu consigo transportar para a parte digital, agora, tem outros assuntos, que eu não consigo fazer esse trabalho, a parte de expressões algébricas, não me vejo transportando isso para uma parte tecnológica.

Nossa leitura nos permitiu inferir que a dificuldade em transpor o objeto de estudo para o digital, não está totalmente relacionada ao conhecimento técnico da ferramenta, pois ao enunciar que alguns conteúdos matemáticos são *“muito fechados”* há referência ao

conhecimento do objeto de estudo matemático e sobre a maneira que ele será abordado e trabalhado em sala de aula. Tais fatores indicam que o trabalho com tecnologias digitais no ensino de Matemática exige do professor um trabalho integrado, tanto dos aspectos técnicos da ferramenta quanto do pedagógico.

6 CONSIDERAÇÕES

Neste capítulo apresentamos uma breve reflexão sobre a pesquisa, e com a formalização dos resultados obtidos, uma reflexão sobre os resultados apresentados, de modo a responder nossa questão inicial.

6.1 Reflexões sobre a pesquisa

Pesquisas sobre a integração de recursos tecnológicos digitais no ensino de Matemática são frequentes, mas além de discutir sobre o porquê realizar essa integração, vale olhar para a forma com que ela ocorre no ambiente escolar. Nossa intenção em ouvir os professores, contribui para ampliar a compreensão de como ocorre a integração tecnológica em suas práticas profissionais. Pois esse processo perpassa por questões de formação profissional, conhecimento, recursos disponíveis e a visão do professor sobre o ensino de Matemática e o ensino de Matemática atrelado ao uso de tecnologias digitais.

Nossa pesquisa buscou olhar e ouvir professores que já vivenciaram experiências com tecnologias digitais em suas aulas. Com isso, optamos por professores que estavam em busca de um curso de formação sobre o software GeoGebra, e que se mostraram abertos ao diálogo. Mas, a nossa hipótese inicial de que pelo fato de os professores estarem buscando o Curso de GeoGebra indicaria que utilizam outras tecnologias em suas aulas, não é totalmente confirmada. Embora realizem algumas atividades e experiências em sala de aula, a inserção tecnológica não ocorre com frequência em suas aulas. Indicando fortemente que outros aspectos interferem nesse processo de inserção, que foram enunciados pelos professores durante as entrevistas e agora serão sintetizados.

6.2 Discussão dos resultados

6.2.1 *Quem são os professores que participaram da pesquisa?*

Os professores participantes da pesquisa atendiam a um critério estabelecido anteriormente, que fossem professores da Educação Básica. O tempo de formação, e experiência profissional, não foi um critério. Três dos professores entrevistados já haviam lecionado em outros ambientes educacionais, seja em escolas públicas e particulares, e na educação básica e ensino superior. Os outros dois professores estavam em sua primeira

experiência profissional como professor de Matemática. Isto trouxe perspectivas variadas de acordo com as experiências vividas.

Durante a graduação, apenas dois dos professores relataram a existência de uma disciplina sobre o uso de tecnologias digitais voltado ao ensino de Matemática, em que tiveram a possibilidade de estudar sobre o tema e realizar investigações e explorações de softwares e outras ferramentas digitais. Para os demais professores não houve uma disciplina específica, mas durante o período da graduação eles tiveram contato com softwares que eram voltados ao ensino de Matemática para a educação básica e contato com programação. Os professores que haviam concluído a graduação a menos tempo, foram os que enunciaram sobre a presença de uma disciplina específica sobre o uso de tecnologias digitais.

Embora exista essa diferença na formação inicial dos professores, há também semelhanças. No período de graduação, os professores não fizeram uso dos recursos digitais para o estudo de outras disciplinas, portanto o conhecimento matemático e o conhecimento técnico das ferramentas foram construídos de forma separada. O que nos permite concluir que, existindo ou não, uma disciplina específica sobre o tema, a integração das ferramentas tecnológicas digitais com as disciplinas ditas de Matemática não ocorreu. O professor não vivencia em seu processo de formação a experiência de aprender com tecnologias digitais.

Com as enunciações, nossa pesquisa permite constituir um perfil para cada um dos professores. Há semelhança entre eles ao constatar que são curiosos, apresentam boa vontade e querem conhecer ferramentas tecnológicas digitais, tanto os aspectos técnicos, quanto às possibilidades e estratégias para sua utilização em sala de aula. Além disso, conclui-se que mesmo não tendo pleno conhecimento técnico das ferramentas por eles mencionadas, os professores realizam experiências na busca pela descoberta de utilizações cada vez melhores.

Esse perfil é confirmado pelo fato de os professores buscarem aprimoramento da formação, por meio de mestrados, doutorados e cursos de formação, demonstrando a importância e necessidade de continuar estudando para realizar modificações na própria prática em sala de aula. O mesmo ocorreu com o Curso de GeoGebra, os professores buscando aprofundar o conhecimento sobre os aspectos técnicos da ferramenta e sobre sua utilização em sala.

Além disso, a busca pelo Curso de GeoGebra parece ocorrer por um compartilhamento de informações, colegas de profissão que já realizaram o curso ou utilizam em sua prática profissional, ou então informações na internet.

A nossa hipótese inicial de que os professores estarem buscando o Curso de GeoGebra, indicaria que utilizam outras tecnologias em suas aulas, não é totalmente confirmada. Embora

realizem algumas atividades e experiências em sala de aula, a inserção tecnológica não ocorre com frequência em suas aulas. Além disso, mesmo tendo participado de outros cursos de formação sobre tecnologia, a prática dos professores não sofreu grandes mudanças, pois enfrentam outras questões, dentre elas a falta de equipamentos.

Além dos motivos e dificuldades enunciados pelos professores, podemos levantar hipóteses sobre o não emprego de tecnologias digitais em suas atividades profissionais, podendo ser abordadas em trabalhos futuros. A não utilização de tecnologias pode ser um reflexo sobre a forma que os professores vivenciaram o uso de tecnologias durante a graduação. Embora dois professores tenham enunciado sobre a existência de uma disciplina sobre tecnologias no período da graduação, não vivenciaram a experiência de estudar outras disciplinas com auxílio de tecnologias digitais. Além disso, quais elementos presentes em um curso de formação sobre tecnologias digitais podem causar mudanças na visão do professor sobre aprender e estudar com o uso de tecnologias digitais? Nas enunciações dos professores, o curso de GeoGebra contribuiu para melhor compreensão sobre aspectos técnicos da ferramenta, com discussões sobre a utilização em sala de aula, mas não se enuncia sobre mudanças na concepção que possuem sobre o ensino de Matemática.

6.2.2 De que forma utilizam, ou gostariam de utilizar, recursos tecnológicos digitais em suas atividades profissionais?

Sobre a utilização de recursos digitais em suas aulas, há na enunciação dos professores, relatos sobre a utilização de computadores, celulares, projetores, ferramentas do Google, LaTeX, planilhas e outros recursos de imagem e áudio. Essas ferramentas são frequentemente empregadas em atividades de planejamento e organização das aulas. Quando os recursos tecnológicos digitais são utilizados no ensino de Matemática, outras ferramentas são citadas, calculadoras, GeoGebra, quizzes, principalmente com o intuito de tornar a aula dinâmica, e também como forma de contribuir para a visualização do objeto de estudo. Na visão dos professores, trazer dinamicidade para as aulas pode ser uma forma de gerar interesse no aluno, de modo que ele se torne mais participativo durante as aulas. Mas que corresponde a realizar atividades que anteriormente seriam apenas no papel, e agora com a ajuda da tecnologia.

O software GeoGebra é um dos recursos enunciado por todos os professores, mas em sala de aula a manipulação da ferramenta, não é feita necessariamente pelos alunos. Sua utilização em aula é comumente destinada à apresentação e visualização do objeto matemático que será estudado. Alguns professores falam sobre as vantagens em utilizar o GeoGebra como

forma de conferir e confirmar resultados, ou como forma de melhorar a compreensão dos alunos frente a um objeto de estudo que envolve visualização. Esses relatos de utilização, nos permitem concluir que a concepção dos professores, sobre o uso de tecnologias digitais no ensino de Matemática, ainda se mantém como uma ferramenta para apresentação e verificação de ideias previamente desenvolvidas sem tecnologia. Concepção essa presente no início dos anos 1990, com a argumentação de que era um período em que não se tinha conhecimento sobre as potencialidades das ferramentas e de estratégias para integrá-las em sala de aula. Ou seja, mesmo com a ampliação dos recursos tecnológicos digitais, que reflete diretamente na educação, a visão dos professores sobre o uso de tecnologias digitais em sala de aula não sofreu mudanças consideráveis.

O professor Pedro expõe uma visão que se distancia do modelo de ensino tradicional, ao pensar o uso de tecnologias na construção do conhecimento matemático. Ele visualiza como uma oportunidade para que os alunos realizem atividades de investigação e experimentação, de forma que cheguem a suas próprias conclusões, que posteriormente serão formalizadas pelo professor. Essa visão expõe uma concepção que pensa no uso das tecnologias não como um facilitador, mas como uma ferramenta que permite pensar em diferentes formas de resolução, ampliando assim a visão da própria Matemática.

Embora seja possível concluir que o uso de tecnologias digitais não tenha modificado a concepção dos professores sobre o ensino e aprendizagem da Matemática, eles acreditam que não é possível desvincular o ensino de Matemática do uso de tecnologias. Em nossa conclusão, a visão dos professores é de que as tecnologias digitais fazem parte da vida dos alunos, por isso o professor não deve negar a eles essa experiência em sala de aula.

Ainda nessa direção, o professor Adão chama a atenção para o fato de que, embora os alunos tenham nascido em um momento da história em que as tecnologias digitais estão presentes, eles não possuem o domínio técnico das ferramentas. Indicando que a utilização que eles destinam a esses recursos é geralmente para atividades de recreação, logo, quando se faz necessário realizar cálculos com uma calculadora ou operar comandos de um software, enfrentam dificuldades. Com essa perspectiva, o professor acredita que além de usar tecnologias para ensinar e aprender Matemática, há também que se pensar em desenvolver o domínio técnico por parte dos alunos.

6.2.3 Quais dificuldades os professores enfrentam?

As enunciações dos professores sobre as dificuldades que enfrentam no processo de inserção tecnológica em sua prática profissional, se assemelham, especialmente quando falam sobre os problemas enfrentados com a falta de equipamentos e de estrutura adequada nas escolas. Até mesmo para a professora Daniela, que reconhece trabalhar em um local com uma boa estrutura, falhas em equipamentos, ou a preocupação em garantir que as ferramentas funcionem adequadamente, já é motivo de desânimo. Assim como a falta de suporte técnico que também compromete o trabalho do professor, pois ele se vê na função de garantir que os equipamentos funcionem adequadamente e seja capaz de solucionar possíveis problemas técnicos.

Além da questão estrutural, os professores apresentam desafios quanto à forma que os recursos tecnológicos digitais serão direcionados e integrados ao ensino de Matemática. O professor Roberto enunciou diretamente sobre a dificuldade em abordar alguns conteúdos matemáticos com o uso de recursos digitais. E todos os professores enunciaram que após o curso de GeoGebra, tiveram uma melhor compreensão sobre a forma que o software pode ser empregado e utilizado em sala de aula. Essa melhora se deve à construção do conhecimento técnico da ferramenta atrelado ao conhecimento matemático.

Embora os professores reconheçam essa melhora na percepção das potencialidades do software GeoGebra, o curso não causou efetivas mudanças na prática do professor. Isso se deve a problemas já citados, e a outras questões: falta de apoio pedagógico; turmas com número elevado de alunos ou baixo rendimento escolar; tempo insuficiente para realizar atividades de experimentação e investigação; receio em perder o controle da atividade; metas e conteúdo a serem vencidos.

