

**UNIVERSIDADE DE SOROCABA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA, EXTENSÃO E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

Joana D'Arc de Almeida

**ENSINO DA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL:
CONTRIBUIÇÕES DE UMA OPORTUNIDADE DE FORMAÇÃO DOCENTE NUMA
PERSPECTIVA MULTICULTURAL**

**Sorocaba/SP
2023**

Joana D'Arc de Almeida

**ENSINO DA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL:
CONTRIBUIÇÕES DE UMA OPORTUNIDADE DE FORMAÇÃO DOCENTE NUMA
PERSPECTIVA MULTICULTURAL**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Sorocaba, como exigência parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Leticia Losano

**Sorocaba/SP
2023**

Ficha Catalográfica

A448e Almeida, Joana D'Arc de
Ensino de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental :
contribuições de uma oportunidade de formação docente numa
perspectiva multicultural / Joana D'Arc de Almeida. -- 2023.
148 f. : il.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Leticia Losano
Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de
Sorocaba, Sorocaba, SP, 2023.

1. Etnomatemática. 2. Professores – Formação. 3. Professores
de matemática. 4. Matemática – Estudo e ensino (Ensino
fundamental). 5. Matemática – Aspectos sociais. I. Losano, Ana
Leticia, orient. II. Universidade de Sorocaba. III. Título.

Joana D'Arc de Almeida

**ENSINO DA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL:
CONTRIBUIÇÕES DE UMA OPORTUNIDADE DE FORMAÇÃO DOCENTE NUMA
PERSPECTIVA MULTICULTURAL**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação da Universidade de Sorocaba, como exigência parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação.

Aprovado em: 28 de fevereiro de 2023

BANCA EXAMINADORA:



Profa. (a) Dra. Ana Leticia
Losano Universidade de
Sorocaba



Prof. Dr. Dario Fiorentini
Universidade de Campinas



Prof. Dr. João Henrique da Silva
Universidade de Sorocaba

AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente aos meus filhos que, até o último momento deste trabalho, estiveram ao meu lado, desde o oferecimento de uma garrafa de água fresca para me hidratar, ao auxílio nas traduções, na construção dos quadros e gráficos, na organização das ideias, até as recorrentes perguntas: *você precisava de algum tipo de ajuda, mãe?*

À Vanessa Marconato, que, quase me pegando pelas mãos no momento das inscrições para o processo seletivo da pós-graduação, incentivou-me a me aventurar por essa estrada, e que tem uma grande responsabilidade pela efetivação deste trabalho.

Agradeço à UNISO que uma vez mais se faz palco, mais que profissional, para a realização de vida. Tenho o maior orgulho de ter vivenciado e concluído a graduação na FAFI, e agora na Pós-graduação em Mestrado, na Universidade de Sorocaba... Que privilégio!!!

À minha orientadora Ana Leticia Losano quem, para além de toda a sua competência, conhecimento e dedicação ao trabalho de pesquisa, nunca desistiu de mim, mesmo nos momentos em que somente dúvidas pairavam sobre os meus pensamentos, e que a desistência me aparecia como único recurso.

Agradeço ainda, aos membros da banca, Prof. Dr. Dario Fiorentini e ao Prof. Dr. João Henrique da Silva, pelas contribuições e pelo apoio durante a qualificação e, agora, pelo enriquecimento deste trabalho.

Não poderia deixar de agradecer às colegas, parceiras de mestrado, que muito me apoiaram e me sustentaram mesmo nos momentos mais difíceis, com palavras de estímulo e de carinho.

Gratidão!!

Esta pesquisa foi financiada por uma Bolsa de Mestrado outorgada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoa de Nível Superior – Brasil (CAPES-PROSUC). A bolsa contribuiu para a obtenção do título de mestre em Educação em Ciências e Matemática.



Reverenciar a minha ancestralidade é seguir em frente, sem jamais esquecer que sem a sua dor, o seu sofrimento e principalmente a sua força, jamais eu teria chegado até aqui. Como a Sankofa, um pássaro estilizado que se move para frente, mas sempre olha para traz, cujo significado “volte e pegue, ou retorne e aprenda com o passado”, e “não é nenhum tabu retornar e pegar o que se esqueceu”, retornar e avançar simbolizam este meu momento.¹

¹ Sankofa – Wikipédia, a enciclopédia livre (wikipedia.org)

RESUMO

Transformar a escola em um espaço, onde as diferenças sejam reconhecidas como vantagem, e buscar permanentemente por igualdade de condições para o desenvolvimento de pessoas em situação de desigualdade social e cultural são grandes desafios. E isso se torna maior, quando a disciplina a ser ensinada é a matemática, componente comumente reconhecido por ideias abstratas sem nenhuma vinculação com a(s) cultura(s). Contudo, nas últimas décadas, diversas perspectivas dentro da Educação Matemática vêm revelando profundas inter-relações entre os conhecimentos matemáticos e os contextos históricos, sociais e culturais. Esta pesquisa se fundamenta em duas delas: a perspectiva da etnomatemática, proposta por D'Ambrosio, e a da enculturação matemática, desenvolvida por Bishop. A investigação parte da hipótese de que são necessárias oportunidades de formação continuada em que tais perspectivas possam ser apresentadas e problematizadas com e pelos professores que ensinam matemática nos primeiros anos do Ensino Fundamental. Desse modo, o objetivo geral da pesquisa foi investigar as contribuições de uma oportunidade de formação docente numa perspectiva multicultural para a formação profissional de professores que ensinam matemática nos primeiros anos do Ensino Fundamental. Os objetivos específicos foram identificar e discutir como as tarefas propostas, durante a oportunidade formativa, promovem reflexões e problematizações sobre a matemática na perspectiva multicultural e sobre o seu ensino nos anos iniciais do Ensino Fundamental; compreender como as interações discursivas entre os participantes do curso, promovem discussões matemáticas e didáticas vinculadas ao ensino da matemática numa perspectiva multicultural; e explorar o papel e as ações das formadoras, principalmente no que tange às suas contribuições para a aproximação e interlocução entre as matemáticas acadêmica, escolar e a das práticas sociais. Adotando uma abordagem qualitativa, o cenário investigativo foi constituído durante um curso de extensão universitária oferecido na Universidade de Sorocaba. Os materiais de análise foram: produções escritas dos professores durante a realização das tarefas, áudio-gravações das conversas grupais e dos momentos de socialização, diário de campo da pesquisadora e fotografias. Os dados foram analisados a partir de uma adaptação do modelo "Oportunidades de

aprendizagem profissional para professores”, proposto por Alessandro Ribeiro e João Pedro Da Ponte. A análise revelou que o curso contribuiu para ampliar as concepções da matemática das participantes; promoveu o conhecimento matemático das docentes, estabelecendo vinculações entre as matemáticas acadêmicas, escolar e das práticas sociais; familiarizou as professoras com as principais ideias da Etnomatemática e da Enculturação Matemática; iniciou a construção de uma rede colaborativa, vinculando as docentes com professores da universidade interessados no ensino da matemática na perspectiva multicultural; e possibilitou que as professoras se familiarizassem com tarefas matemáticas que consideram as dimensões culturais da disciplina e que poderão ser utilizadas nas suas salas de aula. Finalmente, a pesquisa revelou que a adaptação do modelo proposto por Ribeiro e Ponte é uma ferramenta potente para a organizar e analisar oportunidades de formação a partir de um enfoque multicultural.

Palavras-chave: professor que ensina matemática; formação continuada; anos iniciais do ensino fundamental; tarefas de aprendizagem profissional; etnomatemática; enculturação Matemática.

ABSTRACT

Transform the school into a space where differences are recognized as an advantage, and permanently seek equality conditions for the development of people in situations of social and cultural inequality, are great challenge. And that becomes greater when the subject to be taught is mathematics, a component commonly recognized for its abstract ideas with no connection to culture(s). However, in recent decades, various perspectives within Mathematics Education have revealed profound interrelationships between mathematical knowledge and historical, social, and cultural contexts. This research is based on two of these perspectives: the ethnomathematics perspective proposed by D'Ambrosio and the mathematical enculturation developed by Bishop. The investigation starts from the hypothesis that continuing education opportunities are necessary where such perspectives can be presented and problematized with and by teachers who teach mathematics in the early years of elementary school. Thus, the general objective of the research was to investigate the contributions of a teacher training opportunity in a multicultural perspective to the professional development of teachers who teach mathematics in the early years of Basic Education. The specific objectives were: to identify and discuss how the tasks proposed during the training opportunity promote reflections and problematizations about mathematics from a multicultural perspective and its teaching in the early years of elementary school; to understand how the discursive interactions among the course participants promoted mathematical and didactic discussions linked to the teaching of mathematics in a multicultural perspective and explore the role and actions of the trainers, mainly regarding their contributions to the approximation and dialogue among academic mathematics, school mathematics, and mathematics in social practices. Adopting a qualitative approach, the investigative scenario was constituted during a university extension course offered at the University of Sorocaba. The analysis materials were: written productions of teachers during the tasks, audio recordings of group conversations and socialization moments, field diary of the researcher, and photographs. The data were analyzed based on an adaptation of the "Professional Learning Opportunities for Teachers" model proposed by Alessandro Ribeiro and João Pedro Da Ponte. The analysis revealed that the course contributed to broadening the participants' conceptions of mathematics; promoted the mathematical knowledge of the teachers by establishing connections

between academic, school, and social practice mathematics; familiarized the teachers with the main ideas of Ethnomathematics and Mathematical Enculturation; initiated the construction of a collaborative network linking the teachers with university professors interested in teaching mathematics from a multicultural perspective; and enabled the teachers to become familiar with mathematical tasks that consider the cultural dimensions of the discipline and that can be used in their classrooms. Finally, the research revealed that the adaptation of the model proposed by Ribeiro and Ponte is a powerful tool for the organize and analyze training opportunities from a multicultural apporach.

Key-words: teacher who teach mathematics; continuing education; early years of basic education; professional education tasks; ethnomathematics; mathematical enculturation.

RESUMEN

Transformación de la escuela en un espacio donde las diferencias sean reconocidas como una ventaja y la buscar permanentemente condiciones equitativas para el desarrollo de personas en situación de desigualdad social y cultural es un gran desafío. Tal desafío se hace más importante cuando la disciplina a enseñar es matemática, un componente curricular comúnmente asociado a ideas abstractas y sin ninguna conexión con la(s) cultura(s). Sin embargo, en las últimas décadas, diversas perspectivas dentro de la Educación Matemática han revelado profundas interrelaciones entre el conocimiento matemático y los contextos históricos, sociales y culturales. La presente investigación se fundamenta en dos de ellas: la perspectiva de la etnomatemática propuesta por D'Ambrosio y la de la enculturación matemática desarrollada por Bishop. La investigación parte de la hipótesis de que son necesarias oportunidades de formación continua donde tales perspectivas sean presentadas y problematizadas con y por los profesores que enseñan matemática en la escuela primaria. De ese modo, el objetivo general de la investigación fue investigar las contribuciones de una oportunidad formativa organizada desde una perspectiva multicultural para la formación profesional de profesores que enseñan matemáticas en la escuela primaria. Los objetivos específicos fueron: identificar y discutir cómo las tareas propuestas durante la oportunidad formativa promovieron

reflexiones y problematizaciones sobre la matemática desde la perspectiva multicultural y sobre su enseñanza en los primeros años de la escolaridad; comprender cómo las interacciones discursivas entre las participantes en el curso promovieron debates matemáticos y didácticos relacionados con la enseñanza de las matemáticas desde una perspectiva multicultural; explorar el papel y las acciones de las formadoras, especialmente con respecto a sus contribuciones para la aproximación y el diálogo entre las matemáticas académicas, escolares y aquellas presentes en las prácticas sociales. Adoptando un enfoque cualitativo, el escenario investigativo se constituyó durante un curso de extensión universitaria ofrecido por la Universidad de Sorocaba. Los materiales de análisis fueron: producciones escritas de las profesoras durante las tareas, audio-grabaciones de las discusiones grupales y de los momentos de socialización, diario de campo de la investigadora y fotografías. Los datos fueron analizados a partir de una adaptación del modelo "Oportunidades de aprendizaje profesional para docentes" propuesto por Alessandro Ribeiro y João Pedro Da Ponte. El análisis realizado reveló que el curso contribuyó a ampliar las concepciones de la matemática de las participantes; promovió el conocimiento matemático de las docentes, estableciendo vinculaciones entre la matemática académica, la escolar y la de las prácticas sociales; familiarizó a las profesoras con las principales ideas de la Etnomatemática y la Enculturación Matemática; inició la construcción de una red colaborativa, relacionando a las docentes con profesores universitarios interesados en enseñar matemáticas desde una perspectiva multicultural, y posibilitó que las profesoras se familiarizaran con tareas matemáticas que consideran las dimensiones culturales de la disciplina y que podrán ser utilizadas en sus clases. Finalmente, la investigación reveló que la adaptación del modelo propuesto por Ribeiro y Ponte es una poderosa herramienta para organizar y analizar oportunidades de formaciones desde un enfoque multicultural.

Palabras clave: profesor que enseña matemática; formación continua; escuela primaria; tareas de aprendizaje profesional; etnomatemática; enculturación matemática.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Trabalhos com Formação de professores e Etnomatemática.....	267
Quadro 2 - Trabalhos selecionados com os descritores “Formação de Professores’, Matemática’ e ‘TAPs”.....	33
Quadro 3 – Modelo PLOT adaptado	74
Quadro 4 - TAP 1: Concepções sobre a matemática	79
Quadro 5 - TAP 2: Os quipus	82
Quadro 6 - TAP 3: O Mancala.....	84
Quadro 7 – TAP 4: Jogo Montando bonecos	86
Quadro 8 - TAP 5: Fechamento do curso.....	88
Quadro 9 - Caracterização das participantes da pesquisa	89
Quadro 10 - Cronograma de implementação	90
Quadro 11 - Os quipus.....	93
Quadro 12 - Análise a partir dos componentes	94
Quadro 13 – Jogo do Mancala	104
Quadro 14 - Análise a partir dos componentes.	104
Quadro 15 - Montando bonecos.....	112
Quadro 16 - Análise a partir dos componentes.	112
Quadro 17 – Concepções da matemática	116
Quadro 18 – Análise a partir dos componentes.....	117

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Imagem 1 - Porcentagem da população do estado de São Paulo de 6 a 9 anos que frequentava a escola	38
Imagem 2 - Porcentagem da população do estado de São Paulo de 6 a 9 anos que não frequentava a escola.	39
Imagem 3 - Porcentagem da população do estado de São Paulo de 6 a 9 anos que nunca frequentou a escola.	40
Imagem 4 - SOROCABA - População em idade escolar.....	41
Imagem 5 - Quantidade de imigrantes em Sorocaba por país de origem.....	42
Imagem 6 - Imigrantes residentes em Sorocaba por faixa etária.....	43
Imagem 7 - Imigrantes residentes em Sorocaba na faixa etária de 5 a 15 anos.....	44
Imagem 8 - Quantitativo de alunos do 1.º ano por cor ou raça.....	45
Imagem 9 - Dimensões, domínios e componentes do modelo PLOT	73
Imagem 10 - Fases de operacionalização do modelo PLOT	74
Imagem 11 - Vasil Kandiski. No quadrado preto.....	80
Imagem 12 - Chand Baori – Índia.....	81
Imagem 13 - Desenhos sonas – Angola.....	81
Imagem 14 - Gráfico de renda diária: Número de pessoas vivendo com menos de US\$ 1,90, US\$ 3,20 e US\$ 5,50 diários – Brasil (2001/2018).....	81
Imagem 15 - Filé alagoano.....	82
Imagem 16 - Tipos de nós utilizados pelos Incas	84
Imagem 17- Peças de jogo contido na TAP 4.	88
Imagem 18 - Representação numérica: quipu	97
Imagem 19 - Respostas das professoras	98
Imagem 20 - Representação numérica: quipus.....	100
Imagem 21 - Representação numérica: quipus	101
Imagem 22 - Nove tipos de nós	103
Imagem 23 - Valor posicional Inca.	103
Imagem 24 - Tabuleiro Jogo Mancala	107
Imagem 25 - Resposta das professoras.....	108
Imagem 26 - Resposta das professoras.....	109
Imagem 27 - Análise do boneco vencedor	115
Imagem 28 - Resposta da professora	116
Imagem 29 - Esquema de conhecimentos sobre a matemática elaborado durante a TAP 1	119
Imagem 30 - Resposta das professoras.....	120
Imagem 31 - Esquema de conhecimentos sobre a matemática	125

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CEI	Centro de Educação Infantil
COVID	Corona Virus Disease
FAFI	Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Sorocaba.
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDP	Interações Discursivas entre os Participantes
LGBTQIA+	Lésbica, Gay, Bissexual, Transexuais, Queer, Intersexo, Assexuais+
OAP	Oportunidades de Aprendizagem do Professor
PAF	Papel e Ações do Formador
PEM	Professores que Ensinam Matemática
PEMSO	Pré-Escola Municipal de Sorocaba
PLOT	Professional Learning Opportunities for Teachers
SCIELO	Scientific Electronic Library Online
TAP	Tarefa de Aprendizagem Profissional
UNISO	Universidade de Sorocaba
SEADE	Sistema Estadual de Análise de Dados Estatísticos
SECID	Secretaria de Cidadania de Sorocaba

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	O que me trouxe até aqui.....	16
1.2	A construção do objeto de pesquisa e sua justificativa.....	24
1.3	Objetivos.....	34
1.4	Alguns dados da diversidade sociocultural da escola brasileira	35
1.5	Estrutura da dissertação.....	44
2	REFERENCIAL TEÓRICO	46
2.1	A formação de professores	46
2.2	Formação matemática dos professores dos anos iniciais.....	48
2.3	O PEM e sua relação com a matemática.....	51
2.4	Perspectivas multiculturais da matemática.....	53
2.4.1	Perspectiva da Etnomatemática	56
2.4.2	Perspectiva da Enculturação Matemática.....	58
2.5	Princípios para organizar oportunidades de formação relevantes para o PEM.....	69
3	PERSPECTIVA METODOLÓGICA	76
3.1	Abordagem metodológica da pesquisa	76
3.2	O contexto da pesquisa: o curso de extensão.....	77
3.2.1	O planejamento da oportunidade formativa	77
3.2.2	A implementação do curso de extensão.....	88
3.3	Procedimentos para a produção dos dados	90
3.4	Procedimentos analíticos	91
4	ANÁLISE: DESVENDANDO AS CONTRIBUIÇÕES DA OPORTUNIDADE DE FORMAÇÃO	93
4.1	Segunda tarefa de aprendizagem profissional: <i>quipu</i>	93
4.2	Terceira tarefa de aprendizagem profissional: <i>Jogo do Mancala</i>	103
4.3	Quarta tarefa de aprendizagem profissional: <i>montando bonecos</i>	112
4.4	TAP 1/5 – Concepções da matemática.....	116
5	SÍNTESE CONCLUSIVA	125
	REFERÊNCIAS	132
	APÊNDICE A – POPULAÇÃO RESIDENTE POR COR OU RAÇA	136
	APÊNDICE C - QUANTITATIVO DE ALUNOS DO 2º ANO POR RAÇA COR	138
	APÊNDICE D - QUANTITATIVO DE ALUNOS DO 3º ANO POR RAÇA COR	139
	APÊNDICE E - QUANTITATIVO DE ALUNOS DO 4º ANO POR RAÇA COR	140
	APÊNDICE F – QUANTITATIVOS DE ALUNOS DO 5º ANO POR COR RAÇA/COR	141

APÊNDICE G - FORMULÁRIO DE INSCRIÇÃO PARA O CURSO DE EXTENSÃO
142

APÊNDICE H – TCLE - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
144

1 INTRODUÇÃO

Na presente seção tratarei sobre o meu percurso profissional até a atualidade, considerando desde o ingresso no curso do magistério, até o caminho por mim traçado para chegar ao Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade de Sorocaba.

