



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO, DE CIÊNCIAS EXATAS E EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM
MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL – PROFMAT

Felipe José Nau

**Concepções de Matemática na modalidade “Matemática Pura” no
Movimento em Rede da Feira de Matemática Catarinense**

Blumenau

2022

Felipe José Nau

**Concepções de Matemática na modalidade “Matemática Pura” no
Movimento em Rede da Feira de Matemática Catarinense**

Dissertação submetida ao Mestrado Profissional em
Matemática em Rede Nacional – PROFMAT – da
Universidade Federal de Santa Catarina para a
obtenção do título de Mestre em Matemática.
Orientador: Prof. Dr. André Vanderlinde da Silva

Blumenau

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Nau, Felipe José
Concepções de Matemática na modalidade "Matemática Pura"
no Movimento em Rede da Feira de Matemática Catarinense /
Felipe José Nau ; orientador, André Vanderlinde da Silva,
2022.
76 p.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade
Federal de Santa Catarina, , Programa de Pós-Graduação em
Matemática, Florianópolis, 2022.

Inclui referências.

1. Matemática. 2. Educação Matemática. 3. Feiras
Educativas. 4. Análise Textual Discursiva. 5. Provas e
Refutações. I. Silva, André Vanderlinde da. II.
Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós
Graduação em Matemática. III. Título.

Felipe José Nau

**Concepções de Matemática na modalidade “Matemática Pura” no
Movimento em Rede da Feira de Matemática Catarinense**

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado por banca examinadora
composta pelos seguintes membros:

Prof. Dr. André Vanderlinde da Silva
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Felipe Vieira
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^a. Dra. Fátima Peres Zago de Oliveira
Instituto Federal Catarinense

Prof^a Dra. Janaína Poffo Possamai
Universidade Regional de Blumenau

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado
adequado para obtenção do título de mestre em Mestrado Profissional em Matemática em Rede
Nacional – PROFMAT.

Prof. Dr. Felipe Delfini Caetano Fidalgo
Coordenador do Programa

Prof. Dr. André Vanderlinde da Silva
Orientador

Blumenau, 08 de Agosto de 2022.

Este trabalho é dedicado aos meus colegas de classe e aos meus queridos pais.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo geral analisar as concepções de Matemática na modalidade “Matemática Pura” presentes no Movimento em Rede da Feira de Matemática Catarinense, a partir da produção textual dos trabalhos publicados nas edições realizadas de 2014 a 2019. Num primeiro momento, foram discutidas as concepções de Matemática, divididas entre duas vertentes filosóficas: absolutismo e falibilismo. Em um segundo momento, foram apresentados aspectos importantes relacionados ao movimento, tais como: o processo de orientação e avaliação de trabalho e a influência das instâncias organizativas. Como objetivo do trabalho, a modalidade “Matemática Pura” foi aprofundada, ao fazer uma caracterização detalhada e, em seguida, um contraponto entre tais características e as concepções de Matemática. Na análise dos trabalhos selecionados utilizou-se a Análise Textual Discursiva, que se trata de um conjunto de métodos para obtenção de compreensões e que permite reconstruir conhecimentos a partir das produções textuais. Levando em consideração esses pressupostos, as concepções se traduziram nas seguintes categorias de análise: Utilização de Cálculos: operações e fórmulas; Formalismo e rigor: verdade absoluta; Abstração dos conceitos: Matemática pela Matemática; Reconstrução dos conceitos: processo de criação humana; Abordagens comuns: componente curricular; Não se enquadra na modalidade Matemática Pura: Matemática Aplicada e/ou Inter-relação com outras disciplinas ou Materiais Instrucionais e/ou Jogos Didáticos. Por fim, apresenta-se o Produto Educacional, que discute uma nova possibilidade de abordagem para trabalhos para a modalidade “Matemática Pura”, com ênfase na vertente filosófica falibilista que concebe a Matemática como um processo de criação humana, sujeito a críticas e reestruturações. Trata-se de uma análise das obras de Lakatos: “Provas e Refutações: a lógica do descobrimento matemático”. Nela, o autor apresenta os conceitos no formato de um processo de ensino e aprendizagem imaginário. A proposta é aplicar esse método num processo de ensino e aprendizagem real. Para a modalidade “Matemática Pura” abranger trabalhos com essa abordagem, sugeriu-se também uma reestruturação de sua caracterização. Essa nova compreensão acerca da modalidade possibilita a participação de trabalhos que discutem conhecimentos puramente matemáticos, mesmo que haja contextualização com a realidade, outras áreas do conhecimento, materiais instrucionais ou jogos didáticos. Porém, impõe-se o limite para que a essência do trabalho se mantenha no desenvolvimento e na interação de conhecimentos próprios da Matemática. Assim, a modalidade “Matemática Pura” cresce qualitativamente, com vistas a ganhar representatividade quantitativa.

Palavras-chave: Educação Matemática. Feiras Educacionais. Análise Textual Discursiva.

ABSTRACT

The current assignment had as a general purpose to analyze the Mathematical conceptions in the “Pure Math” category present in the Networking Movement of the Catarinense’s Mathematical Fair from the text production of the published assignments in the performed editions from 2014 to 2019. Initially, the conceptions of Mathematics were discussed, divided between two philosophical aspects: absolutism and fallibilism. Secondly, the important aspects related to the movement were presented, such as: the process of orientation and evaluation of assignments and also the influence of the organizational instances. As it integrates the assignment’s purpose, the “Pure Math” modality was deepened by doing a detailed description and then a counterpoint among these Math characteristics and conceptions. In the selected assignments’ review, we used the Textual Discourse Analysis, which is a series of methods to acquire understanding that allows us to rebuild knowledge from the textual productions. Taking these assumptions into account, the conceptions resulted in the following review categories: Use of Calculations: operations and formulas; Formality and strictness: absolute truth; Concepts Abstraction: Mathematics itself; Concepts Rebuilding: human creation process; Common Approaches: curricular component; Do not fit into the Pure Mathematics modality: Applied Mathematics and/or Interrelation with other subjects or Educational Materials and/or Teaching Games. Lastly, the Educational Product is presented, and it debates a new approach possibility in assignments for the “Pure Math” modality, with emphasis in the fallibilism philosophical aspect which conceives Math as a human creation process, subject to criticism and reestablishments. It is an analysis of Lakatos work: “Proofs and Refutations: The logic of Mathematical Discovery”. In it, the author introduces the concepts in the form of an imaginary teaching and learning process. The proposition is to apply this method in a real teaching and learning process. For the “Pure Mathematics” modality to embrace assignments with this approach, it was also suggested a reestablishment of its characterization. This new understanding about the modality enables the participation of assignments which discuss purely mathematical background, even if there is context with reality, other areas of knowledge, educational materials or didactic games. However, a limit so the essence of the assignment keeps focusing on the development and the interaction of the person’s own Math knowledge. Therefore, the “Pure Math” modality grows qualitatively, aiming to gain quantitative representativeness.

Keywords: Mathematical Education. Educational Fairs. Textual Discourse Analysis.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATD Análise Textual Discursiva

FURB Universidade Regional de Blumenau

IFC Instituto Federal Catarinense

MRFMat Movimento em Rede da Feira de Matemática

SBEM Sociedade Brasileira de Educação Matemática

UNEB Universidade do Estado da Bahia

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	PERGUNTA DE PESQUISA	11
1.2	OBJETIVOS.....	11
1.2.1	Objetivo Geral	11
1.2.2	Objetivos Específicos.....	11
1.3	ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	12
2	MATEMÁTICA E SUAS CONCEPÇÕES.....	15
3	MOVIMENTO EM REDE DA FEIRA DE MATEMÁTICA.....	20
3.1	CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA.....	20
3.2	ORIENTAÇÃO E AVALIAÇÃO DE TRABALHOS	22
3.3	GESTÃO ORGANIZACIONAL	26
3.3.1	Assembleia Geral.....	27
3.3.2	Seminários de Avaliação e Gestão	27
3.3.3	Comissão Permanente.....	28
3.3.4	Comissão Central Organizadora	29
3.3.5	Formação de Professores	29
3.3.6	Movimento em Rede.....	30
4	MODALIDADE MATEMÁTICA PURA.....	31
4.1	CONCEPÇÕES MATEMÁTICAS NA MODALIDADE MATEMÁTICA PURA .	31
4.2	ESPAÇO DA MODALIDADE MATEMÁTICA PURA NAS FEIRAS	32
5	PERCURSOS METODOLÓGICOS.....	36
5.1	PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.....	36
5.2	ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA	38
6	RESULTADOS E DISCUSSÕES – METATEXTOS.....	40
6.1	UTILIZAÇÃO DE CÁLCULOS: OPERAÇÕES E FÓRMULAS.....	41
6.2	FORMALISMO E RIGOR: VERDADE ABSOLUTA	43
6.3	ABSTRAÇÃO DOS CONCEITOS: MATEMÁTICA PELA MATEMÁTICA	45

6.4	RECONSTRUÇÃO DOS CONCEITOS: PROCESSO DE CRIAÇÃO HUMANA.	46
6.5	ABORDAGENS COMUNS: COMPONENTE CURRICULAR	48
6.6	NÃO SE ENQUADRA NA MODALIDADE MATEMÁTICA PURA	49
6.6.1	Matemática Aplicada e/ou Inter-relação com outras disciplinas.....	50
6.6.2	Materiais Instrucionais e/ou Jogos Didáticos	53
7	PRODUTO EDUCACIONAL – NOVAS POSSIBILIDADES	56
7.1	PROVAS E REFUTAÇÕES	56
7.2	MODALIDADE MATEMÁTICA PURA: CONCEITO AMPLIADO.....	60
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	62
	REFERÊNCIAS	66
	APÊNDICE A – Relação de Trabalhos Analisados das Feiras Catarinenses de Matemática de 2014 a 2019.....	71
	APÊNDICE B – Análise Textual Discursiva: processo de unitarização e categorização dos Trabalhos Analisados.....	72
	APÊNDICE C – Manual de aplicação: Método de Provas e Refutações para trabalhos da modalidade “Matemática Pura”.....	76

1 INTRODUÇÃO

A Matemática é uma ciência desenvolvida há vários séculos e possui métodos de estudo (FIORENTINI; LORENZATO, 2006). Durante cada período histórico e nos diferentes grupos sociais, o modo de pensar e desenvolver Matemática foi determinado por diferentes tendências filosóficas. Tais concepções exercem influência desde então nas pessoas que têm contato com a Matemática, principalmente, matemáticos, professores de Matemática e seus alunos (CURY, 1994). Essa é apenas uma das variáveis intervenientes presentes no processo de ensino e aprendizagem de tal área do conhecimento. Por isso, atualmente estudos na área de Educação Matemática também têm se difundido e ganhado destaque.

Referente ao desenvolvimento da Educação Matemática em Santa Catarina, o Movimento em Rede das Feiras de Matemática (MRFMat) desempenha um papel relevante. Trata-se de um movimento no qual ocorre a disseminação de conhecimentos matemáticos provenientes de atividades pedagógicas desenvolvidas em ambientes escolares ou de atividades cotidianas desenvolvidas em ambientes não escolares. Para situar a importância do MRFMat no contexto educacional nacional, desde o seu surgimento, em 1985, houve a realização de centenas de feiras em diferentes estados brasileiros. Com isso, milhares de alunos, professores, gestantes, visitantes e outros sujeitos tiveram a oportunidade de participar de algum evento relacionado ao MRFMat e agregar conhecimentos a respeito (ZERMIANI, 1996, 2017).

Ao ingressar no movimento, a compreensão de alguns temas, tais como, categorias, modalidades, princípios, produção textual, processos/critérios de avaliação de trabalhos e as instâncias organizativas torna-se necessária para ter uma visão panorâmica do MRFMat. Entre estes, as discussões e trabalhos envolvendo a modalidade “Matemática Pura” chamaram atenção tanto no aspecto quantitativo quanto no aspecto qualitativo.

Ao analisar um conjunto de trabalhos, percebeu-se que o número de trabalhos inscritos na modalidade “Matemática Pura” é menor que o número de trabalhos inscritos em cada uma das outras modalidades. Além disso, notou-se que algumas concepções de Matemática presentes nos trabalhos se destacaram em relação a outras, sendo que, entre essas, há concepções que têm características em comum com as outras modalidades do MRFMat. Em decorrência disso, delimitou-se esse assunto como tema de pesquisa deste trabalho.

Assim, desenvolveu-se uma pesquisa de caráter qualitativo na área de Educação Matemática. Além disso, como foi necessário realizar a análise de documentos escritos referentes ao tema de pesquisa, utilizou-se a Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES;

GALIAZZI, 2020) para compreender e ressignificar os conhecimentos relacionados à modalidade “Matemática Pura”. Depois de apresentar as descrições e interpretações obtidas, foi possível vislumbrar a modalidade de uma maneira diferente.

1.1 PERGUNTA DE PESQUISA

Levando em consideração os pressupostos abordados, o presente trabalho buscou discorrer sobre a seguinte pergunta: Quais são as concepções de Matemática na modalidade “Matemática Pura” presentes no Movimento em Rede da Feira de Matemática Catarinense a partir da produção textual dos trabalhos publicados nas edições realizadas de 2014 a 2019?

1.2 OBJETIVOS

Para obter elementos importantes sobre o questionamento apresentado foram estabelecidos alguns objetivos, um objetivo de caráter geral e outros de caráter específico.

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar as concepções de Matemática na modalidade “Matemática Pura” presentes no Movimento em Rede da Feira de Matemática Catarinense a partir da produção textual dos trabalhos publicados nas edições realizadas de 2014 a 2019.

1.2.2 Objetivos Específicos

- 1.2.2.1 Identificar diferentes concepções acerca de Matemática a partir da literatura.
- 1.2.2.2 Explicitar temas importantes sobre o Movimento em Rede da Feira de Matemática Catarinense.
- 1.2.2.3 Contrastar elementos da modalidade “Matemática Pura” do Movimento em Rede da Feira de Matemática Catarinense com as concepções de Matemática identificadas.
- 1.2.2.4 Discutir o espaço da modalidade “Matemática Pura” no Movimento em Rede da Feira de Matemática Catarinense.
- 1.2.2.5 Analisar, diferenciar e estabelecer relações em trabalhos da modalidade “Matemática Pura” do Movimento em Rede da Feira de Matemática Catarinense.

1.3 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Com o intuito de preparar o leitor para o estudo da presente obra, será apresentada uma síntese dos capítulos que seguem. No Capítulo 2, intitulado “Matemática e suas concepções”, são apresentadas algumas concepções dos professores de Matemática em relação à própria Matemática e a influência destas nas suas práticas docentes. A discussão foi baseada na obra de autores, tais como Ponte (1992), Thompson (1992), Cury (1994) e Carneiro e Passos (2014). As concepções de Matemática abordadas estão relacionadas com duas vertentes filosóficas: absolutistas e falibilistas.

Na vertente de absolutismo, acredita-se que o conhecimento matemático é feito de verdades incontestáveis, sendo que as seguintes concepções foram apresentadas: o cálculo é a parte mais substancial da Matemática; a Matemática é formal, rigorosa e não permite espaço para o erro; a Matemática é completamente abstrata e dissociada da realidade; na Matemática o processo criativo é restrito aos gênios. Por outro lado, na vertente do falibilismo, segundo a qual o conhecimento matemático é considerado passível de erros e corrigível, segue-se apenas uma concepção: a Matemática é um processo de criação humana, sujeita a reestruturações.

Em seguida, com vistas a situar o leitor sobre um dos principais assuntos do trabalho, apresenta-se o Capítulo 3, cujo título é “Movimento em Rede da Feira de Matemática”. Neste trecho, são destacados os principais temas presentes no movimento, desde a contextualização histórica, conceitos gerais sobre o processo de orientação dos trabalhos e as instâncias organizativas.

Para fundamentá-lo, foram utilizados escritos de sujeitos envolvidos não somente na criação, mas também no desenvolvimento e nas deliberações do MRFMat Catarinense. Destacam-se Zermiani (1996, 2017), Parizzi (2013), Andrade Filho *et al.* (2017), Gauer (2004) e Oliveira *et al.* (2013). Na contextualização histórica é apresentado o processo que culminou na expressiva importância dada à Educação Matemática no Brasil, com destaque ao ensino dos Jesuítas, ao Movimento da Escola Nova e ao Movimento da Matemática Moderna. Ao final desses momentos históricos, surge o MRFMat. Dentre os conceitos importantes abordados, chama-se atenção para o processo de orientação e avaliação de trabalho, assim como, a influência das instâncias organizativas num “Movimento em Rede” das feiras, termo este, utilizado para se referir às próprias feiras e o conjunto de eventos afins.

No processo de orientação e avaliação de trabalhos é importante conhecer adequadamente as categorias (Educação Especial; Educação Infantil; Anos Iniciais do Ensino

Fundamental; Anos finais do Ensino Fundamental; Ensino Médio ou Profissionalizante; Ensino Superior; Professor; e Comunidade), as modalidades (Matemática Aplicada e/ou Inter-relação com outras disciplinas; Matemática Pura; e Materiais Instrucionais e/ou Jogos Didáticos) e a produção textual exigida (Relato de Experiência e/ou de Pesquisa). Em relação ao “Movimento em Rede”, deve-se conceber de que forma ocorre e algumas das instâncias organizativas que estão envolvidas, tais como: Assembleia Geral, Seminários de Avaliação e Gestão, Comissão Permanente, Comissão Central Organizadora e Formação de Professores.

Na sequência, o Capítulo 4 aprofunda um dos conceitos relativos ao MRFFMat, por se tratar do tema do presente trabalho. A seção “Modalidade Matemática Pura”, além de detalhar elementos cruciais da modalidade em questão, de acordo com Gauer (2004), contrasta tais elementos com as concepções de Matemática destacadas no Capítulo 2. Ainda mais, posteriormente é discutido o espaço da modalidade “Matemática Pura” no MRFFMat Catarinense. Para isso, são apresentadas as deliberações relevantes realizadas sobre o tema nos Seminários de Avaliação e Gestão e o quantitativo de trabalhos de “Matemática Pura” publicados nos anais das Feiras Catarinenses de Matemática, edições de 2014 a 2019. Com isso, foi observado que os trabalhos de “Matemática Pura” representam apenas 4% do total de trabalhos das edições mencionadas, sendo que as deliberações acerca da modalidade não promoveram ações efetivas para aumentar esse percentual.

O Capítulo 5, por sua vez, com o título “Percurso Metodológico”, apresenta os pressupostos teóricos do autor em relação aos métodos de pesquisa utilizados. Num primeiro momento, é discutido o processo de pesquisa em Educação Matemática na visão de Fiorentini e Lorenzato (2006). Além disso, é mencionado o tema envolvendo as concepções da modalidade “Matemática Pura” no MRFFMat Catarinense e a seleção dos 30 trabalhos publicados nos anais das edições de 2014 a 2019. No segundo momento, discorre-se sobre a ATD, que para Moraes e Galiazzi (2020), é um método de análise cuja intenção é compreender e reconstruir conhecimentos a partir dos textos analisados. As categorias se relacionam estreitamente com as concepções de Matemática destacadas e com a possibilidade de trabalhos apresentarem elementos não característicos da modalidade “Matemática Pura”.

Prosseguindo, o Capítulo 6 chama-se “Resultados e Discussões – Metatextos” e apresenta os metatextos descritivos e interpretativos, provenientes da ATD do *corpus*. Isso inclui os processos de unitarização e categorização nos textos selecionados.

Em seguida, vê-se o “Produto Educacional – Novas Possibilidades” no Capítulo 7, espaço no qual há a explanação de uma possível abordagem com ênfase na concepção falibilista

de que a Matemática é um processo de criação humana, sujeita a críticas e reestruturações. Ainda nesse capítulo, faz-se uma sugestão para a caracterização da modalidade “Matemática Pura”, à qual visa abranger e determinar o espaço de trabalhos inscritos nessa modalidade. Finalmente, o Capítulo 8 das “Considerações Finais” visa discutir as últimas ponderações acerca do espaço da modalidade “Matemática Pura” no MRFMat Catarinense e suas concepções, respondendo assim, ao objetivo da pesquisa.

2 MATEMÁTICA E SUAS CONCEPÇÕES

A Matemática é uma ciência antiga que se tornou componente curricular obrigatório na maioria das matrizes curriculares, sendo ensinada durante vários anos do percurso formativo. Admirável e atrativa para alguns, desagradável e temida por outros, geralmente é concebida como difícil e seletiva. De qualquer forma, normalmente todos têm contato com a Matemática durante a vida. Isso faz com que cada pessoa crie suas próprias concepções, tanto em relação à própria Matemática, quanto sobre seus elementos, de acordo com as experiências que tiveram com tal ciência. Em geral, são os professores de Matemática que organizam essas experiências, fazendo-os influenciar diretamente, mesmo que inconscientemente, nas concepções das pessoas, isto é, seus alunos (PONTE, 1992).

Por isso, estudos sobre as concepções dos professores de Matemática em relação à própria Matemática e a influência destas concepções nas suas práticas docentes têm sido considerados importantes e amplamente discutidos. Como exemplos, podemos citar os trabalhos de Ponte (1992), Thompson (1992), Cury (1994) e Carneiro e Passos (2014). Nesse sentido, a discussão sobre o que é concepção e o que é matemática, para melhor compreensão acerca das diferentes concepções de Matemática, constitui-se relevante.

Para Thompson (1992), concepção é uma estrutura mental que abrange conceitos, significados, proposições, regras, imagens mentais, preferências e gostos. Nessa perspectiva, as concepções se diferem de conhecimento, pois concepções não são necessariamente válidas nem consensuais, sendo que conhecimento, por outro lado, está associado à veracidade, generalidade e certeza dos fatos. Em decorrência disso, Carneiro e Passos (2014) destacam que as concepções de um indivíduo podem sofrer mudanças e reestruturações constantemente, de acordo com novas experiências vivenciadas por ele, diferentemente do conhecimento.