6.2.4 Qual seria o cenário ideal?

Um ambiente escolar com estrutura adequada, com um laboratório de informática e com equipamentos funcionais, são os principais pontos no cenário ideal para os professores para a utilização de recursos tecnológicos digitais. Além da questão estrutural, os professores indicam que o apoio técnico também é fundamental. Essas duas questões estão relacionadas a sensação de conforto e de segurança que o professor gostaria de sentir.

Para utilizar plenamente os recursos disponíveis no ambiente escolar, os professores reconhecem a importância da formação para os professores. O ideal seria que a formação para trabalhar com recursos digitais fosse iniciada já na graduação, do contrário, que existam cursos

de formação continuada e que o professor tenha condições e sinta-se motivado a participar. Essa condição se refere ao professor ter tempo de qualidade para que possa trabalhar e estudar.

Além de cursos de formação, os professores falam sobre a importância de que as experiências com recursos tecnológicos digitais em sala de aula sejam divulgadas e compartilhadas, de modo a criar uma rede, com professores sendo motivados e auxiliados no processo de inserção tecnológica.

Algumas questões não são enunciadas pelos professores na constituição desse cenário ideal, mas nós consideramos fundamentais para esse processo, e que podem ser discutidas em futuras pesquisas. A respeito da formação de professores para o uso de recursos tecnológicos digitais, o ideal seria a existência de disciplinas específicas, ou que os estudos ocorressem com o uso de tecnologias? De que forma a concepção sobre o ensino de Matemática influencia na utilização de recursos digitais? Sobre os conhecimentos construídos pelos professores em um curso de formação, de que forma esses conhecimentos são mobilizados em sua prática profissional?

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. E. B. Tecnologias na Educação: dos caminhos trilhados aos desafios atuais. **BOLEMA-Boletim de Educação Matemática**, v. 21, n. 29, pág. 99-129, 2008.
- ALMEIDA, M. E. B., Valente, J. A. Políticas de tecnologia na educação brasileira. Histórico, lições aprendidas e recomendações. São Paulo: **CIEB**, 2016.
- BAIRRAL, M. A. Pesquisas em educação matemática com tecnologias digitais: algumas faces da interação. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 8, n. 18, 18 dez. 2015.
- BAIRRAL, M. A.; DE ASSIS, A. R.; DA SILVA, B. CC. Uma matemática na ponta dos dedos com dispositivos *touchscreen*. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 4, 2015.
- BASNIAK, M. I.; SOARES, M. T. C. O ProInfo e a disseminação da Tecnologia Educacional no Brasil. **Educação Unisinos**, v. 20, n. 2, p. 201-214, 2016.
- BASNIAK, M.; GOLDONI, E.; RUTZ, S. C. Ensino de matemática e tecnologia: concepções reveladas por professores quando relatam suas práticas. Libro de Actas do VIII Congresso Iberoamericano de Educación Matemática – CIBEM. Madrid, 2017 p. 361-370.
- BITTAR, M. Possibilidades e dificuldades da incorporação do uso de softwares na aprendizagem da matemática. O estudo de um caso: o software Aplusix. **III SIPEM–Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, p. 1-12, 2006.
- BITTAR, M.; GUIMARÃES, S. D.; VASCONCELLOS, M. A integração da tecnologia na prática do professor que ensina matemática na educação básica: uma proposta de pesquisa-ação. **REVEMAT: Revista Eletrônica de matemática**, v. 3, n. 1, p. 84-94, 2008.
- BITTAR, M. **A escolha de um software educacional e a proposta pedagógica do professor: estudo de alguns exemplos da matemática**. In: BELINE, W.; LOBO DA COSTA, N.M. (org). Educação Matemática, tecnologia e formação de professores: algumas reflexões. Campo Mourão: Editora FECILCAM, 2010, p. 215 - 242.
- BITTAR, M. A abordagem instrumental para o estudo da integração da tecnologia na prática pedagógica do professor de matemática. **Educar em revista**, p. 157-171, 2011.
- BITTAR, M. Uma proposta para o estudo da integração da tecnologia na prática pedagógica de professores de matemática¹. **EM TEIA-Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, v. 6, n. 3, p. 1-20, 2015.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.
- CARVALHO, A. M. G. de et al. **Apropriação da informação: Um olhar sobre as políticas públicas sociais de inclusão digital**. 2010.

COELHO, L. A. Contextos de uma política pública:(des) caminhos dos governos para inserção de tecnologias digitais nas escolas públicas. 2014.

CYSNEIROS, P. G. Novas Tecnologias na Sala de Aula: Melhoria do Ensino ou Inovação Conservadora? **IX ENDIPE**. Águas de Lindóia, São Paulo, maio de 1998.

DANTAS, S.C.; **Design, implementação e estudo de uma rede sócio profissional online de professores de Matemática**. Tese (Doutorado em Educação Matemática), UNESP: Rio Claro – SP, 2016.

DANTAS, S.C. Como resolver problemas de matemática: uma reflexão pessoal. RSP Neves and RC Dörr, **Formação de professores de matemática: desafios e perspectivas**, 2019.

DE ALMEIDA, M. E. B. Tecnologias na educação, formação de educadores e recursividade entre teoria e prática: trajetória do Programa de Pós-Graduação em Educação e Currículo. **Revista E-curriculum**, v. 1, n. 1, 2005.

DE ALMEIDA, M. E. B.; DA SILVA, M. G. M. Currículo, tecnologia e cultura digital: espaços e tempos de web currículo. **Revista e-curriculum**, v. 7, n. 1, 2011.

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

DE ALMEIDA, M. E. B.; VALENTE, J. A. Integração currículo e tecnologias e a produção de narrativas digitais. **Currículo sem fronteiras**, v. 12, n. 3, p. 57-82, 2012.

DE ALMEIDA MORAES, R. A política de informática na educação brasileira: do nacionalismo ao neoliberalismo. **Linhas críticas**, v. 5, n. 9, p. 7-30, 1999.

DE ALMEIDA MORAES, R. A informática na educação brasileira na década de 1990. **Revista HISTEDBR On-line**, v. 12, n. 46, p. 251-263, 2012.

DE OLIVEIRA, V. C. A.; LINARDI, P. R.; DOS SANTOS, J. R.V. Desconstruindo Tabus na Formação Matemática de Professores de Matemática. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 14, n. 35, p. 1-25, 2021.

ECHALAR, A. D. L. F.; PEIXOTO, J. Programa Um Computador por Aluno: o acesso às tecnologias digitais como estratégia para a redução das desigualdades sociais. **Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação**, v. 25, p. 393-413, 2017.

FRANT, J. Corpo e tecnologia: implicações para cognição matemática. 2008.

GRAVINA, M. A.; SANTAROSA, L. M. C. A aprendizagem da matemática em ambientes informatizados. **Informática na educação: teoria e prática**. Porto Alegre. Vol. 1, n. 2 (abr. 1999), p. 73-88, 1999.

LINARDI, P. R. **Rastros da formação matemática na prática profissional do professor de matemática**. 2006. iv, 279 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2006.

LINS, R. C. Por que discutir teoria do conhecimento é relevante para a Educação Matemática. **Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Editora da UNESP, p. 75-94, 1999.

LINS, R. C. Matemática, monstros, significados e educação matemática. **Educação matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, p. 92-120, 2004.

LINS, R. C. A diferença como oportunidade para aprender. In: Peres, E. *et al.* (Orgs.) **Processos de ensinar e aprender: sujeitos, currículos e cultura**. Porto Alegre: EDIPUCRS, Livro v. 3, p. 530-550, 2008.

LINS, R. C.; ANGELO, C. L. Modelo dos Campos Semânticos e Educação Matemática: 20 anos de história. **Org. Cláudia Laus Angelo [et al.]**. São Paulo: Midiograf, 2012.

MINAYO, M. C. de S. Introdução à metodologia das ciências sociais. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 12ª ed. São Paulo (SP): Hucitec, 2010.

MORAES, M.C. Informática Educativa no Brasil: uma história vivida, algumas lições aprendidas. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, nº 1, set., pp.19-44, 1997.

OLIVEIRA, V.C.A. **Uma leitura sobre formação continuada de professores de matemática fundamentada em uma categoria da vida cotidiana**. 2011. 207 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – IGCE/UNESP: Rio Claro, 2011

PALIS, G. de La R. O conhecimento tecnológico, pedagógico e do conteúdo do professor de Matemática. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 12, n. 3, p. 432-451, 2010.

PAULO, JPA de. **Compreendendo formação de professores no âmbito do modelo dos campos semânticos**. 2020. 294 f. 2020. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Educação Matemática)-Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2020.

PAULO, J. P. A. Por um método de pesquisa em Educação Matemática fundamentado no Modelo dos Campos Semânticos. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 12, n. 3, 2022.

PEIXOTO, J. Relações entre sujeitos sociais. **Revista Brasileira de Educação**, v. 20, p. 317-332, 2015.

PIORINO, G. I. P. et al. **A formação do professor e o desenvolvimento de competências pedagógico-digitais: experiência em escola pública que participa do Projeto UCA**. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2012.

SILVA, A. M.; **Sobre a dinâmica da produção de significados para a Matemática**. Tese de doutorado, UNESP, Rio Claro – SP, 2003.

SILVA, H. **Centro de Educação Matemática (CEM): fragmentos de identidade**. 2007. 448 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2007.

SANTOS, J. R. V. dos; LINS, R. C. Movimentos de teorizações em Educação Matemática. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 30, p. 325-367, 2016.

SANTOS, J. R. V.; LINS, R. C. Uma Discussão a Respeito da(s) Matemática(s) na Formação Inicial de Professores de Matemática Uma Discussão sobre Matemática na Preparação Inicial do Professor de Matemática. **Educação Matemática Pesquisa Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, v. 1, 2016.

VALENTE, J. A. Formação de profissionais na área de informática em educação. **Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação. Primeira edição, Campinas: NIED–Unicamp**, p. 114-134, 1993.

VALENTE, J. A. Por que o computador na educação. **Computadores e Conhecimento: repensando a educação**. Campinas: Gráfica da UNICAMP, p. 24-44, 1993.

VALENTE, J.A. A telepresença na formação de professores da área de Informática em Educação: implantando o construcionismo contextualizado. In: **Actas do IV Congresso Ibero-Americano de Informática na Educação–RIBIE98**. 1998.

VALENTE, J. A. et al. O computador na sociedade do conhecimento. **Campinas: Unicamp/NIED**, v. 6, 1999.

VALENTE, J. A. **A Espiral da Espiral de Aprendizagem: o processo de compreensão do papel das tecnologias de informação e comunicação na educação**. Tese (Livre Docência) – Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP, 2005.

VALENTE, J. A. A comunicação e a educação baseada no uso das tecnologias digitais de informação e comunicação. **UNIFESO-Humanas e Sociais**, v. 1, n. 01, p. 141-166, 2014.

VALENTE, J. A. Aspectos críticos das tecnologias nos ambientes educacionais e nas escolas. **Revista Educação e Cultura Contemporânea**, v. 2, n. 3, p. 11-28, 2018.