A seguir, descrevo o processo de construção do objeto de pesquisa, narrando o processo de revisão de literatura e de definição dos objetivos da pesquisa. Finalizo, analisando alguns dados estatísticos que dão um marco e justificam a realização da investigação.

1.1 O que me trouxe até aqui

Muito, mas muito antes de ocupar este espaço de pesquisa, o meu palco foi, e continua sendo, o chão da escola como professora. Ser professora é o que me constitui e motiva. A profissão de professora, aquela que ensina e que para isso busca também entender como aprendem as crianças para melhor contribuir nesse processo, veio primeiro.

Uso aqui a palavra criança, por ser uma definição que considero mais ampla do que a de aluno. A palavra criança me remete a entender a sua faixa etária, o ser totalmente aberto para o brincar, para o aprender e para o viver, como lembrete diário para o respeito que devo ter para com a sua criancice.

Desta forma, antes de me pensar pesquisadora, devo lembrar como nasceu a Prof.^a Joana. Aquela que, em 1981, no primeiro ano do Ensino Médio, ao ouvir da vice-diretora da Escola Estadual “Júlio Prestes” que seria aberta uma turma do curso de magistério no período noturno, viu o seu coração disparar, os seus olhos se arregalarem, mesmo sem referências exatas do que seria o curso, sabendo apenas que dele saiam futuras professoras. Fato que estranho até hoje, pois, até então, não tínhamos professoras na família. Preciso escrever mais sobre isso, quem sabe as repostas me surjam.

Formada em 1983, a minha referência de escola era aquela na qual estudei durante o Ensino Fundamental, a Escola Estadual “Monsenhor João Soares”. Uma escola com a mesma disposição das carteiras enfileiradas em frente da lousa era o cenário onde eu me imaginava sendo professora.

Contudo, alguns anos depois fui aprovada no concurso público municipal para trabalhar na Educação Infantil, num ambiente escolar que fugia totalmente ao que eu desejava à época.

Nesse momento, eu cursava Pedagogia no período noturno na antiga Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Sorocaba (FAFI). Tenho poucas lembranças dessa fase. Contudo, recordo-me de alguns professores em particular que me marcaram positivamente naquele momento e em minha carreira também: o Prof. Aldo Vannucchi, ministrando a disciplina de Filosofia da Educação por apenas um bimestre, pois logo em seguida passou a ser o reitor da faculdade, a Prof.^a Vânia Boschetti, de História da Educação, o Prof. Sérgio Rocha de Estatística, a Prof.^a Marilda Silva Costa, de Antropologia.

Enquanto fazia faculdade de Pedagogia à noite, nas manhãs trabalhava no Centro de Educação Infantil “João Francisco Rosa”, (CEI-4). Nesta época era conhecida como Pré-Escola Municipal de Sorocaba (PEMSO-4). Quando a denominação do nome da instituição mudou para CEI-4 deu origem ao seguinte jogo de palavras: antes “pensávamos com M” e, com a mudança de sigla, passamos a “saber com C”.

O CEI-4 era uma escola espaçosa, com muitas árvores, com mesinhas coletivas e crianças pequenas, na faixa de 4 a 6 anos. Foi ali que nasci como professora, local em que foi balizada a parte de mim que eu mais amo e respeito, o reconhecimento da integralidade do ser criança e do ser humano.

No ano de 1992, passei a “dobrar”, ou seja, a trabalhar também no período oposto da tarde, em Votorantim, cidade vizinha a Sorocaba. Naquela época, atuava nos dois períodos com a Educação Infantil. Três anos depois, devido à distância, comecei a trabalhar nos dois períodos em escolas localizadas em Sorocaba.

Com o movimento de municipalização das escolas de Ensino Fundamental do estado, no ano 2002, continuei dobrando no período da tarde, mas, desta vez, trabalhando com os primeiros anos do Ensino Fundamental na Escola Municipal “Dr. Getúlio Vargas”. Escola central e bastante tradicional por onde passaram, nos tempos em que a escola era reservada para as famílias de sobrenomes importantes, profissionais de renome, como médicos, engenheiros e dentistas de Sorocaba.

A transição para o Ensino Fundamental foi, em certo sentido, fácil, visto que me permitia continuar a entender aquele ser pequeno desde uma perspectiva integral. Por outro lado, a transição também teve suas dificuldades, principalmente quando surgiam conflitos com a concepção de “aluno” que pairava sobre a nova instituição onde passei a trabalhar. Nesta nova escola, o aluno era aquele que devia ter um caderno cheio, andar em fila e, principalmente, aquele para o qual não existe mais espaço para brincar na escola, afinal ali não era mais o “parquinho”.

É claro que, dobrando período na rede municipal, não havia espaço em minha vida profissional para estudar ou, pelo menos, era ao que eu pensava. O que podia, e devia, era me aperfeiçoar e especializar em Educação Infantil e me instrumentalizar para o grande desafio da época que, ainda, é atual: receber a proposta da escola inclusiva, quando as crianças com deficiência deixaram as instituições especializadas e passaram a frequentar o seu lugar de direito, as escolas.

O início do processo de inclusão das crianças com deficiência nas escolas regulares foi um dos momentos mais difíceis e prazerosos da minha vida profissional. Tanto é que o considero o meu outro pilar de constituição da profissional que sou hoje. Fez-me buscar, principalmente no ambiente muitas vezes duro do Ensino Fundamental, estratégias de acolhimento que realmente tornassem as crianças com deficiência incluídas em minha sala, algo que ainda considero desafiador por diversos motivos.

Fui, assim, vista por algumas colegas como a persona *non grata* da escola, mas encontrei ressonância em outras colegas. Junto com elas acredito que fizemos um trabalho diferenciado que rendeu diversos projetos os quais, por sua vez, foram estendidos e reconhecidos para além dos muros da nossa escola.

Outro fator crucial que me levou a considerar a possibilidade de realizar o mestrado foi a minha aproximação como os movimentos sociais. Digo possibilidade por ter em mim, naquela época, um sentimento de que na pós-graduação não havia lugar para mim, de que eu não era suficientemente inteligente para participar de um lugar acadêmico. Ainda pesava, também, o fato de que ter finalizado a graduação já constituía a maior titulação à qual os meus familiares próximos haviam chegado.

A minha participação nos movimentos negro, de mulheres e LGBTQIA+, ampliou a minha percepção de mundo. Nesse processo, percebi o pouco que eu sabia sobre essas temáticas e o quanto fechada eu estava, não apenas dentro da educação, mas dentro de mim mesma, num mundo muito particular e restrito.

Tomar consciência do quanto não se sabe significou, para mim, tomar consciência do quanto se tem para aprender e, a partir daí, as perguntas só foram crescendo, com algumas respostas que vinham dos encontros de discussões e reflexões dentro dos movimentos. Mas eram muitos os questionamentos e as dúvidas. De repente, estava de volta aquela vontade de entender e de saber que havia ficado no meu passado e que, agora, me empurrava para frente.

Foi atuando como coordenadora dentro da Coordenadoria de Igualdade Racial da cidade de Sorocaba, que conheci e passei a conviver com grupos de imigrantes e refugiados vindos de diferentes países. Muitos chegavam em busca de melhores oportunidades, outros fugiam das adversidades de seus países. Considerando o momento sociopolítico, os acidentes geográficos acontecidos, o tratado estabelecido entre Brasil e Haiti e, ainda, minha negritude como referência, a minha aproximação com a comunidade haitiana que se estabeleceu em Sorocaba foi mais intensa.

A relação com essa comunidade me revelou que as relações e atividades da coordenadoria se davam com os homens haitianos. Eram eles os que me procuravam e, nos poucos casos em que alguma mulher se fazia presente, ela nem se colocava na conversa. Naqueles momentos, elas ficavam em silêncio, dirigindo seus olhares, na maioria das vezes, para o chão. Foi assim que fiquei sabendo que poucas falavam a língua portuguesa

Nesse quadro, e numa ação conjunta com a Coordenadoria da Mulher de Sorocaba, dentro da Secretaria de Cidadania, iniciamos um projeto, denominado Projeto Bambu, objetivando oferecer instrumentos que possibilitassem inserir essa população de mulheres haitianas no mercado de trabalho. Esse mercado ofertava – e ainda oferta – vagas somente para os homens em lugares nas quais os brasileiros não se mostravam dispostos a ocupar ou os ocupavam como sua última opção.

Foi a partir de todas essas experiências que, após algumas conversas com amigas mestras e mestrandas, delineei a minha primeira intenção de pesquisa, tendo as mulheres haitianas que se estabeleceram em Sorocaba como foco do trabalho. Esse projeto ficou no papel, aguardando para ser implementado.

As mudanças ocorridas ao final do ano 2019 na Secretaria da qual a Coordenaria fazia parte e o momento de desinteresse pela função influenciaram minha decisão de retornar para a educação. Foi assim que voltei a trabalhar na minha Escola Municipal “Dr. Getúlio Vargas”, escola em que trabalho há 20 anos, a que considero minha casa, e onde consigo desenvolver a minha paixão: o trabalho com as crianças e suas aprendizagens.

Porém, o interesse pela pesquisa e pela comunidade haitiana me acompanhou no meu retorno para a escola. O que ocorreu foi que a criança, e seus processos de aprender, passaram a ser as crianças haitianas que deviam aprender, além dos conteúdos comuns, a difícil língua portuguesa, língua que prega muitas peças, assim podemos dizer, não somente nos adultos, mas, também, nas crianças brasileiras.

Assim surgiu, em 2019, a minha segunda intenção de pesquisa, agora acrescida pelo diálogo com o meu lugar de professora que alfabetiza. Confesso sentir receio de utilizar a expressão “professora alfabetizadora”, uma vez que ela me causa a impressão de um profissional pronto e acabado, que tudo sabe em termos de alfabetização. Sinceramente, não me identifico como uma profissional que possui total domínio sobre o processo de alfabetização. Muito pelo contrário, a cada novo ano letivo sinto uma apreensão sobre a responsabilidade enorme que é alfabetizar.

Uma vez delineado o projeto, e com o incentivo da amiga Vanessa Marconato, mestra pela Universidade de Sorocaba (UNISO), inscrevi-me para o processo seletivo de alunos regulares do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) acontecido nos finais de 2020. Estava animada, mas ainda incerta sobre a decisão de enveredar pelo caminho da pesquisa, pelos motivos que já citei.

Na entrevista, uma das fases do processo seletivo, me foi perguntado: *“e por que somente agora, mais de vinte anos depois da graduação, você se inscreve para a pós-graduação?”*. Pergunta que me pôs cara a cara com os

fantasmas que flutuam sobre os meus conceitos pessoais relativos às minhas capacidades. Hoje, ao me lembrar da pergunta, comparo-a ao *hit* musical da cantora Jojô Todinho, “Que tiro foi esse?” Assim me pergunto muitas vezes: *que pergunta foi aquela?* Hoje, percebo que ela acabou contribuindo para me fazer continuar. Acredito que não há um tempo certo e determinado para se embarcar nessa aventura, mesmo que ainda continue achando que não deveria demorar 20 anos para acontecer.

Fui aprovada no processo seletivo e tudo se encaminhava como eu tinha previsto na minha intenção de pesquisa até que fui apresentada à minha orientadora, a Prof.^a Ana Leticia Losano, cujas pesquisas são voltadas para a Matemática... Senhor! Embora sendo iniciante na pós-graduação, já tinha conhecimento de que as pesquisas dos orientandos devem estar minimamente alinhadas com as do orientador, ou seja, algo deveria mudar no meu projeto. Pensei em reorganizar a intenção de pesquisa, retirando a alfabetização e inserindo a matemática nas palavras-chave do projeto.

Nesse momento, o desafio maior deixou de ser a minha autoconfiança, e passou a ser buscar o interesse pela temática. Passei a procurar a paixão pela presença da matemática no projeto, principalmente por ser esta uma ciência que ficou muito distanciada de mim. Desde o momento em que entrei no magistério, ouvi de um professor da época falar que “*para ensinar matemática para crianças não era necessário saber muito*”. Assim fiquei, como muitas de minhas colegas professoras dos anos iniciais, “com o pouco”. Dentro dessa lógica, chegaram os questionamentos a respeito de qual seria, então, a incidência da matemática nas vidas das crianças haitianas que pudessem motivar minha pesquisa.

E a resposta chegou com as minhas primeiras leituras na área: além da contribuição para ampliação dos conhecimentos escolares, as implicações da aprendizagem da matemática atingiam as vidas presentes e futuras das crianças, de todas elas. Também compreendi que a possibilidade de ser excluído da matemática depois de anos de incompreensão da disciplina possui impactos que se estendem para além da escola.

Nesse processo, fui apresentada aos autores Ubiratam D’Ambrósio e Alan Bishop tomando contato com as perspectivas da Etnomatemática e da Enculturação Matemática, que me permitiram me apaixonar pela possibilidade

de incluir a matemática no meu projeto. Tais perspectivas, ademais, contemplam explicitamente a presença e a valorização da minha população em particular, ressaltando as contribuições das populações de África, a minha referência cultural que não posso deixar de mencionar aqui.

Se me proponho a deixar registrado neste texto a minha trajetória na pesquisa, um componente importante que marcou, não somente os caminhos deste trabalho, mas a vida das pessoas pelo mundo foi a Pandemia de Covid-19 nos anos 2020 e 2021, doença que ceifou milhões de vidas no planeta.

O cenário pandêmico me desafiou a realizar novas alterações no meu projeto. A ideia de trabalhar nas escolas, acompanhando a aprendizagem matemática das crianças haitianas, teve que ser abandonada em função do ensino remoto, necessário para tentar conter o contágio e a disseminação da doença. Quem sabe possa desenvolver essa pesquisa no futuro.

Por sugestão da minha orientadora, a pesquisa passou a adotar um novo público e a se efetivar em um novo contexto: uma oportunidade de formação continuada destinada a professores que ensinam matemática (PEM) nos primeiros anos do Ensino Fundamental, numa abordagem multicultural.

Esta alteração se configurou em um novo desafio, uma vez que jamais esperei olhar para a formação dos docentes, mesmo sendo uma delas. Confesso que, até então, nunca tinha me sentido instigada a buscar entender academicamente como se dá a formação de professores. Acredito que um dos motivos disto é que, o conhecimento *na* prática – aquele que não é ensinado em nenhuma universidade e que se configura e materializa, de fato, na sala de aula (FIORENTINI; CRECCI, 2016, p.551) – era o que guiava os meus passos dentro do cotidiano escolar.

Na minha primeira aproximação com a problemática da formação docente, entendia que os conhecimentos adquiridos e desenvolvidos pelos docentes a partir da sala de aula nem se configuravam como conhecimentos produzidos. Compreendia, ademais, o trabalho docente como algo que meus colegas e eu simplesmente fazíamos e não como um objeto de valor que pudesse ser investigado. Por sua vez, pensava que, para melhorar seus conhecimentos e a sua prática, cabia ao docente participar dos cursos e *workshops* oferecidos pelas Secretarias. Esses cursos contribuiriam com o desenvolvimento do conhecimento *para* a prática que depois seriam aplicados

pelo professor, com algumas modificações surgidas das necessidades pontuais do contexto escolar. Hoje percebo como tais oportunidades formativas favorecem a manutenção de uma visão de aprendizagem docente fracionada, dividida entre conhecimentos práticos e teóricos. A decisão de focalizar a minha pesquisa na formação de professores requereu, então, um processo de construção do objeto da investigação, tal como descreverei logo a seguir.

Antes disso, peço licença para compartilhar o presente recebido por mim, do professor membro de minha banca, Prof. Dr. João Henrique da Silva, no dia de minha defesa, em forma de poema de Salgado Maranhão, (1998) no qual me reconheço:

DESLIMETES 10
(táxi blues)

eu sou o que mataram
e não morreu,
o que dança sobre os cactos
e a pedra bruta
— eu sou a luta.
O que há sido entregue aos urubus,
e de blues
em
blues
endominga as quartas-feiras
— eu sou a luz
sob a sujeira.
(noite que adentra a noite e encerra
os séculos,
farrapos das minhas etnias,
artérias inundadas de arquétipos)
eu sou ferro, eu sou a forra.
E fogo milenar desta caldeira
elevo meu imenso pau de ébano
obelisco às estrelas.
eh tempo em deslimite e desenlace!
eh tempo de látex e onipotência!
leito de terra negra
sob a água branca,
seu a lança
a arca do destino sobre os búzios.
e de blues a urublues
ouça a moenda
dos novos senhores de escravos
com suas fezes de ouro
com seus corações de escarro.
eh tempo em deslimite e desenlace!
eh tempo de látex e onipotência!
eu sou a luz em seu rito de sombras
— esse intocável brilho

1.2 A construção do objeto de pesquisa e sua justificativa

Neste trabalho de pesquisa, além do olhar investigativo, o meu conhecimento *na* prática me possibilita compreender as vivências do trabalho docente e me deixa confortável para refletir sobre a importância das oportunidades formativas. Posso, também, ponderar as implicações trazidas pela sua carência que afetam o desenvolvimento profissional docente.

Ser professora que atua nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental me permite observar, na prática, como o ensino da matemática tem se dado nas salas de aula das escolas públicas. Posso dizer, assim, que é uma matemática fortemente apoiada nos livros didáticos fornecidos pelo estado ou municípios.

Ademais, a matemática é ensinada sem nenhuma conexão com as diversas culturas que coexistem no mundo. Na minha convivência com as colegas, percebo que elas até compreendem a existência das múltiplas culturas. Inclusive, estariam de acordo em dizer que a matemática se desenvolveu nesses diversos contextos culturais. Entretanto, trata-se de um saber que não se configura nem repercute na prática. Assim, considero que os saberes sobre a matemática na perspectiva multicultural são bastante reduzidos e as práticas de sala de aula costumam ficar apartadas daqueles entornos culturais que tanto contribuíram para o desenvolvimento da disciplina. Quero ressaltar que não me considero uma protagonista externa desta problemática. De fato, até um ano atrás, se alguém tivesse me perguntado, como docente, quais eram efetivamente as origens culturais da matemática ou quais matemáticas tinham sido desenvolvidas por certas culturas, eu não tivesse sabido como responder ou tivesse precisado de muitos minutos para organizar os meus poucos conhecimentos sobre o tema.

Foi a partir destas reflexões que começou a fazer sentido a possibilidade de, com a minha orientadora, organizar uma formação na qual os PEM pudessem se familiarizar efetivamente com as perspectivas culturais das matemáticas. Este seria um contexto no qual eu também poderia buscar elementos para produzir os dados para a pesquisa. Esta foi uma ideia bastante desafiadora, porém, muito motivadora.