De acordo com Ponte (1992), as concepções são essenciais, pois constituem o sentido atribuídos às coisas. Porém, também bloqueiam e limitam novas possibilidades de compreensão da realidade. Ainda, para esse autor, as concepções são formadas ao mesmo tempo por um processo individual e social. Individual pelas experiências pessoais e social pela forma como essas experiências se relacionam com as experiências das outras pessoas. Assim, as concepções dos professores influenciam na sua própria prática docente, pois exercem embasamento a determinadas escolhas em detrimento de outras. Em compensação, o exercício da prática docente gera novas concepções que coadunam com ela e a reforçam.

Portanto, retornando às ideias de Thompson (1992), a concepção de Matemática de um professor pode incluir um conjunto de crenças, conscientes ou não, do próprio professor. Ou ainda, a partir de suas experiências com alunos e professores, pode formar ideias sobre a Matemática. Agregam-se, a essas ideias, as opiniões do professor em relação ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Para Cury (1994), toda essa estrutura é uma forma de pensar própria de cada professor.

Na Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018), por exemplo, a Matemática é descrita como uma ciência que trata das operações, propriedades e relações entre Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, Probabilidade e Estatística. Entretanto, acredita-se que a Matemática é uma ciência que excede essa concepção, assim como D'Ambrosio (1996), que a define como uma arte desenvolvida pelos seres humanos para suprir suas necessidades de sobrevivência, observando de maneira racional a realidade que os cerca.

A Matemática, assim como as outras ciências, se constitui de um corpo de conhecimento com teorias bem determinadas que permanece em constante evolução. Diversas teorias foram propostas acerca da Matemática durante seu desenvolvimento. Cada uma influenciada pelas próprias concepções dos pensadores e pelas vertentes filosóficas em destaque de cada período histórico da humanidade (PONTE, 1992).

Independente da escola filosófica, há quatro características que podem ser destacadas sobre o conhecimento matemático: a formalização - que remete a um encadeamento lógico bem definido; a verificabilidade - que implica a possibilidade de verificar a validade de cada resultado; a universalidade - que permite a aplicação em fenômenos e situações de outras áreas do conhecimento; e a generatividade - que significa a capacidade de desenvolver novos conceitos (PONTE, 1992).

Por exemplo, pode-se citar a fórmula resolutive de equações do segundo grau, que permite ser: demonstrada por meio de argumentos lógicos bem definidos matematicamente (formalização); verificada com a resolução de exemplos de equações do segundo grau (verificabilidade); aplicada em fenômenos físicos envolvendo o deslocamento de um corpo em movimento uniformemente variado (universalidade); e capacita o desenvolvimento da resolução de algumas equações de graus mais elevados do que o segundo (generatividade).

Além disso, são observados quatro níveis de competências no domínio da Matemática: elementares, intermediárias, complexas e saberes de ordem geral. Competências elementares remetem a simples memorização. Competências intermediárias exigem processos com maior complexidade, mas não criatividade. Por outro lado, competências complexas implicam a

capacidade de resolver situações novas. Por fim, saberes de ordem geral englobam saberes que influenciam nas concepções de Matemática do sujeito (PONTE, 1992).

Novamente exemplificando com a fórmula resolutiva de equações do segundo grau, os quatro níveis de competência no domínio dela seriam: memorização da fórmula e dos passos de resolução para sua aplicação (elementar); relacionar os coeficientes da equação do segundo grau, o valor do discriminante da fórmula resolutiva e o número de raízes da equação (intermediárias); resolver problemas aplicados em outras áreas do conhecimento, como fenômenos físicos envolvendo o deslocamento de um corpo em movimento uniformemente variado (complexas); por fim, decidir em quais casos é vantajoso ou não aplicar a fórmula resolutiva da equação do segundo grau e utilizá-la para resolver equação grau mais elevado que o segundo (saberes de ordem geral).

Num primeiro momento, pode-se classificar as vertentes filosóficas em dois grupos: absolutistas e falibilistas. No absolutismo, o conhecimento matemático é feito de verdades incontestáveis. Diferentemente, na visão falibilista, o conhecimento matemático é considerado passível de erros e corrigível durante seu desenvolvimento (ERNEST, 1991).

No final do século XIX, foram desenvolvidas três escolas filosóficas matemáticas de caráter absolutista, baseadas fortemente no trabalho de Euclides: o logicismo, o intuicionismo e o formalismo. No logicismo, que tem como um de seus precursores o platônico Bertrand Russell, todo conceito matemático pode ser definido e todo enunciado matemático pode ser demonstrado a partir de princípios lógicos. No intuicionismo, cujo um de seus principais proponentes foi Luitzen Egbertus Jan Brouwer, ao contrário do logicismo, é levado em consideração que há algo de errado com a Matemática clássica e que esta deve ser reconstruída somente a partir dos números naturais. Por fim, no formalismo, defendido por David Hilbert, o desenvolvimento da Matemática consiste em simbolizar uma teoria axiomática sem contradições (CURY, 1994).

Sob outra perspectiva, o quase-empirismo é uma Filosofia Matemática fundamentada por Lakatos e se aproxima do falibilismo. Concebe a Matemática como uma ciência falível, imersa em um processo de tentativas, erros e acertos. A principal crítica à postura absolutista é a busca de uma verdade incontestável baseada em demonstrações, cujas hipóteses estão apoiadas em outras demonstrações, que dependem, por sua vez, da escolha axiomática aceita como verdadeira (CURY, 1994).

Levando em consideração as vertentes filosóficas da Matemática abordadas, destacam-se algumas das concepções difundidas entre os professores, sendo as quatro primeiras

concepções de caráter absolutista e a última próxima ao falibilismo: (a) o cálculo é a parte mais substancial da Matemática; (b) a Matemática é formal, rigorosa e não permite espaço para o erro; (c) a Matemática é completamente abstrata e dissociada da realidade; (d) na Matemática o processo criativo é restrito aos gênios (PONTE, 1992); (e) a Matemática como processo de criação humana, sujeita a reestruturações (CHACÓN, 2000).

Para finalizar esta seção, destaca-se uma síntese, feita por Thompson (1992), dos modelos conceituais utilizados em investigações de outros autores.

Quadro 1 – Concepções dos professores sobre a Matemática

Ernest (1998)	Lerman (1983)	Copes (1979)	Skemp (1978)
<p>Resolução de problemas (a Matemática é resultado da criação humana onde novos conhecimentos são acrescentados – não é um produto acabado)</p> <p>Platonismo (a Matemática é descoberta e não criada, é um corpo de conhecimentos unificado e estático)</p> <p>Instrumentalismo (a Matemática é vista como um conjunto de regras e fatos úteis – caixa de ferramentas)</p>	<p>Absolutista (visão <i>euclidiana</i> – a Matemática é baseada em fundamentos universais e absolutos)</p> <p>Falibilista (visão <i>quase empírica</i> – a Matemática se desenvolve através de conjecturas, provas, refutações e a incerteza é aceitável)</p>	<p>Absolutismo (desde os egípcios e babilônicos – a Matemática é vista como um conjunto de fatos cujas verdades são verificadas no mundo físico)</p> <p>Multiplicismo (desde o surgimento das geometrias não-euclidianas – a Matemática admite a coexistência de sistemas matemáticos diferentes e contraditórios entre si)</p> <p>Relativismo (surge com o abandono da tentativa de provar a consistência lógica dos diferentes sistemas não-euclidianos, aceitando-os igualmente válidos)</p> <p>Dinamismo (adesão de um sistema particular definido no contexto relativista da Matemática)</p>	<p>Conhecimento Instrucional (conjunto de indicações determinadas e bem definidas, numa sequência de passos a seguir que permitem a realização de tarefas matemáticas)</p> <p>Conhecimento Relacional (posse de estruturas conceituais que permitem a construção de vários planos para resolver uma dada tarefa matemática)</p>

Fonte: Thompson (1992) apud Souza (2006).

Pode-se perceber que há semelhanças entre as visões de alguns professores que fizeram parte da pesquisa. Um exemplo é a correspondência que há entre as visões absolutista e falibilista de Lerman com as visões platônicas e de resolução de problemas de Ernest, respectivamente. Outro exemplo é o paralelo entre a visão instrumental de Skemp e a visão instrumentalista de Ernest. É importante observar que apenas alguns professores têm uma concepção de que a Matemática é dinâmica, entendendo-a como ciência suscetível a problemas e reformulações (THOMPSON, 1992).

Levando em consideração o tema proposto, mais importante que reconhecer ou assumir uma concepção de Matemática como coerente ou inconcebível, deve ser a percepção da existência de uma concepção que cada professor tem em relação à Matemática e que influencia na maneira de lecionar. Para além dessa teoria, Cury (1994), levando em consideração o estudo de outros autores, argumenta que a concepção de Matemática também tem relação com sua forma de avaliação. Não se deve imaginar que exista uma perfeita correspondência entre concepção matemática e prática pedagógica de cada professor. Há outras variáveis que interferem no processo de ensino e aprendizagem. Porém, algumas características de cada concepção podem ser observadas na sua prática docente.

A oposição entre as visões absolutista e falibilista se mostram nas formas de considerar as avaliações como produto e como processo, respectivamente. Como produto, a avaliação em Matemática tem o caráter de verificar os erros e acertos dos alunos, penalizando os erros e bonificando os acertos. Neste caso, normalmente ocorre que o professor elabora uma prova e o seu gabarito, determinando assim um modelo de soluções que os alunos devem se aproximar o máximo possível. Esse procedimento deixa implícito a existência de uma verdade absoluta. Agregado a isso, existem os agravantes de considerar a avaliação da prova dissociada do período aprendizagem e julgar como corretas apenas as questões resolvidas com os devidos formalismo e rigor matemáticos (CURY, 1994).

Por outro lado, como processo, a avaliação se propõe a analisar, principalmente, o caminho percorrido na busca de soluções para os problemas, no qual os erros e acertos são igualmente majorados. Nessa perspectiva, a Matemática se mostra como uma ciência em desenvolvimento e suscetível a reformulações. Aliás, sem considerar os erros, o processo histórico de desenvolvimento da Matemática não teria sido possível e, por isso, a discordância em simplesmente punir os erros dos alunos. Outro aspecto a ser destacado é que resoluções e justificativas informais possam ser aceitas, pois estas mostram que o aluno compreendeu o conteúdo, bastando formalizar posteriormente, caso julgue-se necessário (CURY, 1994).

3 MOVIMENTO EM REDE DA FEIRA DE MATEMÁTICA

3.1 CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA

O ensino da Matemática, no Brasil, teve seu início com os Jesuítas (1549-1759), o qual tinha caráter racionalista e método dedutivo. Esse sistema de ensino ainda foi utilizado posteriormente, ministrado pelos alunos formados nele. O primeiro contato dos brasileiros com a Matemática de nível Superior ocorreu em 1808, nos cursos de engenharia da Academia Real Militar. No entanto, apenas em 1934 foi implantado o primeiro Curso de Matemática, na recém-criada Faculdade de Filosofia. Durante esse período, além de tradicional, o ensino da Matemática era acessível apenas às elites, reforçando a legitimação das classes dominantes sobre as demais (ZERMIANI, 1996).

Na década de 50, surgiu o Movimento da Escola Nova, o qual teve como objetivo popularizar o acesso ao ensino. Por outro lado, o Movimento da Matemática Moderna, nos anos 60, promoveu a elaboração de um currículo para Matemática, baseado em seus princípios. A reforma curricular ocorrida na década de 70, incorporou uma visão tecnicista-formalista no ensino da Matemática. Desse modo, até 1980, mesmo com a criação de cursos de licenciatura e as críticas ao ensino tradicional, poucas mudanças ocorreram e a Matemática continuou sendo uma disciplina elitizante (ZERMIANI, 1996).

A mudança desse cenário começa a ocorrer a partir de 1980, com a consolidação do Movimento da Educação Matemática. Nesse período, houve a criação de cursos de pós-graduação em Educação Matemática, aconteceu o I Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) em 1987 e foi fundada a Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) em 1988. Com isso, o movimento ganhou o apoio do Governo Federal, por meio de programas que visaram fomentar a realização de projetos de pesquisa e extensão. Entre os aprovados, encontra-se o Projeto das Feiras de Matemática (ZERMIANI, 2017).

Nesse período, já existiam eventos escolares de caráter científico, tais como as Feiras de Ciências. No entanto, parte dos professores defendiam que esses eventos deveriam ser um espaço de aprendizagem complementar ao escolar. Isto é, os trabalhos apresentados nesses eventos eram desenvolvidos, majoritariamente, extraclasse. Contrariamente, os professores José Valdir Floriani e Vilmar José Zermiani, idealizaram o projeto Feiras de Matemática e propuseram que os trabalhos apresentados deveriam ser consequência de atividades pedagógicas desenvolvidas em sala de aula (ZERMIANI, 2017).

Essa decisão se deu por conta de dois motivos: normalmente, sempre os mesmos grupos de alunos “bons” se propõem a realizar atividades extraclasse, fato que contribuiria para manter a ideia de que a Matemática não é uma ciência para todos; externar ao público as atividades acadêmico-científicas desenvolvidas em sala¹. Além disso, pode haver a participação de trabalhos desenvolvidos em qualquer nível de ensino e, inclusive, por pessoas que não frequentam instituições de ensino, permitindo uma integração entre Educação Básica, Ensino Superior e a comunidade (ZERMIANI, FLORIANI, 2009).

Nessa perspectiva, foi desenvolvido o projeto com alguns objetivos, descritos a seguir, os quais foram ampliados, atualizados e tiveram suas redações reescritas com o passar do tempo:

Despertar, nos alunos, maior interesse pela aprendizagem da Matemática; proporcionar maior integração da Matemática com as demais disciplinas; promover intercâmbios de experiências pedagógicas e contribuir para a inovação de metodologias; transformar a Matemática em ciência descoberta pelo aluno, ao invés de ser imposta pelo professor; expor material instrucional para o ensino da Matemática à comunidade educacional; implementar o desenvolvimento de atividades necessárias à confecção e à utilização de material instrucional; tornar claros tanto o alcance quanto as limitações do chamado “material instrucional”; chamar a atenção para a necessidade, cada vez maior, de integração vertical e horizontal do ensino de Matemática; promover a divulgação e a popularização dos conhecimentos matemáticos, socializando os resultados das pesquisas nessa área (ZERMIANI, 2003, p. 43).

Percebe-se, com esses objetivos, que a Matemática deveria estar presente como foco de todos os trabalhos, promovendo a integração entre os conceitos da própria Matemática ou entre estes e os de outras Ciências, com a utilização de materiais instrucionais ou não.

Com isso, foi realizada a I Feira Regional de Matemática, em junho de 1985, nas dependências da Universidade Regional de Blumenau (FURB). A repercussão sobre o evento foi imediata no estado de Santa Catarina, implicando na realização da I Feira Catarinense de Matemática, em novembro do mesmo ano (ZERMIANI, 1996). Desde então, o evento tem se expandido quantitativamente, pelo aumento do número de feiras realizadas de um ano para outro, e territorialmente, pois não se limita mais ao estado de Santa Catarina.

Até 2020, ocorreram centenas de feiras, sejam elas no âmbito municipal, regional, estadual ou nacional, contando com a participação de milhares de alunos, professores e visitantes. Além de Santa Catarina, ocorreram feiras nos seguintes estados/unidades federativas: Bahia, Amapá, Minas Gerais, Acre, Ceará, Pará, Pernambuco, Espírito Santo, Mato

¹ Mesmo havendo um incentivo para trabalhos provenientes de atividades curriculares, também se permite a socialização de trabalhos extraclasse.

Grosso, Tocantins, Rio Grande do Sul e Distrito Federal (SANTOS, 2021). Além disso, também foram promovidos outros eventos relacionados, tais como seminários e cursos de aperfeiçoamento. Um ponto crucial para este avanço foi um convênio, assinado em 2015, entre a FURB, o Instituto Federal Catarinense (IFC), a Universidade do Estado da Bahia (UNEB) e a SBEM (ZERMIANI, 2017). Esses novos eventos relacionados às feiras, proporcionados pelas discussões das instâncias organizativas, estabeleceram inúmeras relações entre os diferentes atores. Com isso, o conjunto de eventos e relações envolvidos passou a ser chamado de Movimento em Rede da Feira de Matemática (MRFMat).

3.2 ORIENTAÇÃO E AVALIAÇÃO DE TRABALHOS

Para participar do MRFMat², professores e alunos são desafiados a desenvolver um processo de ensino e aprendizagem por meio da pesquisa, no qual se tornam orientadores e orientandos na autoria de um trabalho investigativo. Durante esse processo, é necessário que sejam instigados raciocínio lógico, criatividade, tomada de decisão, criticidade, cooperação, entre outros (OLIVEIRA *et al.*, 2007; PARIZZI, 2013).

Orientadores devem assumir um papel de mediadores, provocar reflexões, avaliar os resultados e orientandos ficam responsáveis por construir e socializar conhecimentos. No entanto, ambos os sujeitos assumem o papel de pesquisadores e podem ser considerados autores, dependendo do nível de envolvimento com o trabalho. Para realização do projeto, é necessário definir o tema, elencar objetivos, coletar e analisar dados, elaborar o Relato de Experiência e/ou de Pesquisa e preparar uma exposição dinâmica. Com isso, deve-se realizar a inscrição do trabalho no MRFMat, adequando-o devidamente em uma categoria e modalidade (OLIVEIRA *et al.*, 2007; PARIZZI, 2013).

As categorias do MRFMat são: Educação Especial, Educação Infantil, Anos Iniciais do Ensino Fundamental, Anos finais do Ensino Fundamental, Ensino Médio ou Profissionalizante, Ensino Superior, Professor e Comunidade. Tais categorias incluem a participação de alunos do Educação de Jovens e Adultos (EJA) no Ensino Fundamental e Médio, a participação de alunos do Ensino Médio integrado ao técnico e a participação de alunos de qualquer área de formação do Ensino Superior (ANDRADE FILHO *et al.*, 2017).

² Os fatos, conceitos e diretrizes que seguem a partir desse ponto dizem respeito apenas ao MRFMat realizadas no estado de Santa Catarina, apesar de alguns serem comuns ao desenvolvimento geral das Feiras de Matemática.

Também é importante destacar que, na Categoria Educação Especial, devem-se inscrever apenas alunos cujo projeto foi desenvolvido em Instituições de Educação Especial. Caso algum aluno com deficiência desenvolva um projeto em alguma Instituição de Ensino Regular, o trabalho deve ser inscrito na sua respectiva categoria. Em ambos os casos, a(s) deficiência(s) deve(m) ser explicitada(s) na ficha complementar de inscrição para as devidas providências de acessibilidade serem tomadas (ANDRADE FILHO *et al.*, 2017).

Para inscrever um trabalho no MRFSmat, também é necessário inseri-lo em uma das seguintes modalidades: Matemática Aplicada e/ou Inter-relação com outras disciplinas - a qual se caracteriza pela utilização de procedimentos matemáticos, sejam eles aritméticos, algébricos ou geométricos, para estruturar conhecimentos tradicionalmente tratados em outras disciplinas; Matemática Pura - modalidade que está pautada no emprego das operações matemáticas (algébricas, aritméticas e geométricas), reafirmando e/ou aprofundando conceitos, os quais articulam-se por meio de um processo lógico-formal abstrato e hipotético-dedutivo; e Materiais Instrucionais e/ou Jogos Didáticos - que baseiam-se na construção de materiais didáticos com o objetivo de construir/reconstruir conceitos utilizando estes materiais (GAUER, 2004).

Em relação à avaliação dos trabalhos, defende-se que o processo seja contínuo e formativo. Contínuo, pois ocorre antes, durante e depois da realização da feira. Antes da feira, acontece a avaliação do trabalho por parte dos próprios autores no processo de orientação. Durante a feira, um grupo de avaliadores analisa o trabalho (produção textual e exposição) de acordo com critérios pré-estabelecidos e elabora um parecer descritivo sobre os tópicos considerados. Por fim, depois da feira, os autores recebem uma síntese da avaliação e sugestões para adequação do texto, possibilitando o aperfeiçoamento do trabalho desenvolvido. Sobre o caráter formativo, discute-se uma avaliação dinâmica e cooperativa. Para isso, inúmeras mudanças ocorreram no processo de avaliação das Feiras de Matemática, sempre objetivando minimizar o caráter competitivo (SCHELLER; ZABEL, 2020).

Cada grupo de avaliação é instruído por um coordenador, que, além de auxiliar no processo de avaliação, fica responsável por promover um consenso entre o grupo de avaliadores e sintetizar os pareceres elaborados pelos demais avaliadores do grupo. Os avaliadores, por sua vez, recebem uma formação específica sobre o processo de avaliação no dia do evento. Devem ser imparciais, éticos, demonstrar interesse, disponibilizar tempo para ver a apresentação inteira do trabalho, avaliar individualmente cada trabalho para analisar a apresentação em um momento diferente dos demais avaliadores do seu grupo, dar segurança aos expositores e mostrar respeito por eles. Ao terminar a avaliação individual dos trabalhos, os avaliadores se

reúnem com seu grupo de avaliação e discutem com o coordenador uma avaliação geral sobre os trabalhos (ANDRADE FILHO *et al.*, 2017).

Os critérios levados em consideração pelos avaliadores se dividem entre 4 gerais e 1 específico de cada modalidade³. O critérios gerais são: comunicação oral e escrita do trabalho - no qual deve-se analisar a clareza, o domínio e a desenvoltura na apresentação, além da dinâmica entre os expositores e objetividade; domínio do conteúdo matemático - que considera o conhecimento sobre o assunto do projeto apresentado e deve ser equivalente, no mínimo, a categoria inscrita; qualidade científica - critério este que avalia a organização e sistematização do relatório, a metodologia e os conceitos científicos aplicados, resultados e a organização dos elementos no estande; relevância científico-social - cujos aspectos ponderados são a formação de conceitos específicos, de atitudes e procedimentos na área da matemática (ANDRADE FILHO *et al.*, 2017).

Nos critérios específicos por modalidade, temos os seguintes fatores sendo levados em consideração: Matemática Aplicada e/ou Inter-relação com outras disciplinas - será avaliada a aplicação direta da Matemática para obter resultados em determinados assuntos, utilizando algum método; Matemática Pura - serão analisados os conceitos, as operações e as propriedades da Matemática, assim como as relações entre eles; Materiais Instrucionais e/ou Jogos Didáticos - será avaliada a elaboração de conceitos, deduções feitas e construção do conhecimento matemático, por meio da exploração, discussão e análise dos recursos educacionais propostos (ANDRADE FILHO *et al.*, 2017).