APÊNDICES

Roteiro da entrevista:

1. Qual seu nome e idade?
2. Poderia falar um pouco sobre sua formação? Há quanto tempo a concluiu? Há quanto tempo trabalha como professor?
3. Fale um pouco sobre suas experiências profissionais.
4. Você utilizou as tecnologias digitais em todas as instituições em que trabalhou? Recebeu apoio de gestores ou de outros professores?
5. Quais motivos o levaram a realizar o curso de GeoGebra?
6. Fale sobre a experiência com o curso de GeoGebra.
7. Sua prática profissional mudou de alguma forma após o curso de GeoGebra?
8. Já havia realizado outro curso sobre utilização de recursos tecnológicos como ferramenta pedagógica?
9. Você faz uso de ferramentas tecnológicas digitais em suas atividades profissionais? Quais ferramentas você utiliza e que forma as utiliza?
10. Os recursos que você utiliza precisam de alguma estrutura específica? É preciso deslocar para algum laboratório de informática, por exemplo?
11. Existem dificuldades ou obstáculos que dificultam a utilização de recursos tecnológicos em sala de aula?
12. Quais elementos poderiam contribuir para uma maior utilização de recursos tecnológicos digitais no ensino de matemática, por parte dos professores?
13. Fale um pouco sobre seus objetivos quando utiliza as tecnologias da informática em suas aulas?
14. Qual é sua visão sobre o uso de tecnologias no ensino de matemática? Quais benefícios podem ser destacados?
15. Para que os recursos tecnológicos estejam ainda mais presentes no ensino de matemática, o que precisa ser feito? O que precisa acontecer?

ANEXOS

TEXTUALIZAÇÃO DA ENTREVISTA COM O PROFESSOR ADÃO

Eu leciono em todos os níveis de ensino, mas por enquanto, eu estou como professor substituto na Federal, o contrato acaba no fim do ano. Também trabalho na Estácio e, recentemente, passei no concurso do estado, eu dou aula para o ensino fundamental e, ano que vem, pretendo passar para o médio.

Fale um pouco sobre sua formação? Há quanto tempo concluiu a graduação? Realizou algo além da graduação?

Eu finalizei a graduação em 2017 em licenciatura em matemática, pela universidade federal, e logo após, eu já fiz o processo seletivo do mestrado em Ensino de Ciências, da Universidade Estadual de Roraima. Enquanto eu fazia o mestrado, eu consegui fazer uma pós-graduação, Educação Profissional e Tecnológica. Eu não estava trabalhando, resolvi me dedicar só aos estudos. Quando eu finalizei o mestrado, eu comecei mais duas pós-graduações, Tópicos em Matemática e Ensino de Matemática e, como eu gosto de estudar, esse ano eu entrei no PROFMAT. Eu quero fazer outro mestrado, porque no Ensino de Ciências não tinha muita matemática, então eu entrei no PROFMAT para realmente ter matemática.

Há quanto tempo trabalha como professor?

Eu comecei mesmo, efetivo, com carteira assinada, em 2020. Antes eu já dava aula em cursinhos preparatórios, mas efetivo mesmo, foi em 2020, na Estácio. Eu não comecei no ensino básico, já fui direto para a universidade.

Durante a graduação, ou em outra etapa da sua formação, teve alguma disciplina voltada para a utilização de tecnologias digitais em sala?

Na graduação eu fui levado pelo meu orientador e, o meu TCC foi em História da Matemática. Depois que eu fui para o mestrado, comecei a focar mais no GeoGebra, tanto é, que a minha dissertação foi com o GeoGebra. Eu tinha a intenção de fazer em gamificação, mas minha orientadora perguntou se eu tinha domínio do assunto, eu falei que não, mas que eu dominava um pouco mais o GeoGebra.

Hoje em dia eu estou um pouquinho mais distante de tecnologias, porque as escolas, pelo menos aqui em Roraima, são muito deficitárias em relação a laboratório de informática. São poucas escolas, e as que tem laboratório, possuem 15, 20 computadores, sendo que funcionam a metade ou até menos.

Teve uma disciplina na graduação que focava mais nas tecnologias no ensino de matemática e, no mestrado, teve, mas não era somente tecnologias, mas sim tendências no ensino de matemática.

Fale um pouco sobre suas experiências profissionais.

No caso foi, primeiro na faculdade particular, depois na Universidade Federal e esse ano eu entrei no ensino básico, oitavo ano e nono ano. Na faculdade particular eu tive mais experiência, porque eu trabalho a mais tempo lá, tanto é que na pandemia eu me adaptei rapidamente, quando foi para usar tecnologia para dar aula online, trabalhar com aulas remotas.

Quais motivos o/a levaram a realizar o curso de GeoGebra?

Mais conhecimento, porque eu quero, eu gosto de tecnologias, eu gosto de aplicar em sala de aula. Mas, infelizmente as escolas aqui não dão condições. Eu tento sempre mostrar uma coisa ou outra no Datashow para os alunos, porque realmente facilita muito a nossa vida, porque ficar desenhando plano cartesiano no quadro, não dá, e o GeoGebra facilita bastante esse trabalho.

Eu tentei fazer um curso da Universidad de Salamanca, da Espanha, eles sempre fazem o curso online. Eu tentei, mas não consegui, ficou bem complicado para eu acompanhar. Do GeoGebra já foi bem mais fácil de acompanhar as atividades. Mas, foi por mais conhecimento, apesar que eu gostar mais de Álgebra, o trabalho com Geometria fica mais fácil com o GeoGebra.

Como foi a experiência com o curso de GeoGebra?

Foi ótima! Tem uma colega minha, que ela é uma das professoras, ela é colaboradora, então eu perguntei para ela se eu poderia participar também.

Eu sempre acompanho o professor Bortolossi, ele sempre posta algumas coisas assim no GeoGebra, e eu fico, “mas como é que dá para fazer isso aí?”, ele coloca até música lá eu falo “rapaz, eu quero aprender esse negócio”. Eu nem sabia que acontecia isso. Mas o interesse mesmo, é realmente aprender mais e quem sabe, colaborar.

Sua prática profissional mudou de alguma forma após ter realizado o curso de GeoGebra? Se sim, de que forma?

Mudou, mudou pouco. Como eu falei, as escolas aqui são deficitárias com relação a laboratório de informática. Tanto é que quando eu fiz os estágios, a pesquisa, os próprios alunos falavam que mesmo tendo laboratório, os professores não os levavam para o laboratório. Já eu cheguei na escola, sedento para usar o laboratório, mas o laboratório foi

desativado, porque só sete computadores funcionavam e então, desativaram a sala e colocaram uma sala de aula no lugar do laboratório.

A escola que eu estou trabalhando é bem grande, tem cerca de 1000 alunos por turno e é militarizada. Aqui no estado estão militarizando todas as escolas, mas é militarização da polícia militar, não é do exército.

Você se sente seguro ou não para trabalhar com o GeoGebra em sala de aula?

Sim, e eu sempre utilizo na graduação, porque tem graduado que não conhece o GeoGebra, então eu costumo apresentar para eles logo nas disciplinas de cálculo, nas disciplinas que eu consigo mostrar algo com o GeoGebra, geometria analítica, geometria plana eu nunca lecionei, mas eu gostaria.

Por enquanto, esse ano, eu só mostrei alguma coisa do GeoGebra no Datashow, para os alunos da educação básica, eu não consegui o laboratório, está difícil. Mas eu procuro mostrar algumas situações para os alunos, algum problema para resolver.

Já havia realizado outro curso sobre utilização de tecnologias como ferramenta pedagógica? Caso afirmativo, que contribuições trouxeram para sua prática profissional?

Não, só esse mesmo.

Ultimamente eu estou tentando fazer um curso de Python, programação com Python, que eu me interessei um pouquinho, quem sabe eu faço alguma coisa de programação voltado para matemática, talvez até um produto educacional, principalmente por conta do PROFMAT. Mas, por enquanto, ainda estou com a cabeça em fazer algo como o GeoGebra na dissertação, por isso que eu quero passar para o ensino médio, ano que vem, não sei como é que eu vou fazer sem laboratório, mas eu vou dar um jeito.

Você utilizou tecnologias digitais em todas as instituições em que trabalhou? Recebeu apoio de gestores ou de outros professores? Como era a estrutura das escolas?

Não. As universidades têm bastante apoio tecnológico, a federal tem seu apoio, mas tem que fazer sempre aquele pedido, agendar e, na escola, na educação básica, não tem apoio, nem da gestão, eu já perguntei como é que eu faço, nada.

Recentemente entregaram os tablets, para os professores e para alguns alunos do ensino médio, não foi para todos os alunos, pois como eu falei, são mais de mil por turno. Pela manhã é Ensino Fundamental e à tarde é Ensino Médio, então lá, dificilmente vai ter.

Em relação a tecnologia, Datashow tem, mas tem que agendar, daquele jeito. Eu não costumo usar Datashow, eu gosto de escrever, eu gosto de colocar os alunos para escrever, mas quando é para usar tecnologias, eu gosto de ir para o laboratório, mas infelizmente não tem nas escolas, pelo menos na minha. Lá na Estácio esse semestre eu vou utilizar o laboratório

por conta da disciplina que é modelagem matemática e, na Universidade Federal, é cálculo numérico, vou ter que levar.

Em relação aos professores, eu noto que os mais recém-formados, eu terminei em 2017 a graduação, mas eu me sinto ainda recém-formado, em comparação com os outros professores que estão para se aposentar. Os professores que entraram agora no concurso, a maioria são jovens, entre 25 e 30 anos, então eles sentem a falta de estrutura, agora, os mais antigos, para eles tanto faz. Tanto é que na graduação, começou a ter TCC em matemática, em 2012, antes, os professores não faziam TCC, não tinha disciplina de tecnologia, começou a ter de 2012 para cá. Sinto que os alunos que estão se formando agora, vão começar a ter, como é que eu posso dizer, esse interesse por tecnologias. Porque eu já fui aluno, já estagiei em escola em que o professor não tinha nenhuma experiência com tecnologia, ele colocava os estagiários para apresentar as aulas com tecnologia, com GeoGebra, usando Datashow. E eu sinto que já mudou de novo, depois que eu saí da graduação, já mudaram a grade novamente.

As ferramentas tecnológicas digitais estão presentes em suas atividades profissionais?

Como material didático, quais ferramentas você utiliza e de que forma as utiliza?

E para preparar aulas, na gestão de notas, para estudar e aprimorar sua prática docente?

Na escola na Educação Básica eu utilizo o Google Classroom, não porque eu gosto, mas porque a escola adotou na pandemia. Eu gosto de utilizar o Teams, Microsoft Teams, ele tem muito mais recurso, tem chat, tem como mandar arquivo no privado, ou criar uma pasta e deixar no arquivo, colocar vídeo, links da internet, de sites, montar grupos de WhatsApp. Tem muito mais recursos, comparado ao Classroom, então eu gosto de usar ele, só que nem todo mundo gosta de utilizar, porque ele é um pouquinho pesado para colocar no celular, para usar só no celular e, nem todos os alunos do ensino básico tem celular, mas no ensino superior eu sempre utilizo, e o GeoGebra eu também utilizo. Só que é assim, na graduação eu não uso tanto quanto eu gostaria, agora que as aulas presenciais voltaram, não dá para usar como eu usava durante a pandemia, que era tudo online. Em 2020, os alunos fizeram trabalhos utilizando o GeoGebra, na disciplina de cálculo. E o WhatsApp também uso bastante.

Os recursos tecnológicos digitais que você utiliza precisam de qual estrutura?

Sim. Na educação básica, um laboratório de informática, como eu falei. No momento, eles deram os tablets, que ajudou bastante, eu não preciso mais utilizar tanto o notebook para ver frequência, fazer chamada, agora é tudo online, tudo digital. A escola adotou isso durante a pandemia, de fazer diário digital, porque antes era tudo manual, era horrível. Agora está tudo digital, eu uso o Excel, para fazer chamada, colocar as notas. Basicamente, o laboratório de informática é o que falta aqui nas escolas do estado.

Como é a realidade dos alunos da escola estadual, eles possuem celular, tem acesso à internet?

É, a maioria tem, só que na escola, como ela é militarizada, dificilmente nós utilizamos celular. A escola que eu leciono é de periferia, e tem muitos alunos aqui que são muito rebeldes, uma hora ou outra a conversa é sobre facção, brigas, então eles evitam utilizar o celular em sala de aula. Mas eu pretendo adotar alguma coisa relacionada ao celular, porque não tem como viver sem tecnologia hoje em dia, e tem aluno que não sabe nem utilizar calculadora, alunos de oitavo e nono ano, que não sabem usar calculadora. Então, eu pretendo fazer isso.