Uma vez tomada a decisão, o passo seguinte foi planejar e organizar os encontros formativos. O planejamento do curso de extensão universitária, foco

desta pesquisa, foi um esforço colaborativo junto com a minha orientadora. Ocorreram múltiplas reuniões para planejar cada um dos encontros. Nessas reuniões, dividíamos responsabilidades e, também, trazíamos propostas de atividades e leituras a partir das vivências prévias que tínhamos tido – eu na minha sala de aula e ela em outras oportunidades de formação de professores das quais tinha participado.

No processo de planejar os encontros, prestamos especial atenção às tarefas que iríamos propor, de forma que viessem a contribuir para o desenvolvimento profissional dos docentes. As tarefas deveriam, ainda, estabelecer vinculações estreitas e significativas com as práticas pedagógicas que se efetivam no chão da escola, de modo que viessem a romper com os modelos de formações que se encerram dentro dos espaços de formação e jamais, ou pouco, chegam aos alunos. O processo de planejamento levou boa parte do segundo semestre de 2021.

Ministramos o curso em março de 2022. Ao final de cada encontro, tínhamos conversas informais com minha orientadora onde ponderávamos diversos aspectos do curso que poderiam se tornar o meu objeto de pesquisa. Assim, inicialmente consideramos a possibilidade de focar nas concepções sobre a matemática das professoras, ou na mudança das suas práticas em sala de aula. Todavia, a experiência de planejamento detalhado, a implementação dos encontros formativos e a oportunidade de compartilhar a experiência dentro do Grupo de Sábado², colocaram em evidência que poderíamos focalizar a pesquisa justamente nas tarefas elaboradas para a formação. O meu objeto de pesquisa começava a ser delimitado.

Para corroborar se essa intuição podia dar origem a uma problemática de pesquisa relevante, foi necessário realizar uma revisão da literatura. Foi assim que pesquisei na *Scientific Electronic Librany Online* (SciELO³), trabalhos científicos que dialogassem com a minha incipiente temática de pesquisa.

2 Grupo de Sábado (GdS) é uma comunidade de aprendizagem docente que congrega professores de escolas públicas e privadas, estudantes dos cursos de Licenciatura em Pedagogia e Matemática, pesquisadores e formadores de professores interessados em investigar, colaborativamente, o ensino e a aprendizagem da matemática.

3 SciELO.org

Na primeira busca, utilizei as palavras-chave “Etnomatemática”, “Formação de professores” e “Tarefa” obtendo, para minha surpresa, zero trabalhos desenvolvidos a partir da combinação dessas três palavras-chave.

A segunda busca, com as palavras-chave “Etnomatemática” e “Formação de Professores” deu como resultado sete artigos, cinco deles no Brasil e dois no México, publicados entre os anos de 2009 e 2021. Busquei nos resumos dos sete trabalhos similitudes e diferenças com minha pesquisa e, também, referências que pudessem aportar para minha investigação. Olhei para os artigos como quem reconhece e valoriza os caminhos que foram percorridos anteriormente por outros colegas e que permitem situar esta pesquisa a partir de seus artigos. Foi assim que selecionei dois artigos que estavam mais próximos da minha temática. Ou seja, eram trabalhos que tratavam da formação continuada de professores e consideravam diversos aspectos da perspectiva da Etnomatemática.

O trabalho de revisão de literatura foi complementado com uma consulta à Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD). Para isso, foi realizada uma primeira busca, utilizando as palavras-chave ‘Etnomatemática’ e ‘Formação Continuada de Professores’, obtendo 19 resultados. Realizada a leitura dos resumos, foram selecionados 9 trabalhos. O principal critério de seleção dos trabalhos foi considerar teses e dissertações que estivessem centrados nos componentes relevantes da minha pesquisa. Desse modo, eliminei os trabalhos de cunho teórico, outros que se voltavam para a formação inicial, e aqueles que não focalizavam na formação continuada de professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Onze trabalhos, selecionados nesta primeira revisão de leitura, estão sintetizados no Quadro 1.

Quadro 1 - Trabalhos com Formação de professores e Etnomatemática

Autor	Ano	Título	Recursos
Santino, Ciríaco e Prado.	2021	Interculturalidade e infância indígena no contexto urbano: concepções de um grupo de professoras da Educação Infantil.	

			Artigo
Garii e Silverman	2009	Etnomatemáticas, comunidades de práticas, escolas primárias de matemática, formação de professores (matemática)	Artigo
Moreira da Silva, Matheus	2018	Etnomatemática e relações comerciais na formação de professores indígenas.	Dissertação
Alves, Evanilton Rios	2006	Atividade de marcenaria e etnomatemática: Possibilidades num contexto de formação de professores.	Dissertação
Peranson, Ademir de Cássio Machado.	2015	Formação de grupos de estudos dos anos iniciais do Ensino Fundamental na perspectiva da Matemática.	Mestrado
Aragón, Dionara Teresinha da Rosa.	2009	Formação continuada de professores de matemática : espaço de possibilidades para produzir formas de resistência docente.	Dissertação
Alves, Leila de Cassia Faria	2016	A (des) construção do conhecimento na Educação do Campo: diálogos entre os saberes no ensino de Matemática.	Dissertação
Souza, Roberto Barcelos	2015	Fatores sócio-político-culturais na formação do professor de matemática: análise em dois contextos de formação.	Tese
Scanduzzi, Pedro Paulo	1997	A dinâmica da contagem de Lahatua Otomo e suas implicações educacionais: uma pesquisa em etnomatemática.	Dissertação

Bernardi, Luci Terezinha Marchiori	2011	Formação continuada em matemática do professor indígena Kaingang: enfrentamentos na busca de um projeto educativo.	Tese
Mendes, Jackeline Rodrigues.	2001	Ler, escrever e contar: práticas de numeramento-letramento dos Kaiabi no contexto de formação de professores índios no Parque Indígena do Xingu.	Tese

Fonte: Produção própria

Dos trabalhos mencionados no Quadro 1, cinco abordam a temática da formação de professores que atendem populações indígenas ou professores indígenas. Apresento brevemente cada um deles a seguir.

O primeiro trabalho é o de Santino, Ciríaco e Prado (2021). A oportunidade formativa que deu origem a este artigo foi desenvolvida durante o projeto de extensão denominado “Infância, Matemática Intercultural e Étnica na Educação Infantil: Cuidando de Crianças Indígenas”, organizado e promovido pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Este artigo analisa dados sobre os processos comportamentais e relacionais que se desenvolvem entre professores de escolas públicas municipais e crianças indígenas participantes da Educação Infantil. Os autores concluem, defendendo a necessidade de uma pesquisa mais aprofundada sobre o tema e enfatizando a importância da integração cultural como forma de aculturar as crianças indígenas.

O segundo trabalho é a dissertação de Moreira da Silva (2018) – “Etnomatemática e relações comerciais na formação de professores indígenas” –, centrada na análise das relações comerciais tradicionais de alguns povos indígenas à luz da etnomatemática, a partir de um curso de educação intercultural desenvolvido pela Universidade Federal de Goiás. O curso focaliza, então, as relações comerciais praticadas pelos povos indígenas em seus ambientes tradicionais e nas sociedades do entorno.

O terceiro trabalho tem por título “A dinâmica da contagem de Lahatua Otomo e suas implicações educacionais: uma pesquisa em etnomatemática”, e foi elaborado por Scandiuzzi (1997). A pesquisa visa fornecer uma avaliação qualitativa dos resultados do Programa Etnomatemática com base na teoria de Paulo Freire e na etnografia como método de pesquisa. A transformação ocorrida entre os indígenas da tribo Kuikuro é analisada, com foco no processo de contagem e seu ensino. Este trabalho foi realizado durante a elaboração de um currículo de formação para professores indígenas dos postos indígenas Diauarum e Pavuru no Parque Nacional do Xingu.

O quarto trabalho é a tese de Bernardi Marchiori (2011) – “Formação continuada em matemática do professor indígena Kaingang: enfrentamentos na busca de um projeto educativo” –.cujo objetivo é identificar e analisar as situações adversas enfrentadas por professores indígenas na formação continuada por meio de um grupo de trabalho colaborativo, buscando um programa educacional que considerasse aspectos da matemática tradicional Kaingang e da matemática escolar. A pesquisa foi realizada com professores da comunidade indígena Kaingang da Terra Indígena Xapecó em Ipuazu, Carolina do Sul, e reflete a formação e o cotidiano de professores indígenas que ensinam matemática como condição para uma educação intercultural indígena de qualidade nas escolas. Este trabalho baseia-se no fato de que todas as culturas humanas geram conhecimento matemático e, com base nesse entendimento, tenta abordar a diversidade e o conflito cultural, questionando o papel da matemática na sociedade.

A tese intitulada “Ler, escrever e contar: práticas de numeramento-letramento dos Kaiabi no contexto de formação de professores índios no Parque Indígena do Xingu de Mendes”, de Jackeline Rodrigues Mendes (2001) é o quinto trabalho selecionado. Tem como objetivo discutir as práticas de alfabetização em numeramento do grupo Kaiabi no contexto da formação de professores indígenas no Parque Indígena do Xingu, buscando traçar conexões entre essas práticas e a opinião dominante, representada pela instituição escola. O trabalho apresenta tanto o ponto de vista dos professores indígenas como o da professora-formadora.

Os demais trabalhos selecionados assumem abordagens diferenciadas dentro da temática de formação de professores, o que não permite alocá-los em categorias. Deste modo, passo a descrevê-los por separado.

O artigo de Garii e Silverman (2009) – “Etnomatemáticas, comunidades de práticas, escolas primárias de matemática, formação de professores (matemática)” – descreve um projeto de desenvolvimento profissional envolvendo seis professoras que atuam nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. O projeto procura conectar a matemática ensinada pelos professores na escola com experiências significativas de matemática do mundo real. Ao longo da semana, os professores foram expostos a várias ideias matemáticas e seus contextos associados, contextos estes diferentes da matemática ensinada na escola. Segundo os autores, ao final da semana letiva, os professores conseguiram articular uma conexão mais ampla e profunda entre a prática de sala de aula e a matemática fora da escola.

O sétimo trabalho, a dissertação elaborada por Alves (2016), se intitula: “A (des)construção do conhecimento na educação do campo: um diálogo entre saberes no ensino de matemática”. Ela tem como objetivo refletir sobre o diálogo entre a ciência oficial constituída e os saberes populares a partir da descrição de uma prática pedagógica tendo como cenário uma escola do campo.

A dissertação de Leila de Cassia Alves (2006), com o título “Atividade de marcenaria e etnomatemática: possibilidades num contexto de formação de professores” foi o oitavo trabalho selecionado. O autor desenvolve um estudo por meio do programa em Etnomatemática sobre a atividade de marceneiro, tendo como cenário um contexto de formação para professores. Ele procura compreender os conhecimentos envolvidos nesta atividade buscando, ainda, observar as possibilidades de trazer tais conhecimentos para a sala de aula. A pesquisa aponta resultados positivos para a integração desses saberes na sala e destaca que é importante para o aluno obter conhecimentos que se aproximem de seus contextos.

O nono trabalho, que leva por título “Formação de grupos de estudos dos anos iniciais do Ensino Fundamental na perspectiva da Etnomatemática!”, é de autoria de Machado (2015). O principal objetivo desta dissertação é investigar as implicações educacionais derivadas das discussões com

professores do Ensino Fundamental em grupos de pesquisa, tendo como aporte teórico o campo da etnomatemática. O referencial teórico escolhido para sustentar esta pesquisa pertence ao campo da matemática, cujas teorias levantam questões sobre os aspectos sociais, aspectos políticos e culturais relacionados ao ensino da matemática. O material da pesquisa foi discutido, documentado e, posteriormente, transcrito com professores de quarta e quinta séries do Ensino Fundamental de duas escolas públicas do Vale de Tacuari, e os textos que escreveram durante as sessões entre os dois grupos de alunos.

A dissertação de Rosa (2009), com o título “Formação continuada de professores de matemática: espaço de possibilidades para produzir formas de resistência docente”, é o décimo trabalho selecionado. Ele se deu por meio de um curso de formação continuada para professores de matemática, desenvolvido a partir dos descritores: etnomatemática, história da matemática, organização curricular e relações interculturais. A pesquisa visa identificar como acontecem o entendimento e os significados atribuídos à Etnomatemática por um grupo de professores. Os objetivos do curso voltam-se para proporcionar aos docentes um exercício reflexivo sobre a Etnomatemática, de modo que pudessem trazer as suas experiências, algumas das quais poderiam ter provocado (ou não) formas de resistência docente.

O décimo-primeiro trabalho é de autoria de Souza (2015), que tem por título: “Fatores sócio-político-culturais na formação do professor de matemática: análise em dois contextos de formação”. Trata-se de uma tese de doutorado, em que a formação de professores é abordada na perspectiva do Programa Etnomatemática. A pesquisa visa investigar as potencialidades da formação continuada de professores, quando assumidas as dimensões sócio-político-culturais como foco das discussões, sob um olhar do Programa Etnomatemática. A tese conclui que se faz necessária uma mudança epistemológica nos cursos de formação aliada a um trabalho transdisciplinar e multicultural em uma perspectiva crítico-reflexiva.

Os trabalhos selecionados apontam para a riqueza das investigações que voltam os seus olhares para o ensino da matemática que considere os conhecimentos e vivências de alunos e professores em diversos contextos e das oportunidades de formação que conectem esses saberes com a matemática ensinada nas escolas. O resultado obtido – somente 11 trabalhos

selecionados – permite lançar a hipótese de que a formação de professores não tem sido uma temática muito privilegiada pelas pesquisas que adotam a perspectiva da etnomatemática. Particularmente, nenhum deles colocou a ênfase na investigação acerca das tarefas apresentadas aos professores durante a formação ou nas maneiras de organizar o trabalho – tendo em conta o papel do formador e das interações entre professores – durante as oportunidades formativas.

No intuito de uma melhor ancoragem deste trabalho, realizei mais uma busca. Dessa vez, utilizei a combinação das palavras-chave “Formação de Professores”, “Matemática” e “Tarefa”, obtendo oito resultados dentro da Livraria Scielo. A leitura dos resumos revelou que muitos desses trabalhos, embora tratassem de oportunidades de formação, focalizavam apenas a formação continuada, sem adentrar especificamente na temática das tarefas apresentadas aos professores em cada oportunidade formativa.

Embarcada nesses processos de revisão de literatura, minha orientadora compartilhou comigo o artigo de Ribeiro e Ponte (2020). A partir da leitura desse trabalho, percebi que o que nós, nas nossas conversas, denominávamos informalmente “tarefas” podiam ser consideradas Tarefas de Aprendizagem Profissional (TAP) sob a perspectiva desses pesquisadores. Foi assim que efetuei outra busca na livraria Scielo, utilizando as palavras-chave “Matemática” e “Tarefas de Aprendizagem Profissional”, obtendo seis resultados. De maneira similar à busca realizada anteriormente, ao ler os resumos dos trabalhos percebi que vários deles consideravam a produção de tarefas para sala de aula por parte dos professores em espaços de formação ou, inclusive, as tarefas profissionais do professor. Entretanto, eles não centravam a atenção nas tarefas propostas para os professores no espaço de formação. Somente dois dos seis artigos tinham este foco.

Novamente complementei a revisão literária com a busca na BDTD, partindo das palavras-chave ‘Formação Continuada’, ‘Matemática’ e ‘TAP’, obtendo quatro resultados e, das leituras dos resumos, selecionei somente um deles. Os trabalhos selecionados nessa segunda busca estão ilustrados no Quadro 2.

Quadro 2 - Trabalhos selecionados com os descritores “Formação de Professores’, ‘Matemática’ e ‘TAPs’”

Autor	Ano	Título	Recursos
Aguiar, Ponte e Ribeiro	2021	Escola Básica acerca de Padrões e Regularidades em um Processo Formativo Ancorado na Prática	Artigo
Ribeiro e Ponte	2020	Um modelo teórico para organizar e compreender as oportunidades de aprendizagem de professores para ensinar matemática	Artigo
Ponte, Mata Pereira, Quaresma e Velez	2017	Formação de professores dos primeiros anos em articulação com o contexto de prática de ensino de matemática.	Artigo
Barboza, Lilian Cristina de Souza	2019	Conhecimentos dos professores dos anos iniciais e o sinal de igualdade: uma investigação com tarefas de aprendizagem profissional.	Dissertação

Fonte: Elaboração própria

O primeiro trabalho, de Aguiar, Ponte e Ribeiro (2021) – “Escola Básica acerca de Padrões e Regularidades em um Processo Formativo Ancorado na Prática” –, discute os resultados de uma pesquisa realizada a partir de um processo formativo desenvolvido com a participação de professores do Ensino Fundamental tendo como tema o ensino da Álgebra. Os autores utilizam tarefas de aprendizagem docente especialmente elaboradas e examinam o conhecimento matemático e didático mobilizado pelos professores de matemática ao preparar, desenvolver e analisar, coletivamente, uma aula sobre padrões e regularidades em uma turma do Ensino Médio.

O segundo trabalho, de Ponte *et al.* (2017) – “Formação de professores dos primeiros anos em articulação com o contexto de prática de ensino de matemática” –, descreve um processo de formação numa perspectiva curricular de ensino exploratório. Ele objetiva analisar as mudanças nas perspectivas dos professores sobre o ensino e o modo como encaram a formação realizada. Os resultados do trabalho revelam que os professores passaram a valorizar o ensino exploratório e as discussões coletivas e a assumir uma expectativa elevada sobre as capacidades dos alunos.

A dissertação de Barboza (2019) – “Conhecimentos dos professores dos anos iniciais e o sinal de igualdade: uma investigação com tarefas de aprendizagem profissional” centra-se na formação do professor que ensina matemática nos Anos Iniciais. O objetivo geral da pesquisa volta-se para desvelar e compreender como tarefas de aprendizagem profissional possibilitam a mobilização e a construção de conhecimentos para ensinar matemática nos Anos Iniciais. A pesquisa de campo se deu a partir de 14 encontros presenciais em uma escola pública municipal de São Paulo, contando com a participação de um grupo de 6 professoras dos anos iniciais. Segundo Barbosa (2019), os resultados da pesquisa trazem “indícios de mobilização, ampliação e construção de conhecimentos sobre o desenvolvimento do pensamento algébrico”. Destaca, ainda, que houve, por parte dos professores, a construção de novos conhecimentos mobilizados a partir das tarefas de aprendizagem profissional desenvolvidas durante a pesquisa.

Efetuada as buscas, percebo, então, por um lado, alguns trabalhos que voltam seus olhares para a formação de professores a partir da perspectiva da Etnomatemática; e pelo outro, aqueles que se concentram nas tarefas propostas na formação de professores. Contudo, não consegui encontrar uma pesquisa centrada, especificamente, na análise das tarefas propostas num contexto de formação de professores, destinado a apresentar e discutir a matemática como prática cultural. Por conta disso, realço a relevância deste foco investigativo para a presente pesquisa, num propósito de minimizar a lacuna na produção científica sobre o tema.