Além da avaliação no dia do evento, segundo os critérios descritos, posteriormente, os Relatos de Experiência e/ou de Pesquisa passam pela avaliação *ad hoc*. Tal avaliação tem o objetivo de promover a melhoria do texto, por meio da análise de normas técnicas, título, tema, originalidade, coerência, clareza e objetivos. Os avaliadores *ad hoc* recebem uma ficha de avaliação e devem analisar os seguintes itens: estrutura e formatação do texto, coerência entre título e tema, assim como entre objetivos e metodologia (ANDRADE FILHO *et al.*, 2017).

O processo de avaliação *ad hoc* fica sob a coordenação de um grupo denominado Comitê Científico. Este, por sua vez, tem por objetivo melhorar a qualidade da versão final dos trabalhos apresentados. Por isso, além da avaliação *ad hoc*, o Comitê Científico participa diretamente da elaboração das diretrizes, modelo de apresentação, leitura e avaliação dos Relatos de Experiência e/ou de Pesquisa e dos anais dos eventos relacionados ao MRFMat, até

³ A ficha de avaliação completa, assim como outros documentos, pode ser obtida no seguinte site: <http://www.sbemrasil.org.br/feiradematematica/documentos.html>.

sua publicação final. A título de exemplo, pode-se citar as deliberações que provocaram as mudanças do *template*, o qual era, inicialmente, em formato de Resumo Simples de 1999 a 2013, passou a ser Resumo Expandido/Estendido de 2014 a 2017 e constituiu-se na forma de um Relato de Experiência e/ou de Pesquisa a partir de 2018 até o período atual (GUTTSCHOW; SIEWERT; ANDRADE FILHO, 2019).

A produção textual ocorre, inicialmente, como consequência dos registros feitos pelos autores durante o desenvolvimento do projeto de pesquisa. O principal objetivo é não restringir a divulgação do trabalho apenas ao momento da mostra na feira, publicando-o nos anais. Isso permite o acesso em momento posterior ao dia do evento. Por isso, a produção textual precisa possibilitar a compreensão do trabalho, revelar as metodologias utilizadas, discutir os conceitos abordados, apresentar as dificuldades enfrentadas, entre outros aspectos. Nessa perspectiva, o Resumo Simples, que se limitava a 450 palavras (ou uma página), comprometia o objetivo de relatar o trabalho desenvolvido por completo (GUTTSCHOW; SIEWERT; ANDRADE FILHO, 2019).

Então, a partir de 2014, tornou-se norma a produção de Resumo Expandido/Estendido, com no mínimo 1500 palavras e no máximo 1800 palavras (ou 5 páginas), o qual era dividido nas seguintes seções: informações sobre o trabalho (rodapé); resumo simples; introdução; material e métodos; resultados e discussão; conclusões; e referências. Era disponibilizado um *template* digital, com orientações para escrita e formatação de cada uma dessas partes, tornando possível editar o próprio modelo. Embora tenha ocorrido essa ampliação e facilitação na produção textual, ainda continuaram existindo problemas que dificultaram alcançar seu principal objetivo: divulgar o trabalho desenvolvido. Entre os problemas observados, pode-se citar o fato de muitas produções textuais apresentarem o relato das atividades desenvolvidas em sala de aula ao invés de um trabalho de pesquisa, a falta de formatação e de qualidade na redação (GUTTSCHOW; SIEWERT; ANDRADE FILHO, 2019).

Esses problemas estão relacionados, pois caso o objetivo seja relatar o que acontece na sala de aula, escrever o relatório com os elementos de uma pesquisa científica provavelmente torna o processo difícil. Foi então que o Comitê Científico constituiu-se, concebeu, elaborou e apresentou o modelo de produção textual que é utilizado desde 2018: Relato de Experiência e/ou de Pesquisa (limitado a 7 páginas). Também é disponibilizado um *template* digital e editável com instruções para escrita, que está dividido nas seguintes seções: informações sobre o trabalho (não mais no rodapé); introdução; caminhos metodológicos, resultados e discussão; conclusões; e referências. Além disso, deliberou-se que caso os autores de um trabalho não

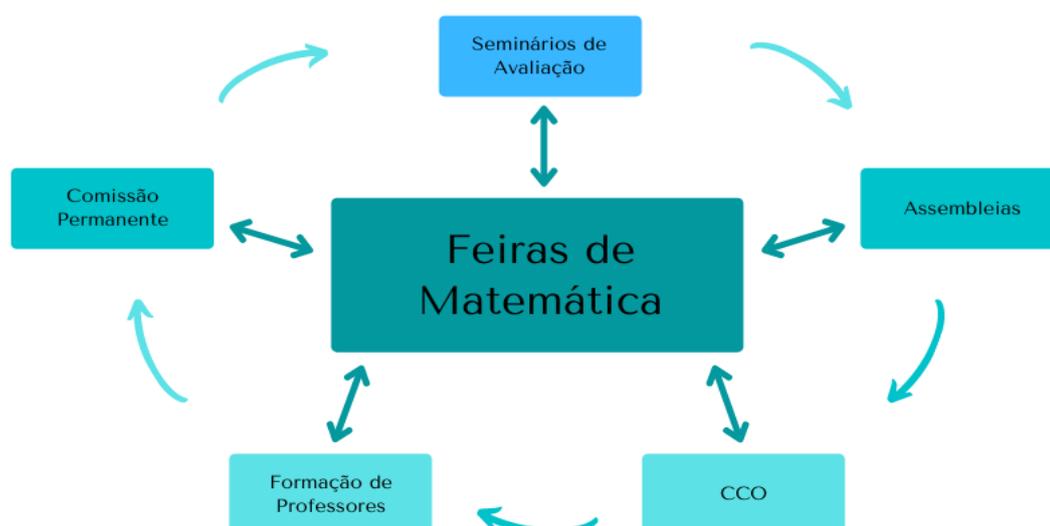
realizem as adequações sugeridas pela avaliação *ad hoc*, o mesmo não será publicado nos anais. Dessa maneira, o trabalho desenvolvido pelo Comitê Científico reforça a cientificidade do MRFFMat (GUTTSCHOW; SIEWERT; ANDRADE FILHO, 2019).

3.3 GESTÃO ORGANIZACIONAL

Desde o início da realização do MRFFMat ocorreram diversas mudanças com o intuito de melhorar a organização dos eventos. Como principal exemplo, tem-se o sistema avaliativo e classificatório, que passou por diversas mudanças e ainda causa controvérsias. Isso porque os organizadores tentam instituir um ambiente não competitivo no MRFFMat e criar um espaço colaborativo. Para observar possíveis problemas na organização do evento, pensar e efetivar modificações é preciso que haja diferentes grupos de pessoas que analisam sob diferentes aspectos e perspectivas (OLIVEIRA *et al.*, 2013).

No MRFFMat, esses grupos existem e são denominados instâncias organizativas, que além de participação direta na organização dos eventos, realizam discussões e deliberações coletivas sobre temáticas observadas. A figura a seguir ilustra as instâncias organizativas e o “Movimento em Rede” que ocorre entre elas (OLIVEIRA *et al.*, 2013).

Figura 1 – Instâncias organizativas



Fonte: Oliveira *et al.* (2013).

Previamente, faz-se imperioso compreender o que significa, como atua e quem são os representantes de cada uma dessas instâncias organizativas.

3.3.1 Assembleia Geral

As Assembleias Gerais ocorrem no final de cada feira, desde a primeira realizada em 1985. Inclusive está prevista no regulamento e na programação. É uma instância que garante o caráter participativo, pois há a presença de Dirigentes Educacionais, Avaliadores de trabalhos, Orientadores e Expositores, assim como representantes da Comissão Permanente e da Comissão Central Organizadora, depois que passaram a existir tais instâncias com essa designação (OLIVEIRA; PIEHOWIAK; ZANDAVALLI, 2015). Uma das finalidades das assembleias envolve a cerimônia de encerramento, na qual são feitos os informes sobre a certificação, a premiação e a publicação dos trabalhos apresentados. A outra finalidade é a avaliação do evento corrente, na qual ocorrem discussões e deliberações para a organização da próxima feira (FILAGRANA; OLIVEIRA, 2013).

Durante a realização de uma dessas assembleias, observou-se a necessidade de um outro espaço de avaliação do MRFFMat, mais geral e significativo. O principal tópico que originou tal necessidade foi o sistema de avaliação e classificação dos trabalhos, motivo de diversas contradições em praticamente todas as feiras realizadas. Dessa maneira, surgiram os Seminários de Avaliação e Gestão do MRFFMat (OLIVEIRA *et al.*, 2013), instância organizativa discriminada a seguir.

3.3.2 Seminários de Avaliação e Gestão

Os Seminários de Avaliação e Gestão são eventos que ocorrem desde 1993 com intervalo de, no máximo, 5 anos entre eles, sendo que ocorreram 6 deles. A instância teve sua nomenclatura reformulada algumas vezes desde o início, para que demanda e alcance do evento fossem expressos em seu título⁴. Suas principais finalidades são: a capacitação sobre o MRFFMat e as discussões e deliberações acerca dos assuntos questionados nas Assembleias Gerais e nos próprios seminários. Por conta desta última finalidade, ocorre uma assembleia no final de cada seminário. Constitui-se também de um espaço de participação democrática, pois tem a representação de todos os atores envolvidos no MRFFMat (OLIVEIRA *et al.*, 2013).

Durante os Seminários de Avaliação e Gestão ocorrem as seguintes atividades: palestras - geralmente de abertura para fazer um resgate histórico do MRFFMat; minicursos -

⁴ O nome mais atual e abrangente é Seminário Nacional de Avaliação e Gestão das Feiras de Matemática, porém optou-se por utilizar Seminários de Avaliação e Gestão para designar os eventos correspondentes a essa instância organizativa.

apresentam os principais temas relacionados ao MRFFMat; mesas redondas - momento em que se discutem aspectos fundamentais do MRFFMat e surgem os assuntos a serem deliberados; pôsteres - socialização de trabalhos apresentados em feiras; comunicações orais - apresentação de trabalhos e experiências que ocorreram nas feiras; e assembleia - onde são deliberados os tópicos provenientes das mesas redondas e das Assembleias Gerais (OLIVEIRA *et al.*, 2013).

O I Seminário de Avaliação e Gestão ocorreu em 1993 e suas principais deliberações foram sobre o sistema avaliativo, implicando na extinção do sistema classificatório para minimizar a competição, como citado anteriormente. Em 2001 foi realizado o II Seminário de Avaliação e Gestão, no qual foi alterado o sistema de premiação e foi determinada a criação da Comissão Permanente. No III Seminário de Avaliação e Gestão, que aconteceu em 2006, é importante destacar que houve a substituição da nota de avaliação por parecer descritivo (OLIVEIRA; PIEHOWIAK; ZANDAVALLI, 2015).

Por outro lado, as deliberações do IV Seminário de Avaliação e Gestão, ocorrido em 2009, tiveram como intuito a expansão do MRFFMat e a estruturação para melhor receber as pessoas com deficiência. No ano de 2013, além de reforçar a expansão do MRFFMat, foi deliberado no V Seminário de Avaliação e Gestão a necessidade da criação de grupos de estudo sobre Educação Especial e Matemática Pura (OLIVEIRA; PIEHOWIAK; ZANDAVALLI, 2015). Por fim, no VI Seminário de Avaliação e Gestão, de 2017, foi discutido sobre a manutenção dos princípios do MRFFMat no processo de expansão e sobre os elementos essenciais do *template* (GUTTSCHOW; SIEWERT; ANDRADE FILHO, 2019). Vale destacar que os dois últimos Seminários de Avaliação e Gestão tiveram caráter nacional.

3.3.3 Comissão Permanente

Desde o I Seminário de Avaliação e Gestão, foi discutido a necessidade da criação de um grupo que mantivesse contínua a discussão acerca do MRFFMat. Porém, como supramencionado, a criação da Comissão Permanente aconteceu apenas no segundo seminário. Essa instância tem como principal objetivo a expansão do MRFFMat, mantendo os princípios colaborativos (OLIVEIRA *et al.*, 2013).

A Comissão Permanente faz reuniões durante o ano para: iniciar a organização das feiras; garantir a efetivação das deliberações feitas nas assembleias e seminários anteriores; assim como, definir as deliberações a serem discutidas nos próximos seminários. Além disso, é constituída por sujeitos de diferentes instituições de ensino, sejam elas federais, estaduais,

municipais ou particulares. Cada representante fica responsável por participar de uma das Comissões Centrais Organizadoras e auxiliar na realização das feiras (OLIVEIRA *et al.*, 2013).

3.3.4 Comissão Central Organizadora

Para compor a Comissão Central Organizadora, junto com o representante da Comissão Permanente, tem-se sujeitos das instituições promotoras e das instituições educacionais locais do município-sede da realização da feira, além das instituições que apoiam o evento. Trata-se da instância que atua diretamente na organização das feiras, sendo que existem dois tipos de aspectos organizacionais importantes, a saber: educativo, participativo e contínuo; estrutural físico (OLIVEIRA; PIEHOWIAK; ZANDAVALLI, 2015).

No aspecto educativo, participativo e contínuo, deve-se levar em consideração que as inscrições dos trabalhos precisam ser efetuadas de acordo com as categorias e modalidades descritas anteriormente, além de garantir, em todas as feiras, representatividade e participação de cada uma delas. Ainda, é de suma importância que o sistema de avaliação formativo seja cumprido, levando em consideração a categoria e a modalidade de cada trabalho (OLIVEIRA; PIEHOWIAK; ZANDAVALLI, 2015).

Com relação ao aspecto estrutural físico, é preciso ter em mente 4 fases organizativas: planejamento - que diz respeito a serviços antes da feira, como definir a programação e decidir o local do evento, escrever o regimento, organizar as fichas de inscrição, fazer o orçamento, a divulgação, o croqui e contratar uma empresa de sonorização; preparação - na qual é preciso organizar no local do evento: secretaria, recepção, praça de alimentação, palco e os estandes; operacionalização - que se trata dos serviços a serem realizados durante a feira, tais como: manutenção dos sanitários e alojamentos, realização da avaliação do evento e dos trabalhos, realização da Assembleia Geral, premiação e encerramento; e análise pós-evento - momento em que ocorre a retirada dos materiais, agradecimento aos colaboradores, certificação dos participantes e revisão dos anais do evento (ZERMIANI; MÜLLER, 2017).

3.3.5 Formação de Professores

Há diversos cenários em que ocorre a formação de professores no MRFMat. Os principais sujeitos envolvidos são os professores orientadores/avaliadores, seus alunos, os dirigentes escolares e os professores que ministram cursos de formação, estes últimos

normalmente membros da Comissão Permanente. Tais cursos tratam sobre temas como Gestão e Organização, Elaboração de Projetos/Relatórios e Avaliação de Trabalhos, além de visar a expansão do movimento (OLIVEIRA; PIEHOWIAK; ZANDAVALLI, 2015).

Ainda antes da feira, ocorre uma formação no processo de desenvolvimento da pesquisa, momento no qual há troca de experiências entre professor orientador e aluno pesquisador (OLIVEIRA; PIEHOWIAK; ZANDAVALLI, 2015). No dia da feira, ocorrem formações pontuais, com o objetivo de organizar a execução das tarefas relacionadas ao processo avaliativo e aprendizados gerais, quando há a apresentação/visitação dos trabalhos. Ademais, ocorre um processo de formação posterior à realização da feira, com os professores que tentam colocar em prática as experiências que vivenciaram, seja com novas metodologias de ensino ou de avaliação (OLIVEIRA; CIVIERO, 2019).

3.3.6 Movimento em Rede

Por conta das relações existentes entre as Instâncias Organizativas citadas, Oliveira *et al.* (2013, p. 190) propõem que as feiras e eventos afins ocorrem em Movimento e em Rede. “Movimento porque é um processo contínuo, coletivo e inclusivo. Rede porque é participativo e envolve todos os sujeitos comprometidos com a proposta das Feiras de Matemática.” Embora as instâncias organizativas sejam igualmente importantes para esse processo, a Comissão Permanente desempenha um papel fundamental, pois mantém a discussão continuamente. Isso consolida o trabalho das demais instâncias e garante a autossustentabilidade do MRFMat, que mesmo sendo itinerário, não se fragmenta organizacionalmente em nenhum de seus níveis.

4 MODALIDADE MATEMÁTICA PURA

4.1 CONCEPÇÕES MATEMÁTICAS NA MODALIDADE MATEMÁTICA PURA

Apesar da modalidade “Matemática Pura” e seu critério específico de avaliação terem sido explicitados no capítulo anterior, tais conceitos serão abordados com mais detalhes nesta seção. Discuti-los novamente se faz necessário, à primeira vista, apenas pelo fato dessa modalidade ser essencial para o desenvolvimento deste trabalho. No entanto, a retomada desse debate se mostra ainda mais importante para fazer um contraponto entre a modalidade em questão e as concepções de Matemática elencadas anteriormente. Essa relação enumera possibilidades de trabalhos inscritos na modalidade de acordo com as concepções observadas.

Nesse sentido, os trabalhos inscritos na modalidade “Matemática Pura”

devem priorizar o desenvolvimento do raciocínio hipotético-dedutivo, através da elaboração/reelaboração e do aprofundamento de conceitos, propriedades, operações, definições matemáticas e/ou apresentam deduções de fórmulas matemáticas, relacionando propriedades entre si, sem, no entanto, ter o compromisso de retornar ao problema de origem. Na verdade, ocorre uma interação entre os próprios conteúdos matemáticos, que justificam e reafirmam o processo. Assim, deve caracterizar, com clareza e objetividade, a origem das definições e dos conceitos científicos essenciais, bem como, as operações e as propriedades matemáticas básicas empregadas (Anais da XVIII Feira Catarinense de Matemática, 2002, p. 147 apud GAUER, 2004, p. 52).

Em outras palavras, Oliveira *et al.* (2002, p. 147) explica que

são trabalhos que aprofundam conceitos matemáticos, relacionam conteúdos matemáticos entre si e/ou exploram propriedades, definições, operações e deduções de fórmulas matemáticas sem relacionar com outras áreas do conhecimento e sem uma preocupação em retornar ao problema que deu origem a pesquisa. Na verdade, ocorre uma interação entre os próprios conteúdos matemáticos, um para explicar e/ou concluir o outro.

Em suma, podemos destacar a utilização das operações matemáticas, que devem reafirmar e/ou aprofundar a si mesmas, assim como, outros conceitos, o que remete à concepção de que os cálculos compõem uma parte substancial da Matemática. Os conceitos reafirmados e/ou aprofundados, sejam eles propriedades, definições ou deduções de fórmulas devem ocorrer por meio de um processo lógico-formal abstrato e hipotético dedutivo, trazendo à tona a concepção de que a Matemática é formal, exige rigor e não permite espaço para o erro. Além de destacar o caráter abstrato desse processo, também não há necessidade de retornar a possível situação-problema que deu origem à pesquisa e nem relacionar com outras áreas do

conhecimento, evocando a concepção de que a Matemática é completamente dissociada da realidade.

Fica implícito que não é necessário desenvolver um conceito matemático novo, mas apenas discutir, explicar, aprofundar e relacionar conceitos existentes, fundamentando com clareza e objetividade sua origem. Nessa perspectiva, o processo criativo da Matemática parece não ser priorizado, fator que favorece o desenvolvimento de trabalhos sem novidades e reafirma a concepção de que o processo de criação da Matemática é restrito aos gênios.

Porém, é importante destacar que os autores do trabalho, principalmente alunos da Educação Básica, podem estar tendo contato pela primeira vez com os conceitos matemáticos envolvidos na pesquisa. Isso significa que, embora os conceitos abordados em um trabalho possam previamente fazer parte do corpo de conhecimento da Matemática, uma reelaboração que apresente algo diferente das referências existentes pode caracterizar uma novidade dos autores. Por exemplo, pode ocorrer um encadeamento de ideias diferente das usuais, aplicação do conceito em um novo contexto, demonstrações ou verificações inéditas utilizando outras argumentações, realização de críticas e questionamentos não feitos anteriormente, além da descoberta de um novo conceito. Nesse caso, reafirma a Matemática como processo de criação humana, sujeita a reestruturações.

Em todo caso, fica nítido a exigência de haver uma inter-relação entre os conceitos Matemáticos abordados. A apresentação de cálculos, demonstrações ou deduções de fórmulas sem conceituação prévia, sem conexão com outras áreas e outros conteúdos da Matemática, não faz parte dos princípios de aprofundamento de conceitos. Portanto, não caracteriza um trabalho da modalidade “Matemática Pura” do MRFMat Catarinenses (GAUER, 2004). Por outro lado, é possível notar que tal modalidade permite a participação de trabalhos de Matemática com qualquer uma das concepções ressaltadas.

4.2 ESPAÇO DA MODALIDADE MATEMÁTICA PURA NAS FEIRAS

A importância dos Seminários de Avaliação e Gestão do MRFMat foi comentada anteriormente. É a instância organizativa responsável por deliberar sobre possíveis problemas e situações controversas para propor soluções. Questões envolvendo o processo de orientação, elaboração e avaliação de trabalhos, gestão das feiras, assim como sobre as modalidades e categorias são discutidas. Por diferentes motivos, discussões sobre alguns temas ganharam destaque e se tornaram mais frequentes quando comparadas com outros temas. Exemplos de

temas que tiveram maior número de deliberações em vários momentos foram o processo de avaliação e a categoria Educação Especial.

Em relação à modalidade “Matemática Pura”, que faz parte das feiras desde o início, os comentários realizados em Mesas Redondas, que conseqüentemente geram deliberações efetivas, praticamente não ocorreram. Em decorrência disso, ações ou mudanças expressivas sobre a modalidade não aconteceram. Dentre os anais dos seis seminários realizados, chama-se atenção para algumas menções relacionadas à modalidade “Matemática Pura”. No II Seminário de Avaliação e Gestão do MRFMat houve a sugestão que o termo “Matemática Pura” fosse substituído por “Matemática para todos”. Ainda nesse seminário, um dos minicursos discutiu questões relacionadas a construção do saber matemático, abordando temas como: triângulo didático, contrato didático, transposição didática e epistemologia do saber (Anais do II Seminário de Avaliação das Feiras Catarinenses de Matemática, 2002).