Depois que passa por esse processo, de militarização, a escola passa por melhorias, ocorre mais investimento?

Tem participação, bônus, se a escola realizar algumas coisas. Agora tem um tal de Alamar, que eles oferecem para os alunos, os melhores alunos, com as melhores médias, eles dão uma bonificação, é como se fosse uma pequena medalha, para dizer que o aluno é o melhor da escola. Para mim é uma parte significativa, mostrar para o aluno que ele pode ser reconhecido pelos seus atos.

Em sua prática, existem obstáculos que dificultam a utilização de recursos tecnológicos em aulas de Matemática? Poderia descrever com exemplos?

Sim, bastante. Como eu falei, a internet aqui é horrível, apesar que com o GeoGebra não precisa da internet, mas eu pretendia usar aqui na escola, com o celular, ou online ou baixar no celular, dependendo do celular dos alunos, porque tem aluno que não tem celular que suporte, mas, basicamente, internet, Datashow, que tem pouquíssimos na escola, tem que agendar com antecedência, e laboratório, não existe.

Recentemente, a direção da escola resolveu colocar algumas turmas nas salas da quadra. Essas turmas já são correção de fluxo e agora mandaram para as salas da quadra e, tem educação física ao lado, atrapalha muito. Então é bem difícil, principalmente nas escolas da periferia.

Eu pretendo fazer um projeto, eu e mais alguns professores de matemática, para ano que vem tentar montar um laboratório de informática e tentar deixar um Datashow fixo lá, porque é realmente difícil dar aula de matemática ali, os alunos precisam muito, principalmente nos bairros.

Em suas aulas, quais elementos poderiam contribuir para uma maior utilização de tecnologias?

Eu acho que basicamente, para ter algo assim, o professor tem que mostrar para a direção, porque tudo passa pela decisão da direção.

Eu vou conversar com outros professores, para nos reunirmos e tentar pelo menos algum incentivo para montar esse laboratório de informática, porque se não for visto, se a gente não fizer para ser visto, dificilmente nós vamos conseguir alguma verba para iniciar. Até daria para sair do nosso próprio bolso, mas como a escola recebe bonificações todo ano, então é possível fazer. Tanto é, que eles estão com um plano de construir outra quadra, deixar a quadra que já tem para usar como um auditório e salas de aula. Espero que isso aconteça o quanto antes, porque dar aula numa quadra, é complicado, não dá.

Quais são seus objetivos quando utiliza tecnologias digitais em suas aulas?

No início, quando eu começo a mostrar, eu tento mostrar algumas ferramentas que auxiliam na verificação de alguns resultados ou na análise de alguns problemas, mas, como eu não tenho acesso a um laboratório de informática, não tenho como fazer atividades para que os alunos realmente aprendam a usar o GeoGebra, todas as ferramentas, não todas, mas as principais, para que eles aprendam aquele conteúdo, aquele objeto de conhecimento da aula.

Eu gosto muito de utilizar o GeoGebra nas minhas aulas, mas como eu falei, eu sou muito limitado com relação a estrutura da escola, e isso está me frustrando de um jeito, tanto é que dificilmente estou utilizando o GeoGebra, esse ano eu utilizei só uma vez em minhas aulas.

Como você compreende a utilização de tecnologias digitais no ensino e aprendizagem de Matemática?

Tem muito a ser visto ainda, mas, eu creio que ajuda bastante, principalmente se o aluno fazer, pegar e colocar a mão na massa e, criar, gerar esse interesse no aluno. Porque hoje em dia, os alunos só falam em usar a tecnologia para jogar. Então, eu vou tentar gerar esse interesse neles de utilizar a matemática, quando for possível utilizar tecnologias em sala de aula, porque infelizmente a escola não dá condição. Mas, apesar das frustrações, eu pretendo continuar utilizando tecnologias digitais em sala de aula, porque realmente, eles aprendem muito.

Na minha dissertação, que foi a aplicação do GeoGebra no laboratório da escola, com os alunos, eles ficaram bem interessados, eu perguntei para eles, se eles já tinham visto ou usado o GeoGebra, e eles falaram que não, que dificilmente iam para o laboratório, mesmo tendo um laboratório na escola. Como eu falei, tem professores antigos que não tem afinidade com tecnologia, ou tem até aversão com tecnologias digitais, então, na minha opinião, os alunos realmente aprendem com o uso de tecnologias e o professor tem que gerar esse interesse neles, porque, esse de ficar no celular só no Instagram, Facebook e WhatsApp, não dá.

A matemática se beneficia bastante das tecnologias, principalmente na parte visual, porque tem alunos, que para eles a matemática são só os cálculos e as operações, e não é. Tem aluno que quando eu falo de quadrado, fica assim, tentando imaginar o que é um quadrado. Então, por exemplo, é interessante utilizar o GeoGebra para isso, para a parte visual. Eu falei do plano cartesiano essa semana para os alunos, eles ficaram pensando, então, é bem complicado sem o uso de tecnologias, ficar desenhando toda vez no quadro, e é sempre bom utilizar, principalmente para a parte visual dos alunos, porque tem aluno que não consegue nem imaginar. E outra coisa, com os alunos fazendo, com certeza eles vão aprender, por isso é importante um laboratório de informática.

Eu estava até pensando, como está em período de eleições, eu estava pensando em apelar, apelar para o governador trazer esses laboratórios para as escolas, porque, se não apelar eles não trazem, só querem reformar a escola, e os equipamentos seguem sucateados.

Quando eu fiz a pesquisa do mestrado, em 2019, os computadores eram do pregão de 2007, computadores tão antigos que não suportavam nem a instalação do GeoGebra. Eu tive que chamar um colega meu para colocar um boot do Linux, para instalar no Linux, e suportar o GeoGebra. Eu queria usar o GeoGebra 6, poderia ser o 5, mas como eram alunos do ensino fundamental, eu queria mostrar de forma mais interativa possível. Algumas escolas já têm o GeoGebra instalado, aquele GeoGebra 4, vem tipo um pacote educacional, já instalado nos computadores. Se os professores não conseguem nem acessar o laboratório, imagina então utilizar aquele GeoGebra, que já está ultrapassado. Mas assim, depende muito do professor.

Os recursos tecnológicos devem estar mais presentes no ensino de matemática? Caso afirmativo, o que precisa ser feito?

Eu creio que precisa de mais eventos relacionados a matemática, aqui no estado tem pouquíssimos. O que eu vi de incentivo na matemática, tanto é que agora teve a Obmep, e tem alunos que nunca ouviram falar de Obmep, e é pouca divulgação e, quando tem o incentivo de dar uma bolsa para o aluno e, frequentar aulas de reforço para a Obmep, é só a universidade federal que faz e ela faz com alunos que já tiveram menção honrosa, não fazem com alunos que realmente tem o interesse de aprender mais.

Voltando a falar de tecnologia, eu acredito que seja o investimento da escola nessa área tecnológica, laboratórios de informática, apesar que os tablets que chegaram, foi iniciativa do governo, chegando até mesmo em escolas indígenas, mas apenas para os alunos do ensino médio. E o professor também tem que ter esse interesse em fazer cursos, ou de aperfeiçoamento, ou pós-graduação nessa área, apesar que aqui em Roraima, tem poucos cursos presenciais, são online e, quando tem aperfeiçoamento dos professores da rede estadual, são mais voltados

para a BNCC. Agora a BNCC foi homologada, já estão aplicando no ensino fundamental e médio, então, apesar de ter na BNCC bastante ênfase para as tecnologias, eles não estão fazendo cursos nessa área.

Eu vejo até hoje, que mesmo entregando esses tablets para os professores, eles não utilizam em sala de aula. Eu já tenho baixado no tablet o GeoGebra e alguns softwares de gráficos e tabelas. Mas, como eu falei, por enquanto é usar o Datashow e mostrar apenas, não tem como colocar o aluno pra fazer. Eu sei que eles vão aprender fazendo, meu sonho é ver eles no computador, mas, como eu falei, aqui é periferia, eles têm costume de lotar a sala de aula, de 35 a 40 alunos, então é bem complicado fazer uma aula em que cada um fique com seu computador, ou seu tablet, ou celular. Por isso, é importante um laboratório de informática na escola, não que tenha um computador para cada aluno, mas pelo menos um a cada dois.

TEXTUALIZAÇÃO DA ENTREVISTA COM A PROFESSORA DANIELA

No momento, você trabalha em qual nível de ensino?

Eu trabalho no IFMT, Instituto Federal aqui do Mato Grosso. Hoje eu trabalho com o 1º ano e o 3º ano do ensino médio e com o 1º ano de bacharelado em administração. O ensino médio é técnico, em administração e agropecuária.

Fale um pouco sobre sua formação? Há quanto tempo concluiu a graduação? Realizou algo além da graduação?

Eu fiz licenciatura em matemática na Unicentro, depois eu fiz mestrado e doutorado em Geometria na UEM e, por enquanto, estou fazendo uma pós-graduação em ensino e docência, tanto para o ensino médio quanto para o ensino superior. Essa é minha formação.

Há quanto tempo trabalha como professora?

Pouquíssimo tempo. Enquanto eu estava fazendo mestrado e doutorado, eu preferi não tentar outra coisa, porque eu estava sofrendo muito. Preferi só me dedicar para mestrado e o doutorado.

Quando terminei o doutorado, em 2019, eu fui tentar concurso, uma vida muito difícil. Após um ano tentando ser aprovada em um concurso, resolvi tentar um processo seletivo. Foi então que eu entrei como professora substituta no IFMT, no Campus de Tangará.

Eu entrei no Campus de Tangará, em outubro de 2020, trabalhei lá por 2 meses e fui chamada no concurso, para o IFMT também, mas agora para o campus Alta Floresta. Entrei no concurso em janeiro de 2021 e essa é a minha experiência, por enquanto.

Durante o doutorado, tive que fazer estágio, porque eu era bolsista, mas além disso eu não tinha experiência em sala de aula.

Durante a graduação, ou em outra etapa da sua formação, teve alguma disciplina voltada para a utilização de tecnologias digitais em sala?

Olha, não teve uma disciplina, mas nós estudamos um pouco de programação.

Eu fiz um curso que era do Régua e Compasso, um aplicativo, um software, parecido com o GeoGebra e, também, participei de um projeto de extensão, da Universidade sem Fronteiras, onde nós ensinávamos matemática, usando o Régua e Compasso nas escolas. Era maravilhoso e muito engraçado. Nós fizemos várias oficinas e a reação das crianças era muito engraçada. Por exemplo, quando trabalhamos com a soma dos ângulos internos de um triângulo, os alunos faziam um triângulo qualquer e, quando verificavam que a soma dos ângulos internos era sempre igual a 180° , ficavam muito surpresos. A ideia do raio também, colocava o ponto para animar e continuava com mesmo tamanho.

Eu trabalhava com essas oficinas quando eu estava no primeiro e no segundo ano da graduação, era um projeto de oficinas de Geometria, foi em 2008, 2009.

Não tinha nada no meu curso de graduação voltado para isso, então eu fui atrás, porque eu queria horas complementares, então eu fiz curso de LaTeX, fiz o curso do Régua e Compasso e acabei utilizando nessas oficinas.

Fale um pouco sobre suas experiências profissionais.

Olha, eu peguei a parte da pandemia, então eu não sei avaliar se os alunos, se eles estão todos com esse comportamento, mas eu os sinto muito apáticos. Eu falo e eles não reagem muito. Mas assim, eu tive uma surpresa muito grande, agora no conselho de classe do primeiro bimestre, porque matemática foi uma das disciplinas que eles gostaram, eles falaram que estão entendendo. Eu fiquei bem feliz, porque eu estava esperando outra coisa, estava esperando ouvir que teria que fazer alguma coisa. E por mais que eles tenham dificuldade, eles estão conseguindo entender.