1.3 Objetivos

Diante da revisão de literatura e do relato do processo de construção do meu objeto de pesquisa, foram delineados os objetivos que orientaram o desenvolvimento deste trabalho.

O objetivo geral da pesquisa é: *investigar as contribuições de uma oportunidade formativa com foco na matemática, como prática cultural, para a formação profissional de professores que ensinam matemática nos primeiros anos do Ensino Fundamental.*

Para alcançar tal objetivo, propus os seguintes objetivos específicos:

- Identificar e discutir como as tarefas propostas durante a oportunidade formativa promovem reflexões e problematizações sobre a matemática na perspectiva multicultural e sobre o seu ensino nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.
- Compreender como as interações discursivas entre os participantes do curso promoveram discussões matemáticas e didáticas vinculadas ao ensino da matemática numa perspectiva multicultural.
- Explorar o papel e as ações das formadoras, principalmente no que tange às suas contribuições, para a aproximação e a interlocução entre as matemáticas acadêmica, escolar e a das práticas do cotidiano.

A partir dos objetivos elencados, a pesquisa adotou uma abordagem qualitativa. O cenário investigativo foi constituído durante um curso de extensão universitária oferecido na Universidade de Sorocaba. Os materiais de análise foram: produções escritas dos professores durante a realização das tarefas, áudio-gravações das conversas grupais e dos momentos de socialização, diário de campo da pesquisadora e fotografias. Os dados foram analisados à luz de uma adaptação do modelo “Oportunidades de aprendizagem profissional para professores”, de Ribeiro e Ponte (2020). Maiores detalhes da perspectiva metodológica da pesquisa podem ser encontrados na seção 3. A seguir, apresento alguns dados estatísticos que permitem contextualizar a pesquisa na diversidade sociocultural da escola brasileira.

1.4 Alguns dados da diversidade sociocultural da escola brasileira

Desde o início, este trabalho tem falado da importância de as perspectivas multiculturais e a diversidade cultural serem vistas como vantajosas pelas escolas brasileiras, em especial para o ensino da matemática voltado para as diversas culturas presentes no espaço escolar. Porém um importante questionamento ainda paira sobre essa temática e, até o momento, não foi pauta de reflexão: De que multiculturalidade estamos falando?

Tentando responder a tal questionamento, recorri ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), visto esse Instituto disponibilizar os dados numéricos estatísticos indicadores da diversidade da população brasileira. Tais

dados não necessariamente representam ou refletem um diálogo entre os representantes de diversas culturas que habitam o solo brasileiro.

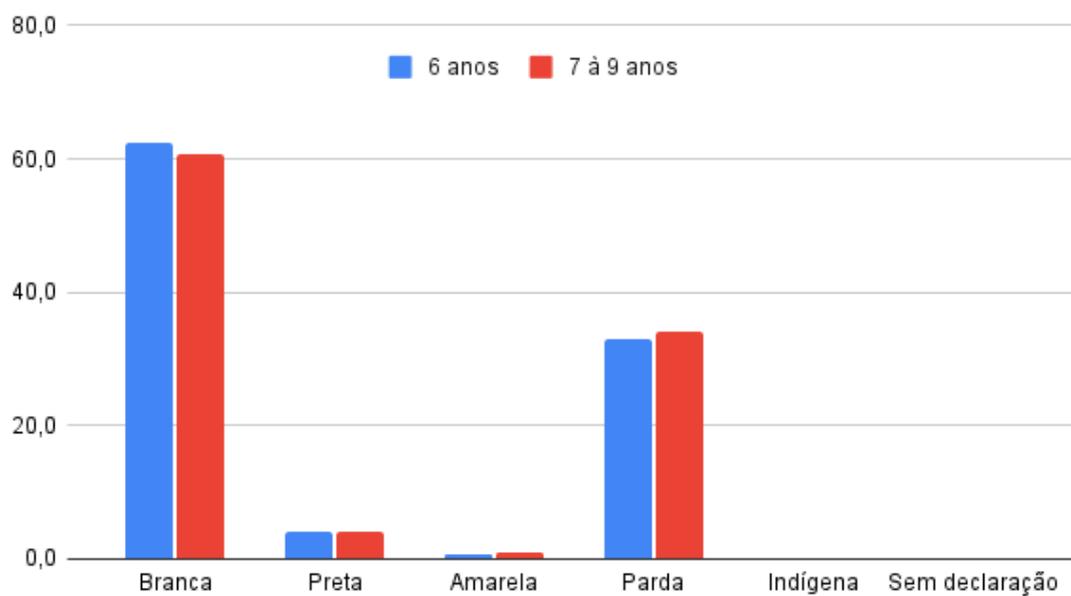
O IBGE traz definições alusivas à raça, bastante distantes da compreensão atual desse conceito. Segundo as perspectivas atuais, a noção de raça não diz respeito apenas a cor de pele, textura de cabelo ou outras características físicas em geral. Pelo contrário, o conceito de raça tem uma forte vinculação com a valorização do legado deixado pelo que as diversas populações, principalmente a população negra, denomina de ancestralidade. Assim, a noção atual do conceito de raça é resultante da ressignificação promovida pelas lutas dos movimentos, em especial, do movimento negro, apoiado pela comunidade indígena. O IBGE não adota essa concepção sobre a noção, restringindo a raça basicamente à cor da pele (considerando as opções branca, parda, amarela, negra e indígena).

Segundo os dados apresentados pelo IBGE em 2010, é possível observar a diversidade de raças e cores no nosso país. A população é composta, em sua maioria, por pessoas autodeclaradas brancas, seguidas por aqueles autodeclaradas pardas. Numa porcentagem menor aparecem as populações negras, amarelas e indígenas. O gráfico que mostra a diversidade brasileira por raça/cor se encontra no apêndice A.

Se for considerada a população negra como sendo a soma de pretos e pardos no Brasil, ela supera o quantitativo da população branca. A população sem declaração aparece na imagem do gráfico sem representação numérica.

Aproximando esses dados da realidade educacional, em particular do estado de São Paulo, é possível observar, nas imagens que seguem, informes estatísticos que nos permitem identificar a frequência escolar das crianças dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, com base no componente raça ou cor. Os gráficos se referem à população entre 6 a 9 anos, idades de interesse deste trabalho. Assim, a imagem 1 mostra primeiramente, as crianças que frequentavam a escola; a imagem 2, aqueles que não estavam frequentando a escola, mas, no passado, já o fizeram. E a imagem 3 mostra aquelas que nunca frequentaram a escola.

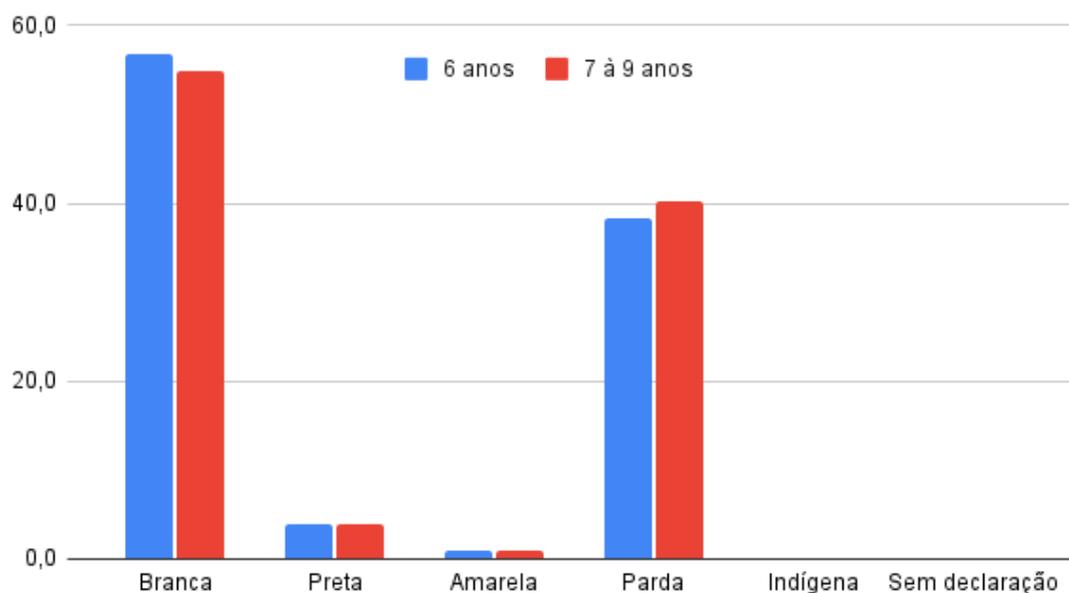
Imagem 1 - Porcentagem da população do estado de São Paulo de 6 a 9 anos que frequentavam a escola



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010)

Tendo em conta que as imagens representam porcentagens, chama atenção o distanciamento das demais raça/cores, preta, amarela e indígena, quando comparadas ao percentual daqueles da raça branca que frequentavam a escola.

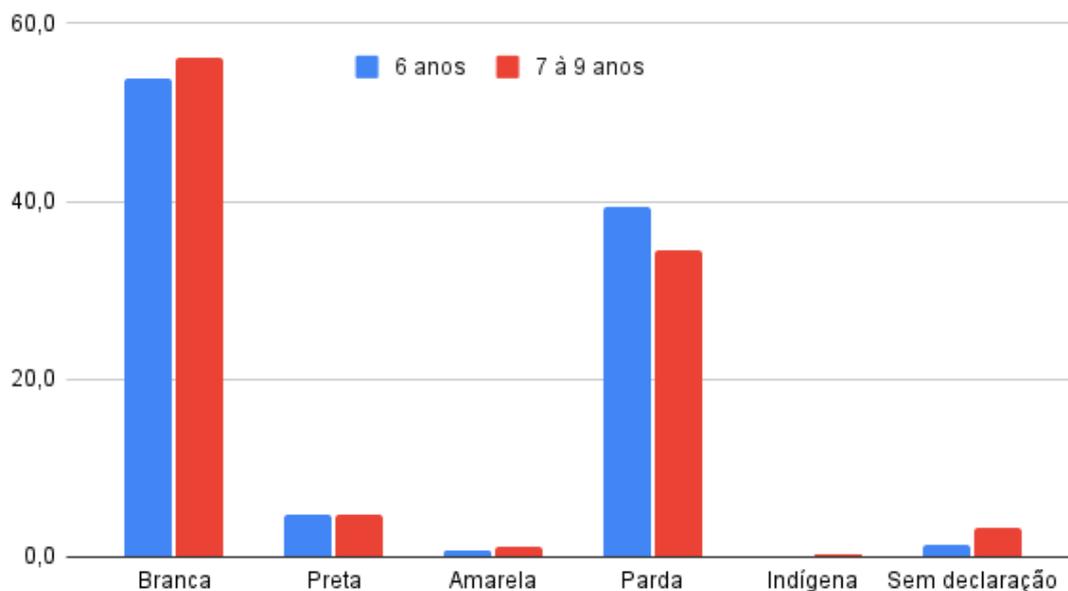
Imagem 2 - Porcentagem da população do estado de São Paulo de 6 a 9 anos que não frequentavam, mas que já frequentaram a escola



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010)

A imagem 2 realça, em particular, uma temática bastante sensível para aqueles que, seja no estado ou no país, de alguma forma se vinculam à educação: a evasão escolar, especialmente se considerarmos que os percentuais se referem a crianças entre 6 e 9 anos que deixaram de frequentar a escola. As porcentagens da imagem 2 revelam que a evasão escolar é um problema presente na região Sudeste do Brasil. Diante disso cabem as seguintes indagações: onde estão essas crianças? Mas principalmente, o que ainda é necessário fazer para que elas tenham garantido o seu direito à permanência numa escola de qualidade, conforme determinam leis brasileiras?

Imagem 3 - Porcentagem da população do estado de São Paulo de 6 a 9 anos que nunca frequentaram a escola



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010)

Um fato novo chama a atenção na imagem 3. A população sem declaração que até então tinha aparecido com percentual 0%, agora desvela percentuais preocupantes: para crianças de 6 anos que nunca frequentaram a escola, uma porcentagem de 1,4%; e para a população de 7 a 9 anos a porcentagem sobe para 3,2%.

Motivada a buscar mais dados vinculados com a multiculturalidade na cidade onde foi desenvolvida a pesquisa – Sorocaba –consultei os dados disponibilizado pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (conhecida como Fundação SEADE), vinculada à Secretaria de Governo de São Paulo e voltada para análises e estatísticas socioeconômicas e demográficas.

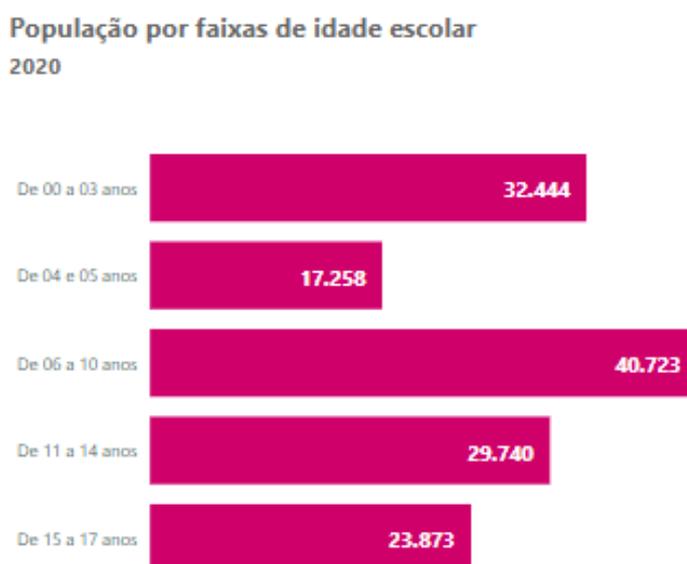
Segundo a Fundação SEADE, a maior população da cidade de Sorocaba-SP corresponde à faixa dos adultos de entre 30 e 39 anos com um 4,4% de homens e 4,3% de mulheres, seguida pelas faixas de que variam de 25 a 29 anos, demonstrando um equilíbrio entre o número de homens e mulheres, com uma ligeira vantagem numérica para a população feminina. O Gráfico que retrata as estatísticas por sexo e idade está disponibilizado no Apêndice B.

A faixa da população referente aos primeiros anos do Ensino Fundamental representa o 3,2% dos homens da cidade e 3,0% das mulheres.

Chama a atenção, na estatística, o número baixo de idosos de 75 a 79 anos com um percentual que vai de 0,7% a 1,1%. Entretanto, a evolução da população projetada para 2025 aponta para um crescimento da população de idosos, um leve declínio da população de jovens e adultos e também para a população entre 0 e 14 anos.

Com base nos dados disponibilizados pela Fundação SEADE, foi possível encontrar informação mais detalhada sobre a população em idade escolar em Sorocaba, conforme a imagem 4:

Imagem 4 - SOROCABA – População em idade escolar



Fonte: SEADE (2020)

A imagem 4 evidencia que a faixa etária para a qual esta pesquisa se dedica é aquela mais representativa na escola. A imagem chama ainda atenção para o reduzido número da população de 4 a 5 anos, se comparado à população de até 10 anos, bem como para a população dos jovens entre 15 a 17 anos, que, embora não seja o foco deste trabalho, levanta um questionamento sobre os motivos que dificultam permanência deles na escola.

Para conhecer os dados que contextualizassem a realidade próxima desta pesquisa, a cidade de Sorocaba, também procurei a colaboração de

duas secretarias municipais, a Secretaria de Cidadania (SECID) e a Secretaria de Educação (SEDU).

A SECID, por meio da Coordenadoria de Igualdade Racial, apresenta dois descritivos dos imigrantes residentes em Sorocaba. O primeiro se refere à quantidade de imigrantes por país de origem; e o segundo, a quantidade de imigrantes por faixa etária, conforme mostrado nas imagens 5 e 6.

Imagem 5 – Quantidade de imigrantes em Sorocaba por país de origem

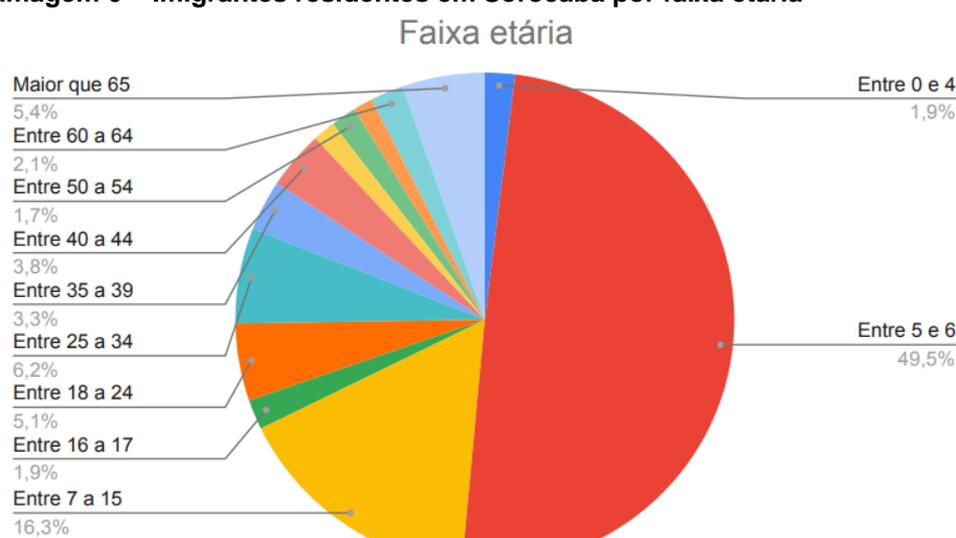
PAÍS	QUANTIDADE
ALEMANHA	1
ANGOLA	6
ARGENTINA	6
BOLIVIA	21
CHILE	21
CHINA	1
COLOMBIA	8
COREIA DO SUL	2
CUBA	1
DOMINICANA	1
EQUADOR	1
ESPANHA	12
EUA	4
FRANCA	1
GUIANA FRANCESA	3
GUINE BISSAU	5
HAITI	557
HOLANDA (OU PAISES BAIXOS)	4
INDIA	1
INGLATERRA	1
IRA	1
IRLANDA	1
ITALIA	6
JAPAO	48
LIBANO	2
PARAGUAI	9
PERU	15
PORTUGAL	31
RUSSIA	1
SIRIA	2
URUGUAI	3
VENEZUELA	250
TOTAL	1026

Fonte: SECID (2022)

A imagem 5 desvela que Sorocaba se apresenta como uma cidade aparentemente atraente e, de certo modo, acolhedora para os imigrantes, contando com representantes de 32 países, entretanto com acentuada

prevalência daqueles oriundos do Haiti e Venezuela, que, somados, representam aproximadamente 80% dos imigrantes que residem na cidade. muito provavelmente pelas crises naturais e políticas que esses países têm atravessado nos últimos anos.