No III Seminário de Avaliação e Gestão do MRFMat houve uma menção sobre “Matemática Pura” em uma Mesa Redonda, embora o tema tenha sido a avaliação de trabalhos. Nesta oportunidade, um professor que compunha a mesa argumentou sobre a dificuldade de avaliar os trabalhos como processo, sendo que os avaliadores o analisam quando estão prontos. Além disso, chamou a atenção para o fato de alunos utilizarem conceitos tanto do cotidiano quanto dos abordados em sala nos seus trabalhos, devendo-se levar em consideração os dois tipos. Para finalizar, questionou a dificuldade de efetivar tais elementos em trabalhos da modalidade “Matemática Pura” (SILVA *et al.*, 2007).

Na Assembleia final do V Seminário de Avaliação e Gestão do MRFMat ficou deliberada a criação de um grupo de estudos sobre a modalidade (SCHNEIDER, 2013). Porém, não ficou explícito que o objetivo do grupo era promover ações para aumentar o número de trabalhos inscritos na modalidade e nem foram descritas ações ou mudanças no seminário posterior.

Outro trecho pertinente, que aborda falta de trabalhos inscritos na modalidade “Matemática Pura”, não foi deliberado. Na Palestra de abertura do VI Seminário de Avaliação e Gestão do MRFMat, Zermiani (2017) elencou como um desafio incentivar a participação de trabalhos na modalidade “Matemática Pura”. Vale destacar que, além de debates em Mesas Redondas ou efetivas deliberações, os temas envolvidos no MRFMat também são discutidos em minicursos ou trabalhos apresentados nas próprias feiras. Veja a seguir um quadro com a síntese das discussões relacionadas à modalidade “Matemática Pura” nos seminários de Avaliação e Gestão do MRFMat:

Quadro 2 – Síntese das discussões relacionadas à modalidade “Matemática Pura” nos seminários

Edição – Ano	Menção realizada
II – 2001	Substituição do nome “Matemática Pura” por “Matemática para todos”
	Mínicurso sobre a construção do saber matemático
III – 2006	Dificuldade de avaliar trabalhos de “Matemática Pura” como processo
V – 2013	Criação de um grupo de estudos sobre a modalidade “Matemática Pura”
VI – 2017	Desafio de incentivar a participação de trabalhos da modalidade “Matemática Pura”

Fonte: Elaborado pelo autor.

Sob outra perspectiva de análise em relação ao espaço da modalidade “Matemática Pura” no MRFMat Catarinense, optou-se por procurar as produções textuais publicadas nos anais das feiras catarinenses (Apêndice A). As edições selecionadas para compor os dados a seguir compuseram o *corpus* de análise do presente trabalho, de 2014 a 2019, escolha que será explicada no próximo capítulo. No entanto, o fato é que o quantitativo de trabalhos de “Matemática Pura”, publicados nos anais dessas edições, quando comparado ao quantitativo das outras modalidades realmente comprova que a falta de estudos, menções e deliberações nos seminários se traduziu num déficit no MRFMat Catarinense.

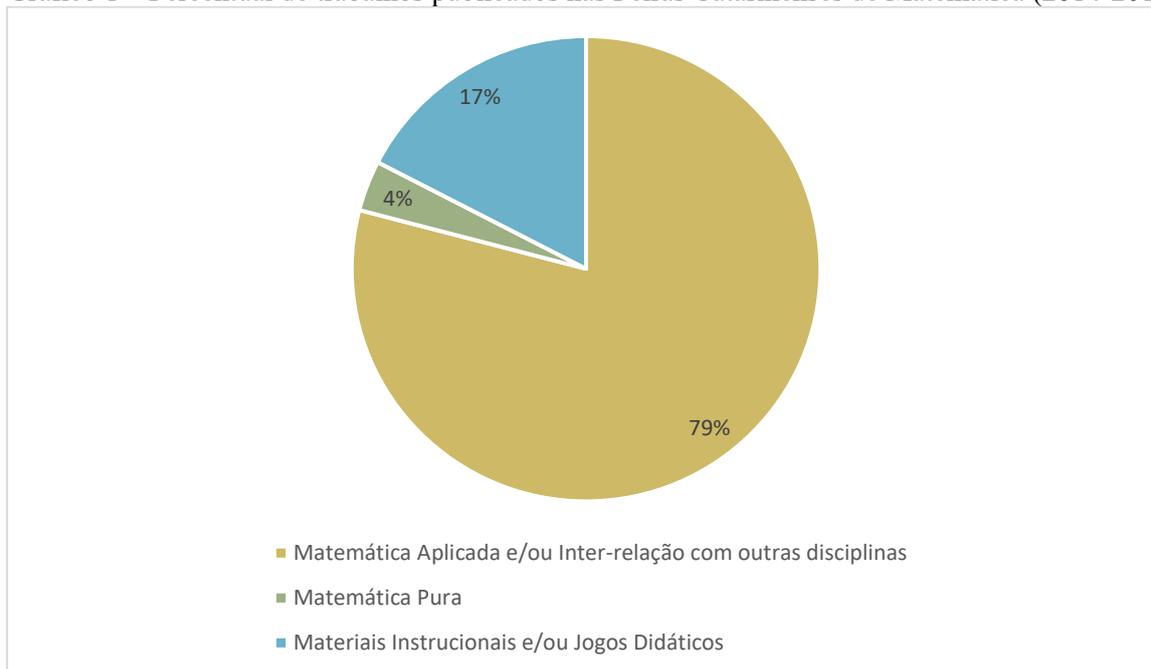
Quadro 3 – Trabalhos publicados nas Feiras Catarinenses de Matemática (2014-2019)

Edição – Ano	Matemática Aplicada e/ou Inter-relação com outras disciplinas	Matemática Pura	Materiais Instrucionais e/ou Jogos Didáticos	Total
30 – 2014	134	9	29	172
31 – 2015	133	8	30	171
32 – 2016	126	7	29	162
33 – 2017	86	2	18	106
34 – 2018	121	1	25	147
35 – 2019	76	3	18	97
Total	676	30	149	855

Fonte: Elaborado pelo autor.

Observe que houve um total de 855 trabalhos inscritos nessas edições. No entanto, o número de trabalhos da modalidade “Matemática Pura” foi de apenas 30, menor que o das outras modalidades no geral e em cada uma das edições analisadas. Percentualmente essa relação se torna ainda mais expressiva:

Gráfico 1 – Percentual de trabalhos publicados nas Feiras Catarinenses de Matemática (2014-2019)



Fonte: Elaborado pelo autor.

Buscar respostas para essa diferença entre o número de trabalhos de “Matemática Pura” e o das demais modalidades não é o objetivo deste trabalho. Porém, a observação desse fato contribuiu para a delimitação do tema e determinação da pergunta de pesquisa. Além disso, estudar as concepções de Matemática presente nos trabalhos de “Matemática Pura” podem contribuir para formular hipóteses ou perguntas mais específicas sobre a falta de trabalhos na modalidade no MRFMat Catarinense. Dito isso, o fato é que tais trabalhos serão analisados de acordo com uma metodologia específica, explicitada no próximo capítulo.

5 PERCURSOS METODOLÓGICOS

5.1 PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Ainda é comum haver a confusão entre as profissões de um matemático e de um professor de Matemática. No entanto, apesar da ciência em destaque ser a mesma para ambas as profissões, existem diferenças entre elas. Para Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 3), enquanto o matemático “tende a conceber a matemática como um fim em si mesma”, o professor de Matemática “tende a conceber a matemática como um meio ou instrumento importante à formação intelectual e social de crianças, jovens e adultos e do professor de matemática”.

Nessa perspectiva, quando profissionais dessas duas áreas de trabalho se propõem a pesquisar, aprender e/ou desenvolver novos conhecimentos, também há diferenças. Os matemáticos visam a produção de novos conhecimentos na área por meio de processos hipotéticos dedutivos. Por outro lado, os professores de Matemática utilizam métodos interpretativos das ciências sociais e humanas para o desenvolvimento de conhecimentos pedagógicos que alicerçam uma educação integral, humana e crítica (FIORENTINI; LORENZATO, 2006).

Consequentemente, Matemática e Educação Matemática constituem áreas de conhecimento diferentes e isso implica em processos de pesquisa também distintos. A Educação Matemática se trata de uma área do conhecimento que envolve o domínio não apenas da Matemática, mas também de processos pedagógicos relativos à assimilação, apropriação e construção do saber matemático num ambiente de aprendizagem. O fato é que, como qualquer outra área do conhecimento, a Educação Matemática tem questionamentos a ser discutidos por meio de pesquisas científicas bem estruturadas. Compreende-se pesquisa científica por um processo de estudo disciplinado e metódico em busca de novos saberes e/ou novas compreensões acerca de um questionamento provindo da realidade ou presente em uma literatura (FIORENTINI; LORENZATO, 2006).

De acordo com os autores Fiorentini e Lorenzato (2006), para iniciar uma pesquisa é necessário escolher um tema relevante, fazer uma leitura exploratória inicial sobre o mesmo e então delimitar a questão de investigação. A importância do MRFMat Catarinense como um espaço de socialização da aprendizagem de sala de aula, abordada anteriormente, caracteriza um tema relevante na área de Educação Matemática. Para aproximação com o tema, foi realizada a leitura dos Seminários de Avaliação e Gestão, os quais abordaram contexto

histórico, deliberações sobre aspectos importantes do movimento e trabalhos apresentados em edições anteriores. Também houve a análise preliminar dos trabalhos presentes nos anais de algumas edições das Feiras Catarinenses de Matemática.

Com isso, observou-se que o quantitativo de trabalhos inscritos na modalidade “Matemática Pura” é menor que o das outras modalidades. Então, procurou-se investigar as concepções de Matemática na modalidade “Matemática Pura”, presentes no MRFMat Catarinense, a partir da produção textual dos trabalhos expostos nas edições realizadas de 2014 a 2019. Sendo assim, como visto anteriormente no Quadro 1, essa decisão implicou na seleção de 30 trabalhos.

A escolha de fazer a análise das produções textuais inscritas em “Matemática Pura” ocorreu por se tratar da modalidade que ganhou destaque na pesquisa desenvolvida. A delimitação das edições decorre do fato das produções textuais dessas edições serem suficientemente substanciais para a análise e representar até a edição mais atual possível. Nas edições anteriores, a produção textual era em forma de Resumos simples. Por outro lado, nas edições de 2014 a 2019, os *templates* utilizados constituem-se de Resumo Expandido/Estendido ou de Relato de Experiência e/ou de Pesquisa, que apresentam além do resumo ou de uma introdução ao tema, o detalhamento da metodologia, dos resultados e considerações finais.

Investigar as concepções de Matemática presentes nessas produções textuais visou explicitar o entendimento que se tem sobre “Matemática Pura” no espaço do MRFMat Catarinense. Isso para analisar se o espaço da modalidade “Matemática Pura” está delimitado pelo próprio movimento e/ou pelos autores dos trabalhos. Assim, além da fundamentação teórica sobre o MRFMat, se fez necessário um estudo sobre as concepções de Matemática que ganharam destaque durante seu desenvolvimento histórico.

A abordagem metodológica de pesquisas educacionais leva em consideração que o desenvolvimento de conhecimento passa pela busca de interpretação e compreensão dos significados ocultos atribuídos aos fenômenos, pelos sujeitos envolvidos. O discurso dos sujeitos e sua capacidade de interpretar fenômenos ganham destaque nessa abordagem. Em decorrência disso, são necessárias técnicas qualitativas de pesquisa (FIORENTINI; LORENZATO, 2006). Neste trabalho, especificamente, foram utilizadas técnicas de análise de discurso, buscando unidades de significados por meio de categorias. Tais técnicas fundamentam-se na ATD, explicada com mais detalhes a seguir.

5.2 ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA

Como a pesquisa foi desenvolvida com base nos pressupostos de uma abordagem fenomenológico-hermenêutica, cuja análise de documentos escritos tornou-se necessária, recorreu-se à ATD. De acordo com Moraes e Galiazzi (p. 33, 2020), a ATD, “inserida no movimento de pesquisa qualitativa não pretende testar hipóteses para comprová-las ou refutá-las ao final da pesquisa; a intenção é a compreensão, a reconstrução de conhecimentos existentes sobre os temas investigados”. Tal método se constitui em quatro partes, a saber: unitarização, categorização, metatexto e auto-organização.

Num primeiro momento de análise dos textos, foi preciso examinar, captar e registrar os diversos significados e sentidos de cada texto do *corpus*, processo chamado de unitarização. Para isso, foi realizada uma leitura interpretativa, com o objetivo de perceber os possíveis sentidos de interpretação. Assim, num processo de desmontagem, foram destacados os elementos essenciais do conjunto de textos, construindo-se uma compreensão geral do *corpus* analisado. Daí surgiu o caráter fenomenológico, pois pretendeu-se suscitar ideias e perceber fenômenos. (MORAES; GALIAZZI, 2020).

Para efetivar esse processo, foram utilizados códigos de identificação de cada unidade e distinção de cada texto, no formato $A - B - C$, em que $XXX \leq A \leq XXXV$ representa a edição da Feira Catarinense de Matemática que o texto foi publicado nos anais, $1 \leq B \leq 9$ enumera os trabalhos selecionados em uma mesma edição e $i \leq C \leq ix$ enumera as unidades de análise encontradas em um mesmo texto. Por exemplo, o código XXXII – 3 – vi significa a quinta unidade de análise identificada no terceiro texto, selecionado da XXXII Feira Catarinense de Matemática. Por fim, cada uma das unidades observadas recebeu um título, o qual representa sua ideia central.

Feito isso, iniciou-se a segunda parte, momento em que foram categorizadas as unidades de análise. Nesse processo foram analisados cuidadosamente grupos de textos que apresentaram unidades de análise semelhantes, isto é, sentidos e significados próximos (Apêndice B). Por isso, realizou-se repetidas leituras, num processo cíclico, para aperfeiçoar as unidades de análise e conseqüentemente as categorias, de acordo com Moraes e Galiazzi (2020).

As categorias de análise puderam ser emergentes, ou seja, elaboradas depois da leitura dos textos, a partir da unitarização, ou definidas *a priori*, com base na fundamentação teórica do pesquisador. No caso do presente trabalho, ocorreu um processo misto de categorização, no qual assumiu-se categorias previamente, mas também se elencaram categorias posteriormente.

O conjunto de categorias foi pertinente à pesquisa realizada e homogêneo em relação a um mesmo princípio de constituição conceitual (MORAES; GALIAZZI, 2020).

Em algumas modalidades de pesquisa, as categorias precisam ser mutuamente excludentes. Porém, baseando-se em Moraes e Galiazzi (2020), na ATD, levando em consideração a multiplicidade de significados de cada texto e os diferentes modos de leitura de uma mesma unidade, cada unidade pôde ser classificada em diferentes categorias de análise. Com isso, as categorias se relacionaram com as concepções de Matemática presente nos textos, sendo que algumas foram abordadas na fundamentação teórica e outras emergiram depois da análise dos textos. As categorias foram:

1. Utilização de cálculos: operações e fórmulas;
2. Formalismo e rigor: verdade absoluta;
3. Abstração dos conceitos: Matemática pela Matemática;
4. Reconstrução dos conceitos: processo de criação humana;
5. Abordagens comuns: componente curricular;
6. Não se enquadra na modalidade Matemática Pura:
 - 6.1. Matemática Aplicada e/ou Inter-relação com outras disciplinas;
 - 6.2. Materiais Instrucionais e/ou Jogos Didáticos;

Uma vez terminado o processo de categorização, passou-se para a terceira fase da ATD, que é a estruturação da escrita do metatexto a partir do estabelecimento de relações entre as categorias. Como forma de justificar a categorização feita, se fez imperioso uma argumentação teórica e formal. Estas justificativas, por sua vez, foram relacionadas com vistas a elaborar um argumento geral para compreensão do fenômeno como um todo (MORAES e GALIAZZI, 2020).

Para Moraes e Galiazzi (2020), os metatextos devem ser teóricos, descritivos e interpretativos, objetivando apresentar os diferentes sentidos observados nos textos do *corpus*. Teóricos para manter a cientificidade. Descritivos no sentido de explicitar unitarização e categorização. Interpretativos para construir novos sentidos e compreensões do fenômeno.

Com isso, pôde-se compreender a ATD como um processo auto-organizado. Houve um processo de fragmentação e detalhamento dos textos (unitarização), seguido de um processo intuitivo de captação de novas compreensões emergentes (categorização) e finalizou-se com a comunicação das novas compreensões obtidas (metatextos), processo proposto por Moraes e Galiazzi (2020) e descrito na seção a seguir.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES – METATEXTOS

É relevante, antes de iniciar as descrições e interpretações, comentar alguns detalhes sobre a ATD em caráter específico relativo ao *corpus* analisado. O primeiro ponto importante é reforçar que a compreensão sobre o fenômeno (concepções de Matemática nos trabalhos de “Matemática Pura”) foi para além do conteúdo que as produções textuais apresentaram. O foco foi obter uma visão geral, distinguindo e posteriormente relacionando unidades de compreensão por meio da ATD (MORAES; GALIAZZI, 2020).

Provavelmente, durante o desenvolvimento das produções, seus autores não tiveram como objetivo seguir fielmente uma das concepções de Matemática apresentadas neste trabalho. Por outro lado, cada um desses autores tem sua própria concepção, intrínseca ao seu pensamento. Tais concepções aparecem de maneira implícita, ou até mesmo explicitamente, em cada produção textual. Captar essas concepções constitui-se como um dos principais objetivos. Em alguns casos, a concepção observada não foi especificamente sobre Matemática, mas sim sobre o processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Essas concepções foram levadas em consideração, entre outros motivos, por expressar, de certo modo, a concepção de Matemática do sujeito (PONTE, 1992).

Porém, não significa que cada produção textual apresentou uma única concepção aparente, fazendo com que a categorização tenha se tornado mutuamente excludente. Utilizar a ATD como uma forma de dividir e agrupar os trabalhos em “caixas” separadas reduziria a capacidade de obter compreensões significativas sobre o fenômeno, fato comentado anteriormente (MORAES; GALIAZZI, 2020). Isto é, em diversos casos, algumas unidades de compreensão de um mesmo texto ou uma mesma unidade de compreensão foram classificadas em diferentes categorias, fazendo com que uma mesma produção textual tenha apresentado mais de uma concepção de Matemática aparente.

Na apresentação do metatexto, foram utilizados alguns excertos de cada categoria, considerados relevantes, para descrever e realizar apontamentos. Cada categoria foi problematizada, analisada e discutida teoricamente em relação a sua contribuição da respectiva concepção para o desenvolvimento como ciência ou para processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Nos momentos em que foram destacados pontos positivos ou negativos de uma categoria, o objetivo foi discutir a concepção de Matemática e não realizar críticas sobre o conteúdo das produções textuais analisadas. Nessa perspectiva, foram apresentadas as categorias observadas: Utilização de Cálculos: operações e fórmulas; Formalismo e rigor:

verdade absoluta; Abstração dos conceitos: Matemática pela Matemática; Reconstrução dos conceitos: processo de criação humana; Abordagens comuns: componente curricular; Não se enquadra na modalidade Matemática Pura: Matemática Aplicada e/ou Inter-relação com outras disciplinas ou Materiais Instrucionais e/ou Jogos Didáticos.

6.1 UTILIZAÇÃO DE CÁLCULOS: OPERAÇÕES E FÓRMULAS

Nessa categoria, são apresentados os trabalhos que, de alguma maneira, deram destaque à concepção absolutista na qual os cálculos numéricos constituem importante parte da Matemática. De fato, a utilização das operações se faz necessária em muitos momentos e não é possível desprezá-las totalmente. No entanto, deve-se tomar cuidado para não relacionar todo conhecimento matemático com utilização de fórmulas e verificação de cálculos. Essa redução parece não ser adequada. Considere o caso da calculadora, objeto que está presente na vida das pessoas. Se, por um lado, disponibiliza os resultados com mais rapidez, tornando os cálculos mentais obsoletos, por outro lado, não aguça as capacidades intelectuais do usuário (PONTE, 1992).

Um dos trabalhos assim categorizados, não apenas apresenta a utilização de cálculos, mas elenca tal processo como seu principal objetivo:

Tendo esses aspectos como norteadores para a evolução dos estudos, o objetivo geral baseia-se em apresentar o cálculo matemático da proporção áurea através do retângulo de ouro e encontrar o número de ouro em nosso meio. (XXX – 9 – ii)

Uma das consequências de atribuir um nível demasiado de importância para a utilização de cálculos é a ideia de que todos os conceitos matemáticos se resumem a resolver contas. Ainda mais, geralmente acredita-se que ao tratar de um mesmo conceito, haverá um caminho pré-determinado para a resolução dos problemas abordados. Depois que se estabelece uma relação entre grandezas, a expressão matemática obtida é de grande valia para o cálculo de resultados posteriores. No entanto, utilizar fórmulas como receitas de bolo inibe a compreensão dos conceitos envolvidos e não instiga a criatividade do sujeito. De fato, a necessidade de decorar fórmulas e regras podem tornar-se dificultadores para o aprendizado da Matemática (LOUREIRO apud MASOLA; ALLEVATO, 2019).