Eu utilizo muito o GeoGebra em sala e, os alunos, racham o bico da minha cara, eles tiram sarro mesmo, porque tudo que eu posso, eu uso o GeoGebra, então eles já conhecem.

Na prática, eu fiz uma oficina, com os terceiros anos, que são as turmas que eu trabalho matemática, e foi muito legal, eles se acharam maravilhosos por conseguir fazer as atividades, ficaram bem encantados, mas eu achei difícil. Achei difícil levar os alunos ao laboratório, porque um minuto que eu descuidava, algum aluno abria uma página de internet, outro abria um jogo, Free Fire, LoL. Então, não sei muito como que eu vou trabalhar nesse sentido, mas para apresentar as coisas para eles em sala, quando vou falar de qualquer assunto, por

exemplo, nós estávamos trabalhando com geometria analítica, então é ótimo, porque eu corrigia os exercícios deles com o GeoGebra. Agora, nós estamos trabalhando a circunferência e a posição de retas em relação a circunferência. Então, conferimos as respostas no GeoGebra, para eles é bem mágico.

A ideia da Geometria Analítica é não ter que fazer o desenho, mas com o GeoGebra, nós podemos confirmar o resultado. Então, eu vejo que eles gostam, porque é uma forma diferente de trabalhar e, o que eu tenho sentido, é que eles têm dificuldade, mas é uma dificuldade que os alunos do ensino superior também apresentam, para você ter uma ideia, o superior está apresentando mais dificuldade do que o ensino médio.

Eu trabalho uma disciplina de matemática aplicada com o ensino superior e, a ideia, é trabalhar cálculo na disciplina, mas não está acontecendo, porque eles ficam desesperados com o básico. Então assim, está bem crítica a situação do ensino superior e, eu não sei, se é porque eles se preocupam mais no ensino médio, mas no ensino médio o trabalho está melhor. Não sei se é por causa da pandemia, mas o que eu tenho sentido, é que eles acabaram não estudando direito durante esse período, eles estão vindo com uma bagagem bem limitada, tanto é, que quando nós começamos o primeiro bimestre, antes de qualquer conteúdo, eu fiz uma revisão, mas mesmo assim tem alguns que travam na revisão, e é difícil de sair.

Quais motivos a levaram a realizar o curso de GeoGebra?

Olha, como eu já conhecia o software Régua e Compasso, eu sabia mais ou menos lidar com o GeoGebra. Eu conhecia alguma coisa por ser curiosa, por mexer e por fazer algumas construções básicas, por exemplo, um gráfico. Então, uma amiga minha que trabalha no Instituto também, me falou sobre o curso, falou que era puxado, mas que era muito bom.

Eu não sabia que era tão puxado, porque como temos que conciliar com a rotina da escola, para mim foi puxado. E eu ainda estava bem na fase de mudança, então no meio da minha mudança para o Mato Grosso, eu sou do Paraná, tinha que fazer tarefa da semana, então eu achei bem pesado. Mas, eu fiquei maravilhada, porque no terceiro, quarto encontro, nós já estávamos falando de Geometria na janela 3D e, eu olhava as construções que tem disponíveis, e eu falava: “não, isso deve ser muito difícil de fazer, talvez eu aprenda lá no último módulo”. Então eu achei bem bacana mesmo e eu utilizo bastante coisa que aprendi, no meu dia a dia.

Como foi a experiência com o curso de GeoGebra?

Adorei! Eu só tinha dificuldade em relação a comunicação, porque, por exemplo, tinha muita orientação para não falar só parabéns, na construção dos outros cursistas, precisava arranjar alguma coisa para fazer. E, às vezes, o que me incomodava era ter que fazer uma

pergunta, porque em algumas construções eu só queria falar bem, eu já tinha visto a construção, estava maravilhosa, mesmo assim tinha que achar alguma coisa para falar. Isso às vezes me incomodava na parte da tarefa, tanto é que eu até coloquei na avaliação do curso.

Eu gostei muito do curso, eu fazia de verdade e tinha construções maravilhosas, ferramentas que eu até salvei. Por exemplo, tem uma ferramenta que eu vi, que é a ideia da divisão de polinômios, eu já tinha feito com o terceiro ano, na mão e, quando eu vi lá essa construção, foi maravilhoso, perfeito. Então, não tem nem o que falar, a não ser dar parabéns para quem construiu a ferramenta.

Esse tipo de interação me incomodava e, também, em colocar a ferramenta que eu tinha construído, para todo mundo ver, isso me incomodava um pouco, porque às vezes, eu sei que não era o melhor que eu podia fazer, que eu tinha capacidade de fazer, foi o que eu pude fazer nas condições que eu estava, nem sempre era a ferramenta ou a atividade que eu me orgulho. Então, às vezes eu ficava meio chateada, de ter que colocar num lugar, que ia estar para um grande público. Talvez dividir em grupos menores, até para ter mais interação, seria interessante, porque todo mundo interagindo com todo mundo, fica complicado.

Mas, adorei, achei fantástico, tanto é que esse ano me candidatei para ser professora, adorei também esse outro lado. Eu falo para o pessoal do curso fazer um grupo de orientações, porque, para mim, grupo de comunicação é muito complicado. Mas a participação como cursista foi maravilhosa, indico para todo mundo.

Sua prática profissional mudou de alguma forma após ter realizado o curso de GeoGebra? Se sim, de que forma?

Mudou, porque até então eu não tinha noção de tudo que eu podia fazer. Eu usava o GeoGebra para fazer um gráfico, para mostrar um círculo, mostrar propriedades geométricas. Então, para mim era muito bom, mas eu não sabia, por exemplo, nunca tinha usado a janela CAS, meu Deus, que coisa mais linda! Resolver sistemas, seleciona, dá o comando para resolver e está pronto. Eu nunca pensei no GeoGebra dessa forma, ele abriu minha cabeça para o tanto de possibilidades.

Como o curso é muito rápido, é um curso curto, acaba sendo muita informação em pouco tempo, então, eu ainda estou processando. Vira e mexe, eu penso em coisas que posso construir e ter ali o material de apoio é muito bom.

Você se sente segura ou não para trabalhar com o GeoGebra em sala de aula?

Eu me sinto super segura e é muito engraçado, porque a reação dos alunos está muito interessante. Quando eu utilizo o GeoGebra, porque eu não sou muito boa de desenho no quadro, então já falo que com o GeoGebra eles vão entender melhor o que eu estou falando, e

eles adoram, eles conseguem enxergar bem as informações, eu já coloco a janela de álgebra, do lado da janela de 2D, para que eles vejam a equação, o que nós estamos trabalhando. Então eu me sinto bem segura mesmo e, até para procurar coisas novas, às vezes tem um conteúdo, que eu nem sei se dá para aplicar, eu vou lá e procuro. Outra coisa, a parte de programação no GeoGebra, eu não tinha ideia disso, de colocar coisas com interação, eu também não conhecia, achei muito bom e me sinto muito segura, sim.

Já havia realizado outro curso sobre utilização de tecnologias como ferramenta pedagógica? Caso afirmativo, que contribuições trouxeram para sua prática profissional

Não, eu só fiz o curso sobre o Régua e Compasso, mas eu não tenho nem noção se ele tinha toda essa capacidade que o GeoGebra apresenta. Porque no curso que eu fiz, era só o básico para que nós conseguíssemos usar nas oficinas, era algo muito tranquilo. Então esse foi o único curso que eu fiz, que foi há muito tempo, 2009, e não chegou nessa profundidade.

Você utilizou tecnologias digitais em todas as instituições em que trabalhou? Recebeu apoio de gestores ou de outros professores? Como era a estrutura das escolas?

Olha, eu sou novata, não tenho muito experiência, mas desde o começo, desde que eu trabalhei no remoto, lá em Tangará, sempre utilizei o GeoGebra, claro, de uma forma mais humilde, antes do curso, mas eu sempre utilizei.

No Instituto, pelo menos no meu Campus, eu tenho total apoio, aqui nós temos uma política de que, quem quer fazer, consegue fazer, porque se for montado e apresentado um projeto, o nosso diretor apoia. Tudo que nós achamos que realmente vai ajudar no desenvolvimento, no aprendizado dos alunos, ele apoia, então aqui temos suporte.

As ferramentas tecnológicas digitais estão presentes em suas atividades profissionais? Como material didático, quais ferramentas você utiliza e de que forma as utiliza? E para preparar aulas, na gestão de notas, para estudar e aprimorar sua prática docente?

Na questão do planejamento eu utilizo muito as ferramentas do Google, eu utilizo tudo, utilizo o calendário, utilizo as pastas, deixo tudo no drive. Nós temos um drive que tem um espaço bom, da Instituição, então eu já armazeno tudo ali.

Os meus materiais, eu não sei se porque eu fiquei muito tempo na academia, mas eu faço tudo novo em LaTeX, todas as minhas atividades, tudo eu programo ali e já deixa organizado.

Uma coisa que eu acho bacana, não sei se se entra nisso, mas uma ferramenta que eu achei, que eu conheci na pandemia e, que eu uso bastante, é o Edpuzzle, é um site que você coloca vídeo e consegue ver quem já viu o vídeo, quem assistiu. Você pode impedir que o vídeo seja pulado e, permite colocar perguntas no meio do vídeo, o aluno consegue interagir com o

vídeo, não fica só assistindo. O vídeo para na hora que eu vou fazer um exemplo, para o aluno tentar fazer junto comigo e é bem bacana isso. Eu até pretendo estudar essa ideia do erro, porque na escola, eu vejo muito, pelo menos no nosso campus, eu vejo que os alunos têm um medo de errar, que paralisa eles. Muitas vezes eles nem tentam fazer as atividades, com medo de errar e, mais do que isso, quando erram pedem desculpa e eu acho isso um absurdo, porque eles estão aprendendo, é normal. Claro, eu quero que eles acertem, mas não é só isso que eu espero, as vezes é no erro que você vai entender a lógica por trás das contas, que é o que nós queremos que eles aprendam. A nossa cabeça vai encontrar uma justificativa para ter dado aquele resultado, o que eu quero saber é se ele conseguiu entender a justificativa correta, porque de fato a resposta é aquela. O que eu percebia nessa aplicação, dessa ferramenta, é que a pessoa que errava a primeira questão, meio que cuidava mais na segunda, na terceira. Então, aparecia um erro na primeira, a pessoa já pensava um pouquinho mais antes de responder, acaba se tornando parecido com um game, tem que tentar acertar e ficar mais atento para isso. Eu gostei bastante dessa ferramenta.

Na nossa instituição, nós utilizamos o nosso sistema, o AVA, então lá nós utilizamos para aplicar as atividades. Eu não sou de aplicar atividades prontas, minhas atividades são personalizadas, que envolve número de matrícula, para que eles não copiem um do outro, para não “virar festa”.

Essa questão do GeoGebra, por exemplo, eu estava trabalhando com cônicas, explicando cônicas para os alunos, na hora que eu estava construindo, eu pegava construções de cônicas no GeoGebra e colocava o link no Edpuzzle, o vídeo parava, tinha o link, o aluno podia acessar, mexer nos parâmetros e verificar as alterações que fazia. Eu achei bem interessante no sentido de o aluno não ficar parado.

Os recursos tecnológicos digitais que você utiliza precisam de qual estrutura?

O Edpuzzle, a partir de 20 vídeos é pago, então é isso. Mas, a estrutura dos meus recursos, não, não precisa.

Em sua prática, existem dificuldades ou obstáculos que dificultam a utilização de recursos tecnológicos em aulas de Matemática? Poderia descrever com exemplos?