Imagem 6 – Imigrantes residentes em Sorocaba por faixa etária

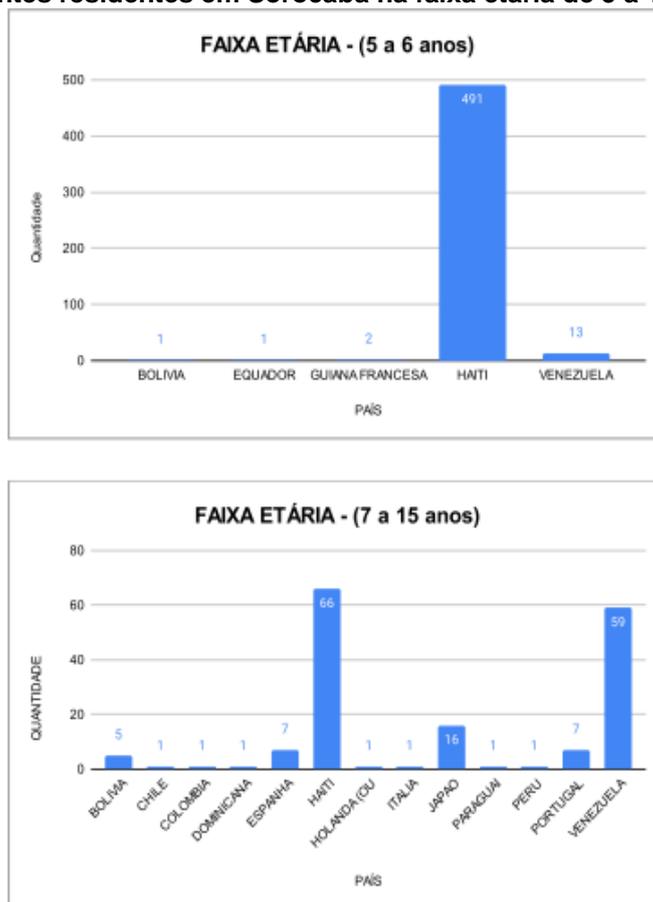


Fonte: SECID (2022)

A imagem 6 nos mostra, uma relevante quantidade de imigrantes na faixa etária compreendida entre os 5 e 6 anos (49,5%) e entre os 7 a 15 anos (16,3%). Considerando que justamente essa é a faixa etária compreendida pela Educação Básica, então concluímos haver um percentual considerável do público multicultural nas aulas do Ensino Fundamental na nossa cidade, o que reforça a necessidade de adotar perspectivas multiculturais nas práticas docentes.

Ainda, se somadas as faixas de 18 a 24 e de 25 a 34 anos, teremos um total que supera os 11%, o que significa um grande número de jovens, em contraste com o percentual de cidadãos imigrantes acima dos 60 anos. Se considerada a totalidade, a imagem 6 parece apontar para a presença de famílias inteiras de imigrantes na cidade de Sorocaba.

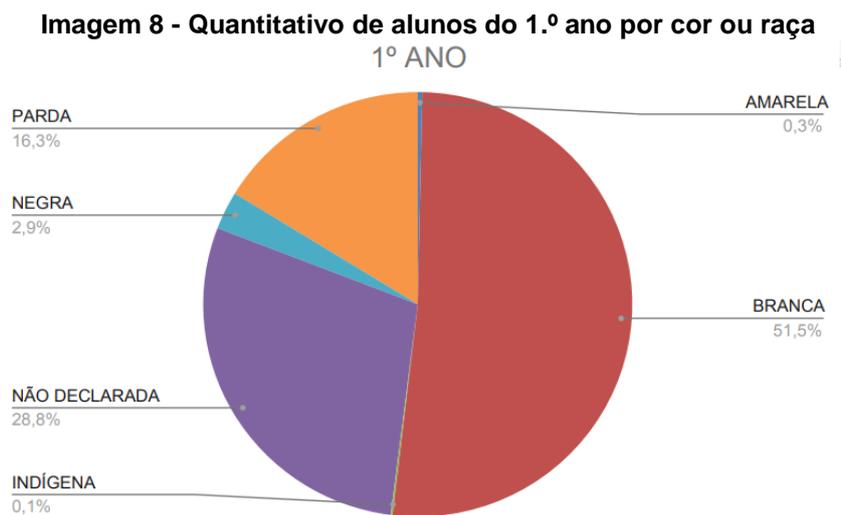
Imagem 7 - Imigrantes residentes em Sorocaba na faixa etária de 5 a 15 anos



Fonte: SECID (2022)

A imagem 7 evidencia a quantidade de crianças e adolescentes em idade escolar, faixa etária que este trabalho focaliza, em especial venezuelanos e haitianos.

A SEDU disponibiliza ainda dados sobre o quantitativo de alunos por raça ou cor nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental da rede municipal de ensino de Sorocaba, explicitados na imagem 8 e nos apêndices de C a F.



Fonte: SEDU (2022)

A imagem 8 revela que, nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Educação de Sorocaba, há uma prevalência de crianças brancas (51,5%), seguida pelo descritor 'não declarado' (28,8%). Esse percentual considerável parece evidenciar que as famílias resistem em declarar a cor e a raça de seus filhos. As porcentagens de alunos de cada raça ou cor permanece relativamente estável ao longo dos cinco anos (ver Apêndices C, D, E e F), o que nos permite inferir que nenhuma delas se vê particularmente afetada pela deserção escolar. Também merece ênfase nessa análise a mínima presença de alunos declarados indígenas dentro da nossa rede de ensino.

1.5 Estrutura da dissertação

Nesta introdução apresentei os caminhos por mim percorridos desde o curso do Magistério até o encontro com o universo acadêmico. Narrei, também, o processo de constituição do meu objeto de pesquisa a partir da revisão de literatura. Esse trabalho me permitiu elencar os objetivos da pesquisa. Finalizei a introdução, refletindo sobre a realidade multicultural no nosso país, no estado de São Paulo e na cidade de Sorocaba, com base na análise de diversos dados estatísticos.

Na Seção 1, trago a fundamentação teórica, que apresenta um diálogo com diversos autores para dar sustentação a este trabalho.

Destino a Seção 2 à exposição da perspectiva metodológica da pesquisa. Ali descrevo o curso de extensão, assim como os instrumentos de construção de dados e os procedimentos analíticos adotados.

Na Seção 3, apresento a análise de dados.

Por fim, na Seção 4, serão reportadas as conclusões finais da investigação. Conclusões que, espero, possam contribuir para o trabalho de outros formadores que tenham interesse na temática.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção, apresento aos leitores um diálogo estabelecido com os autores que, por meio de suas teorias, ofereceram suporte e fundamentaram o desenvolvimento da pesquisa. Dessa forma, na seção disserto sobre duas grandes temáticas: em primeiro lugar, a formação de professores e, em segundo lugar, as perspectivas multiculturais da educação matemática.

Início, fazendo uma reflexão sobre a formação de professores e as exigências formativas que permeiam a carreira deste profissional. Continuo este processo reflexivo, voltando o olhar para a formação matemática dos professores que ensinam matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (PEM) e, em seguida, para as concepções da matemática sustentadas por esses docentes.

Na segunda parte da seção, apresento as perspectivas multiculturais da matemática que embasaram a oportunidade formativa: primeiro, a perspectiva da Etnomatemática e, a seguir, a da Enculturação matemática.

Finalizo a seção, discutindo alguns princípios para organizar oportunidades de formação continuada significativas para o PEM.

2.1 A formação de professores

Desde o momento em que, em discussões com a minha orientadora, foi citada a possibilidade de levantar dados durante uma formação com os professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, os questionamentos e receios não pararam de surgir nos meus pensamentos. Tais questionamentos vieram dada a minha vinculação com a profissão, a qual venho me desempenhando desde 1985, atuando na Educação Infantil, e a partir de 2002 nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental). Identificada com esse grupo profissional, conheço pessoalmente os seus saberes, as suas lutas, os dilemas sofridos e, principalmente, nutro pelo docente o maior respeito que se pode ter por um profissional. Portanto, a preocupação inicial veio da necessidade de conhecer como se dá e como conceitualizar a formação docente.

Visto minha longa trajetória na carreira, esta empreitada não deveria de ser tão difícil. Contudo, parar para buscar leituras, refletir sobre a temática,

buscar definições, retornar às minhas memórias e referências pessoais, dialogar com as ideias de meus colegas e, a partir desse trabalho, desenvolver um texto organizado sobre a formação do professor, levou um tempo considerável.

Faço uso, então, do dito popular que diz que é começando que se começa e inicio esta seção, refletindo sobre o fato de que as exigências advindas das transformações sociais de uma sociedade globalizada requerem cada vez mais do docente um maior compromisso para melhor desenvolver o seu trabalho educativo. E isso demanda uma busca constante para ampliar os seus conhecimentos. Enfim, continuar a aprender, diante da velocidade das mudanças ocorridas para, assim, poder responder adequadamente ao direito de aprender dos alunos.

Como muito bem pontua Imbernón (2009, p.12), acerca da formação permanente, diante das transformações do conhecimento: vivemos “numa época em que tudo o que nasce o que se cria, o que projeta etc., já no momento que surge, começa a se tornar obsoleto e caduco.”.

Em virtude da extrema relevância do papel do professor nas possibilidades de aprendizagem dos alunos, muitas pesquisas têm se centrado na temática da formação docente. Tais investigações apontam que o trabalho do professor e a forma como ele ensina são decisivos para o desempenho dos alunos (MARCELO GARCIA, 2009). O autor reitera que o processo formativo do professor está diretamente vinculado com a aprendizagem do aluno, com a percepção do direito constitucional do aluno de receber uma educação de qualidade.

Em assim sendo, cumpre ao professor compromissar-se com a sua formação, tendo em mira a do aluno. Muito embora haja uma série de exigências, que exercem uma pressão sobre o profissional, isso não pode eximi-lo de constantemente buscar ampliar seus conhecimentos que contribuam para melhorar a sua prática, e conseqüentemente, desencadear a aprendizagem do aluno.

Em suma, não basta ao professor uma formação inicial. Ele precisa ir além, ampliar seus horizontes, investir numa formação continuada que perpassa toda a sua trajetória profissional.

Muitas oportunidades de formação continuada estiveram – e continuam estando – pautadas no conceito de “forma-ção profissional, num movimento que se constituía de fora para dentro” (FIORENTINI; CRECCI, 2013, p.12). Nesse modelo, o professor será formado em cursos ou *wokshops* ministrados por formadores distanciados das práticas escolares (FIORENTINI; CRECCI, 2016), buscando “moldar” o profissional, de forma que ele melhore a sua atuação docente.

Contra-pondo-se a essa visão da formação continuada, este trabalho de pesquisa se fundamenta na perspectiva do *desenvolvimento profissional docente*. Assentado nessa noção, o processo de desenvolvimento do professor se constitui mediante um processo amplo, a partir das relações socioculturais e históricas nas quais ele está inserido. Desenvolvimento este que se estende e consolida nas relações com outros colegas, iniciantes ou experientes. O desenvolvimento profissional docente delinea-se numa trajetória que inclui todas as experiências de aprendizagem naturais, planejadas e sistematizadas, que contribuem para a qualidade do ensino e aprendizagem do aluno (FIORENTINI; CRECCI, 2013; MARCELO GARCIA, 2009).

Assim, a pesquisa assume o protagonismo do professor, reconhecendo que o conhecimento da sala de aula e do seu entorno são do professor e de ninguém mais. Reconhecer e valorizar a escola como local de estruturação e materialização do trabalho docente é, assim, outra das bases que fundamentam este trabalho.

Sem esses saberes próprios do professor acerca de como se constitui o espaço escolar e suas relações com a aprendizagem do aluno, qualquer curso de formação seria incompleto e sem conexão com a realidade educativa. Finalmente, a intenção de desenvolver uma oportunidade formativa baseada em relações colaborativas nas quais acadêmicos da universidade e professores da escola dialoguem e problematizem os seus conhecimentos é outra das ideias que norteia e dá sentido a este trabalho investigativo.

2.2 Formação matemática dos professores dos anos iniciais

Nesta seção pretendo abordar as relações que se estabelecem entre os conhecimentos relativos ao ensino da matemática trabalhados durante o

período de graduação em Pedagogia e as práticas docentes desenvolvidas pelos PEM. Sendo assim, pretendo dialogar com o estudo desenvolvido por Castro e Fiorentini (2021) no qual os autores comparam os currículos dos cursos destinados a formar PEM no Brasil e em Portugal, em especial, o currículo desenvolvido no cenário brasileiro.

Antes de iniciar, quero trazer minha experiência pessoal. Recém-saída do curso de Magistério, nos anos de 1983, entendia que cursar uma faculdade, em especial a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Sorocaba, significaria aprender tudo. Em último caso, se eu não aprendesse tudo, iria ampliar os conhecimentos advindos do Magistério. Cursar a faculdade me permitiria, na minha visão da época, passar a saber muito sobre o que é ser professor e como atuar na sala de aula de modo a melhor ensinar os alunos.

Porém, o desafio da graduação em Pedagogia se apresentou, para mim, de forma muito diferente. Percebi a presença de um montante enorme de conteúdos e saberes a serem ensinados num espaço muito curto de tempo. Tudo me pareceu atropelado, pincelado e resumido. Minha busca por especialização na área educacional acabou por cair por terra, ao observar que o desejo de estudar as temáticas ligadas ao como ensinar, com profundidade, não se concretizaria.

Ao voltar um olhar mais específico para o ensino da matemática, que é o foco deste trabalho, a situação se agrava um pouco mais. Tivemos um tempo diminuto dedicado às disciplinas orientadas ao ensino desta disciplina. O currículo previa que devíamos aprender a ensinar matemática em apenas seis meses. Posso dizer, assim, que grande parte dessa minha experiência se reflete no trabalho de Castro e Fiorentini (2021) com o qual passo a dialogar.

Tendo em conta a formação matemática do docente que atuará nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, os autores apresentam dados presentes nos Projetos Pedagógicos do Curso (PPC) da Licenciatura em Pedagogia do Brasil. O estudo revela que:

55% dos cursos destinam somente de 1% a 3,9% de sua carga horária à formação matemática para a docência. E representa 107 horas, ou 3,35 da carga horária total do curso destinada aos estudos teóricos e práticos relativos à Matemática e seu ensino. Informações que evidenciam o déficit na formação da matemática do futuro pedagogo. (CASTRO; FIORENTINI, 2021, p.14)

Fica, então, para o docente iniciante o desafio de ensinar a matemática tomando como base o aprendizado durante o seu período de escolarização e as poucas horas do curso de graduação destinadas a tal fim.

Complementam Castro e Fiorentini, (2021, p. 4), afirmando que, durante a formação inicial do PEM, tal conhecimento “deveria ser objeto de reflexão e problematização”, em função dos erros conceituais e procedimentais neles frequentemente envolvidos e da necessidade de revisar e problematizar conteúdos-chave como funções, frações, geometria e medidas. Muitas dessas dúvidas permanecem sem ser resolvidas durante a formação inicial e acabam ficando no primeiro plano quando, já em exercício da profissão, o docente evita ou deixa de ensinar determinados conteúdos devido a um conhecimento insuficiente. Situação que, por sua vez, acaba por influenciar negativamente a aprendizagem dos alunos, que sofrem com a supressão de conhecimentos que futuramente lhes serão necessários.

Considerando as dificuldades para compreender conceitos matemáticos chaves, uma possível estratégia a ser utilizada nos cursos de Pedagogia seria, segundo Gomes, C., Gomes, A. e Selva (2018, p. 34), a “retomada do ensino desses conceitos a partir de uma prática metodológica que modifique a relação afetiva e conceitual com a disciplina”. Esse seria um primeiro passo para, aí sim, realizar o que está proposto para um curso de formação de professores do nível inicial da escolaridade, ou seja, refletir sobre as melhores maneiras de ensinar e aprender tais noções. Seguir a orientação de Gomes, C., Gomes, A. e Selva (2018) requereria, entre outras coisas, destinar mais tempo no currículo para as disciplinas voltadas à matemática e seu ensino.

É esperado que o profissional graduado em Licenciatura em Pedagogia, após, concluir o curso seja capaz de dominar conhecimentos para atuar como docente nos Anos Iniciais e também adquira as competências relativas à atuação dentro das funções da gestão escolar. Este fato contribui para reduzir, ainda mais, o tempo de estudo durante o curso, destinado às disciplinas focadas nos processos de ensino e, em particular, à matemática. Assim, a formação de dois profissionais em apenas uma graduação – o professor e o gestor – acaba “deixando de proporcionar uma formação especializada do professor que trabalha nos primeiros anos de escolarização” (CASTRO; FIORENTINI, 2021, p. 22).

Segundo esses autores, embora diversos pesquisadores já tenham apontado para os problemas da formação inicial do PEM no Brasil, a “ausência no currículo brasileiro dos cursos de Pedagogia, de determinados conteúdos fundamentais à formação do professor que ensina Matemática, não significa ausência de pesquisas sobre esses conteúdos” (CASTRO; FIORENTINI, (2021, p.23). Mesmo considerando os valiosos aportes investigativos já realizados, seguem ainda sem resposta os questionamentos sobre como realizar as alterações curriculares necessárias nos cursos de Licenciatura em Pedagogia de forma a atender às expectativas do estudante que sonha com a carreira docente e a atender às necessidades e direitos da criança, que sonha em trabalhar numa escola que seja um local onde as crianças possam encontrar respostas para as perguntas sobre o mundo, respostas estas que, frequentemente, se relacionam com ensinamentos matemáticos.

2.3 O PEM e sua relação com a matemática

Neste momento, me dedico a lançar um olhar para as relações estabelecidas pelo PEM com a matemática. Tais vinculações começam a ser tecidas durante suas experiências escolares, permeiam a sua formação inicial e acabam por refletir em sua atuação docente. Para auxiliar no desenvolvimento desta seção pretendo ancorar minhas reflexões nos aportes de Gomes, C. e Gomes, A. e Selva, (2018).

Definir a graduação que pretende cursar requer, do estudante, considerar diversos fatores que influenciam esta importante decisão. Algumas vezes, tais influências podem aproximar ou mesmo distanciar o estudante daquela que seria a sua real escolha, levando-o a uma área que nem sempre corresponde ao seu desejo inicial. Trago aqui essa reflexão, para chamar a atenção sobre a influência das experiências negativas com a matemática vivenciadas por estudantes que “optam pela Pedagogia na esperança de não ter que se deparar com a disciplina” (GOMES, C.; GOMES, A.; SELVA, 2018, p. 34). O ato de fugir da matemática impacta na formação inicial desse professor. Assim, muitos futuros professores ficam até surpresos com a presença de uma disciplina com foco na matemática e seu ensino na grade curricular da Licenciatura e a cursam com bastante reticência e apreensão.

Ao retornar à escola, já na condição de professor, se dá o reencontro com a disciplina da qual procurou se distanciar. É o momento em que o jovem profissional se depara com a realidade escolar e com a obrigatoriedade de ensinar os conteúdos matemáticos que pouco domina. Perante esta situação, acaba por evitar ensinar alguns conteúdos matemáticos – principalmente aqueles com os quais não teve contato durante a graduação –, por recorrer ao livro didático como instrumento único de apoio, ou a utilizar os procedimentos de ensino da matemática com os quais ele aprendeu quando era aluno do Ensino Fundamental. Se a matemática é compreendida de forma restrita pelo PEM, então mais o será para o aluno. Assim, a matemática que se ensina e se aprende nos primeiros anos do Ensino Fundamental acaba se restringindo a contar, às quatro operações – sendo a multiplicação e a divisão duas grandes dificuldades – e a resolver situações problema. Na direção completamente oposta, Gomes, C., Gomes, A. e Selva (2018, p. 35) apontam que:

O grande desafio da escola e dos professores nos anos iniciais é construir um currículo de matemática que consiga ir além de algoritmos e cálculos mecanizados, principalmente nos anos iniciais, quando se constrói a base da alfabetização matemática.