Tal situação pode ocorrer em várias áreas da Matemática, principalmente quando tem-se por objetivo o cálculo de medidas, como

Para o cálculo da área, seguimos as fórmulas específicas para cada polígono regular, mas para obter o perímetro, que é a soma dos lados externos de uma

figura, tivemos que recorrer a um conceito novo, ao Teorema de Pitágoras. (XXXII – 5 – i)

ou no caso em que

Houve grupos, para o estudo do cálculo de área, de volume, regra de três composta, estatística e parte histórica da geometria espacial. Estes cálculos foram realizados através de exemplos de livros, exercícios e de aulas assistidas. (XXXIII – 2 – iii)

Como consequência do emprego exagerado de fórmulas, surge a percepção equivocada de que os problemas matemáticos têm uma única solução correta e que há somente uma forma de alcançá-la. Tal atitude não permite a discussão sobre erros e sequer permite a possibilidade de diferentes modos de pensar. Outra implicação dessa concepção é no processo de avaliação, que nesse caráter absolutista, considera apenas o resultado obtido. Como discutido anteriormente, Cury (1994) argumenta que nesse caso há um modelo de resolução, o qual os alunos devem se aproximar o máximo possível. Tem-se um exemplo de trabalho que se aproxima dessa visão, em que

O projeto de refere a resolução de cálculos, mais precisamente as quatro operações matemáticas, onde serão desenvolvidas seguindo uma sequência estabelecida pelo apresentador, o qual mediará os visitantes para que consigam resolver sem muitas dificuldades e chegar ao resultado desejado. (XXXIII – 1 – iii)

Num último aspecto em que a predominância dos cálculos numéricos se fez presente, foi como forma de verificação das relações matemáticas. Diferentemente de uma sequência de passos para aplicação de uma fórmula e obtenção de um resultado, a utilização de cálculos com esse outro objetivo, permite fazer outros tipos de discussões. Uma das possibilidades é realizar tais operações antes de se conhecer uma fórmula adequada, como forma de tentar intuir a relação notada.

As atividades desenvolvidas e descritas nesse trabalho tiveram como objetivo maior o de despertar o interesse dos alunos pela Matemática, fazer com que eles percebessem que esta ciência está presente em tudo, que diversos fenômenos no nosso cotidiano podem ser previstos por cálculos matemáticos. (XXX – 6 – ii)

Outra possibilidade com uma perspectiva semelhante de relacionar fórmulas com a utilização de cálculos tem como objetivo verificar numericamente a validade delas. Esse processo destaca o caráter de verificabilidade da Matemática (PONTE, 1992). Nesse caso, que

A atividade utiliza as operações matemáticas propostas e desperta a curiosidade sobre os cálculos realizados para comprovar se realmente a pesquisa (amostragem) feita pelo participante irá refletir a realidade do universo pesquisado. (XXXI – 2 – ii)

Em ambos os casos, as discussões realizadas a partir de tais atividades podem promover inúmeros aprendizados para além dos cálculos e das fórmulas. Entretanto, verificar relações matemáticas numericamente não é suficiente para apreensão dos conceitos envolvidos. Conseguir comprovar a validade de uma relação matemática algebricamente, por meio de argumentos lógico-formais, e admiti-la como verdadeira somente com esse processo traz à tona outra concepção sobre Matemática. Trata-se da predominância no uso do formalismo e do rigor, no qual o desenvolvimento dos conceitos parece livre de incertezas e de dúvidas (PONTE, 1992). Esta concepção é assunto da próxima categoria.

6.2 FORMALISMO E RIGOR: VERDADE ABSOLUTA

A importância dessa concepção para a Matemática e o desenvolvimento de conceitos é inegável. Nessa perspectiva, a evolução do conhecimento ocorre a partir de uma dedução acumulativa e objetiva de fatos, partindo de axiomas iniciais. A axiomatização da Matemática consiste na escolha de um conjunto de verdades assumidas sem demonstração a partir do qual novas verdades, chamadas propriedades, são deduzidas por meio de argumentos lógicos. Com isso, tem-se a impressão de que os conhecimentos matemáticos são descobertos e imutáveis (CURY, 1994).

Desse modo, aprender Matemática com o formalismo e o rigor necessários tem certa importância, pois é uma das partes da Matemática que reforça sua cientificidade. Um dos trabalhos relata o seguinte:

No meio científico ϕ é conhecido por proporcionar harmonia e a beleza às formas, tornando-se agradável aos olhos humanos. Não esquecendo, porém, do rigor matemático em sua utilização. (XXX – 9 – i)⁵

Sob outro ponto de vista

Acredita-se que a defasagem no ensino da Geometria seja gerada pela dificuldade encontrada pelos professores em demonstrar, de forma concreta, conceitos tão abstratos [...]. (XXXV – 3 – ii)

Ou seja, tais autores consideram que, além de importante, a utilização de demonstrações pode ser necessária e facilitar a apreensão de determinados conceitos matemáticos, pois

Assim sendo, apoiando-se na axiomática específica para origamis, [...] os Axiomas apresentam as proposições iniciais da Geometria de Posição,

⁵ Letra grega *phi*, utilizada no excerto para simbolizar o valor numérico $\phi = \frac{1+\sqrt{5}}{2}$, usualmente conhecido como “Número de Ouro”.

voltadas para as dobraduras em papel, possuindo o devido rigor conceitual capaz de explicar e demonstrar conceitos e construções geométricas elementares, bem como possibilitar analisar, discutir e entender propriedades geométricas das figuras, sólidos e objetos construídos. (XXXV – 3 – iv)

Conforme comentado anteriormente, possíveis problemas com o formalismo e o rigor matemáticos podem aparecer quando tal concepção confere o caráter de verdade incontestável aos conceitos discutidos. Quando compreendida assim

A Matemática é uma ciência que relaciona o entendimento coerente e pensativo com situações práticas habituais. Ela compreende uma constante busca pela veracidade dos fatos através de técnicas precisas e exatas. (XXX – 9 – i)

A primeira crítica a essa concepção questiona exatamente a certeza atribuída aos conceitos matemáticos assim desenvolvidos, inclusive tratando tal postura como dogmática. As demonstrações feitas dependem diretamente do conjunto de axiomas aceitos como verdadeiros inicialmente. Estes, por sua vez, estão intrinsecamente relacionados com as concepções matemáticas do sujeito que os propõem. Portanto, todo o corpo axiomático fica sujeito a dúvidas, críticas e mudanças (CURY, 1994).

Outro problema decorrente da crença sobre a verdade absoluta associada a essa concepção ocorre no processo de ensino e aprendizagem. Nesse caso, o professor se prepara para receber apenas uma resposta correta para cada pergunta e os alunos têm por objetivo alcançar essa resposta. Quando ocorrem desvios nesse processo, o aluno é penalizado e se sente envergonhado ao invés de receber críticas construtivas (CURY, 1994). Em um dos trabalhos, por exemplo, o seguinte fato foi narrado:

Durante as apresentações os alunos optaram por receber do professor de uma maneira mais reservada, as orientações a respeito de como melhorar suas próximas apresentações. De forma que o aluno não tivesse seus erros expostos para toda a turma diretamente. (XXXII – 7 – v)

Tal postura não contribui para a aprendizagem Matemática. Levar em consideração, analisar e discutir sobre os erros, auxilia na correção dos mesmos (CURY, 1994). Portanto, deve-se tomar cuidado com a utilização do formalismo e do rigor no desenvolvimento de conceitos matemáticos. Embora estudar a inter-relação entre os próprios conceitos matemáticos seja uma fonte rica de aprendizagem, a abstração em excesso pode fazer com que tais conceitos percam o sentido, dificultando assim a aprendizagem. Cabe destacar que a compreensão da Matemática, enquanto ciência formal, se torna complexa em virtude da seguinte necessidade: construção simultânea das idealidades matemáticas e da linguagem que vai expressá-las

(BICUDO e CHAMIE, 1994). A discussão sobre a concepção relacionada a “Abstração dos conceitos: Matemática pela Matemática” realiza-se na categoria de análise subsequente.

6.3 ABSTRAÇÃO DOS CONCEITOS: MATEMÁTICA PELA MATEMÁTICA

Conforme abordado na descrição da modalidade “Matemática Pura”, os conceitos matemáticos, sejam eles propriedades, definições, operações ou fórmulas, devem ser abordados de maneira que se estabeleça relações entre si. Esse processo de construção do conhecimento matemático é interessante, pois os próprios conceitos justificam uns aos outros, reafirmando a validade do todo (GAUER, 2004). Além disso, quando isso acontece, uma rede mental de conceitos é criada, fazendo com que cada um seja vislumbrado sob um novo ponto de vista, geralmente mais amplo, facilitando a compreensão de outros conceitos.

Dessa forma, buscar a contextualização em conceitos próprios da matemática permitiu ao aluno a percepção da interligação entre os ‘diferentes’ conteúdos e as atividades desenvolvidas em sala de aula possibilitaram o reconhecimento da variedade de aplicações que existem dentro da própria matemática. (XXXI – 4 – v)

Esse foi um dos trabalhos analisados que chamou atenção por ter essa concepção de relacionar a Matemática com a própria Matemática. A contextualização com aspectos do cotidiano, materiais instrucionais e/ou outras áreas do conhecimento é igualmente importante. Porém, aprofundar conceitos matemáticos contextualizando e estabelecendo relações dentro da própria área de conhecimento é uma característica importante do aprendizado (KATO; KAWASAKI, 2011). No processo de ensino e aprendizagem, parece adequado buscar por estratégias que favoreçam tal processo.

A geometria permite contextualizar conteúdos, retratá-los matematicamente, e os aproxima da compreensão do aluno, por isso a sua importância. Buscar exemplos que traduzam conceitos matemáticos dentro da própria matemática, possibilita o estudo de algumas características pouco enfatizadas no processo de aprendizagem e proporciona uma visão mais ampla do saber. (XXXI – 4 – ii)

Assim como as demais concepções absolutistas, o cuidado que deve ser tomado com esse tipo de abordagem, principalmente no processo de ensino e aprendizagem, é o exagero. Ao abusar do estudo da Matemática pela Matemática, além de não aproveitar as outras possibilidades de contextualização dos conceitos, pode-se atingir um nível de abstração não desejado. É importante discutir com os alunos sobre a Matemática ter sido desenvolvida por um processo histórico de criação humana para compreensão da realidade (PONTE, 1992).

6.4 RECONSTRUÇÃO DOS CONCEITOS: PROCESSO DE CRIAÇÃO HUMANA

A concepção de que o processo de desenvolvimento científico da Matemática não é restrito apenas a pessoas consideradas inteligentes, mas ao contrário disso, acessível a qualquer pessoa, se aproxima de uma visão falibilista (PONTE, 1992). Isso se justifica pelo fato do processo de investigação matemática relacionada a um novo conceito ser passível de erros, correções e reestruturações (ERNEST, 1991). Apesar disso, na caracterização da modalidade “Matemática Pura”, não se discutem elementos para desenvolvimento de um trabalho com tais características. Coloca-se que não é necessário discutir um conceito novo, bastando apresentar conhecimentos previamente existentes (GAUER, 2004).

Para o desenvolvimento de abordagens que buscam a criatividade, uma das estratégias utilizadas nos trabalhos analisados foi a de instigar o raciocínio lógico dos estudantes. De fato, atividades com esse caráter possibilitam que os alunos pensem em estratégias próprias de desenvolvimento matemático.

Ensinar Matemática é desenvolver o raciocínio lógico, estimular o pensamento independente, a criatividade e a capacidade de resolver problemas (OLIVEIRA, 2007). (XXXI – 5 – iii)

Essa concepção de ensino se aproxima de uma das Tendências⁶ em Educação Matemática, a Investigação Matemática. Mais tendências emergiram dos trabalhos analisados e foram discutidas nos trechos adequados, isto é, em que tiveram relação com a concepção de Matemática abordada. Segundo Santos e Teixeira (2017), na Investigação Matemática, depois da introdução de uma situação-problema, os estudantes devem ser instigados a expor suas ideias e a criar conjecturas. Em seguida, deve-se refletir sobre as conjecturas elencadas, para, no final, verificar a validade de cada e formalizar os conceitos obtidos. De acordo com os autores do mesmo trabalho,

A Investigação Matemática favorece a aprendizagem da matemática, dando ao aluno autonomia para adquirir o seu conhecimento. Propor desafios por situações problemas é uma alternativa para manter o interesse por questões matemáticas e desenvolver habilidades de raciocínio lógico. (XXXI – 5 – iv)

Outra estratégia aparente nos trabalhos analisados aborda o fato de a Matemática ser uma ciência desenvolvida pela humanidade durante a história. A História da Matemática se trata de outra Tendência em Educação Matemática. Nela, deve haver a conexão dos conceitos com o momento histórico em que foi desenvolvido, com a necessidade do seu surgimento, com

⁶ Do Latim *tendentiam*, que pressupõe o verbo *tedere* e significa predisposição em agir de determinado modo ou seguir certos pontos de vista (TENDÊNCIA, 2022).

as várias teorias que fizeram parte da sua construção (MIGUEL; MIORIM, 2011). Portanto, não garante que os alunos necessariamente criem seus próprios conceitos. Por outro lado, mostra que a Matemática não foi criada por gênios e não é uma ciência pronta.

Estudando a história os alunos percebem que na história da humanidade, observamos em todas as civilizações, que as ideias matemáticas estavam presentes em todas as formas de fazer e de saber. Ou seja, não é possível fazer história do conhecimento, sem uma reflexão sobre o poder vigente, a organização intelectual e social. (XXXII – 3 – iv)

Ou seja, além de compreender o desenvolvimento da Matemática como um processo de criação humana, destacam o fato de estar relacionada à sociedade e ao poder vigente em que cada conceito foi desenvolvido. Com isso, os alunos conseguem perceber a Matemática como algo além de efetuar cálculos, resolver exercícios e demonstrar teoremas. Para Skovsmose (2008, p. 16), a Matemática deve servir como meio “de interpretar e agir numa situação social e política”. O autor chama essa forma de conceber o processo de aprendizagem matemático de Educação Matemática Crítica. Nesse sentido, uma das conclusões que se consegue obter é de que a Matemática se trata de uma ciência subjetiva, falível, sujeita a reestruturações e passível de novas descobertas.

Ao longo da história, a Matemática foi sendo construída e aperfeiçoada, organizada em teorias válidas e utilizadas atualmente. Ela prossegue em uma constante evolução, investigando novas situações e estabelecendo relações com os acontecimentos cotidianos. (XXX – 4 – i)

Essa concepção de caráter político-social, na qual a estruturação do pensamento matemático depende do período histórico que foi desenvolvida, fica mais nítida no excerto a seguir.

A matemática caracteriza-se como uma forma de compreender e atuar no mundo e o conhecimento gerado nessa área do saber como fruto da construção humana na interação constante com o contexto natural, social e cultura (PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS. Matemática: Ensino de quinta a oitava séries. 1998, p. 24). (XXX – 3 – v)

A próxima concepção, de certo modo, aborda o mesmo trecho descritivo da modalidade “Matemática Pura”, o qual diz não ser necessário criar um conceito novo para ser apresentado (GAUER, 2004). No entanto, opõe esta última abordada, pois apresenta a ideia de que a criatividade matemática é restrita apenas aos gênios e não pode ser desenvolvida pelas demais pessoas (PONTE, 1992).

6.5 ABORDAGENS COMUNS: COMPONENTE CURRICULAR

Como comentado anteriormente, na busca da compreensão sobre as concepções de Matemática nas produções textuais dos trabalhos analisados, em muitos momentos deparou-se com a concepção acerca do processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Apesar de tal concepção estar presente, mesmo que implicitamente, em vários trabalhos, destacou-se com ênfase nesta e nas próximas concepções. Por isso, foram apresentadas por último. Num primeiro momento, apresentam-se visões que apenas se referem à Matemática como conteúdo e que a aprendizagem acontece com maior facilidade quando se desperta o interesse do aluno.

Só se aprende quando o conteúdo desperta o interesse, ou quando ainda se faz necessário buscar aprender com o concreto sempre que possível, isto é, a tão buscada contextualização dos conteúdos, trazendo para a realidade do aluno a teoria dos livros. (XXXI – 1 – ii)

Assim, identificar conteúdos matemáticos em determinadas situações, muitas vezes imperceptíveis, que estimulem o interesse, a curiosidade e o espírito de investigação por parte do aluno e procurar envolver a matemática em situações do seu cotidiano é importante para que a aprendizagem seja verdadeira e significativa. (XXX – 2 – v)

À primeira vista, pode parecer apenas uma visão ingênua da Matemática, na qual deixa de ser considerada uma ciência. Ao contrário disso, considera-se a Matemática como uma arte desenvolvida pela humanidade para analisar a realidade de maneira racional (D'AMBROSIO, 1996), até se tornar uma ciência. Isso pelo motivo de que, em segundos casos, situações mais complexas podem decorrer dessa visão da Matemática como conteúdo. Nesse caso, existe uma lista de conteúdos que devem ser abordados durante o ano letivo (BRASIL, 2017). Assim, caso um conceito matemático não faça parte dessa lista ou não esteja no momento adequado de abordá-lo, dificilmente será aprendido pelos alunos.

O cálculo da porcentagem foi realizado pela professora, devido eles ainda não terem estudado este conteúdo. (XXX – 3 – v)

Essa característica reforça a concepção de que os alunos não conseguem desenvolver conceitos matemáticos sozinhos, que a Matemática é uma disciplina difícil e que apenas alunos com inteligência acima da média conseguem aprender com facilidade. Outro aspecto decorrente dessa concepção é o caráter elitizante da Matemática. Se apenas alguns alunos conseguem aprender, então a Matemática passa a ser considerada mais importante que as demais ciências. Essa visão fica explícita nos seguintes excertos:

A Matemática é uma disciplina que tem muito peso nos bancos escolares devido a relevância que a mesma apresenta e por isso hoje busca-se uma forma de auxiliar todos os alunos na aprendizagem da mesma. (XXX – 2 – vii)

Entender que o conhecimento é a melhor forma de alcançar os objetivos traçados e que a matemática é uma disciplina que pode abrir as portas para uma profissão conceituada, pois sabemos que direta ou indiretamente ela está presente em tudo o que fazemos. (XXX – 2 – vi)

Uma das consequências positivas de conceber a Matemática como um dos componentes curriculares é que diversas estratégias de ensino são estruturadas por professores. Tratam-se de sequências didáticas, atividades dinâmicas, materiais instrucionais, situações-problema relevantes, entre outros exemplos. Algumas dessas estratégias ganharam destaque ao ponto de receber nomenclaturas e fundamentações teóricas próprias. No âmbito da Educação Matemática, podem-se citar as Tendências em Educação Matemática, sendo que algumas foram abordadas anteriormente e as demais têm pontos em comum com as outras modalidades do MRFFMat, assunto da discussão subsequente.

6.6 NÃO SE ENQUADRA NA MODALIDADE MATEMÁTICA PURA

Deve-se frisar que o objetivo desta seção não é fazer uma crítica aos trabalhos dos quais foram retirados os excertos, no sentido de sugerir que os mesmos não deveriam ter sido inscritos na modalidade “Matemática Pura”. Diferente disto, o objetivo é interpretar as concepções relacionadas à Matemática presentes nas produções textuais, para construir novas compreensões sobre o fenômeno abordado. Tais compreensões não coincidem com o conteúdo que os autores de cada trabalho quiseram transmitir. Vão além, sendo obtidas por meio da ATD, referindo-se ao *corpus* de maneira geral. Por isso, pode-se inferir compreensões gerais sobre a concepção de Matemática presente nos trabalhos inscritos na modalidade “Matemática Pura” (MORAES; GALIAZZI, 2020).

Levando isso em consideração, foi observado entre os trabalhos analisados, que algumas das concepções de Matemática não se aproximam de nenhuma das cinco discutidas anteriormente. Todavia, tendo em vista que se tratam de concepções relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática, observou-se que tais concepções têm características próximas às outras duas modalidades do MRFFMat: Matemática Aplicada e/ou Inter-relação com outras disciplinas e Materiais Instrucionais e/ou Jogos Didáticos (GAUER, 2004). A seguir são descritas as concepções presentes e suas relações com as modalidades.

6.6.1 Matemática Aplicada e/ou Inter-relação com outras disciplinas

No mesmo documento do qual foi feita a caracterização da modalidade “Matemática Pura”, Gauer (2004) também discute as outras duas modalidades. Em relação à modalidade “Matemática Aplicada e/ou Inter-relação com outras disciplinas”, apresenta-se que

Esta modalidade diz respeito a aplicação de conteúdos matemáticos que partiram de uma situação-problema e, posterior a exposição e o equacionamento da expressão matemática retorna ao problema inicial para análise. Emerge de um problema real, buscando-se um modelo matemático para solucioná-lo que auxilie nas tomadas de decisões futuras. Ou ainda, utilizar cálculos matemáticos para explicar o problema em questão sem o compromisso de retornar no final à origem para validar o modelo matemático. Portanto, deve caracterizar um modelo matemático, explicitando a aplicabilidade do mesmo e/ou apresentar um elevado nível de inter-relação com outras áreas do conhecimento. (Anais da XVIII Feira Catarinense de Matemática, 2002, p. 147 apud GAUER, 2004, p. 50)

Num primeiro momento, foram observados trabalhos com concepções de Matemática relacionadas à realidade, sem necessariamente se aproximar fielmente da caracterização acima exposta. Por exemplo, uma das maneiras encontradas para perceber a Matemática em aspectos da realidade foi procurar elementos com essa característica. Mesmo que de maneira inocente, essa noção se aproxima da concepção de Aristóteles no que diz respeito aos entes matemáticos. De acordo com Cury (1994), para esse filósofo, os objetos da realidade existem, sendo que os conceitos da Matemática servem para representá-los, compreendê-los e relacioná-los.

A princípio, pedi aos alunos que observassem onde podíamos encontrar os números e puderam constatar a presença deles em diversos contextos. Começaram pela sala de aula quando contamos os alunos, os materiais escolares, as suas idades, os números dos calçados e depois, durante um passeio pela cidade, os números foram vistos nas placas dos carros, nos números das casas, no telefone público, nos panfletos com anúncios de ofertas, etc. (XXXV – 1 – ii)

Ao buscar elementos da Matemática no cotidiano, incontáveis exemplos podem ser encontrados. A partir de certo ponto, chega-se a imaginar que é possível compreender todos os elementos da realidade com conceitos da Matemática, pois estaria ela presente em tudo. Opondo-se, de certo modo, a Aristóteles, Platão tem essa concepção e afirma que os objetos da Matemática existem realmente, sendo que os objetos sensíveis são apenas cópias imperfeitas dos entes matemáticos (CURY, 1994).