É, ali no nosso campus, eu vivo reclamando da questão de cabo HDMI, que fica caído, aí eu conecto o meu computador e não identifica, tanto que eu tenho dois terceiros anos, o terceiro A e o terceiro B, de administração. No 3º B, eles conhecem o melhor de mim, porque eu chego lá, coloco o computador, coloco a mesa digitalizadora, que é um recurso que eu uso, comecei a usar na pandemia, mas eu uso até hoje, eu corrijo na mesa digitalizadora, até para disponibilizar alguma correção para eles depois, algum material, fica mais fácil de enviar. No

terceiro B, tudo dá certo, já no terceiro A, toda vez que eu coloco o computador, desconfigura, então eu perco um tempo, eu me irrita, já não dá mais vontade de fazer.

Essa questão de estrutura é bem complicada, isso na minha instituição, que tem recursos, então, eu acredito, que deve ser muito mais difícil numa instituição que não tenha as coisas. Mas, por exemplo, eu consegui agora reservar um computador da instituição, que funciona, agora que eu descobri que eu tenho que fazer, reservei e agora estou utilizando esse recurso.

Quais são seus objetivos quando utiliza tecnologias digitais em suas aulas?

Os alunos têm medo de matemática, eu não sei, agora isso está melhorando, mas quando eu cheguei eram comentários do tipo, “ui, matemática”. Quando eu vou fazer, vou falar de um assunto, “ai meu Deus, o que é isso?!”. Às vezes, a matemática fica muito abstrata, então a minha ideia era trazer para o mais tangível, algo que eles consigam ter alguma ideia. Porque, às vezes, fica muito solto, então a minha ideia é prender, explicar que isso aqui é disso aqui, isso aqui vem daqui, mostrar para eles também que existem ferramentas. O que eu falo muito para eles, é que você precisa operar a máquina, por mais que tenha muitos softwares, nós temos que aceitar, tem muitas ferramentas, então não é só a questão de você sabe fazer a conta, é você saber identificar um erro, você saber lidar com as ferramentas, porque quem alimenta a máquina ainda é o ser humano, então eles precisam ter uma ideia.

Eu tento muito pensar com essa ideia, do pensamento crítico, análise crítica das coisas, verificar, por exemplo, aquele meme lá, falando que o João tinha 2,3 filhos, faz sentido? Não faz sentido! Então, eu acho que ajuda nesse sentido, de análise crítica mesmo, de lógica, desenvolver a lógica deles.

Como você compreende a utilização de tecnologias digitais no ensino e aprendizagem de Matemática?

Ah, eu acho que é essencial, muda totalmente, porque você traz o aluno para aula. Ontem mesmo, eu fiz aula no laboratório, porque tinha quatro aulas de matemática, se eu fizesse as quatro aulas com eles na sala, eles iam pedir socorro, e foi bem bacana, porque os alunos que gostam mesmo de matemática ficaram muito empolgados e, os que não gostam, também ficaram, porque eles viram que foram eles que fizeram, então serviu para todo mundo.

Eu acho que é essencial, tem ferramentas, nós temos que aprender, estudar e utilizar, porque melhora muito o aprendizado. Quando nós ajudamos que o aprendizado seja significativo, é mais fácil de deixar marcadinha ali, registrado.

Os recursos tecnológicos devem estar mais presentes no ensino de matemática? Caso afirmativo, por quais motivos?

Olha, essa pergunta é boa. Eu acho que é muito complicado, eu estou entrando agora e, eu tenho um colega de trabalho, que vai na mesma linha que eu sigo, então é muito bom, porque isso nos mantém animados, nos mantém atentos para as coisas que acontecem. É meio complicado, quando alguém está trabalhando há muito tempo, e acaba se desmotivando.

Eu não sei como, é uma pergunta boa, mas acho que talvez, espalhar a palavra, mostrar resultados. Talvez as pessoas que estão trabalhando, deveriam tentar, eu digo tentar porque a minha jornada é uma loucura, então eu imagino que a jornada de muitos professores seja muito corrida, mas tentar produzir material, artigos que falem sobre as qualidades, sobre as vantagens de se usar ferramentas tecnológicas. Talvez ter mais estudos sobre isso, ou mais divulgação, porque às vezes tem estudos e nós não estamos sabendo. Temos que nos preocupar mais com isso também, para que formemos uma grande rede de apoio, para compartilhar atividades, compartilhar resultados.

TEXTUALIZAÇÃO DA ENTREVISTA COM O PROFESSOR ROBERTO

Atualmente eu trabalho como professor substituto, dou aula para o quinto, sétimo, oitavo e nono anos, do ensino fundamental e, primeiro e segundo ano do ensino médio, numa escola particular.

Fale um pouco sobre sua formação? Há quanto tempo concluiu a graduação? Realizou algo além da graduação?

Eu sou formado em bacharel em matemática, depois que eu terminei o bacharelado eu fiz licenciatura, no meio da licenciatura eu consegui passar no mestrado em matemática aplicada. Terminei o mestrado e agora terminei a licenciatura.

Há quanto tempo trabalha como professor?

Na escola que eu trabalho, comecei a pouco tempo, é recente, mas eu já havia feito estágios na universidade com a supervisão do professor, nós participávamos das reuniões, dos planejamentos, relatórios, tudo.

Durante a graduação, ou em outra etapa da sua formação, teve alguma disciplina voltada para a utilização de tecnologias digitais em sala?

Na licenciatura, sim. Teve a disciplina “Educação Matemática e Tecnologia”, que na universidade é chamada de Edumatec. Nessa disciplina nós vimos alguns artigos, que falavam sobre tecnologias e, alguns softwares. Na verdade foi voltado mais para softwares, por exemplo, nós vimos o Grafik, trabalhávamos bastante com o GeoGebra, chegamos a ver o

Scratch e, como foi em 2019, estava começando a ser inserido os Smartphones em sala de aula, nós fizemos um trabalho de pesquisa sobre aplicativos, e eu trabalhei mais com o Brilliant.

Nós vimos coisas que poderiam ser utilizadas em sala de aula, mas o foco era muito mais voltado para “ah, tem um desafio, qual a potencialidade que nós podemos extrair desse material?”. Por exemplo, o Grafik, ele tem suas limitações, é bom para algumas coisas, mas tem limitações, já o GeoGebra é mais abrangente, o Scratch é mais voltado para programação.

Fora a Edumatec, tinha uma outra disciplina em que nós trabalhamos só com o SuperLogo, mas apenas a introdução.

Fale um pouco sobre suas experiências profissionais.

Essa é minha primeira experiência profissional, antes eu só havia trabalhado em estágios e como monitor, dentro da universidade.

Quais motivos o/a levaram a realizar o curso de GeoGebra?

Primeiro porque eu já tinha escutado de uma amiga e, em um dos estágios, uma professora que me acompanhou me falou do curso de GeoGebra e falou para eu tentar uma vaga. Claro, eu já conhecia o GeoGebra, porque na universidade nós aprendemos, mas não vemos tudo. Eu fiquei muito surpreso com algumas coisas básicas, por exemplo, “ah, fez uma construção, aperta o Esc que volta o mouse”, isso eu não sabia.

Eu percebi que o GeoGebra consegue dar um auxílio para que o estudante consiga compreender o que está sendo falado, principalmente na parte de Geometria. Ontem eu estava dando aula de pirâmides e cones, eu fiz dois arquivos no GeoGebra, o que deixou a aula bem tranquila, usei a opção de rotacionar as pirâmides, eles gostaram bastante. É um incremento à teoria.

Como foi a experiência com o curso de GeoGebra?

Ah, eu gostei bastante. Claro, se torna um pouco puxado, mas é aquele puxado que é bom, que te faz correr atrás, conhecer mais, pesquisar mais.

Como eu já tinha um conhecimento sobre o GeoGebra, a primeira parte, em que tínhamos que fazer construções, utilizar ferramentas, foi bem tranquilo. A parte mais avançada, a janela de álgebra, a parte de estatística, eu não tinha conhecimento e foi muito enriquecedor.

Sua prática profissional mudou de alguma forma após ter realizado o curso de GeoGebra? Se sim, de que forma?

Sim, antes de fazer o curso eu não tinha muita vontade de utilizar o GeoGebra, agora eu tenho mais recursos e eu sei onde direcionar. Quando eu vou fazer uma aula, de determinado assunto, eu sei que posso utilizar determinado recurso do GeoGebra.

Você se sente seguro ou não para trabalhar com o GeoGebra em sala de aula?

Sim, me sinto, muito mais na parte de geometria, em relação a álgebra eu ainda tenho dificuldades, um bloqueio com programação, mas a parte de Geometria eu gosto bastante, mas não de fazer os estudantes mexerem com o GeoGebra, mas eu construir e mostrar para eles, é um receio de não ter o controle da atividade.

Já havia realizado outro curso sobre utilização de tecnologias como ferramenta pedagógica? Caso afirmativo, que contribuições trouxeram para sua prática profissional?

Sim, eu realizei, foram dois que a própria universidade disponibilizou, porque eles têm um curso chamado Matemática e Minicurso. Um dos cursos foi com o professor Ricardo, ele mostrou como fazer curvas de níveis que fiquem bem encaixados, e o outro foi também dentro desse guarda-chuva, que foi com o professor Diego, fizemos muita coisa em 3D.

Você utilizou tecnologias digitais em todas as instituições em que trabalhou? Recebeu apoio de gestores ou de outros professores? Como era a estrutura das escolas?

Os primeiros dois estágios foram durante a pandemia, foi tudo a distância, mas não cheguei a utilizar porque não conseguia relacionar muito com o conteúdo, produtos notáveis, PA e PG.

As ferramentas tecnológicas digitais estão presentes em suas atividades profissionais? Como material didático, quais ferramentas você utiliza e de que forma as utiliza? E para preparar aulas, na gestão de notas, para estudar e aprimorar sua prática docente?

Sim, eu procuro fazer algumas coisas para mostrar para os alunos, porque a sala tem Datashow, e quando é possível tento utilizar o laboratório de informática.

Questão de notas, presença é tudo pelo celular.

Os recursos tecnológicos digitais que você utiliza precisam de qual estrutura?

Acredito ser interessante ter uma lousa eletrônica, podendo alterar o conteúdo ali mesmo, sem ter que clicar no computador e então projetar.

Em sua prática, existem dificuldades ou obstáculos que dificultam a utilização de recursos tecnológicos em aulas de Matemática? Poderia descrever com exemplos?

Talvez em relação ao conteúdo, quando ele é muito fechado, ou quando eu preciso seguir todas as aulas, como previsto, e não consigo expandir fazendo um trabalho diferente com eles.

Em suas aulas, quais elementos poderiam contribuir para uma maior utilização de tecnologias?

Conseguir encaixar o conteúdo em alguma coisa que seja transposto para as tecnologias. Eu tenho um pensamento que o trabalho com tecnologia é mais para a geometria,

que não envolve muito cálculo. Um exemplo que eu posso te dar, eu vou ensinar produtos notáveis, quadrado da soma de dois termos, eu posso construir um quadrado, eu consigo transportar para a parte digital, agora, tem outros assuntos, que eu não consigo fazer esse trabalho, a parte de expressões algébricas, não me vejo transportando isso para uma parte tecnológica.

Quais são seus objetivos quando utiliza tecnologias digitais em suas aulas?

Tornar a aula mais dinâmica, preparar algo que talvez sem recurso levaria muito tempo para fazer com que o aluno perceba o que você está querendo dizer, talvez uma diferente representação do que tu estás querendo transmitir para o estudante. Não que isso vai deixar mais fácil, mas deixa com uma diferente perspectiva, você aborda o conteúdo com um diferente olhar.

Como você compreende a utilização de tecnologias digitais no ensino e aprendizagem de Matemática?