As duas seções anteriores permitem traçar um panorama conflitivo da formação inicial do PEM. Trata-se de uma formação que destina um tempo insuficiente ao estudo e reflexão sobre os processos de ensinar e aprender matemática nos primeiros anos do Ensino fundamental. Muitos dos futuros professores chegam ao curso imaginando que a matemática não fará parte das suas responsabilidades docentes, e/ou com experiências negativas com a disciplina, e saem do curso sem ter conseguido sanar estas dificuldades.

O curso de extensão desenvolvido toma essa situação como ponto de partida. Nele, o PEM terá o lugar de protagonista podendo, logo de início, expor qual é a sua concepção sobre as matemáticas e como ele se relaciona com a disciplina. Assim, mesmo sem assumir que em um breve espaço de quatro encontros os professores transformem totalmente sua visão da disciplina –o que seria, no mínimo, ingênuo – sim, procuramos explicitar tais concepções e começar a problematizá-las e, por que não, enriquecê-las. Particularmente importante será o diálogo com autores que desenvolveram concepções

multiculturais das matemáticas e a procura por criar conexões com o trabalho desenvolvido junto com os alunos nas escolas.

2.4 Perspectivas multiculturais da matemática

Esta seção objetiva apresentar a perspectiva multicultural da educação e estabelecer diálogos entre os aspectos que vinculam as questões multiculturais ao ensino da matemática.

Antes, porém, se faz importante conceituar o multiculturalismo ao qual este trabalho se refere, e destacar a perspectiva multicultural crítica defendida por esta pesquisa, ao assumir e valorizar a diversidade presente na escola, bem como os saberes do cotidiano social das crianças como conhecimentos matemáticos.

Para iniciar a problematização do conceito de multiculturalismo recorro, então, as palavras de Canen e Xavier (2011, p. 642):

o multiculturalismo pode ser considerado um conceito polissêmico que encerra diversos modelos que expressam e discutem a questão da pluralidade cultural, e que vão desde perspectivas mais conservadoras e pouco problematizadoras da realidade, que apenas constata a existência da diversidade, afirmando a hegemonia cultural já existente, até perspectivas mais críticas, que questionam os discursos que constroem a identidade e a diferença, e em que a relação entre cultura e poder é trazida à tona.

Assumindo uma perspectiva crítica, esta pesquisa tentará chamar a atenção para a pluralidade existente na sala de aula e problematizar a ausência dessa ótica no ensino da matemática. Adoto, também, “uma postura de compromisso para com a justiça social, superando os mecanismos que forjam as desigualdades” (CANEN; XAVIER, 2011, p.643).

Nesta linha, com base em Forquin (1993), esta investigação parte dos conceitos trazidos por Vera Candau (2008, p. 14) de que:

Inúmeros trabalhos de autores com diferentes origens teórico-metodológicas têm analisado e denunciado o caráter em geral padronizador, homogeneizador e monocultural da educação, especialmente no que se denomina cultura escolar e cultura da escola.

A fim de superar esse caráter monocultural e padronizador, se faz importante transformar o ambiente escolar em um espaço diverso, onde as culturas convivam e se inter-relacionem, desenvolvendo práticas educativas nas quais as diferenças e o multiculturalismo sejam encarados de modo positivo.

Sobre o tema, Candau (2016, p.4) afirma:

[...] as diferenças estão bombando na escola e não sabemos o que fazer. As diferenças culturais são muitas vezes vistas como problemas que a escola deve resolver. Estamos longe de encará-las como vantagem pedagógica.

As escolas não conseguem enxergar as diferenças como um aspecto rico, mas sim, como um desafio e, assim, insistem na uniformidade e na homogeneização dos comportamentos. Elas parecem basear boa parte do seu trabalho na ideia ingênua de que a homogeneização possibilitará que a aprendizagem se desenvolva de forma igual, a partir de atividades iguais. Para isso se apoia em uma linguagem que alcança somente uma parcela dos alunos, aqueles que ainda são reconhecidos como “a média”.

As dificuldades em lidar com a diversidade cultural no espaço escolar podem se tornar mais escancaradas quando a disciplina a ser ensinada é a matemática, uma vez que ela comumente é considerada como não tendo nenhuma vinculação com a cultura. A matemática frequentemente é entendida pelos diversos participantes de universo escolar como uma disciplina que lida unicamente com símbolos e fórmulas que são manipulados a partir de regras preestabelecidas. Sob esse enfoque, a matemática é o componente curricular que, por excelência, lida com verdades abstratas universalmente válidas, descobertas e compreendidas por uns poucos gênios ao longo da história. Essas visões da matemática contribuem fortemente para excluir os estudantes, impactando fortemente as suas trajetórias individuais já que “ser excluído da matemática, também significa ser excluído da possibilidade de avançar na sociedade” (SKOVSMOSE *et al.*, 2012, p.131). A possibilidade de exclusão por meio das relações negativas com a aprendizagem matemática é confirmada, ao se observar o espaço ocupado pela disciplina dentro do currículo escolar. A matemática é o componente curricular com maior número de horas-aula no currículo, juntamente com a disciplina de Língua Portuguesa.

Candau (2008) destaca, ademais, que a escola pode ser entendida como um espaço de cruzamento de culturas. Portanto, é um espaço fluido e complexo, atravessado por tensões e conflitos, onde a presença de estudantes estrangeiros nas unidades escolares reforça vividamente tais cruzamentos. No Brasil, o contexto multicultural apresenta uma configuração muito particular. Nosso país foi construído com uma base multicultural forte, em que as relações étnicas se constituíram de modo facilmente identificável e aparente. Contudo, a forma como tais relações contribuíram para a hegemonia de um grupo em relação a outros é um assunto que foi deixado de lado por muito tempo. Candau (2012) lembra que, historicamente, a escola teve múltiplas dificuldades para lidar com o preconceito e com a discriminação étnico-racial.

E Cortesão (1998, p.5, grifo do autor) sinaliza o desafio que o multiculturalismo crítico coloca para as escolas:

[...] talvez porque todos nós fomos socializados, desde há longos anos, a olhar os alunos como «devendo» ser, todos idênticos (em termos de comportamentos e saberes), uma boa parte dos professores está afetada de uma dificuldade de se dar conta, de “ver” as cores do arco-íris sociocultural presente na sua sala de aula. Sofre daquilo que em trabalhos anteriores se designou por «daltonismo cultural» e vê a turma nos tons cinzentos da «normalidade».

A “diversidade cultural não é rentabilizada” (CORTESÃO, 1998, p.5), o apagamento de algumas culturas segue um caminho dentro da escola cada vez mais distanciado de uma educação culturalmente democrática. Muitos foram os caminhos traçados pela educação no Brasil até que um olhar mais específico fosse voltado para a riqueza cultural presente no País. Muitas foram, também, as participações populares que pressionaram para que houvesse uma ampliação das perspectivas educativas de forma a incluir tal diversidade cultural no cotidiano escolar. Foi assim que a incorporação da proposta educacional na perspectiva multicultural no currículo brasileiro aconteceu com a alteração da Lei de Diretrizes e Base de 1996. Tal normativa, que prevê a inclusão da história africana e das culturas afro-brasileiras e indígenas no currículo, é resultante da grande pressão exercida pelos movimentos sociais, em especial os movimentos negros, que, durante anos, apontaram para a esta necessidade.

Nessa esteira, outras conquistas vieram no campo curricular, como por exemplo, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana de 2003. Posteriormente, foi aprovada a Lei n. 11645 de 2008, que estabeleceu a inclusão, no currículo oficial brasileiro, da obrigatoriedade do ensino das temáticas relativas às Culturas Afro-Brasileiras e Indígenas. Entretanto, a despeito de se configurarem como marcos históricos muito relevantes, na prática elas ainda não se efetivaram dentro das salas de aula, embora houvesse um pequeno esforço para implementá-las. Muitas vezes, diante das obrigações curriculares que pesam sobre o professor, elas acabam sendo julgadas como desnecessárias. A busca pela implementação dessas leis ainda é objeto de luta dos movimentos sociais e dos professores que, como eu, se dedicam ao tema. A formação docente se mostra como um caminho promissor para que essas multiculturalidades ganhem caráter de prática educativa.

2.4.1 Perspectiva da Etnomatemática

Na busca do reconhecimento e da valorização dos enfoques que reconhecem o papel da cultura no desenvolvimento da matemática, esta seção se propõe introduzir a etnomatemática. D'Ambrosio (2005, p.113, grifo do autor) afirma que:

diferentemente do que sugere o nome, etnomatemática não é apenas o estudo das “matemáticas das diversas etnias” [...] Para compor a palavra etnomatemática utilizei as raízes tica, matema e etno para significar que há várias maneiras, técnicas, habilidades (ticas) de explicar, de entender, de lidar e de conviver com (matema) distintos contextos naturais e socioeconômicos da realidade (etnos).

Embora o nome Etnomatemática remeta somente à ideia de matemática, segundo D'Ambrosio (2005, p. 102), “ele é um estudo da evolução cultural da humanidade no seu sentido amplo, a partir da dinâmica cultural que se nota nas manifestações matemáticas”. Este aspecto cultural amplo, que procura estabelecer diálogos com, e entre, as culturas, conectando as matemáticas produzidas em diversos tempos e espaços é uma das ideias que define e dá

suporte teórico às tarefas e aos diálogos desenvolvidos com os professores durante a oportunidade formativa, o foco deste trabalho investigativo.

Conforme D'Ambrosio (2005), os diálogos formativos são cruciais para combater um dos efeitos da crescente cultura planetária, isto é, a tendência a eliminar as diferenças. A adoção de um movimento cultural planetário afeta profundamente os sistemas educacionais que se veem pressionados a alinhar-se com parâmetros internacionais. Nesse cenário, marcado por “acertar o passo” e não perder o ritmo, os componentes culturais acabam perdendo ainda mais espaço nos processos de aprendizagem, sendo relevados a um segundo plano, quiçá esquecidos.

Na contramão dessas tendências, a perspectiva da etnomatemática reconhece que o conhecimento se dá de maneira diferente em cada cultura (D'AMBROSIO, 2005). Esse ponto de partida tem o poder de reposicionar o que todos nós conhecemos como a matemática acadêmica, que segundo D'Ambrosio (2005, p.102),

[...] essa matemática é importante, mas [...] ela representa uma área muito pequena da atividade consciente que é praticada por uma pequena minoria de seres conscientes para uma fração muito limitada de sua vida consciente.

Assim, a etnomatemática contempla e joga luz sobre o potencial humano, social e cultural, que está contido nas práticas matemáticas desenvolvidas por diversas culturas. Isto é muito diferente de associar a matemática somente com aquela desenvolvida nas universidades e academias e praticada pelo seletor público da comunidade acadêmica. No caso do Brasil, este é um caminho ainda pouco acessível para os PEM sendo caracterizado por um processo em que, na medida em que procura aprofundar e formalizar seus conceitos, fica cada vez mais distante das culturas que lhe deram a vida. Vincular a matemática com o entorno e com uma dada população e suas necessidades é uma oportunidade ímpar para desencadear a aprendizagem da disciplina pelo aluno. Dessa forma, ele poderá se aproximar da origem de muitas noções matemáticas, compreendendo as necessidades que levaram a seu desenvolvimento, assim como se reaproximar da sua própria origem, como membro de grupos culturais.

O valor da matemática e suas contribuições para o desenvolvimento das ciências não é motivo de questionamentos pela perspectiva da etnomatemática. Muito pelo contrário, ela defende a relevância da matemática nas escolas, apoiando-se no valor da disciplina como instrumentador para a vida do estudante. A matemática não só capacita o aluno a manejar situações novas e reais, como também contribui para “desmistificar fenômenos, desraigar o ‘medo’ do sobrenatural” (D’AMBROSIO, 1990, p.135, grifo do autor). Todas essas ferramentas e recursos são disponibilizados ao estudante por meio da educação matemática.

Este estudo reconhece a importância da matemática e da sua aprendizagem na escola como uma oportunidade fundamental para que os alunos compreendam o mundo que os rodeia e possam atuar sobre ele de maneira reflexiva e crítica. E para tanto, as raízes socioculturais da disciplina justificam a significância de proporcionar uma educação matemática para todos.

Nesse caminho, outra importante ideia presente na etnomatemática refere-se à moralidade associada a todo conhecimento e, em especial, ao conhecimento matemático. Assim, cumpre refletir sobre os aspectos positivos e negativos daquilo que se pode fazer com a matemática aprendida e ensinada.

Complementando o embasamento teórico que sustenta este estudo, descrevo, na seção seguinte a perspectiva da enculturação matemática de Alan Bishop.

2.4.2 Perspectiva da Enculturação Matemática

Ao ser apresentada ao título do livro de Alan Bishop (1999) Enculturação Matemática – em espanhol *Mathematical enculturation: A cultural perspective on mathematics education* – busquei compreender o sentido e a relação das palavras “enculturação” e “matemática”. Assim, fiz uma conexão com o significado da palavra emoldurar, que diz respeito a dar uma moldura a algo. Na mesma linha de pensamento, previ que “enculturar” haveria de se referir ao ato de encontrar a cultura presente em algo ou lugar. Associando à matemática, deveria se referir a algo semelhante a encontrar a cultura existente na matemática, ou a matemática existente nas culturas.

Caminhando um pouco mais, e avançando na leitura, passei a entender que a noção de enculturação matemática de Bishop (1999) possibilita alinhar os indivíduos, como seres culturais, à matemática que nasceu das relações desses indivíduos com os seus contextos. Essa perspectiva coloca as culturas como conectivos que contribuiriam para preencher a lacuna existente entre os estudantes e a aprendizagem matemática.

Na contramão da perspectiva da enculturação matemática proposta por Bishop (1999), vivemos uma matemática escolar desculturalizada ou, pelo menos, que contempla apenas uma cultura, aquela de tão somente um rosto, ocidentalizada, branca e eurocêntrica, refletida na matemática que se universalizou e que domina os currículos que orientam o que deve ser ensinado nas escolas dos mais diversos contextos e populações.

A perspectiva da enculturação matemática não nega, tampouco se opõe aos avanços trazidos pela matemática, entendida como campo disciplinar e acadêmico. Na verdade, ela valoriza os saberes multiculturais existentes nas matemáticas, saberes que favorecem novas criações matemáticas derivadas do diálogo multicultural. Assim, compreender a presença do plural na palavra “culturas” significa reconhecer a multiplicidade da sua presença no planeta. Bishop utiliza este argumento para sugerir a introdução do plural também na palavra “matemáticas”, concluindo que a matemática existe em todas as culturas.

Superar o que Bishop (1999) chama de “culturocentrismo” e adotar uma perspectiva multicultural coloca numerosos desafios para os docentes, principalmente para os PEM, que dificilmente tiveram a oportunidade, durante a sua formação inicial de refletir sobre as implicações das perspectivas culturais da matemática para suas práticas pedagógicas na sala de aula.

O ponto de partida de Bishop (1999) é considerar a seguinte problemática: a matemática é, por um lado, uma das disciplinas mais importantes do currículo, visto a quantidade de horas dedicada ao seu ensino e aprendizagem nas escolas, só menor a da língua materna. Pelo outro, ela é também uma das disciplinas menos compreendidas pelos estudantes, afetando profundamente suas aspirações de desenvolvimento social, em relação seja ao trabalho, seja aos aspectos econômicos ou pessoais. Como podemos explicar essa discrepância? Para minimizar essa realidade, propõe o autor que além de

garantir o direito ao ensino de qualidade, cabe possibilitar aos estudantes significarem aquilo que eles aprendem. Isto permitiria que os alunos soubessem responder as frequentes perguntas que surgem na sala de aula de matemática, tais como “*para que devo aprender isso?*” “*Quando vou usar isso na minha vida?*”.

Um caminho para vencer tais inquietações seria superar a visão da matemática como “caixa de ferramentas”. Na perspectiva de Bishop (1999), o ensino da matemática objetiva fornecer procedimentos matemáticos diversos aos estudantes para que, em determinados momentos de suas vidas, eles possam e saibam fazer uso daquilo que aprenderam na escola. Sendo assim, eles terão respostas *para que* ou *onde* cada ensinamento deverá ser usado e *de onde eles vieram e onde os levarão*.

Com o intuito de trabalhar pedagogicamente com uma matemática que faça sentido, não somente aos alunos, mas também aos professores, a formação desenvolvida nesta pesquisa inspirou-se nos estudos cros-culturais, analisados por Bishop (1999). Tais estudos revelam a existência de seis atividades universais que, em qualquer cultura, conduzem ao desenvolvimento da matemática. Elas são: contar, localizar, medir, desenhar, jogar e explicar. Segundo o autor, cada uma dessas atividades nasce influenciada e influencia os contextos culturais. Assim, elas se especializam em diversas sociedades, buscando atender às suas diferentes necessidades. A vinculação das seis atividades universais com os entornos sociais evidencia a sua relação com as necessidades que motivam o seu desenvolvimento. Assim, Bishop (1999, p.43) argumenta que “todas são importantes, tanto em separado como em interação, para o desenvolvimento de ideias matemáticas em qualquer cultura”.

Portanto, trazer para o ambiente escolar a disciplina matemática como prática cultural significa “conceber e praticar a ideia de que todas as culturas fazem matemática de um jeito ou de outro, seja com maneiras muito particulares em alguns momentos, ou semelhantes em outros” (BISHOP, 1999, p.37). Sob essa ótica, o curso procurou oportunizar tarefas nas quais os professores pudessem identificar essas seis atividades e analisar a contribuição delas para o desenvolvimento da matemática.

A seguir descrevo sucintamente o entendimento de Bishop (1999) de cada uma dessas atividades, explicando como cada uma conduz ao

desenvolvimento de ideias matemáticas fundamentais. Para isso, utilizarei as pesquisas analisadas pelo autor e desenvolvidas com as populações de aborígenes da Austrália, da Papua Nova Guiné, da África, entre outras.

Contar e Medir. Embora essas duas atividades se relacionem com a noção de número, elas são diferentes. Enquanto a primeira enfatiza o aspecto discreto, a segunda volta-se ao aspecto contínuo dos fenômenos que medimos. Do mesmo modo, os contextos sociais que levam ao desenvolvimento de ambas as atividades também são diferentes (BISHOP, 1999).

Contar é a atividade que, provavelmente, melhor representa o conhecimento matemático. Todas as vezes que pensamos na matemática imediatamente nos remetemos à ideia de contar. E, conseqüentemente, talvez seja a atividade que mais represente a ideia de uma única matemática universal, que a distancia da sua origem para adotar um caráter monocultural.

Numa perspectiva multicultural, Bishop (1999) identifica práticas que exemplificam, no dia a dia de algumas populações em particular, a vinculação com as ideias matemáticas do contar. Por exemplo, contar com as partes do corpo, com hastes e varas e, ainda, contar com bases mistas que fazem uso de nomes e números compostos, como representação de objetos.