Os conceitos matemáticos estão presentes no cotidiano das crianças desde muito cedo, de modo consciente ou não, as atividades mentais envolvendo contagens, cálculos, adição e subtração são vivenciadas diariamente. Daí, a importância de sistematizar suas hipóteses a respeito de como utilizar a matemática nas mais diversificadas situações vividas. Neste caso, o papel do

professor é o de promover situações nas quais as crianças possam por em prática os conhecimentos que já tem e ajudá-las a organizar melhor as suas informações e estratégias, proporcionando também condições para a construção de novos conhecimentos. (XXX – 1 – iii)

Outro aspecto importante do excerto destacado, ao pressupor a presença de conceitos matemáticos no cotidiano, discute a utilização de tais conceitos para compreensão da realidade e construção de conhecimentos. Essa concepção tem características semelhantes às da modalidade “Matemática Aplicada e/ou Inter-relação com outras disciplinas”. Para exemplificar sob um ponto de vista diferente tal concepção, o excerto a seguir disserta que:

Realizar esse projeto fez com que nós, alunas, tivéssemos uma visão mais ampla dos conceitos matemáticos e da sua importância no mundo atual e, principalmente, sabendo utilizá-los em nossa vida cotidiana. (XXXII – 1 – v)

Analisando mais precisamente a modalidade, é possível perceber uma dicotomia entre “Matemática Aplicada” e “Inter-relação com outras disciplinas”. Entre os trabalhos analisados também houve essa distinção. Compreende-se por “Matemática Aplicada” trabalhos que partem de um problema da realidade, do qual retiram-se dados e variáveis para elaborar uma representação matemática do problema. Posteriormente, buscam-se soluções/respostas para o problema e, por fim, retorna-se para a origem para testar, verificar e validar quais são as soluções/respostas adequadas (BILHAN *et. al.*, 2002).

Mais do que nunca precisamos de pessoas ativas e participantes, que deverão tomar decisões rápidas e, tanto quanto possível, precisas. Assim, é necessário formar cidadãos matematicamente alfabetizados, que saibam como resolver, de modo inteligente, seus problemas de comércio, economia, administração, engenharia, medicina, previsão do tempo e outros da vida diária. E, para isso, é preciso que a criança tenha, em seu currículo de matemática elementar, a resolução de problemas como parte substancial, para que desenvolva desde cedo sua capacidade de enfrentar situações-problema (DANTE, 2000, p. 15). (XXXII – 3 – vi)

Essa concepção de Matemática, além de ter elementos característicos da “Matemática Aplicada”, se aproxima de uma das Tendências em Educação Matemática: Resolução de Problemas. Para Carneiro *et. al.* (2002, p. 3), “um problema é uma situação na qual um indivíduo deseja fazer algo, porém desconhece o caminho das ações necessárias para concretizar a sua ação”. Preferencialmente, se procura um problema da realidade, para analisar, compreender, buscar soluções e agir no sentido de resolvê-lo. O excerto a seguir aborda a importância da utilização da tendência no processo de ensino e aprendizagem.

A resolução de problemas foi um pré requisito muito utilizado durante o desenvolvimento das atividades, pois muitas vezes os alunos entendem os termos e os conceitos da Matemática, mas não sabem como utilizá-los nas várias situações que surgem devido a falta de interpretação, fator esse

fundamental para que o aluno consiga aplicar os conceitos, pois de nada adianta saber as fórmulas, ou conceitos, se na hora de aplicá-los não está claro para eles a pergunta devido a falta de uma boa leitura e interpretação. (XXX – 3 – iv)

A outra possibilidade dessa concepção é a “Inter-relação com outras disciplinas”. Nela, é realizada a análise de uma situação-problema contextualizada com a realidade, sendo que também se faz a modelação. No entanto, não é necessário retornar ao problema inicial com uma solução/resposta. Nesse caso, todas as informações e variáveis são levadas em consideração, com o objetivo de estabelecer relações com outras disciplinas e construir novos conhecimentos (BILHAN *et. al.*, 2002). O seguinte excerto traz essa visão:

Partindo desse pressuposto fica claro que a matemática deve sempre estar relacionada a situações que possibilitem ao aluno a aplicabilidade dos conceitos, que os mesmos estejam relacionados com situações do seu cotidiano e que a partir de conhecimentos prévios trazidos pelos alunos, estes possam ser ampliados e transformados em conhecimento científico. (XXX – 2 – iii)

Sob esse outro ponto de vista da modalidade “Matemática Aplicada e/ou Inter-relação com outras disciplinas”, a Tendência em Educação Matemática que se mostra presente é a Modelagem Matemática. Segundo Boyce e Diprima (2011), um modelo matemático é um conjunto de símbolos que representam um fenômeno. No processo de ensino e aprendizagem, a utilização da modelagem tem como objetivo principal não apenas o modelo ou sua exatidão. Para além disso, a importância reside na aprendizagem matemática adquirida durante a vivência do processo (BIEMBENGUT, 2003). O excerto a seguir apresenta uma estreita semelhança entre Modelagem Matemática e “Inter-relação com outras disciplinas”, ao afirmar que

[...] o ponto que me parece de fundamental importância e que representa o verdadeiro espírito da Matemática é a capacidade de modelar situações reais, codificá-las adequadamente, de maneira a permitir a utilização das técnicas e resultados conhecidos em um outro contexto, novo. Isto é, a transferência de aprendizado resultante de uma certa situação nova é um ponto crucial do que se poderia chamar aprendizado da Matemática, e talvez o objetivo maior do seu ensino (D’AMBROSIO, 1986, p. 44). (XXXII – 2 – viii)

Apesar de haver certa distinção entre “Matemática Aplicada” e “Inter-relação com outras disciplinas”, o que é observado também entre a Resolução de Problemas e a Modelagem Matemática, certamente existem características em comum. Por isso, compõem a mesma modalidade do MRFMat: “Matemática Aplicada e/ou Inter-relação com outras disciplinas”. Para Gauer (2004), o ponto em comum é que são utilizados procedimentos matemáticos para desenvolver a aprendizagem de novos conceitos, a partir de situações que normalmente são

abordadas por outras áreas do conhecimento. Consequentemente, também há relações entre a Resolução de Problemas e a Modelagem Matemática, como visto no excerto a seguir:

Neste sentido a modelagem matemática utilizada em sala de aula pode ser uma alternativa para despertar no aluno o interesse em estudar matemática de forma prazerosa e ao mesmo tempo ele aprenda a arte de modelar matematicamente, graças a oportunidade que o aluno tem em conhecer uma nova forma de estudar que é pesquisa, permitindo que ele saia em busca de soluções desses problemas de ordem matemática referente a sua realidade e de sua escola. (XXXII – 4 – vi)

Com a discussão sobre essas duas Tendências em Educação Matemática, pode-se notar que é difícil conseguir diferenciar exatamente tais conceitos. Em geral, os passos de realização do processo de cada uma se confundem, fazendo com que ao tentar trabalhar com a Resolução de Problemas possam ser utilizados conceitos da Modelagem Matemática e vice-versa. Para finalizar a categorização, apresenta-se na sequência a última concepção de Matemática observada entre os trabalhos, que se mostrou próxima à modalidade “Materiais Instrucionais e/ou Jogos Didáticos”.

6.6.2 Materiais Instrucionais e/ou Jogos Didáticos

Em relação a modalidade “Materiais Instrucionais e/ou Jogos Didáticos”, tem-se que

Podem ser de caráter lúdico ou não. Buscam alternativa de aprendizagem matemática a partir de brincadeiras, materiais, jogos e aparelhos didáticos, criados para exploração de determinado(s) conteúdo(s). Ou, ainda, exploram recursos visando a construção/reconstrução do conhecimento matemático, sendo que através da exploração, discussão e análise destes materiais possam ser elaborados conceitos fundamentais, ou seja, favorece para que o aluno alcance um grau mais elevado de sistematização do seu conhecimento e se aproxime dos conceitos científicos. Preferencialmente que tenham sido criados e testados por e com os alunos. (Anais da XVIII Feira Catarinense de Matemática, 2002, p. 147 apud GAUER, 2004, p. 54)

De certa maneira, essa modalidade tem algo em comum com a anterior. Em ambas, os alunos devem analisar uma situação inicial e, a partir dela, intuir hipóteses que constituirão conceitos matemáticos. Enquanto na modalidade “Matemática Aplicada e/ou Inter-relação com outras disciplinas” essa situação inicial normalmente é um problema real, nessa modalidade trata-se de um material didático ou um jogo. Essa concepção de Matemática foi observada entre os trabalhos analisados, sendo que, em todo caso, o aspecto lúdico pode ganhar ênfase ou não. Em um dos trabalhos, foi destacado que o lúdico

[...] é sem dúvida uma grande oportunidade que o professor de Matemática possui para desenvolver outras habilidades e competências nos alunos. Assim, o lúdico deverá ser utilizado como motivação no ensino da Matemática,

objetivando deixar as aulas mais atrativas e estimulantes, [...]. (CUNHA, 2012, p. 4). (XXX – 7 – iii)

Normalmente o aspecto lúdico é utilizado para despertar o interesse, principalmente de alunos mais novos. Dentre as três possibilidades citadas na caracterização da modalidade “Materiais Instrucionais e/ou Jogos Didáticos”, a utilização de brincadeiras para dar início à discussão de um conceito matemático é a que mais está associada à ludicidade. Por exemplo, no excerto a seguir, os autores destacam a importância de realizar brincadeiras para desenvolver conceitos com crianças.

Os resultados das operações eram colocados nos rolinhos de papel. A brincadeira foi ficando muito divertida para a turma, pois ver as bolinhas saírem através dos cones em compartimentos diferentes (juntar, tirar, juntar partes iguais e repartir) fez com que se desenvolvesse o raciocínio lógico e habilidades matemáticas, impressionantes para a faixa etária de uma maneira muito divertida. Sabe-se que o letramento com operações matemáticas desde o primeiro momento deve estar relacionado a situações problemas através da brincadeira, para que as crianças possam entender as operações em diferentes contextos e práticas sociais. (XXXV – 1 – vii)

Outra possibilidade descrita nessa concepção de Matemática é a utilização de materiais instrucionais. Com ela, é possível desenvolver e verificar conceitos manipulando objetos. Essa característica permite criar uma experiência de aprendizagem que aguça outros sentidos, tornando-a dinâmica. Uma atitude que pode enriquecer o processo é proporcionar aos alunos meios de fazer a construção do material (GAUER, 2004). Apesar de não chamar atenção para isso, o próximo excerto aborda pontos positivos da utilização de materiais manipuláveis.

Desta forma, pensando nos aspectos elencados acima é que surgiu a ideia deste projeto, o qual tem por prerrogativa desenvolver uma atividade diferenciada, na qual desperte o interesse dos alunos para com o conteúdo de Escalas, utilizando-se de materiais manipuláveis, pois de acordo com Rodrigues e Gazire (2012) esses constituem-se de um importante recurso didático a serviço do professor em sala de aulas, uma vez que podem tornar as aulas de matemática mais dinâmicas e atrativas aos alunos, já que ao manipular materiais há uma aproximação da teoria matemática através da constatação prática. (XXXII – 1 – vi)

O mesmo comentário sobre a criação do material vale para os jogos também, que em particular, se trata de um material instrucional. Em suma, a diferença de outros tipos de materiais instrucionais em geral para os jogos é a existência de regras (GAUER, 2004). Por isso, a utilização de jogos tende a ter um fator maior de motivação, que conseqüentemente pode contribuir para o desenvolvimento do raciocínio lógico. Essa característica foi destacada em um dos trabalhos:

O aspecto lúdico do jogo permitiu que o processo ensino-aprendizagem fosse mais interessante e divertido. Esse jogo de estratégia oportuniza o raciocínio,

a concentração, a capacidade de memória, o que contribui para o desenvolvimento de habilidades de planejamento, organização e a investigação matemática. (XXXI – 5 – ii)

Por fim, essa concepção de Matemática também tem ligação com uma Tendência em Educação Matemática: Tendência dos Jogos. Apesar do nome, a tendência prevê a possibilidade da utilização de brincadeiras e materiais instrucionais. Independentemente disso, tais recursos têm os papéis mais variados no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, que vão desde fazer os alunos se sentirem atraídos até fazê-los tornarem-se autores do próprio conhecimento. Ou ainda, desde iniciar a abordagem de um conceito até utilizar como método de fixação. O importante é ter claro e definido os objetivos que se quer alcançar, para que o processo não se torne apenas uma brincadeira e aconteça a abordagem concreta de um conceito matemático (FIORENTINI; MIORIM, 1997).

7 PRODUTO EDUCACIONAL – NOVAS POSSIBILIDADES

Nesta seção, num primeiro momento, apresenta-se uma sugestão para abordagem de trabalhos de pesquisa que poderiam se enquadrar na modalidade “Matemática Pura”, mas que o conceito atual não abrange (Apêndice C). Trata-se de uma análise da Filosofia Matemática de Lakatos, com foco na obra “Provas e Refutações: a lógica do descobrimento matemático”. Nela o autor apresenta os conceitos matemáticos no formato de um processo de ensino e aprendizagem imaginário, com professor e alunos fictícios (LAKATOS, 1978). Como proposta, sugere-se colocar em prática esse método numa situação real. Embora a vertente filosófica falibilista da Matemática como um processo de criação ganhe certo destaque nessa abordagem, as concepções de caráter absolutista também fazem parte do processo.

Em seguida, se discute a caracterização da modalidade “Matemática Pura” com vistas a ampliar o conceito e abranger trabalhos desenvolvidos na perspectiva de provas e refutações. Além disso, a reformulação do conceito pode adequar a inscrição de trabalhos no MRFMat, cada qual na sua devida modalidade. Com o conceito atual da modalidade “Matemática Pura”, não se esclarece, no sentido de permitir ou limitar, a possibilidade de contextualização da Matemática com outras disciplinas e/ou com materiais instrucionais. A partir da sugestão feita, trabalhos com foco nos conhecimentos e as relações entre si, mas que tem elementos das outras modalidades, têm seu espaço garantido. Ainda mais, trabalhos em que a contextualização com a realidade e/ou com materiais instrucionais é essencial, podem ser inscritos corretamente em uma das outras modalidades: “Matemática Aplicada e/ou Inter-relação com outras disciplinas” ou “Materiais Instrucionais e/ou Jogos Didáticos”.

7.1 PROVAS E REFUTAÇÕES

Na seção em que foram abordadas as concepções de Matemática, comentou-se sobre a Filosofia de Lakatos ser a única de caráter falibilista. Essa vertente filosófica possibilitou novas perspectivas para a Educação Matemática, contrariando o paradigma absolutista existente até então. Para ele, o conhecimento matemático se desenvolve num processo social de atividades humanas, suscetível a críticas, erros e reconstruções (CURY, 1994).

Essa teoria, denominada quase-empírica, opõe a teoria euclidiana. Para Lakatos, a teoria euclidiana não coaduna com as teorias científicas das demais áreas do conhecimento, nas quais o valor verdade é atribuído apenas a fatos inquestionavelmente verdadeiros. Por outro

lado, em teorias euclidianas, um sistema de dedução é desenvolvido ao injetar o valor verdade em um conjunto axiomático baseado em termos primitivos. O valor verdade, por sua vez, é transmitido ao restante do sistema por meio de argumentos lógicos, processo que recebeu o nome de demonstração (CURY, 1994).

Em pressupostos quase-empiristas, o desenvolvimento de conhecimentos científicos e, conseqüentemente, da Matemática ocorre de outra maneira. Nesse caso, parte de problemas, perguntas ou questionamentos, para os quais são propostas soluções que devem ser testadas e criticadas, para serem refutadas ou confirmadas. Caso sejam refutadas, novas soluções devem ser pensadas, iniciando o ciclo novamente. Desse modo, não ocorre uma acumulação do conhecimento, mas sim um refinamento dos conceitos obtidos (CURY, 1994). É possível notar elementos comuns entre a teoria quase-empirista e as modalidades “Matemática Aplicada e/ou Inter-relação com outras disciplinas” e “Materiais Instrucionais e/ou Jogos Didáticos”. Porém, enquanto nessas modalidades os problemas geralmente provêm do cotidiano ou de materiais instrucionais, normalmente na teoria são questionamentos próprios da Matemática. Apesar disso, a relação entre tais abordagens será melhor discutida posteriormente.

Em “Provas e Refutações: a lógica do descobrimento matemático”, Lakatos (1978) utiliza a teoria quase-empirista para discutir a relação entre o número de vértices (V), arestas (A) e faces (F) de um poliedro. Tal relação é conhecida atualmente como a Conjectura (ou Teorema) de Euler, em que: $V - A + F = 2$. O método de análise consiste em um ciclo composto de cinco passos: propor um problema inicial ou uma conjectura inicial – estabelecer uma relação entre V , A e F ou determinar poliedros que respeitam a relação; fazer uma prova – demonstração da relação e quais poliedros se adequam a tal relação por meio de uma argumentação lógico-dedutiva; crítica da prova – busca de contraexemplos, que consiste em, nesse caso, encontrar poliedros que não respeitam a relação encontrada; melhoramentos da conjectura inicial – refinamento da definição de poliedros; e crítica da conjectura melhorada – novamente encontrar poliedros, definidos desse último modo, que não respeitam à relação estabelecida.

Alguns elementos precisam ser mais bem descritos neste método. O problema inicial foi devidamente exposto. A prova, de acordo com Lakatos (1978), é uma experiência mental que divide a conjectura inicial em pedaços, chamados de lemas, comprova a validade de cada um por meio de argumentos lógicos e finalmente os remonta tendo em vista validar a conjectura inicial. Para verificar a validade, é necessário criticar a prova, seja a própria conjectura inicial ou algum dos lemas, por meio de contraexemplos.

Um contraexemplo que refuta um lema é chamado dito local e um contraexemplo que refuta a conjectura inicial é chamado global. Em ambos os casos significa que existe algum argumento inválido na prova. Existe um último caso, que é chamado de “monstro” e trata-se de um contraexemplo que refuta a definição do conceito. O “ajuste do monstro” consiste em corrigir o erro na definição, o qual permite obter uma melhor compreensão do conceito e refutar o contraexemplo. Ou seja, faz-se uma prova que é analisada e recebe críticas. Caso sejam encontrados contraexemplos, é preciso buscar incoerências lógicas em algum dos passos da prova ou falhas na definição. Os devidos ajustes na definição, lema ou conjectura são feitos para reiniciar o processo, até que os contraexemplos sejam esgotados, tornando o valor do argumento mais próximo da verdade (SANTOS, 2018).

Como pôde-se observar, o nome provas e refutações faz jus ao método, pois durante as etapas o conhecimento é construído, criticado e verificado a todo momento. Além disso, Lakatos também valoriza o historicismo do conceito abordado, contando nas notas de rodapé a evolução dos fatos históricos que influenciaram os matemáticos ao estudarem a relação de Euler. Destarte, tem-se uma compreensão mais aprofundada dos resultados obtidos e consequentemente dos conceitos abordados (SANTOS, 2018).

No entanto, outro ponto crucial faz com que a obra de Lakatos tenha ganhado destaque. Trata-se do fato do autor ter escrito esse processo de provas e refutações ambientado em uma sala de aula fictícia, por meio de discussões entre professor e alunos imaginários. Essa escolha enriqueceu o texto, pois ressalta o desenvolvimento da Matemática de caráter falibilista como criação humana. Ademais, faz com que uma efetiva mudança no processo de ensino e aprendizagem, assim como na Educação Matemática, de maneira geral, possa ser colocada em prática.

A sugestão é que os professores de Matemática (re)criem situações que representam o processo de provas e refutações em uma sala de aula real, não apenas com o objetivo de desenvolver um projeto para inscrever no MRFMat Catarinense, mas para qualquer outra situação. Nessa perspectiva, é importante que o professor esteja preparado para escutar e compreender as ideias dos alunos, numa relação dialógica. Normalmente, ao abordar um conceito em sala de aula, os alunos têm, naquele momento, o primeiro contato com tais ideias. Na situação imaginária de Lakatos, os alunos fazem questionamentos e afirmações complexos, equivalentes aos de pessoas que têm um domínio avançado sobre o tema. Ainda, são capazes de utilizar os termos matemáticos corretos e formar perfeitamente suas colocações.

De maneira geral, os alunos podem sentir dificuldade de compreender a conjectura inicial sobre o problema. Nesse caso, o professor tem a possibilidade de contextualizar o tema com conceitos prévios ou com o cotidiano e utilizar materiais instrucionais para tentar explicitar o tema abordado. Caso os alunos entendam, há possibilidade de que não sejam capazes de ter dúvidas ou tirar conclusões. Assim sendo, o professor pode realizar questionamentos e levantar hipóteses para suscitar algumas ideias. Chegando nesse estágio, ainda pode ocorrer que os alunos não consigam se expressar com clareza e objetividade, por não conhecer os termos corretos de cada objeto matemático envolvido. Diante disso, o professor precisa ser capaz de compreender a mensagem que o aluno quer transmitir.

Os termos corretos podem ser discutidos dependendo do nível de abstração dos alunos e dos objetivos do professor. Outros aspectos que necessitam ser repensados para efetivar um processo de ensino e aprendizagem baseado em provas e refutações são as conjecturas, lemas, demonstrações e contraexemplos. Para conseguir abordar todos, talvez seja necessário realizar adequações. Em um primeiro nível, os contraexemplos podem ser obtidos por meio de cálculos, assim como, as demonstrações podem ser substituídas por verificações numéricas com discussão aprofundada. Num nível mais avançado, os conceitos podem ser abordados formalmente ou até mesmo com o devido rigor matemático. Ou seja, mesmo que o método de Lakatos tenha estreita relação com as concepções falibilistas, cria a possibilidade de uma abordagem que se estende às demais concepções de Matemática.