De um lado é bom, porque torna a aula mais dinâmica, você tem diferentes meios de trabalhar o conteúdo, mas por outro lado é ruim, porque parece que perde um pouco a essência do que é fazer matemática e, também, pela demora. Por exemplo, com o SuperLogo levou três, quatro aulas, para introduzir o programa, explicar para eles como funcionava a ferramenta, depois como que eu vou construir, como vou fazer esse trabalho. Então, é uma coisa que demanda tempo.

Os recursos tecnológicos devem estar mais presentes no ensino de matemática? Caso afirmativo, por quais motivos?

Eu acredito que sim, porque nós não podemos negar que ela está envolta, e nós temos que possibilitar diferentes experiências para os estudantes, se algo deu certo, é uma experiência boa, podemos tentar fazer novamente, agora se não deu certo, vamos tentar outro método. E para isso, tem que ter investimento, para que a escola seja um exemplo, precisa de investimento, precisa ser reconhecida como um espaço de formação e, acho, que precisa de treinamento também, treinamento do professor. Mas, me parece, que esses cursos não chegam até o professor, depois que eu fiz o curso, eu estava conversando com uma colega, e ela não sabia do curso. Eu conversei com outros professores depois, e eles também não sabiam que tinha o curso de GeoGebra. Depois que recebi o e-mail, falando sobre a próxima edição, comecei a divulgar, divulguei para o meu grupo de colegas da universidade.

TEXTUALIZAÇÃO DA ENTREVISTA COM O PROFESSOR PEDRO

No momento o professor trabalha em qual nível de ensino?

Trabalho com o ensino fundamental 2 e com o ensino médio.

Fale um pouco sobre sua formação? Há quanto tempo concluiu a graduação? Realizou algo além da graduação?

Minha formação é em engenharia Industrial Mecânica, no milênio passado, mas depois, rapidamente, eu comecei a lecionar, comecei lecionando química, passei por física e faz 21 anos que trabalho com matemática. Minha pós-graduação maior, que eu tenho, é mestrado, fiz o PROFMAT.

Há quanto tempo trabalha como professor?

Desde 1999.

Durante a graduação, ou em outra etapa da sua formação, teve alguma disciplina voltada para a utilização de tecnologias digitais em sala?

Na época que eu fiz a graduação, com certeza não, porque eu terminei a graduação em 1998, mas, no PROFMAT, obviamente sim. A dedicação total dos professores do PROFMAT era em cima e, apenas, do GeoGebra, mas isso já tem uns oito anos, eu terminei o PROFMAT em 2014.

Fale um pouco sobre suas experiências profissionais.

Eu trabalhei numa escola particular durante 14 anos. Encerrei minha participação por lá em 2014 e hoje trabalho como professor efetivo na rede estadual de Minas Gerais, desde 2002, mas comecei a trabalhar na rede estadual em 1999.

Quais motivos o levaram a realizar o curso de GeoGebra?

Primeiro para eu melhorar e, mesmo se não fosse para pensar que eu sei tudo, para ganhar experiências, trocar ideias com os participantes, com os professores. Nós estamos sempre para aprender, se não tivesse nada para mudar, nós nem precisaríamos fazer mudanças.

Mas o meu conhecimento não era vasto, porque eu não praticava muito. Quando é que eu comecei a usar o GeoGebra? Eu comecei a usar por obrigação, fazendo o mestrado. Eu fui obrigado a usar o LaTeX, usar o GeoGebra e, a partir daí, foi por necessidade, por causa do mestrado, mas não foi para trabalhar em sala de aula.

Depois disso eu gostei e fiz pouquíssimas atividades em sala de aula com o GeoGebra.

Como foi a experiência com o curso de GeoGebra?

Adorei! Eu me dediquei, sempre fui disciplinado em postar as atividades semanais, pelos módulos. Assisti também outras palestras do professor coordenador do curso, assisti

outras palestras de outros professores e agora me inscrevi num curso de LaTeX, da mesma instituição, da Unespar, é a quarta edição do curso de LaTeX, muito bom também o curso.

Estou fazendo outro curso, em paralelo, da Universidade Federal do Piauí, também de LaTeX, mas muito inferior ao curso da Unespar.

Sua prática profissional mudou de alguma forma após ter realizado o curso de GeoGebra? Se sim, de que forma?

Não, porque o preguiçoso não praticou e, além da preguiça, a infraestrutura também desanima e, a clientela, também.

Minha rede pública estadual, aqui onde eu trabalho, poxa, desanima. A infraestrutura nas salas de aulas que eu dou aula, até hoje não tem um Datashow, já fixo na sala. Então, eu tenho toda mão de obra para pegar um, pegar meu notebook, que é emprestado da escola e, não são muitos, mas tudo bem, porque não são muitos professores que disputam. Mas assim, nós não temos esse conforto, essa comodidade.

O professor então nunca teve uma experiência com o GeoGebra em sala de aula?

Na escola estadual eu não tive coragem de passar para eles, mas, na escola particular eu frequentemente praticava atividades com GeoGebra, envolvendo funções etc.

Você se sente seguro ou não para trabalhar com o GeoGebra em sala de aula?

No nível que meus alunos estão, com certeza. Porque seriam coisas bem simples.

Já havia realizado outro curso sobre utilização de tecnologias como ferramenta pedagógica? Caso afirmativo, que contribuições trouxeram para sua prática profissional?

Não, eu me inscrevi agora num curso que vai começar amanhã, pelo CEFOR do Instituto Federal do Espírito Santo, que é na área de tecnologia educacional.

Você utilizou tecnologias digitais em todas as instituições em que trabalhou? Recebeu apoio de gestores ou de outros professores? Como era a estrutura das escolas?

Eu saí da escola particular em 2014, foi justamente no ano que eu terminei meu mestrado. Então, antes disso, o máximo que eu usava de tecnologia, era pegar aplicativos tipo jogos, que na época não se chamava nem gamificação, mas eram jogos e softwares já prontos e gratuitos. Eu usava situações desafiadoras e trabalhava com planilhas, como o Excel e usando para fazer gráficos, mas isso só no sistema do Excel mesmo. Recurso como software de geometria dinâmica, não. Agora, pegando o software para fazer atividades com jogos, para estudar algumas coisas, aí sim.

As ferramentas tecnológicas digitais estão presentes em suas atividades profissionais?

Como material didático, quais ferramentas você utiliza e de que forma as utiliza? E para preparar aulas, na gestão de notas, para estudar e aprimorar sua prática docente?

Não, não estou utilizando. Só estou utilizando nos cursos que eu estou fazendo, eu faço vários cursos em paralelo. Faço curso do AVAMEC, curso de formação de professores, em várias áreas diferentes, cursos sobre inclusão, cursos de matemática, de tecnologia digital, aí eu sempre uso.

Nem mesmo para planejamento de aula?

Não.

Se o professor utilizasse recursos tecnológicos digitais, qual estrutura seria necessária?

A estrutura seria um laboratório de informática, com um técnico de informática, para que nós já planejássemos a atividade com antecedência e, passasse para o técnico, para deixar tudo organizado, para não ter que chegar lá desprevenido, ter que pegar a chave na direção, abrir o laboratório, chegar lá por acaso, ter tudo fora de lugar, se preocupar com aluno, para ele não roubar o mouse. Ou então, quando todos os nossos alunos forem incluídos em sistemas digitais e, terem um celular ganho, ou um Notebook, fato que não aconteceu ainda.

Em sua prática, existem dificuldades ou obstáculos que dificultam a utilização de recursos tecnológicos em aulas de Matemática? Além da estrutura, teriam outras situações?

Sim, essa questão da infraestrutura, para não nos fazer gastar energia, ter os recursos disponíveis, mais em alto nível. Como eu falei, ter alguém lá no laboratório, para já deixar as coisas prontas, para que possamos pedir. Ter mais conforto, para que possamos usar mais atividades desse tipo.

Assim, dá uma preguiça danada ter que pegar um Datashow, levar para a sala de aula, ligar ele, instalar, passar as atividades e, no final da aula, ter que desligar, trocar de sala, levar para outra sala e fazer novo processo. Aí, na quinta aula, termina o dia, tem que tirar tudo, guardar todos os cabos, levar lá na sala, onde os equipamentos são guardados, entregar, (...) nossa senhora!

Em suas aulas, quais elementos poderiam contribuir para uma maior utilização de tecnologias?

Não, eu acho que se os alunos já tivessem o celular deles, já facilitaria também. Se nós conseguíssemos, assim, administrar bem a situação da sala de aula, de modo que os alunos estejam fazendo a atividade que estamos propondo. Também não sei até que ponto daria certo, eles terem celular e nós darmos aula com esse instrumento.

Quais são seus objetivos quando utiliza tecnologias digitais em suas aulas?

O principal uso que eu vejo, é aproveitar esses momentos para fazer investigação, sem pegar uma teoria pronta, quer dizer, fugir daquele método tradicional, de uma aula expositiva,

sem antecipadamente pedir para o aluno ler a respeito do assunto e, ele chegar ali, e ser uma surpresa. Seria tipo montar uma situação problema, deixar os meninos ali mexendo, trocando ideias entre seus pares, para tentar fazer a coisa, no escuro e, depois, pegar as ideias deles, fazer essas trocas, lógico, iria gastar tempo para caramba.

Se nós fizermos isso também, vamos ter que selecionar conteúdo para cumprir também com planejamento de currículo etc. Mas seria excelente, para começar a criar essas concepções, conjecturas e os meninos ficariam felizes também, com descobertas que eles vão fazer antes de começar a aula, sobre o assunto e ficaria mais significativo e, eu acho, que a apropriação sobre os conceitos ficaria muito mais consolidada.

Os recursos tecnológicos devem estar mais presentes no ensino de matemática? Caso afirmativo, por quais motivos?

Tem que expandir e é claro que vai expandir, porque nós vamos evoluindo, vai melhorando as condições de infraestrutura dos ambientes.

Lembro que quando eu comecei a dar aula, vou pegar um outro assunto, a merenda escolar, ela era terrível, fraquíssima, hoje ela é muito gostosa, dá para almoçar tranquilamente na escola, com a merenda que fornecem. Então, com o tempo, a infraestrutura vai melhorando, a pressão da sociedade vai ajudando também, os professores vão sendo obrigados a entrar no esquema, porque há a necessidade e nós temos também que olhar para o interesse do aluno. O aluno está nesse tempo aqui, é máquina, nós temos que favorecer o aprendizado por uma coisa que seja desejo deles, senão as coisas não se tornam interessantes. Então, temos que fazer isso com certeza.

Eu estou fazendo vários cursos para não ficar paralisado na especificidade de aula de matemática, por isso que eu estou começando um curso de pós-graduação de inclusão, esse também, que eu vou começar, de tecnologias digitais, eu estou fazendo vários outros.

Para acontecer essa expansão, o que precisa ser feito? O que precisa acontecer?

Primeiro, tem que incentivar os professores, ou então motivar, ou então penalizar, fazer com que os professores entrem de qualquer jeito, para dar aulas com tecnologias digitais, de alguma forma. Motiva, ou então, se não tiver jeito, puna.

Com os professores se capacitando, o Estado tem que garantir condições para tal, e essas condições, tem que chegar ao aluno. Então, não adianta nada a escola ter um laboratório de informática, se o aluno vai ficar só naquela aulinha, se não tem internet para o aluno na sua casa continuar seus estudos de extensão. Porque, na minha opinião, uma aula não acaba naqueles 50 minutos, ela tem que ser contínua, ela continua na sua casa. Da mesma forma quando nós entramos no curso superior, tentando ser mais autônomo com o conhecimento.

A formação para professor não precisa nem ser paga hoje, porque a oferta é tanta, o problema é a desinformação.

TEXTUALIZAÇÃO DA ENTREVISTA COM O PROFESSOR JOÃO

No momento, o professor trabalha em qual nível de ensino?