O grau de sofisticação dos processos de contar está fortemente vinculado às necessidades culturais e ambientais e, por isso, as atividades que envolvem contar assumem graus muito particulares em cada cultura. A seguir, apresento alguns exemplos desse fenômeno analisados por Bishop.

Ao estudar algumas comunidades de aborígenes da Austrália, o autor percebeu que a atividade de contar se desenvolve, inclusive, em situações nas quais não existe necessidade de quantificar grandes quantidades. Em contextos como esse, o sistema de numeração criado por essas tribos não conseguia codificar números muito grandes. Contudo, eles tinham desenvolvido uma enorme riqueza de linguagem para representar números pequenos. Em um extremo oposto, é compreensível que uma sociedade muito numerosa, como a chinesa, tenha desenvolvido métodos de anotação e cálculo que permitem tratar com números grandes.

Na Papua Nova Guiné, pesquisas identificaram a presença de 225 sistemas de contagem agrupados nas seguintes categorias:

Tipo I: Sistemas baseados em partes do corpo, com número de partes variando entre 12 a 68.

Tipo II: Sistemas que usam peças como, varas ou hastes. A base numérica costuma estar entre 2 e 5.

Tipo III: Bases mistas de 5 a 20, que utilizam nomes e números compostos como “duas mãos e um pé” para denotar 15.

Tipo IV: sistemas de base 10 com vários nomes discretos para os números em vez de nomes compostos. (BISHOP, 1999, p. 45)

Um último exemplo, que traduz a força do entorno para a atividade de contar, fica por conta dos *Kpelles*. A experiência dessa comunidade nos permite refletir sobre a vinculação entre esta atividade e os tabus culturais, particularmente quanto àquilo que pode e *não pode* ser contado. Os *Kpelles* acreditam que não é recomendável contar certos objetos, como animais, visto que isso poderia lhes trazer algum mal. Segundo as pesquisas realizadas por Bishop, esses tabus acabaram proporcionando uma rica oportunidade para o desenvolvimento simbólico: ao não poder contar animais acabaram tendo que representá-los por meio do uso de pedras e varas o que acabou por contribuir para o surgimento de novas estratégias de contagem.

A atividade *medir* envolve, fundamentalmente, quantificar e comparar magnitudes importantes e necessárias para o entorno. Simultaneamente, tal atividade “desenvolve a linguagem dos quantificadores e as unidades e os sistemas de medição” (BISHOP, 1999, p. 65). Assim, para poder realizar medições, é necessário que a linguagem permita expressar as ideias de “mais do que” e “menos do que”.

O corpo humano foi, provavelmente, em todas as culturas, o primeiro instrumento usado para medir. Foi assim que surgiram as unidades de medida mão, dedo, cotovelo, pé, palma, passo e braça (dada pela distância compreendida ao estender os dois braços).

Ao explorar comunidades localizadas em Papua Nova Guiné, os resultados da pesquisa nos fazem pensar sobre a precisão nas medidas. Nós, pertencentes a culturas ocidentalizadas, costumamos valorizar medidas bem precisas, o que parece não ser a preocupação dessas tribos dessa região da Oceania, por exemplo em caso de medida de distâncias. Assim, a unidade de medida poderia ser “um dia de viagem”, mas isso sempre teria que ser discutido. Entretanto, mesmo sem um sistema de medição preciso, eles têm desenvolvido importantes habilidades relativas à medida: muitos deles

conseguem medir “a olho” as quantidades relevantes para suas atividades, tais como áreas de acampamentos e tamanhos de roupa (BISHOP, 1999).

Ainda sobre a precisão, os *Kpelle* possuem uma unidade de medida de volume chamada *Kopi*, que é uma tigela intensamente utilizada para medir o arroz, produto muito importante no local. Os *Kpelle* são muito hábeis para utilizar essa medida. Conseguem estimar, com muita precisão, quantos *Kopi* cabem em um balde de arroz, assim como realizar conversões de unidades entre o *Kopi* e o Tambor, outro padrão de medida utilizado. Mais uma vez, vemos como a coerência e a complexidade desta atividade universal dependem, fortemente, da importância que, nessa cultura, possui o objeto a ser medido.

A atividade de *localizar* desenvolve importantes ideias matemáticas, dentre elas as noções geométricas (convergir, divergir, área, volume, horizontal, paralelo), topográficas (distante, escala), de direção (sistema de coordenadas, perto, longe) e de finitude.

Tal atividade *localizar* advém da necessidade de orientação no e para o espaço. Da mesma forma que o contar, esta atividade se desenvolve de maneira muito peculiar em cada espaço cultural. As comunidades da Nova Guiné, que habitam uma região montanhosa, criaram e utilizam palavras diferenciadas para definir os graus de inclinação de um terreno, as quais são fundamentais para eles se localizarem na região onde moram. Não é surpreendente, então, que eles não tenham desenvolvido a noção de horizontalidade e não possuam uma palavra para se referir a ela.

Já para as comunidades moradoras das ilhas, as dificuldades e necessidades são outras. O mar e suas ondas, e suas particularidades são componentes essenciais para a sua orientação. Assim, os navegantes polinésios incluem nos seus mapas também os padrões das ondas que lhes permitem sair e retornar das ilhas.

Outra particularidade da atividade de *localizar* diz respeito aos povos que moram nas planícies australianas. Os membros desses povos tinham desenvolvido um sentido tão profundo da localização – que lhes permitia se orientar e encontrar sua rota numa paisagem extremamente monótona – que, ao serem perguntados sobre o que faziam quando ficavam perdidos,

respondiam: “*nós vamos para casa*”. Ou seja, eles nem sequer tinham desenvolvido o conceito de “estar perdidos”.

Segundo Bishop (1999, p. 60), a atividade *desenhar* se refere “à tecnologia, aos artefatos e os objetos manufaturados que todas as culturas criam para sua vida doméstica, para o comércio, para enfeitar, para a guerra, para jogar e para a vida religiosa”. Assim, esta atividade envolve transformar um fenômeno natural – tais como um pedaço de madeira ou argila – em outra coisa, por exemplo, uma bengala ou uma cumbuca. Assim, desenhar implica em abstrair uma forma do entorno natural.

Segundo o autor, em termos matemáticos, o produto final do desenho não é tão importante quanto o processo de planejar, de dar estrutura, de imaginar formas, ou seja, de abstrair, envolvido na atividade desenhar. Assim, desenhar contribui para desenvolver ideias matemáticas relativas às formas, figuras e padrões assim como ao tamanho e às escalas.

Bishop (1999) ressalta que, embora todas as culturas se comprometam em atividades de desenho, o que se desenha, e como isso é feito, varia de uma cultura para outra. O se que desenha depende das necessidades – por exemplo, para realizar o cultivo ou se proteger do frio – assim como da disponibilidade de materiais locais. Culturas conhecidas pelas suas esculturas têm se desenvolvido em regiões onde a pedra e a madeira são abundantes. Já o tecido depende da produção de lãs e fios provenientes de fibras e juncos próprios de certos entornos. Outro exemplo claro se dá nas construções arquitetônicas, que dependem dos materiais disponíveis e das condições climáticas do entorno. Pensemos, por exemplo, na diferença entre um iglu e uma cabana de adobo. Por sua vez, esses materiais impactam na forma e na estrutura das moradias.

Jogar é uma atividade social que, para além de ser desenvolvida em todas as culturas, é levada muito a sério em todas elas. Segundo Bishop (1999, p. 65) jogar possui as seguintes características:

- Voluntária, livre
- Não é uma tarefa, não é ordinária, não é real.
- Essencialmente pouco seria nas suas metas, apesar do fato de, geralmente, ser praticado com seriedade.
- Alheia em si mesma às satisfações imediatas, ainda que seja uma parte integral da vida e uma necessidade.
- Repetitiva.

- Estreitamente vinculada com a beleza de muitas maneiras, porém não idêntica a ela.
- Cria ordem e é ordem, tem regras, ritmos e harmonia.
- Com frequência está relacionada com a inteligência e o humor, porém não é sinônima deles.
- Tem elementos de tensão, incertezas, fortuna.
- Alheia às antíteses de sabedoria e loucura, verdade e falsidade, bondade e maldade, vício e virtude, carece de função moral.

Tais características nos permitem perceber como jogar é uma atividade diferente das anteriores. Ela estabelece um limite entre o real e o irreal de modo que só é possível jogar se todos os jogadores concordam em não se comportarem “normalmente” (BISHOP, 1999). Essas características evidenciam, também, a relevância do jogar para o desenvolvimento de ideias matemáticas tais como o pensamento hipotético, a distinção real e abstrato, a modelagem de certos aspectos da realidade e o desenvolvimento de estratégias, astúcia e cálculos para conseguir ganhar o jogo.

Da mesma forma como acontece com as outras atividades, Bishop (1999) conclui que todas as culturas jogam e todas elas desenvolvem jogos bastante variados. Todavia, o autor chama a atenção para os múltiplos aspectos comuns nos jogos praticados ao redor do mundo. Assim, numerosas culturas criam jogos de disputa baseados na habilidade física que são bastante similares. Ademais, os jogos com cordas são praticados em todos os continentes e entornos, mesmo entre os esquimós que não possuem abundante vegetação disponível para produzir as cordas.

Os jogos de tabuleiro também estão assombrosamente presentes em todo o no planeta, dentre eles, jogo mais antigo do mundo é o *Mancala*, também conhecido como *wari* ou *ayo* a depender da parte do continente africano em que estiver sendo jogado. O tabuleiro do *Mancala* consiste em uma série de cavas nas quais se distribuem sementes, seguindo certas regras. O objetivo é capturar a maior quantidade de sementes. Segundo Bishop (1999, p. 68),

Como um dos jogos de tabuleiro mais antigos hoje existentes, suas imagens de grãos, sua modelagem de tesouros, de capturar a riqueza do contrário, etc., nos ajudam a ver as raízes práticas e sociais deste funcionamento hipotético e, à medida que o jogo ganhava importância, é fácil imaginar a mudança desde o mero azar e o ritual até a estratégia, a previsão e a astúcia. Os jogos de mesa abundam no mundo e, como o *Mancala* e suas variantes, e o xadrez e suas

variantes, se pode ver que todos têm sua origem em algum modelo da realidade.

Justamente é esse processo de modelagem o que tem uma importância fulcral para o desenvolvimento das ideias matemáticas. Ademais, a possibilidade de ajustar a conduta e as estratégias para seguir certas regras formalizadas remete fortemente à matemática mesma.

A sexta atividade universal é o *explicar*, que demanda elucidar um fenômeno o que, na maioria das vezes, é desafiador, já que parte da experiência para entender o seu significado, tendo a abstração como centralidade. Assim, é “a atividade que eleva a cognição humana acima do nível associado com mera experiência do ambiente” (BISHOP, 1999, p.71). Explicar é atribuir um novo significado a partir da exposição das conexões existentes entre os fenômenos.

Segundo Bishop (1999, p.71), a atividade explicar tem na busca pelas semelhanças sua relação explicativa mais importante, na qual o reconhecimento de fenômenos previamente conhecidos promove a aproximação, e a compreensão de aspectos que inicialmente se apresentam desvinculados. Desse modo, o autor destaca que a classificação é uma das primeiras maneiras de construir explicações, no sentido que algo se comporta de uma determinada forma porque pertence à certa categoria.

Contudo não se pode esquecer a relevância da linguagem para a relação explicativa, uma vez que esta desempenha “uma representação fundamental das semelhanças [...], e que a sua diversidade implica na diversidade das classificações” (BISHOP, 1999, p.71). Portanto, se o classificar é uma atividade universal, as classificações obtidas não o são.

Diferentemente das outras atividades, em que as noções podem ser adotadas por outras culturas, “as maneiras em que se conectam, e se relacionam as ideias e os fenômenos dentro do conhecimento de uma cultura, são muito mais resistentes às mudanças” (BISHOP, 1999, p.73).

Avançando da classificação para a explicação de fenômenos dinâmicos dos processos de vida, Bishop (1999, p.74, grifos do autor) passa para a representação explicativa dos relatos narrados, como poderosa função social:

A narração dos relatos também pode ser uma situação divertida, parecida com um jogo, e dão a oportunidade aos narradores e a seu auditório de participar da construção de fantasias. Os relatos podem ser moralizadores e ter mensagens, e os narradores destes relatos podem ser venerados e inclusive receber privilégios especiais como os “homens sábios”, os anciões, os “juízes” ou “filósofos”.

Nas sociedades orais, os relatos narrados garantem a propagação e a continuidade cultural e antropológica para as gerações futuras, podendo, ainda, ser convertidos em contos populares.

O relato é um fenômeno universal, com uma rica capacidade de conectar os discursos de maneira variada, do ponto de vista do desenvolvimento de ideias matemáticas. Isto fica explícito, ao serem analisados os diversos conectores lógicos presentes nas línguas indo-europeias:

Vinculação e sequência lógica de ideias: e, além disso, também, é mais, mais ainda simultaneamente, portanto, á partir de, assim como, além de.

Paráfrases e oposição: Igual, de maneira similar; como se, da mesma maneira, de maneira parecida.

Causalidade: em consequência, como, porque, por conseguinte, daí que, enquanto (aconteceu alguma coisa), posto que, até que, sempre que; enquanto, como resultado de, por meio de, devido a, com o fim de, para, se segue que, dado que, devido a; condição necessária e suficiente.

Oposição ou contraste: alternativamente, apesar de, porém, sim, não obstante, contudo, ainda assim, enquanto; apesar de, independentemente de que, por muito, por outra parte; condição necessária, porém, não suficiente.

Restrição: exceto, impossível, ocasionalmente, só, trivial, incerto, a menos que; somente se, se e somente se, somente quando.

Hipóteses: concluir, confirmar, considerar, deduzir, inferir, invalidar, refutar, supor, teoricamente, validar; em princípio, se segue que, pareceria que.

Investigação: de que tamanho? de que longitude? que quantidade? etc.; que? quando? qual? quem? por quê? como? Com que finalidade/ com qual objetivo? Em que medida? (BISHOP, 1999, p. 75).

A exploração dos conectores lógicos nos leva a destacar um outro aspecto da atividade de explicar. A lógica matemática não se desenvolve da mesma maneira em todas as culturas, outros grupos linguísticos certamente desenvolveram suas estratégias conectivas, importantes para explicar as suas necessidades locais específicas.

Em sociedades como a dos *Kpelle*, por força do fenômeno das autoridades orais, Bishop (1999, p.76) observa a adoção de noções históricas

mais simples e causais, sem a aderência às mudanças graduais. Já para os muçulmanos, o Corão aparece como a fonte de referência definitiva para explicações. Em contraste, segundo Bishop, (1999, p.76):

[...] “os chineses da antiguidade, não existia a crença na ideia de uma divindade criadora, mas sim, a convicção do universo como um sistema orgânico e autossuficiente, com um conceito abrangente de ordem, e com um campo frutífero para aplicar matemática teórica”.

As investigações descritas pelo autor sobre o explicar colocam no primeiro plano não só a sua presença em todas as culturas, mas também as semelhanças e particularidades que ressaltam a riqueza existente na diversidade cultural, deixando de lado qualquer possibilidade de hierarquização e focalizando no desenvolvimento matemático.

Em se tratando de diversidade cultural e desenvolvimento matemático, cabe novamente demarcar a diversidade matemática quanto à sua presença e existências nas práticas do cotidiano, e na matemática acadêmica. Matemáticas que, em diversos momentos, estão apartadas como

[...] ciência formal e, como forma de atividade humana, e que entre elas, encontra-se ainda a matemática escolar, da sala de aula, cuja incumbência de ensinar matemática, se dá a partir da interação entre a matemática organizada pela comunidade científica e a matemática do sujeito humano que está construindo o seu conhecimento. (CARRAHER; CARRAHER; SCHLIEMANN, 2006, p.12)

Em sendo assim, com base nessa ideia, a matemática escolar deve ser compreendida como uma oportunidade para conectar, articular e tecer vinculações “de modo a construir pontes entre a matemática da escola e a matemática presente nas vidas das crianças” (CARRAHER; CARRAHER; SCHLIEMANN, 2006, p.80), num movimento em que, ao mesmo tempo, valorize a vivência das crianças, estimule e promova uma vinculação efetiva com os PEM, que se sentem, de certo modo, distanciados da matemática acadêmica, desde o insuficiente contato durante a formação inicial, bem como pela falta de uma aproximação dialógica entre esses segmentos, que se vêem, se respeitam, no entanto, persistem na dinâmica de encontros marcados, com datas para início e término, e que ao final, retornam cada um para o seu espaço, separados por fossos, que bem poderiam ser conhecidos por níveis,

apontando fortemente para a necessidade um trabalho efetivamente de colaboração.

Neste sentido, tecer tais reflexões serve para fortalecer a centralidade deste trabalho investigativo, marcado pelo entendimento de que os professores precisam participar de oportunidades de formação para se preparem para estabelecer conexões entre todas as matemáticas.

2.5 Princípios para organizar oportunidades de formação relevantes para o PEM

Tendo refletido sobre as necessidades de formação continuada do PEM e apresentado as perspectivas multiculturais da matemática, finalizo esta seção, discutindo os componentes necessários para organizar oportunidades de formação relevantes para o PEM, ou seja, como aqueles que organizam, planejam e executam oportunidades formativas podem desenvolver um trabalho de qualidade. Assim, esta é uma preocupação essencial para uma pesquisa como esta que procura oferecer uma oportunidade de formação com o potencial de contribuir para o desenvolvimento profissional do PEM.

Com essa preocupação, aproximei-me dos trabalhos de Alessandro Ribeiro e João Pedro da Ponte. Inicialmente, minha orientadora e eu, imaginamos que seriam úteis para referenciar teoricamente as tarefas que tínhamos oferecido aos professores. No entanto, ao ler o trabalho dos autores, minhas expectativas foram estendidas. Assim conheci o modelo teórico-metodológico que os autores chamam de “Oportunidades de aprendizagem profissional para professores”, cujo objetivo é duplo: por um lado, permitir o desenho de oportunidades formativas e, pelo outro, orientar a compreensão das oportunidades de aprendizagem profissional para os professores (RIBEIRO; PONTE, 2020).

Segundo Ribeiro e Ponte (2020), para orientar a organização de uma oportunidade de aprendizagem relevante e potente, é necessário contemplar, de forma interativa e interconectada, três domínios: *o papel e as ações do formador, as tarefas de aprendizagem profissional e as interações discursivas entre os participantes*. Os autores destacam que, embora já existam pesquisas referentes a cada um desses domínios, ainda há uma lacuna, pois não foram

desenvolvidos trabalhos que considerem os três domínios de forma articulada, como o faz modelo proposto por eles.

Além dos três domínios, o modelo de Ribeiro e Ponte (2020) considera duas dimensões. A dimensão conceitual, que se refere aos aspectos estruturais e teóricos, e a dimensão operacional, que orienta a forma pela qual o modelo é utilizado. Segundo os autores, “essas duas dimensões tomadas em conjunto, têm por objetivo organizar um processo de formação de professores e/ou identificar e compreender se e como surgem oportunidades de aprendizagem profissional para professores” (RIBEIRO; PONTE, 2020, p.5).