Apesar de não ser uma Filosofia completa sobre a Matemática, pois Lakatos veio a falecer antes de conseguir terminar sua reconstrução com bases empiristas, tal abordagem possibilita um processo de ensino e aprendizagem com perspectiva diferente das usuais. Nesse processo, é reforçada com os alunos a concepção de que o desenvolvimento da Matemática é um processo de criação humana, pois têm efetiva participação deles. Na medida em que mais conceitos são discutidos nessa perspectiva, os alunos compreendem que a Matemática ainda está em processo de criação e reformulação. Não apenas pela comunidade científica, mas também pelos demais indivíduos e, principalmente, por eles mesmos (CURY, 1994).

7.2 MODALIDADE MATEMÁTICA PURA: CONCEITO AMPLIADO

Para finalizar a discussão sobre a possibilidade de utilizar o método de provas e refutações no processo de ensino e aprendizagem é necessário inferir uma caracterização mais abrangente para a modalidade “Matemática Pura”. Tanto nessa abordagem exposta, quanto nos trabalhos analisados, foi observado que uma contextualização dos conceitos matemáticos com a realidade ou com materiais instrucionais pode ser necessária para facilitar a compreensão. Por outro lado, na descrição sobre a modalidade, não há clareza sobre a utilização da realidade e sequer comenta-se sobre a possibilidade de valer-se de materiais instrucionais para compreensão dos conceitos.

Anteriormente, as modalidades “Matemática Aplicada e/ou Inter-relação com outros conteúdos” e “Materiais Instrucionais e/ou Jogos Didáticos” foram discutidas, sendo que trabalhos com as características descritas normalmente se inscrevem nessas modalidades. Desse modo, há espaço definido para a participação de trabalhos com essas concepções no MRFMat Catarinense, mas não especificamente na modalidade “Matemática Pura”. Vale destacar, que entre os 30 trabalhos analisados, 21 apresentaram unidades de compreensão com a concepção de Matemática relacionada ao cotidiano, Resolução de Problemas ou Modelagem Matemática, que tem características em comum com a modalidade “Matemática Aplicada e/ou Inter-relação com outras disciplinas”. Além disso, 8 trabalhos tiveram unidades de compreensão que concebem a Matemática relacionada a materiais instrucionais ou aspectos lúdicos, características que se assemelham às da modalidade “Materiais Instrucionais e/ou Jogos Didáticos”.

Isso mostra que, na prática, estão sendo desenvolvidos e inscritos alguns trabalhos da modalidade “Matemática Pura” com características comuns às outras modalidades. Recordar-se mais uma vez que a ATD não objetiva captar especificamente as ideias dos autores dos trabalhos analisados, mas outras compreensões além dessas. Ou seja, não é possível e nem mesmo foi o objetivo do presente trabalho, concluir se os trabalhos analisados estão inscritos ou não na modalidade correta. O objetivo foi encontrar, interpretar e discutir as concepções de Matemática presentes nos trabalhos. No entanto, nesse momento se torna importante discutir a definição da modalidade “Matemática Pura” com o objetivo de reafirmar tais concepções de Matemática como válidas para a modalidade.

Considera-se que os trechos sobre o desenvolvimento lógico-dedutivo para discussão de conceitos, propriedades, cálculos, definições e a interação entre eles está adequada, pois

possibilitam a abordagem das concepções de Matemática elencadas. Entretanto, tem-se sugestões para substituir os trechos que abordam possíveis relações com situações-problema e acrescentar novas possibilidades aos trabalhos da modalidade “Matemática Pura”. As partes a que se referem foram apresentadas anteriormente na descrição da modalidade: “sem, no entanto, ter o compromisso de retornar ao problema de origem. (Anais da XVIII Feira Catarinense de Matemática, 2002, p. 147 apud GAUER, 2004, p. 52)” e “sem relacionar com outras áreas do conhecimento e sem uma preocupação em retornar ao problema que deu origem à pesquisa” (OLIVEIRA *et al.*, 2002, p. 147).

Uma proposta para conceituar a modalidade “Matemática Pura” no MRFMat Catarinense é: “Trabalhos desenvolvidos e inscritos na modalidade ‘Matemática Pura’ devem priorizar o desenvolvimento do raciocínio hipotético-dedutivo, por meio de aprofundamento de conceitos, propriedades, operações, definições ou demonstrações. Não têm o compromisso de apresentar qualquer tipo de contextualização com a realidade, outras áreas do conhecimento, materiais instrucionais ou jogos didáticos. No entanto, para iniciar a problematização, elucidar um conceito, justificar propriedades, efetuar operações de maneira mais eficaz e eficiente, ou ainda, facilitar a compreensão de definições, podem ser utilizados tais contextos. Contudo que, indubitavelmente, a essência da abordagem seja a elaboração/reestruturação de conhecimentos matemáticos, na qual ocorre uma interação entre eles, o que justifica e reafirma o processo.”

Nessa perspectiva, cria-se uma compreensão sobre a modalidade “Matemática Pura” que possibilita a participação de trabalhos que discutem conhecimentos puramente matemáticos e que talvez não sejam considerados nessa modalidade. Ademais, outro aspecto não menos importante dessa mudança é limitar essas novas possibilidades, exigindo que a essência do trabalho seja realmente a contextualização de conhecimentos próprios da Matemática.

Isso não quer dizer que trabalhos que extrapolam esse limite, mudando o foco da contextualização para a realidade, outras áreas do conhecimento, materiais instrucionais ou jogos didáticos devam ser desconsiderados. Ao contrário disso, esses trabalhos devem estar inscritos adequadamente em uma das outras modalidades, seja “Matemática Aplicada e/ou Inter-relação com outras disciplinas” ou “Materiais Instrucionais e/ou Jogos Didáticos”. Desse modo, em todos os casos, a experiência obtida com a participação no MRFMat Catarinense por meio da elaboração de um trabalho pode ser melhor para todos os atores envolvidos. Consequentemente, a aprendizagem e o desenvolvimento de conhecimento em relação à Matemática também podem se tornar mais efetivas.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entre os assuntos abordados no presente trabalho destacam-se as concepções de Matemática, o MRFFMat Catarinense com ênfase na modalidade “Matemática Pura” e a ATD de trabalhos inscritos nessa modalidade. As concepções de Matemática discutidas foram divididas entre duas principais vertentes filosóficas: absolutistas e falibilistas. De um lado, temos o absolutismo, vertente em que se acredita numa Matemática de verdades incontestáveis e foram destacadas as seguintes concepções: o cálculo é a parte mais substancial da Matemática; a Matemática é formal, rigorosa e não permite espaço para o erro; a Matemática é completamente abstrata e dissociada da realidade; na Matemática o processo criativo é restrito aos gênios (PONTE, 1992). De outro lado, tem-se a vertente filosófica do falibilismo, em que a Matemática se considera uma ciência passível de erros e reestruturações, sendo que foi elencada apenas uma concepção de matemática: a Matemática é um processo histórico de criação humana (CHACÓN, 2000).

Em relação aos aspectos relacionados ao MRFFMat Catarinense, chama-se atenção para o processo de orientação e avaliação de trabalho e a influência das instâncias organizativas. No que diz respeito ao processo de orientação e avaliação de trabalhos, é preciso conhecer as categorias (Educação Especial; Educação Infantil; Anos Iniciais do Ensino Fundamental; Anos finais do Ensino Fundamental; Ensino Médio ou Profissionalizante; Ensino Superior; Professor; e Comunidade), as modalidades (Matemática Aplicada e/ou Inter-relação com outras disciplinas; Matemática Pura; e Materiais Instrucionais e/ou Jogos Didáticos) (ANDRADE FILHO *et al.*, 2017) e a produção textual exigida (Relato de Experiência e/ou de Pesquisa). Em relação às instâncias organizativas, que trabalham num “Movimento em Rede”, foram explicitadas: Assembleia Geral, Seminários de Avaliação e Gestão, Comissão Permanente, Comissão Central Organizadora e Formação de Professores.

Como faz parte do principal objetivo do trabalho, a modalidade “Matemática Pura” foi discutida com mais detalhes. Num primeiro momento, foi apresentada a caracterização da modalidade atualmente aceita pelo MRFFMat Catarinense. Em seguida, foi feito um contraponto entre tais características e as concepções de Matemática observadas (GAUER, 2004). Por fim, foi apresentado o espaço da modalidade “Matemática Pura” no MRFFMat Catarinense em dois âmbitos diferentes. De acordo com as deliberações realizadas nos Seminários de Avaliação e Gestão e com a quantidade de trabalhos publicados nos anais das Feiras Catarinenses de Matemática das edições de 2014 a 2019.

A abordagem metodológica escolhida para realizar a pesquisa foi de cunho qualitativo na área de Educação Matemática (FIORENTINI e LORENZATO, 2006). Para efetivar a análise das produções textuais dos trabalhos selecionados, utilizou-se a ATD (MORAES e GALIAZZI, 2020), que se trata de um método cuja intenção é compreender e reconstruir conhecimentos a partir dos textos analisados.

Levando em consideração esses pressupostos, a pesquisa do presente trabalho teve como objetivo geral analisar as concepções de Matemática na modalidade “Matemática Pura” presentes no Movimento em Rede da Feira de Matemática Catarinense a partir da produção textual dos trabalhos publicados nas edições realizadas de 2014 a 2019. Tais concepções se traduziram nas seguintes categorias de análise: Utilização de Cálculos: operações e fórmulas; Formalismo e rigor: verdade absoluta; Abstração dos conceitos: Matemática pela Matemática; Reconstrução dos conceitos: processo de criação humana; Abordagens comuns: componente curricular; Não se enquadra na modalidade Matemática Pura: Matemática Aplicada e/ou Inter-relação com outras disciplinas ou Materiais Instrucionais e/ou Jogos Didáticos.

Também foram observadas algumas categorias emergentes que não foram discutidas no presente trabalho, a saber: Matemática presente no cotidiano; Conferir sentido e significado para a Matemática; Tornar a Matemática interessante; Conhecimento prévio da Matemática; Relação entre professor e aluno durante o processo de ensino e aprendizagem da Matemática; Relação entre Matemática e Ciência; e Destaque à beleza da Matemática. A opção de não discutir tais categorias se deu, principalmente, pela falta de fundamentação teórica. Tais categorias podem ser objeto de estudo e discussão em trabalhos posteriores.

Ainda sobre o processo de análise, pode-se destacar alguns aspectos que causaram mudanças no meio da pesquisa, chamaram atenção ou facilitaram a análise. Primeiramente, destaca-se o fato que instigou o desenvolvimento do trabalho: a porcentagem de trabalhos da modalidade “Matemática Pura” em relação ao total. Constatou-se que entre os 855 trabalhos publicados nas edições das Feiras Catarinenses de Matemática de 2014 a 2019, apenas 30 estão inscritos na modalidade “Matemática Pura”, o representa 4% do total de trabalhos. Além disso, pôde-se observar que a modalidade “Materiais Instrucionais e/ou Jogos Didáticos” também tem um déficit quantitativo em relação à modalidade com maior número de trabalhos publicados, a “Matemática Aplicada e/ou Inter-relação com outras disciplinas”.

Outro aspecto também importante que influenciou todo o processo e culminou no desenvolvimento do produto educacional, trata-se da dificuldade de diferenciar as concepções de Matemática das concepções de Educação Matemática (PONTE, 1992). Desde a abordagem

das concepções, foi observado que as concepções de Matemática influenciam no processo de ensino e aprendizagem. Porém, ao procurar as concepções de Matemática presentes nas produções textuais selecionadas, foram encontradas concepções relacionadas ao ensino. Isso dificultou o processo de ATD até um certo ponto.

Então, percebeu-se que as concepções de Educação Matemática aparentes também fazem parte da Matemática como campo científico, pois exercem influência na mesma. Assim, tais concepções passaram a ser igualmente examinadas na análise. Isso fez com que várias unidades de compreensão e, conseqüentemente, categorias, tenham sido destacadas, embora nem todas tenham sido apresentadas e discutidas.

A partir daí, percebeu-se um possível motivo da diferença discrepante entre o número de trabalhos inscritos em cada uma das modalidades. A contextualização da Matemática com o cotidiano ou com uma situação-problema real é uma estratégia amplamente utilizada no processo de ensino e aprendizagem. Isso foi constatado ao observar que 21 entre os 30 trabalhos apresentaram unidades de compreensão relacionadas com essa concepção. Apesar de existir a modalidade “Matemática Aplicada e/ou Inter-relação com outras disciplinas” e essa representar a modalidade com maior número de trabalhos inscritos, ainda assim, a concepção relacionada a ela se mostra amplamente presente na modalidade “Matemática Pura”.

Por conta disso, o Produto Educacional discutiu a possibilidade do desenvolvimento de um trabalho para modalidade “Matemática Pura” que permite, até certo ponto, contextualizar a Matemática com elementos externos. No entanto, a ênfase da abordagem tem vertente filosófica falibilista, concebendo a Matemática como um processo de criação humana, sujeito a críticas e reestruturações. Trata-se de uma análise da obra “Provas e Refutações: a lógica do descobrimento matemático” de Lakatos (1978). Nela, o autor apresenta os conceitos como em um processo de ensino e aprendizagem imaginário. A proposta do produto educacional é colocar em prática esse método num processo de ensino e aprendizagem verdadeiro.

Para a modalidade “Matemática Pura” abranger trabalhos com essa abordagem, assim como outros que utilizem contextos externos à Matemática, fez-se uma sugestão para sua caracterização. Essa nova compreensão possibilita a participação de trabalhos que discutem conhecimentos puramente matemáticos, mesmo que haja contextualização com a realidade, outras áreas do conhecimento, materiais instrucionais ou jogos didáticos. O limite de tais contextualizações deve fazer com que a essência do trabalho se mantenha na interação de conhecimentos próprios da Matemática. Assim, a conceituação da modalidade “Matemática

Pura” se amplia qualitativamente com vistas, inclusive, a expandir sua representatividade quantitativa.

A perspectiva desse produto educacional foi promover uma discussão nos Seminários de Avaliação e Gestão do MRFMat para aprimorá-lo e efetivá-lo. Em todo caso, as discussões realizadas fazem emergir outros questionamentos: Quais as concepções de Matemática presentes nas outras modalidades? Haveria trabalhos vinculados às outras modalidades que poderiam ser caracterizados como trabalhos de “Matemática Pura” a partir da proposta de conceituação apresentada neste trabalho? Como desenvolver um trabalho baseado em provas e refutações e quais concepções de Matemática estariam presentes? Que tipo de análises, discussões e interpretações seriam feitas com as categorias que não foram analisadas neste trabalho?

Por fim, um questionamento importante que surgiu durante as discussões realizadas na defesa foi o seguinte: há necessidade de separar os trabalhos em modalidades? O principal motivo para essa indagação é a dificuldade em dissociar as modalidades no processo de desenvolvimento de um trabalho. Argumentou-se que, em geral, os trabalhos têm elementos de todas as modalidades e que não seria um problema avaliar sem essa divisão. Vale destacar que, durante a análise, foi observado que, majoritariamente, os trabalhos de “Matemática Pura” utilizam elementos das outras modalidades. Levando isso em consideração, acredita-se que essa possibilidade de unificar os trabalhos em relação às modalidades é interessante e pode ser deliberada em um dos próximos Seminários de Avaliação e Gestão.

No entanto, espera-se que as discussões realizadas nesse trabalho sejam compartilhadas no MRFMat, fazendo com que o novo conceito de “Matemática Pura” apresentado também se torne uma possível estratégia a ser considerada. Além disso, estudos semelhantes com reestruturação de conceitos podem ser realizados com as modalidades “Matemática Aplicada e/ou Inter-relação com outras disciplinas” e “Materiais Instrucionais e/ou Jogos Didáticos”. Dessa forma, poderia haver a adequação que se espera nas modalidades do MRFMat. Essas perspectivas apresentadas e as dúvidas elencadas anteriormente direcionam para incontáveis caminhos, que também podem se traduzir em trabalhos de pesquisa futuros, da mesma forma que as categorias emergentes.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE FILHO, Bazilio Manoel de; CIVIERO, Paula Andrea Grawieski; MALEWSCHIK, Andreza Faria; PIEHOWIAK, Ruy; SANTOS, Alayde Ferreira dos; VANDERLINDE, André. Avaliação em Feiras de Matemática: histórico e reflexões. *In: VI SEMINÁRIO NACIONAL DE AVALIAÇÃO E GESTÃO DAS FEIRAS DE MATEMÁTICA*, 6., 2017, Camboriú. **Anais ...** Camboriú: IFC, 2017. p. 278-289.
- BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; CHAMIE, Luciana Mancini Stella. Compreendendo e interpretando as dificuldades sentidas pelos alunos ao estarem com a Matemática. **Zetetike**, Campinas, v. 2, n. 1, p. 61-70, jan./dez. 1994.
- BIEMBENGUT, Maria Salett; HEIN, Nelson. **Modelagem Matemática no Ensino**. 3. ed. São Paulo: Contexto, 2003. 128 p.
- BILHAN, Jean Carlo; FREITAG, Anderson Fabiano Ko; OLIVEIRA, Fátima Peres Zago de; GAUER, Ademar Jacob. Matemática Aplicada e Inter-relação com outras disciplinas. *In: II SEMINÁRIO DE AVALIAÇÃO DAS FEIRAS CATARINENSES DE MATEMÁTICA*. **Anais ...** Blumenau: EDIFURB, 2002. p. 76-79.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, Congresso Nacional, 2018.
- BOYCE, William E. DIPRIMA, Richard C. **Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno**. 9. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2011. 667 p.
- CARNEIRO, Reginaldo Fernando; PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni. Concepções de Matemática de Alunas-Professoras dos Anos Iniciais. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 39, n. 4, p. 1113-1133, out./dez. 2014.
- CARNEIRO, Thiago Rodrigo Alves. MATEUS, Antônio Ângelo. MATIAS, João Batista de Oliveira. RAMOS, Agnelo Pires. **Problemas matemáticos: caracterização, importância e estratégias de resolução**. São Paulo: Universidade do Estado de São Paulo, 2002.
- CHACÓN, Inés Maria Gómez. **Matemática Emocional: los afectos en el aprendizaje matemático**. Madrid: Narcea, 2000.
- CURY, Helena Noronha. **As concepções de Matemática dos professores e suas formas de considerar os erros dos alunos**. Orientador: Juan José Mouriño Mosquera. 1994. 276 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1994.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação matemática: da teoria à prática**. 17. ed. Campinas – São Paulo: Papirus, 1996. p. 120.
- ERNEST, Paul. *The philosophy of mathematics education*. London: Falmer, 1991.

FEIRA CATARINENSE DE MATEMÁTICA, 30. 2014, Jaraguá do Sul. **Anais eletrônicos [...]**. Jaraguá do Sul: [s.n.], 2014. Disponível em: <https://proxy.furb.br/soac/index.php/feirasMat/pub/paper/viewFile/2541/545>. Acesso em: 20 abr. 2022.

FEIRA CATARINENSE DE MATEMÁTICA, 31. 2015, Joinville. **Anais eletrônicos [...]**. Joinville: ISSN 2447-7427, 2015. Disponível em: <https://proxy.furb.br/soac/index.php/feirasMat/pub/paper/viewFile/2539/939>. Acesso em: 20 abr. 2022.

FEIRA CATARINENSE DE MATEMÁTICA, 32. 2016, Timbó. **Anais eletrônicos [...]**. Timbó: ISSN 2447-7427, 2016. Disponível em: <https://proxy.furb.br/soac/index.php/feirasMat/pub/paper/viewFile/2534/938>. Acesso em: 20 abr. 2022.

FEIRA CATARINENSE DE MATEMÁTICA, 33. 2017, Criciúma. **Anais eletrônicos [...]**. Criciúma: ISSN 2447-7427, 2017. Disponível em: http://www.sbem.com.br/feiradematematica/anais_XXXIII_fcmat_2017.pdf. Acesso em: 20 abr. 2022.

FEIRA CATARINENSE DE MATEMÁTICA, 34. 2018, Massaranduba. **Anais eletrônicos [...]**. Massaranduba: ISSN 2447-7427, 2018. Disponível em: <https://proxy.furb.br/soac/index.php/feirasMat/pub/paper/viewFile/4072/996>. Acesso em: 20 abr. 2022.

FEIRA CATARINENSE DE MATEMÁTICA, 35. 2019, Campos Novos. **Anais eletrônicos [...]**. Campos Novos: ISSN 2447-7427, 2019. Disponível em: http://www.sbem.com.br/feiradematematica/anais_XXXV_fcmat_2019.pdf. Acesso em: 20 abr. 2022.

FILAGRANA, Margarida; OLIVEIRA, Fátima Peres Zago de. Gestão de Feiras de Matemática. *In: V SEMINÁRIO NACIONAL DE AVALIAÇÃO E GESTÃO EM FEIRAS DE MATEMÁTICA. Anais ...* Rio do Sul: IFC, 2013. p. 168-177.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas: Autores Associados, 2006.

FIORENTINI, Dario; MIORIM, Maria Ângela. **Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino de matemática**. São Paulo: Boletim Sociedade Brasileira de Educação Matemática, n. 7, 1997.

GAUER, Ademar Jacob. Critérios de avaliação de trabalhos em feiras de matemática: um olhar voltado para o processo. *In: ZERMIANI, Vilmar José et al. (Org.). Feiras de matemática: um programa científico & social*. Blumenau: Acadêmica, 2004.

GUTTSCHOW, Gisele Gustein; SIEWERT, Katia Hardt; ANDRADE FILHO, Bazilio Manoel de. Comitê Científico das Feiras de Matemática: um olhar sobre sua trajetória. **REMATEC: Revista de Matemática, Ensino e Cultura**, Pará, v. 14, n.30, p. 121-136, jan./abr. 2019.

II SEMINÁRIO DE AVALIAÇÃO DAS FEIRAS CATARINENSES DE MATEMÁTICA. **Anais ...** Blumenau: EDIFURB, 2002.

KATO, Danilo Seithi; KAWASAKI, Clarice Sumi. As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências. **Ciência e Educação (UNESP. Impresso)**, v. 17, p. 35-50, 2011.

LAKATOS, Imre. **Provas e Refutações: a lógica do descobrimento matemático**. Zahar, 1978.

MASOLA, Wilson de Jesus; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Dificuldades de aprendizagem matemática: algumas reflexões. **Educação Matemática Debate**, Montes Claros, v. 3, n. 7, p. 52-67, jan./abr. 2019.