Eu trabalho com o ensino fundamental, anos finais, no momento estou com os sétimos e oitavos anos. Com o ensino médio eu trabalhei até abril.

Há quanto tempo trabalha como professor?

Desde 2010, oficialmente há 12 anos.

Realizou algo além da graduação?

Tenho mestrado, o PROFMAT.

Durante a graduação, ou em outra etapa da sua formação, teve alguma disciplina voltada para a utilização de tecnologias digitais em sala?

Eita! Não, na época não. Olha, teve uma disciplina que era sobre programação, mas não era voltado para o ensino fundamental e médio. Hoje, na universidade, deve ter mudado muita coisa, mas na época não tinha, era cálculo, que a gente estudava muito, física e outras disciplinas. O que teve de fato na época, foi um curso de extensão, para trabalhar com problemas para a sala de aula, mas eu ainda não estava em sala de aula.

Fale um pouco sobre suas experiências profissionais.

Eu trabalhei 9 anos num colégio Diocesano, nesse colégio tinha algumas formações, para trabalhar com as ferramentas do Google, é o Google for Education, foi quando eu aprendi algumas coisas. Cheguei a trabalhar também num curso de robótica de uma escola particular, depois passei dois anos na Uninassau e, agora, estou há dez anos e meio no município e há cinco anos e meio como servidor público estadual, do estado de Pernambuco.

Quais motivos o/a levaram a realizar o curso de GeoGebra?

Bom, um dos motivos é que anteriormente por curiosidade, eu cheguei a mexer um pouquinho com o GeoGebra e, aí eu vi que de fato trabalhar com o GeoGebra em sala de aula tornaria as aulas mais dinâmicas, aulas onde os alunos pudessem visualizar melhor o conteúdo. E realmente, eu percebi que isso ajuda bastante nas minhas aulas em relação aos alunos, porque eles conseguiram não apenas assistir a aula.

Ah, eu falo outra coisa também, um dos motivos do GeoGebra, é por ser um software que é gratuito. Anteriormente, eu trabalhava com outro programa no colégio particular, se não me engano é o Cabri-Geometry, que já é pago. Como eu já trabalhava na parte de geometria,

na escola particular, foi o que me motivou. Com o GeoGebra, me facilitaria no trabalho com os alunos, já que é na escola pública e, um aprofundamento na parte do GeoGebra me ajudaria a trabalhar melhor com os alunos.

Como foi a experiência com o curso de GeoGebra?

Foi desafiador, por causa da questão do tempo, professor quase não tem tempo. Eu tive até que diminuir minhas horas de sono, para poder fazer as tarefas. Mas, foi maravilhoso o curso, eu não queria perder nada.

Sua prática profissional mudou de alguma forma após ter realizado o curso de GeoGebra? Se sim, de que forma?

Sim, mudou. Melhorou muito, porque se antes eu já fazia uso, por exemplo, antes com o plano cartesiano, com as coordenadas, eu mostrava o gráfico de uma função do primeiro grau, de segundo grau; agora não, agora eu já sei utilizar mais funções e passei a trabalhar, por exemplo, com os poliedros, com planificações, usando mais a parte em 3D. Então, de fato, mudou bastante.

Você se sente seguro ou não para trabalhar com o GeoGebra em sala de aula?

Olha, hoje baseado no que eu faço, sim. Agora, nós sabemos que no GeoGebra tem muito mais possibilidades, que vão além do que nós trabalhamos no ensino médio. Então, tem algumas coisas que eu precisaria aprofundar mais, talvez voltado para o ensino superior.

Já havia realizado outro curso sobre utilização de tecnologias como ferramenta pedagógica? Caso afirmativo, que contribuições trouxeram para sua prática profissional?

Eu lembrei de uma outra coisa. Na época, quando eu estava na graduação, voltado para a área da matemática, tinha alguns programas que nós trabalhamos, mas foi coisa de uma semaninha. E teve um outro curso na federal que era sobre o Winplot. Teve uns três programas que nós chegamos a trabalhar, que são parecidos com o GeoGebra, só que o GeoGebra engloba todos esses programas. O Winplot é mais voltado para funções e o GeoGebra tem muito mais funções.

Nós trabalhamos com esses programas voltado para a construção de materiais para depois usar em sala de aula com os alunos. Só que a acessibilidade desses programas não é tão grande quanto a do GeoGebra, porque hoje você pode baixar o GeoGebra no celular e trabalhar com ele no próprio celular.

Você utilizou tecnologias digitais em todas as instituições em que trabalhou? Recebeu apoio de gestores ou de outros professores? Como era a estrutura das escolas?

Na escola particular eu trabalhava, toda sala tinha Datashow, então todas as minhas aulas eram com a utilização do Datashow. Tinha também um tablet, o que facilitava bastante

o trabalho, porque o próprio livro didático, tinha o arquivo em PDF, estava baixado no tablet e, com isso ficava fácil ampliar ou diminuir. Como estava projetado no quadro ajudava bastante aos alunos visualizarem o que estava no livro, no quadro.

Já na escola pública, não foi desse jeito. No caso do Estado, na escola onde eu trabalho, do ano passado para cá, melhorou bastante. Hoje nós temos projetor para todas as salas, se todos os professores quiserem utilizar, tem, só que cada um tem que pegar o projetor, levar para a sala, montar, e cada professor tem que trazer seu notebook, que também já recebeu do estado, então, facilitou bastante.

No caso do município, não. Na minha escola do município, são dois projetores, e lá na escola tem em torno de vinte turmas, então a disputa é bastante desproporcional.

As ferramentas tecnológicas digitais estão presentes em suas atividades profissionais?

Como material didático, quais ferramentas você utiliza e de que forma as utiliza? E para preparar aulas, na gestão de notas, para estudar e aprimorar sua prática docente?

Para estudar eu uso sim. Para planejamento, no caso do município e do estado, hoje é tudo online. Graças a Deus que esse ano ficou online no município, porque até o ano passado, até antes da pandemia, era a caderneta física, agora nós fazemos planejamento online, registro tudo online.

Em sala de aula, geralmente eu utilizo arquivo em PDF, porque tem a opção da canetinha, muitas vezes eu utilizo o Powerpoint, aí eu preciso também do Datashow e do notebook. No caso das questões, ou algum outro material, eu recorto muitas vezes utilizando o Paint e baixo vídeos no Youtube ou no Drive.

Uma outra coisa que eu também gosto muito de utilizar é o Google Forms, eu monto as atividades lá, passo o link da atividade para os alunos e eles respondem as questões por meio deste link. Muito útil, porque dessa forma eles podem ver também a nota deles da atividade.

Os recursos tecnológicos digitais que você utiliza precisam de qual estrutura?

No caso da escola, ter um laboratório de informática, ter acesso a internet também ajuda bastante. Mas, muitas vezes, quando eu passo o link, precisa ter acesso ao WhatsApp, ter internet e celular. Aí eles podem utilizar um horário que eles tenham livre, usar até mesmo o celular do pai ou da mãe, acessar, fazer a atividade e enviar.

Em sua prática, existem dificuldades ou obstáculos que dificultam a utilização de recursos tecnológicos em aulas de Matemática? Poderia descrever com exemplos?

Em sala de aula tem alguns obstáculos, primeiro porque os alunos não têm como acessar a internet da escola, segundo porque nem todos têm o celular, terceiro porque muitas vezes, quando nós levamos a turma para o laboratório de informática, tem que contar com a

sorte da internet. É diferente de uma escola particular, porque lá o risco de não ter internet é quase zero. Por isso, eu acho interessante quando eu passo a atividade e eles podem fazer num outro horário em casa, embora sabendo que na casa deles talvez também não tenha celular. Eu não sei como vai ser a partir desse mês, porque todos os alunos vão receber tablet do município. Então, pode ser que agora mude um pouquinho, porque todos os alunos vão estar com o tablet.

Quais são seus objetivos quando utiliza tecnologias digitais em suas aulas?

Depende do conteúdo. Por exemplo, associar as coordenadas de um ponto em relação aos eixos, para isso, o que eu preciso? Tenho o plano cartesiano, então eles vão conseguir visualizar a minha construção, lá na hora. Acredito que mais a parte da construção em Geometria. Quando se fala em Álgebra, é mais a visualização e a associação dos coeficientes com a questão do comportamento do gráfico no plano cartesiano, por exemplo. Quando se fala em sólidos geométricos, digamos o comprimento, é interessante que os alunos visualizem, que eles consigam ver os objetos, mesmo que não consigam tocar naquele momento, mas só o fato de visualizar já ajuda bastante. E é também um momento interessante para motivá-los a construir, não apenas olhar, mas participar da construção comigo. Então essa questão do passo a passo na construção ajuda bastante, incentiva eles a visualizarem a matemática, não aquela matemática jogada no quadro, mas uma matemática que faz parte realmente do contexto deles e, com isso, que eles tenham motivação para estudar e ter uma visão melhor do que é a matemática. Inclusive, eu gosto também de motivá-los a participar de olimpíadas. Teve uma, que alguns alunos participaram, que é o BricsMath, é bem interessante, porque trabalha com coisas lógicas e, tem até alguns programas, alguns joguinhos, como se fossem desafios matemáticos.

Em suas aulas, quais elementos poderiam contribuir para uma maior utilização de tecnologias?

Eu acredito que deveria haver mais investimentos, por parte dos órgãos públicos e também formações para os professores e, mais do que isso, professores motivados, em termos de salários também.

Vou ampliar minha pergunta. Para que os recursos tecnológicos estejam mais presentes no ensino de matemática, o que precisa ser feito? O que precisa acontecer?

Alguns professores ainda precisam quebrar certos tabus, pois ainda estão presos no tradicionalismo. Por exemplo, minha idade facilita ainda um pouquinho, porque nós estamos passando por um processo, voltado ao uso de tecnologias, mas tem um pessoal mais antigo que sofre até para trabalhar com um teclado. Então, para esses professores que estão próximos de

se aposentar, teria que ser feito um trabalho, caminhando junto com eles, com bastante cautela. Com os professores intermediários, realizar um trabalho melhor, digamos assim e, os que estão entrando agora, motivá-los, desde a graduação, com as formações. Motivá-los a já entrar em sala de aula em seus estágios, a ir trabalhando também com esses materiais, com as tecnologias a favor. Estrutura física também é importante, investimento também no professor, conceder materiais para que eles possam trabalhar.

Na escola do estado que eu trabalho, a sugestão que eu dei, foi a criação de uma sala Google e está caminhando, está sendo montada. É uma sala com computadores, onde possa ter aulas dinâmicas, em que os professores das respectivas áreas possam agendar e trazer os alunos, uma sala diferenciada, que tenha almofadas para se sentar, com o Datashow projetando em alguma tela. Mas, para uma coisa dessa acontecer, tem que ter também a preparação dos professores, então tudo isso tem que caminhar junto.

Aqui no estado de Pernambuco, tem uma plataforma, que é a plataforma AVA, onde são oferecidos alguns cursos. São cursos básicos, mas o que atrapalha muito hoje é a carga horária dos professores, eles trabalham muito e, quando se fala em fazer algo a mais, termina se tornando um fardo.

Eu acredito, que para ter uma qualidade, para ter uma vida razoavelmente bem, o professor tem que trabalhar de manhã, à tarde e muitas vezes a noite, aí, fica a maioria dos trabalhos para aquele horário extra, que é em casa. E quando se fala em fazer um curso, não tem muito sentido fazer um curso, porque o professor já está no seu limite, já passou do seu limite, então isso atrapalha muito. Se os professores fossem bem remunerados, se os professores tivessem qualidade de vida, acredito que isso seria muito mais fácil, seria mais simples fazer esses cursos. Lógico, para fazer um curso melhor, exigiria ainda mais tempo, para uma melhor qualificação, precisaria mais tempo.