MIGUEL, Antônio. MIORIM, Maria Ângela. **História na educação matemática: Propostas e desafios**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise Textual Discursiva**. 3. ed. Ijuí: Edidora Unjuí, 2020.

OLIVEIRA, Fátima Peres Zago de; CIVIERO, Paula Andrea Grawieski. Comissão Permanente das Feiras de Matemática: um espaço colaborativo de formação de professores. **REMATEC: Revista de Matemática, Ensino e Cultura**, Pará, v. 14, n.30, p. 05-25, jan./abr. 2019.

OLIVEIRA, Fátima Peres Zago de; CIVIERO, Paula Andrea Grawieski; FRONZA, Katia Regina Koerich; SCHELLER, Morgana; FILAGRANA, Margarida. Gestão em Feiras de Matemática: participativa e cooperativa. *In: V SEMINÁRIO NACIONAL DE AVALIAÇÃO E GESTÃO EM FEIRAS DE MATEMÁTICA*. **Anais ...** Rio do Sul: IFC, 2013. p. 184-191.

OLIVEIRA, Fátima Peres Zago de; GAUER, Ademar Jacob; FREITAG, Anderson Fabiano Ko; BILHAN, Jean Carlo. Modalidades nas Feiras de Matemática: uma reflexão crítica. *In: II SEMINÁRIO DE AVALIAÇÃO DAS FEIRAS CATARINENSES DE MATEMÁTICA*. **Anais ...** Blumenau: EDIFURB, 2002. p. 144-149.

OLIVEIRA, Fátima Peres Zago de; PIEHOWIAK, Ruy; ZANDAVALLI, Carla. Gestão das Feiras de Matemática: em movimento e em rede. *In: HOELLER, Solange Aparecida de Oliveira et al. (org.). Feiras de Matemática: percursos, reflexões e compromisso social*. Blumenau: IFC, 2015. p. 31-47.

OLIVEIRA, Fátima Peres Zago de; SANTOS, Alayde Ferreira dos; CIVIERO, Paula Andrea Grawieski. Orientação de Trabalho para Socialização nas Feiras de Matemática. *In: III SEMINÁRIO DE AVALIAÇÃO DAS FEIRAS CATARINENSES DE MATEMÁTICA*. **Anais ...** Blumenau: Odorizzi, 2007. p. 73-82.

PARIZZI, Rosângela Maria Dalagnol. Orientação de trabalhos. *In: V SEMINÁRIO NACIONAL DE AVALIAÇÃO E GESTÃO EM FEIRAS DE MATEMÁTICA*. **Anais ...** Rio do Sul: IFC, 2013. p. 130-136.

PONTE, João Pedro da. Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação. *In*: PONTE, João Pedro da. (org.). **Educação Matemática: temas de investigação**. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1992. p. 185-239.

SANTOS, Alayde Ferreira dos. **Feira de Matemática e a equação civilizatória: possibilidades de (trans)formação para estudantes**. Orientador: Walter Antonio Bazzo. 2021. 246 f. Tese (Doutorado) – Programa de Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2021.

SANTOS, Cristiane Aparecida dos. **Quadrados latinos: um estudo histórico-filosófico da matemática**. Orientador: Luiz Deolindo Silva. 2018. 76 f. TCC (Graduação) – Curso de Licenciatura em Matemática, Universidade Federal de Santa Catarina, Blumenau, 2018.

SANTOS, Edilaine Regina dos. TEIXEIRA, Bruno Rodrigo. Resolução de problemas e investigações matemáticas: algumas considerações. **Educação Matemática em revista**, Brasília, v. 22, n. 53, p. 7-16, 2017.

SHELLER, Morgana; ZABEL, Marília. Os propósitos da avaliação nas Feiras de Matemática. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 34, n. 67, p. 697-718, ago. 2020.

SCHNEIDER, Marizoli Regueira. Assembleia Final do evento. *In*: V SEMINÁRIO NACIONAL DE GESTÃO E AVALIAÇÃO DAS FEIRAS DE MATEMÁTICA. **Anais ...** Rio do Sul: IFC, 2013. p. 248-250.

SILVA, Hélio dos Santos Silva; CHIERIGHINI, Jorge; GAUER, Ademar Jacob; BREUCKMANN, Henrique João. Avaliação de trabalhos. *In*: III SEMINÁRIO DE AVALIAÇÃO DAS FEIRAS CATARINENSES DE MATEMÁTICA. **Anais ...** Blumenau: Odorizzi, 2007. p. 49-54.

SKOVSMOSE, Ole. **Desafios da reflexão** em educação matemática crítica. Campinas – São Paulo: Papirus, 2008. 138 p.

SOUZA, Verônica Simão Esteves de. **Concepções manifestadas por professores de Matemática da Escola Pública sobre a utilização do computador na Educação**. Orientadora: Dra. Cármen Lucia Brancaglioni. 2006. 135 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação na Área de Metodologia de Ensino, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2006.

TENDÊNCIA. *In*: MICHAELIS, Dicionário Online de Português. São Paulo: Melhoramentos, 2022. Disponível em: <<https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/tendencia/>>. Acesso em: 04/07/2022.

THOMPSON, Alba G. Teachers' Beliefs and Conceptions: a synthesis of the research. *In*: GROUWS, Douglas A. **Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning**. New York: Macmillan Publishing Company, 1992. p. 127-146.

ZERMIANI, Vilmar. José. **Feiras de Matemática de Santa Catarina: relevância para a educação**. Blumenau: Edifurb, 2003. 141 p.

ZERMIANI, Vilmar José; FLORIANI, José Valdir. Trajetória da Rede de Feiras de Matemática. *In: IV SEMINÁRIO SOBRE FEIRAS DE MATEMÁTICA*, 4., 2009, Blumenau. **Anais ...** Blumenau: Nova Letra, 2009. p. 37-44.

ZERMIANI, Vilmar José. Histórico das Feiras Catarinenses de Matemática. **Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática de Santa Catarina – SBEM – SC**, Santa Catarina, v. 1, n.1, p. 4-10, jan./jun. 1996.

ZERMIANI, Vilmar José; MÜLLER, Iraci. Organização, Estrutura e Aspectos Logísticos de Inscrição e de Avaliação das Feiras de Matemática. *In: VI SEMINÁRIO NACIONAL DE AVALIAÇÃO E GESTÃO DAS FEIRAS DE MATEMÁTICA*, 6., 2017, Camboriú. **Anais ...** Camboriú: IFC, 2017. p. 307-318.

ZERMIANI, Vilmar José. Trajetória da Rede de Feiras de Matemática: 33 anos. *In: VI SEMINÁRIO NACIONAL DE AVALIAÇÃO E GESTÃO DAS FEIRAS DE MATEMÁTICA*, 6., 2017, Camboriú. **Anais ...** Camboriú: IFC, 2017. p. 252-266.

APÊNDICE A – Relação de Trabalhos Analisados das Feiras Catarinenses de Matemática de 2014 a 2019

XXX Feira Catarinense de Matemática – Jaraguá do Sul – 2014		
Categoria	Título	Código
EI	Uau! Como cresceram! Na Matemática comparando medidas e grandezas	XXX – 1
EF – AF	Arquitetura	XXX – 2
	Desvendando o π (PI)	XXX – 3
	Grandezas e suas relações matemáticas	XXX – 4
	Matemática e saúde	XXX – 5
	Probabilidade	XXX – 6
EM	Estudo de poliedros por meio de origami e do software GeoGebra	XXX – 7
	Matemática o momento da beleza	XXX – 8
	O número de Ouro	XXX – 9
XXXI Feira Catarinense de Matemática – Joinville – 2015		
EF – AI	Fraciomática: explorando as frações	XXXI – 1
EF – AF	Amostragem: estatística	XXXI – 2
	Economizando com a Matemática financeira	XXXI – 3
	Matemática dos quadrados e cubos	XXXI – 4
	Torre de Hanói e a potenciação	XXXI – 5
	A arte da Matemática nos mosaicos	XXXI – 6
EM	Matemática e o estudo do raio	XXXI – 7
ES	Vivenciando a estatística e suas diferentes aplicações	XXXI – 8
XXXII Feira Catarinense de Matemática – Timbó – 2016		
EF – AF	Triângulos, proporções e semelhanças	XXXII – 1
	Escalas: contextualizando o conteúdo por meio de materiais manipuláveis	XXXII – 2
	Escola Pitagórica: “tudo são números”	XXXII – 3
	Custo ou benefício – modelação e aplicação no ensino da Matemática na composteira da escola	XXXII – 4
	Formas geométricas – relação área e perímetro	XXXII – 5
	Reclama do alto imposto, mas não pede seu um centavo de troco	XXXII – 6
EM	A Matemática na astronomia	XXXII – 7
XXXIII Feira Catarinense de Matemática – Criciúma – 2017		
EE	Matemática “Mágica de álgebra”	XXXIII – 1
EM	Matemática na reciclagem	XXXIII – 2
XXXIV Feira Catarinense de Matemática – Massaranduba – 2018		
EF - AI	A cesta básica e a Matemática	XXXIV – 1
XXXV Feira Catarinense de Matemática – Campos Novos – 2019		
EI	Brincando com os números	XXXV – 1
EM	Estou no terceiro: o que farei depois?	XXXV – 2
	Os axiomas de Huzita-Hatori e a geometria concreta dos origamis	XXXV – 3

Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE B – Análise Textual Discursiva: processo de unitarização e categorização dos Trabalhos Analisados

Categorias	Unidades de compreensão
<p>Utilização de cálculos: operações e fórmulas</p>	<p>Tendo esses aspectos como norteadores para a evolução dos estudos, o objetivo geral baseia-se em apresentar o cálculo matemático da proporção áurea através do retângulo de ouro e encontrar o número de ouro em nosso meio. (XXX – 9 – ii)</p> <p>Para o cálculo da área, seguimos as fórmulas específicas para cada polígono regular, mas para obter o perímetro, que é a soma dos lados externos de uma figura, tivemos que recorrer a um conceito novo, ao Teorema de Pitágoras. (XXXII – 5 – i)</p> <p>Houve grupos, para o estudo do cálculo de área, de volume, regra de três composta, estatística e parte histórica da geometria espacial. Estes cálculos foram realizados através de exemplos de livros, exercícios e de aulas assistidas. (XXXIII – 2 – iii)</p> <p>O projeto de refere a resolução de cálculos, mais precisamente as quatro operações matemáticas, onde serão desenvolvidas seguindo uma sequência estabelecida pelo apresentador, o qual mediará os visitantes para que consigam resolver sem muitas dificuldades e chegar ao resultado desejado. (XXXIII – 1 – iii)</p> <p>As atividades desenvolvidas e descritas nesse trabalho tiveram como objetivo maior o de despertar o interesse dos alunos pela Matemática, fazer com que eles percebessem que esta ciência está presente em tudo, que diversos fenômenos no nosso cotidiano podem ser previstos por cálculos matemáticos. (XXX – 6 – ii)</p> <p>A atividade utiliza as operações matemáticas propostas e desperta a curiosidade sobre os cálculos realizados para comprovar se realmente a pesquisa (amostragem) feita pelo participante irá refletir a realidade do universo pesquisado. (XXXI – 2 – ii)</p>
<p>Formalismo e rigor: verdade absoluta</p>	<p>No meio científico ϕ é conhecido por proporcionar harmonia e a beleza às formas, tornando-se agradável aos olhos humanos. Não esquecendo, porém, do rigor matemático em sua utilização. (XXX – 9 – i)</p> <p>Acredita-se que a defasagem no ensino da Geometria seja gerada pela dificuldade encontrada pelos professores em demonstrar, de forma concreta, conceitos tão abstratos [...]. (XXXV – 3 – ii)</p> <p>Assim sendo, apoiando-se na axiomática específica para origamis, [...] os Axiomas apresentam as proposições iniciais da Geometria de Posição, voltadas para as dobraduras em papel, possuindo o devido rigor conceitual capaz de explicar e demonstrar conceitos e construções geométricas elementares, bem como possibilitar analisar, discutir e entender propriedades geométricas das figuras, sólidos e objetos construídos. (XXXV – 3 – iv)</p> <p>A Matemática é uma ciência que relaciona o entendimento coerente e pensativo com situações práticas habituais. Ela compreende uma constante busca pela veracidade dos fatos através de técnicas precisas e exatas. (XXX – 9 – i)</p> <p>Durante as apresentações os alunos optaram por receber do professor de uma maneira mais reservada, as orientações a</p>

	respeito de como melhorar suas próximas apresentações. De forma que o aluno não tivesse seus erros expostos para toda a turma diretamente. (XXXII – 7 – v)
Abstração dos conceitos: Matemática pela Matemática	<p>Dessa forma, buscar a contextualização em conceitos próprios da matemática permitiu ao aluno a percepção da interligação entre os “diferentes” conteúdos e as atividades desenvolvidas em sala de aula possibilitaram o reconhecimento da variedade de aplicações que existem dentro da própria matemática. (XXXI – 4 – v)</p> <p>A geometria permite contextualizar conteúdos, retratá-los matematicamente, e os aproxima da compreensão do aluno, por isso a sua importância. Buscar exemplos que traduzam conceitos matemáticos dentro da própria matemática, possibilita o estudo de algumas características pouco enfatizadas no processo de aprendizagem e proporciona uma visão mais ampla do saber. (XXXI – 4 – ii)</p>
Reconstrução dos conceitos: processo de criação humana	<p>Ensinar Matemática é desenvolver o raciocínio lógico, estimular o pensamento independente, a criatividade e a capacidade de resolver problemas (OLIVEIRA, 2007). (XXXI – 5 – iii)</p> <p>A Investigação Matemática favorece a aprendizagem da matemática, dando ao aluno autonomia para adquirir o seu conhecimento. Propor desafios por situações problemas é uma alternativa para manter o interesse por questões matemáticas e desenvolver habilidades de raciocínio lógico. (XXXI – 5 – iv)</p> <p>Estudando a história os alunos percebem que na história da humanidade, observamos em todas as civilizações, que as ideias matemáticas estavam presentes em todas as formas de fazer e de saber. Ou seja, não é possível fazer história do conhecimento, sem uma reflexão sobre o poder vigente, a organização intelectual e social. (XXXII – 3 – iv)</p> <p>Ao longo da história, a Matemática foi sendo construída e aperfeiçoada, organizada em teorias válidas e utilizadas atualmente. Ela prossegue em uma constante evolução, investigando novas situações e estabelecendo relações com os acontecimentos cotidianos. (XXX – 4 – i)</p> <p>A matemática caracteriza-se como uma forma de compreender e atuar no mundo e o conhecimento gerado nessa área do saber como fruto da construção humana na interação constante com o contexto natural, social e cultura (PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS. Matemática: Ensino de quinta a oitava séries. 1998, p. 24). (XXX – 3 – v)</p>
Abordagens comuns: componente curricular	<p>Só se aprende quando o conteúdo desperta o interesse, ou quando ainda se faz necessário buscar aprender com o concreto sempre que possível, isto é, a tão buscada contextualização dos conteúdos, trazendo para a realidade do aluno a teoria dos livros. (XXXI – 1 – ii)</p> <p>Assim, identificar conteúdos matemáticos em determinadas situações, muitas vezes imperceptíveis, que estimulem o interesse, a curiosidade e o espírito de investigação por parte do aluno e procurar envolver a matemática em situações do seu cotidiano é importante para que a aprendizagem seja verdadeira e significativa. (XXX – 2 – v)</p> <p>O cálculo da porcentagem foi realizado pela professora, devido eles ainda não terem estudado este conteúdo. (XXX – 3 – v)</p> <p>A Matemática é uma disciplina que tem muito peso nos bancos escolares devido a relevância que a mesma apresenta e por isso hoje busca-se uma forma de auxiliar todos os alunos na aprendizagem da mesma. (XXX – 2 – vii)</p>

		<p>Entender que o conhecimento é a melhor forma de alcançar os objetivos traçados e que a matemática é uma disciplina que pode abrir as portas para uma profissão conceituada, pois sabemos que direta ou indiretamente ela está presente em tudo o que fazemos. (XXX – 2 – vi)</p>
<p>Não se enquadra na modalidade “Matemática Pura”</p>	<p>Matemática Aplicada e/ou Inter-relação com outras disciplinas</p>	<p>A princípio, pedi aos alunos que observassem onde podíamos encontrar os números e puderam constatar a presença deles em diversos contextos. Começaram pela sala de aula quando contamos os alunos, os materiais escolares, as suas idades, os números dos calçados e depois, durante um passeio pela cidade, os números foram vistos nas placas dos carros, nos números das casas, no telefone público, nos panfletos com anúncios de ofertas, etc. (XXXV – 1 – ii)</p> <p>Os conceitos matemáticos estão presentes no cotidiano das crianças desde muito cedo, de modo consciente ou não, as atividades mentais envolvendo contagens, cálculos, adição e subtração são vivenciadas diariamente. Daí, a importância de sistematizar suas hipóteses a respeito de como utilizar a matemática nas mais diversificadas situações vividas. Neste caso, o papel do professor é o de promover situações nas quais as crianças possam por em prática os conhecimentos que já tem e ajudá-las a organizar melhor as suas informações e estratégias, proporcionando também condições para a construção de novos conhecimentos (XXX – 1 – iii)</p> <p>Realizar esse projeto fez com que nós, alunas, tivéssemos uma visão mais ampla dos conceitos matemáticos e da sua importância no mundo atual e, principalmente, sabendo utilizá-los em nossa vida cotidiana. (XXXII – 1 – v)</p> <p>Mais do que nunca precisamos de pessoas ativas e participantes, que deverão tomar decisões rápidas e, tanto quanto possível, precisas. Assim, é necessário formar cidadãos matematicamente alfabetizados, que saibam como resolver, de modo inteligente, seus problemas de comércio, economia, administração, engenharia, medicina, previsão do tempo e outros da vida diária. E, para isso, é preciso que a criança tenha, em seu currículo de matemática elementar, a resolução de problemas como parte substancial, para que desenvolva desde cedo sua capacidade de enfrentar situações-problema (DANTE, 2000, p. 15). (XXXII – 3 – vi)</p> <p>A resolução de problemas foi um pré requisito muito utilizado durante o desenvolvimento das atividades, pois muitas vezes os alunos entendem os termos e os conceitos da Matemática, mas não sabem como utilizá-los nas várias situações que surgem devido a falta de interpretação, fator esse fundamental para que o aluno consiga aplicar os conceitos, pois de nada adianta saber as fórmulas, ou conceitos, se na hora de aplicá-los não está claro para eles a pergunta devido a falta de uma boa leitura e interpretação. (XXX – 3 – iv)</p> <p>Partindo desse pressuposto fica claro que a matemática deve sempre estar relacionada a situações que possibilitem ao aluno a aplicabilidade dos conceitos, que os mesmos estejam relacionados com situações do seu cotidiano e que a partir de conhecimentos prévios trazidos pelos alunos, estes possam ser ampliados e transformados em conhecimento científico. (XXX – 2 – iii)</p> <p>[...] o ponto que me parece de fundamental importância e que representa o verdadeiro espírito da Matemática é a capacidade de modelar situações reais, codificá-las adequadamente, de maneira a permitir a utilização das técnicas e resultados conhecidos em um outro contexto, novo. Isto é, a transferência</p>

		<p>de aprendizado resultante de uma certa situação nova é um ponto crucial do que se poderia chamar aprendizado da Matemática, e talvez o objetivo maior do seu ensino (D'AMBROSIO, 1986, p. 44). (XXXII – 2 – viii)</p> <p>Neste sentido a modelagem matemática utilizada em sala de aula pode ser uma alternativa para despertar no aluno o interesse em estudar matemática de forma prazerosa e ao mesmo tempo ele aprenda a arte de modelar matematicamente, graças a oportunidade que o aluno tem em conhecer uma nova forma de estudar que é pesquisa, permitindo que ele saia em busca de soluções desses problemas de ordem matemática referente a sua realidade e de sua escola. (XXXII – 4 – vi)</p>
	<p>Materiais Instrucionais e/ou Jogos Didáticos</p>	<p>[...] é sem dúvida uma grande oportunidade que o professor de Matemática possui para desenvolver outras habilidades e competências nos alunos. Assim, o lúdico deverá ser utilizado como motivação no ensino da Matemática, objetivando deixar as aulas mais atrativas e estimulantes, [...]. (CUNHA, 2012, p. 4). (XXX – 7 – iii)</p> <p>Os resultados das operações eram colocados nos rolinhos de papel. A brincadeira foi ficando muito divertida para a turma, pois ver as bolinhas saírem através dos cones em compartimentos diferentes (juntar, tirar, juntar partes iguais e repartir) fez com que se desenvolvesse o raciocínio lógico e habilidades matemáticas, impressionantes para a faixa etária de uma maneira muito divertida. Sabe-se que o letramento com operações matemáticas desde o primeiro momento deve estar relacionado a situações problemas através da brincadeira, para que as crianças possam entender as operações em diferentes contextos e práticas sociais. (XXXV – 1 – vii)</p> <p>Desta forma, pensando nos aspectos elencados acima é que surgiu a ideia deste projeto, o qual tem por prerrogativa desenvolver uma atividade diferenciada, na qual desperte o interesse dos alunos para com o conteúdo de Escalas, utilizando-se de materiais manipuláveis, pois de acordo com Rodrigues e Gazire (2012) esses constituem-se de um importante recurso didático a serviço do professor em sala de aulas, uma vez que podem tornar as aulas de matemática mais dinâmicas e atrativas aos alunos, já que ao manipular materiais há uma aproximação da teoria matemática através da constatação prática. (XXXII – 1 – vi)</p> <p>O aspecto lúdico do jogo permitiu que o processo ensino-aprendizagem fosse mais interessante e divertido. Esse jogo de estratégia oportuniza o raciocínio, a concentração, a capacidade de memória, o que contribui para o desenvolvimento de habilidades de planejamento, organização e a investigação matemática. (XXXI – 5 – ii)</p>

Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE C – Manual de aplicação: Método de Provas e Refutações para trabalhos da modalidade “Matemática Pura”



Fonte: Elaborado pelo autor.