A partir dessas duas dimensões é possível descrever as componentes de cada domínio da seguinte forma:

Papéis e Ações do Formador (PAF): Na dimensão conceitual, os componentes deste domínio são:

- Aproximação: aproximar a matemática acadêmica e a escolar.
- Articulação: articular a matemática e a didática no e para o ensino.

Na dimensão operacional, o domínio contempla as seguintes componentes:

- Gestão: construir ambientes de ensino-aprendizagem exploratório por meio da gestão dos encontros formativos.
- Orquestração: orquestrar discussões didáticas e matemáticas, ao se pensar a aprendizagem de professores.

Tarefas de Aprendizagem Profissional (TAP): As componentes deste domínio são, na dimensão conceitual:

- Conhecimento profissional: promover a exploração das especificidades do conhecimento do professor no que se refere às tarefas matemáticas a serem propostas aos estudantes.
- Ensino exploratório: promover um ambiente de ensino-aprendizagem que favoreça a exploração e a investigação matemática.

Na dimensão operacional, as componentes são:

- Tarefa matemática: utilizar com os alunos tarefas matemáticas de alto nível cognitivo.

- Registros de prática: utilizar registros da prática ao se comporem as tarefas.

Interações Discursivas entre os Participantes (IDP): Na dimensão conceitual, as componentes deste domínio são:

- Discussões matemáticas e didáticas: promover discussões matemáticas e didáticas como um meio para favorecer aprendizagem profissional dos professores.
- Argumentação e Justificação: envolver os professores em um ambiente que estimule a argumentação e a justificação, quando se discutem tarefas matemáticas para os estudantes.

Já na dimensão operacional, as componentes são:

- Linguagem mobilizada: estimular o uso de linguagem matemática correta e adequada ao nível de ensino dos estudantes.
- Comunicação dialógica: levar os professores a reconhecerem a importância da comunicação dialógica entre estes e seus estudantes.

Os três domínios, suas dimensões e componentes aparecem representados na imagem 9.

Imagem 9 - Dimensões, domínios e componentes do modelo PLOT

	<i>Dimensão Conceitual</i>		<i>Dimensão Operacional</i>	
	<i>Componente</i>	<i>Característica</i>	<i>Componente</i>	<i>Característica</i>
<i>Papel e Ações do Formador (PAF)</i>	<i>Aproximação</i>	Favorecer a aproximação da Matemática Acadêmica (MA) à Matemática Escolar (ME) e vice-versa.	<i>Gestão</i>	Promover o gerenciamento de um ambiente de ensino-aprendizagem exploratório, com as diferentes fases desta abordagem.
	<i>Articulação</i>	Estimular a articulação entre as dimensões matemática e didática do conhecimento profissional para ensinar.	<i>Orquestração</i>	Preparar e desenvolver a orquestração de discussões matemáticas e didáticas entre todos os participantes.
<i>Tarefas de Aprendizagem Profissional (TAP)</i>	<i>Conhecimento Profissional</i>	Explorar os conhecimentos matemáticos e didáticos dos professores, relacionados à/s TME.	<i>Tarefa Matemática</i>	Contemplar tarefa/s matemática/s dos estudantes (TME), de alto nível cognitivo.
	<i>Ensino Exploratório</i>	Possuir estrutura que propicie um ambiente de ensino-aprendizagem exploratório.	<i>Registros de Prática</i>	Envolver diferentes tipos de registros de prática, organizados em forma de <i>Vignettes</i> .
<i>Interações Discursivas entre os Participantes (IDP)</i>	<i>Discussões Matemáticas e Didáticas</i>	Contemplar, de forma articulada, as discussões matemáticas e didáticas relacionados às TME.	<i>Linguagem mobilizada</i>	Contemplar a utilização de linguagem matemática e didática adequada e pertinente ao nível de ensino das TME.
	<i>Argumentação e Justificação</i>	Envolver argumentação e justificação matemáticas e didáticas válidas.	<i>Comunicação dialógica</i>	Promover a comunicação dialógica e integrativa entre todos os participantes.

Fonte: Ribeiro e Ponte (2020, p.7)

Com a intenção de oferecer parâmetros para organizar as oportunidades de formação, os autores destacam três fases de operacionalização do modelo:

Organização: momentos em que o formador elabora o processo formativo (seja no todo ou em partes) e constrói o design da(s) TAP e dos potenciais IDP.

Desenvolvimento: momentos em que os participantes (formador e formandos) passam a interagir entre si, mediados pelo uso da(s) TAP e pela concretização das IDP.

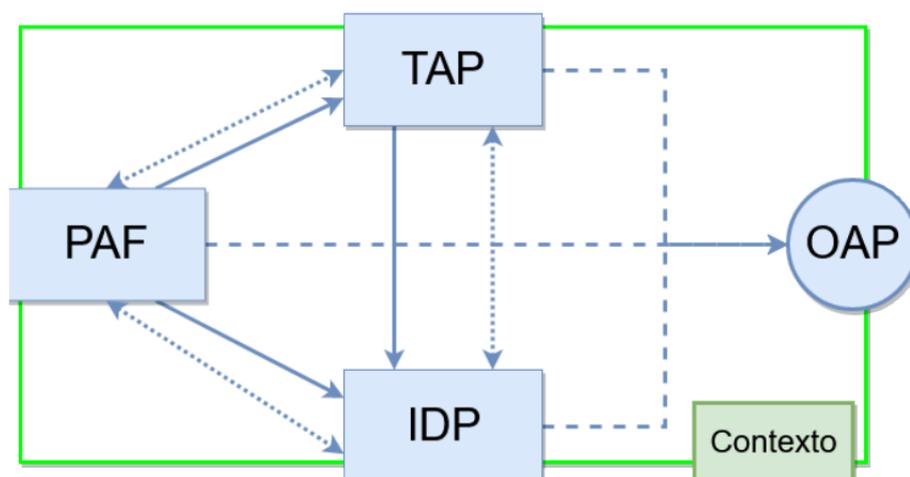
Finalização: momento em que, por meio processo aglutinador entre as três dimensões (PAF, TAP e IDP), se efetiva a(s) OAP. (RIBEIRO; PONTE, 2020, p.4)

As três fases são contempladas na presente pesquisa, visto que, como descreverei com maior detalhe na seção 3, realizei, em colaboração com minha orientadora, o planejamento de cada encontro e das tarefas a serem propostas às PEM participantes, a sua implementação e os momentos de síntese e sistematização final.

As fases de operacionalização do modelo se mostram na imagem 10. Nela é possível observar os três domínios conectados, mas com inferências

particulares impostas pelas flechas. As contínuas representam a fase de organização, as flechas pontilhadas fazem referência à fase de desenvolvimento e as traçadas dizem respeito à fase de efetivação da OAP, que vem representada na imagem com a forma circular. Por último, observa-se o contexto no qual se desenvolve a OAP, representado pelo retângulo verde.

Imagem 10 - Fases de operacionalização do modelo PLOT



Fonte: Ribeiro e Ponte (2020, p.4)

Esse modelo proposto por Ribeiro e Ponte (2020) favoreceu expandir o olhar para a oportunidade formativa, foco de análise deste trabalho investigativo. Entretanto, percebo que o modelo toma como foco principalmente a perspectiva acadêmica da matemática assim como suas adaptações para o ambiente escolar. Considerando a temática desta dissertação, foi necessário adaptar o modelo de modo a colocar, no primeiro plano, a perspectiva multicultural da matemática na qual visávamos centrar a formação. Sendo assim, decidimos manter as duas dimensões e os três domínios do modelo, mas modificamos alguns aspectos da descrição dos componentes. Esse modelo adaptado se mostra no Quadro 3.

Quadro 3 - Modelo PLOT adaptado

Dimensão conceitual		Dimensão operacional	
Característica	Componente	Característica	Componente

Tarefa de Aprendizagem Profissional (TAP)	Conhecimento profissional	Centrada na importância de promover a exploração das especificidades do conhecimento do professor. Particularmente favorecer a análise das conexões possíveis entre os conhecimentos provenientes das matemáticas acadêmicas, escolares e as das práticas sociais do cotidiano.	Tarefa matemática	Destacar a importância de utilizar tarefas matemáticas que estimulem as capacidades cognitivas e permitam aos alunos das diversas origens se sentirem culturalmente representados.
	Ensino exploratório	Relativa à promoção de ambiente de ensino-aprendizagem que favoreça a exploração e as investigações matemáticas.	Registro da prática	Envolver diferentes de registros de prática, organizados e forma de Vinhetas.
Papel e Ação do Formador (PAF)	Aproximação e interlocução	Relativa à necessidade de aproximar a matemática acadêmica à escolar e à matemática das práticas sociais do cotidiano.	Gestão	Promover o gerenciamento de um ambiente de ensino-aprendizagem exploratório, com as diferentes fases desta abordagem.
	Articulação	Centrada na importância de articular as matemáticas e a didática no e para o ensino.	Orquestração	Preparar e desenvolver a orquestração de discussões didáticas e matemáticas ao se pensar a aprendizagem do professor.
Interações Discursivas dos Participantes (IDP)	Discussões matemáticas didáticas	Centrada na promoção de discussões matemáticas e didáticas como um meio para favorecer aprendizagem profissional dos professores.	Linguagem mobilizada	Enfatizar a importância de estimular o uso de linguagens matemáticas, estabelecendo diálogos entre as diversas linguagens matemáticas presentes na sala de aula.
	Argumentação Justificativa	Refere-se à necessidade de envolver professores em um ambiente que promova a argumentação e a justificação, quando se discutem tarefas matemáticas para os	Comunicação dialógica	Destacar a relevância de levar os professores a reconhecer a importância da comunicação dialógica entre eles e seus estudantes.

		estudantes.		
--	--	-------------	--	--

Fonte: Elaboração própria

Em suma, este estudo adotou o modelo descrito no Quadro 3, como uma ferramenta analítica, visando desvelar e compreender de que forma as atividades propostas durante o curso de extensão contribuíram para a formação das professoras participantes.

3 PERSPECTIVA METODOLÓGICA

Esta seção é destinada a apresentar ao leitor a caracterização da abordagem metodológica e dos métodos utilizados para o desenvolvimento deste trabalho investigativo. Destina-se, ainda, a descrever o planejamento do curso de extensão e o processo de elaboração das tarefas apresentadas às docentes participantes. A última parte da seção discute os aspectos da construção de dados e os procedimentos analíticos mobilizados.

3.1 Abordagem metodológica da pesquisa

A pesquisa adota uma abordagem qualitativa de natureza exploratória, na qual os olhares se voltam para os professores durante um curso de extensão universitária com foco na matemática como prática cultural. Particularmente, o problema desta investigação é analisar as contribuições de um curso de extensão para a formação para os docentes que ensinam matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Deste modo, na pesquisa se fazem presentes as cinco características da pesquisa qualitativa apontadas por Bodgan e Biklen (1994, p. 47):

1. Na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural; constituindo o investigador o instrumento principal [...]
2. A investigação qualitativa é descritiva [...]
3. Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que pelo resultado [...]
4. Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva [...]
5. O significado é de importância vital na abordagem.

Em primeiro lugar, o cenário investigativo é um curso de extensão oferecido na Universidade de Sorocaba (UNISO). Assim, a produção dos dados se realizou *no ambiente natural* onde se produz o fenômeno sob estudo: uma oportunidade de formação. Em segundo lugar, a investigação pretende, a partir da mobilização de procedimentos analíticos, *descrever* as contribuições do curso para a formação de PEM. Em terceiro lugar, o interesse principal da pesquisa não é focar nos resultados do curso de extensão – considerados, por exemplo, em termos de aprendizagens adquiridas ou transformações nas práticas docentes –, mas sim, analisar os *processos* de reflexão e

problematização promovidos pelas tarefas de aprendizagem profissional propostas e pelas interações discursivas entre as participantes. Em quarto lugar, e como explicarei com maiores detalhes na seção 3.4, a análise dos dados será feita de maneira *indutiva*, tendo como base o modelo PLOT, adaptado descrito na seção anterior. Finalmente, a investigação coloca no centro do processo analítico os significados que as participantes do curso explicitam e problematizam, *significados* esses vinculados com a matemática, seu ensino, sua aprendizagem e suas raízes culturais.

3.2 O contexto da pesquisa: o curso de extensão

3.2.1 O planejamento da oportunidade formativa

O planejamento do curso de extensão se deu a partir de um trabalho colaborativo com minha orientadora de mestrado, a Profa. Ana Leticia Losano, para o qual cada uma de nós trouxe contribuições relevantes e complementares. Ela sugeriu leituras e autores, assim como atividades que tinha realizado anteriormente em outros contextos. Eu aportei a minha experiência em de sala de aula que possibilitava ponderar se as atividades que estávamos imaginando eram adequadas para o nível de ensino escolhido. A colaboração implicou, também, que dividíssemos responsabilidades, ficando cada uma de nós encarregadas de procurar tarefas potentes que, depois, apresentaríamos e discutiríamos juntas. Finalmente, ao planejar colaborativamente, decidimos distribuir as tarefas que nós duas assumiríamos durante o desenvolvimento da ação formativa. Assim, já no planejamento, ficou estabelecido quem de nós se encarregaria de dinamizar cada uma das tarefas durante a implementação dos encontros.

Nesta fase, as reuniões de orientação de mestrado passaram a ser totalmente dedicadas ao planejamento do curso de extensão. Foi assim que, entre finais de setembro e inícios de dezembro de 2021, destinamos 6 reuniões de orientação, com uma duração de entre 120 e 160 minutos cada, para planejar o curso.

Com esse trabalho colaborativo, nossa meta era delinear um curso que contribuísse para o desenvolvimento profissional dos professores participantes.

Assim, definir os objetivos formativos do curso foi o marco que viabilizou orientar a construção das tarefas e das dinâmicas de cada um dos encontros.

Os *objetivos formativos* do curso de extensão foram:

- Apresentar e discutir perspectivas educacionais que considerem a matemática como prática cultural – tendo raízes em diversas culturas – e suas implicações para o ensino desta disciplina nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.
- Oferecer aos professores um conjunto de ferramentas para o ensino da matemática na perspectiva multicultural.

Decidimos adotar a *dinâmica dos encontros*. o formato de oficina reflexiva como a *dinâmica dos encontros*. Assim, os professores foram convidados, em primeiro lugar, a resolver tarefas, possíveis de serem estendidas para sala de aula, que colocassem em primeiro plano as dimensões culturais e históricas da matemática, dando ênfase a atividades lúdicas e concretas. A seguir, foram realizadas uma reflexão e uma análise do trabalho, a partir dos aportes teóricos provenientes das perspectivas culturais da matemática e de seu ensino.

Planejamos um curso dividido em quatro encontros, cada um com uma duração de três horas. Eles foram agendados para acontecer nos dias 15, 22 e 29 de março e 5 de abril de 2022 das 14 às 17h. As atividades aconteceram no *campus* Cidade Universitária da UNISO. O curso estava destinado a PEM do 2.^o e 3.^o ano do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Ensino de Sorocaba. Planejamos ofertar 15 vagas para o curso.

A seguir, descrevo as principais atividades planejadas para cada encontro.

No *primeiro encontro*, tínhamos planejado fazer uma atividade de apresentação do curso – comentando sobre seus objetivos e o cronograma de trabalho – e das formadoras. Também planejamos realizar uma apresentação das docentes participantes, conversando sobre as escolas onde lecionam, os anos de experiência docente, os motivos que as levaram a fazer o curso, entre outras coisas. Previmos 40 minutos para essa atividade inicial.

Depois, iríamos para a TAP 1, focada nas concepções sobre a matemática das docentes. Assim, trabalhando individualmente, cada professora deveria responder por escrito às perguntas ilustradas no Quadro 4.

Quadro 4 - TAP 1: Concepções sobre a matemática

a. A partir de seus conhecimentos e de suas experiências, responda: O que é a matemática? O que ela estuda? Escreva sua resposta a seguir

b. As formadoras irão disponibilizar um conjunto de imagens. Depois de observá-las cuidadosamente, você acrescentaria ou eliminaria alguma coisa à sua resposta anterior? Caso a resposta seja positiva, registre as suas modificações no quadro a seguir.

Fonte: Elaboração própria

As imagens, às quais a TAP 1 faz referência, seriam disponibilizadas, utilizando o *Datashow* da sala.

Imagem 11 - Vasil Kandiski. No quadrado preto



Fonte: Meisterdruck

Imagem 12 - Chand Baori – Índia



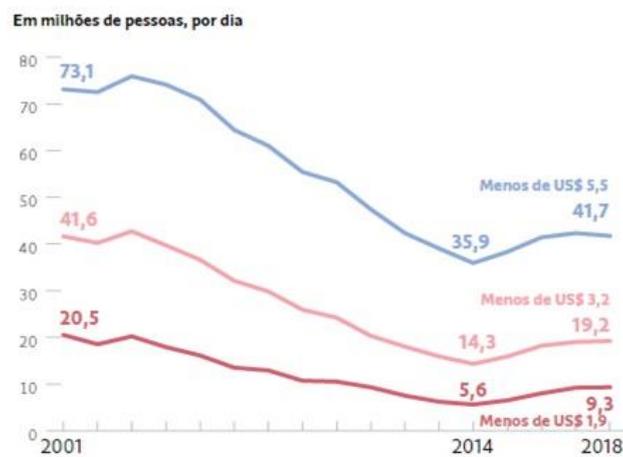
Fonte: Lugares Fantásticos

Imagem 13 - Desenhos sonas – Angola



Fonte: Microsoft Bing

Imagem 14 - Gráfico de renda diária: Número de pessoas vivendo com menos de US\$ 1,90, US\$ 3,20 e US\$ 5,50 diários – Brasil (2001/2018)



Fonte: Banco Mundial – 2001-2018

Imagem 15 - Filé Alagoano

Fonte: Secretaria de Estado da Cultura - AL

Depois do trabalho individual, previmos realizar uma socialização, em que, à medida que as docentes fossem convidadas a compartilhar suas respostas, iríamos construindo um quadro em forma de mapa conceitual na lousa para sintetizar as respostas. Imaginamos que o quadro poderia ter como palavra central o termo Matemática. A modo de conclusão, ressaltaríamos que, ao longo do curso, iríamos refletir sobre a natureza da matemática e, portanto, esperávamos que, ao final dos encontros, esse quadro pudesse ser ampliado. Assim, o quadro estava pensado para servir como um panorama inicial. O tempo estimado para a realização da TAP 1 foi de 30 minutos, seguido por um intervalo de 15 minutos.

Ainda no primeiro encontro, planejamos realizar a TAP 2, centrada nos *quipus*. A atividade seria introduzida com a apresentação de um conjunto de *slides* que permitiriam contextualizar historicamente a utilização destes artefatos de contagem. A apresentação ilustrava assim, alguns aspectos sobre o império Inca e sua organização política e econômica, e descrevia os *quipus* muito sucintamente, sem dar detalhes concretos sobre sua utilização. Para tal fim, embasamo-nos nas palavras de Iffrah (2001, p. 100):

Corda principal de aproximadamente dois pés de comprimento à qual estavam atados vários cordões multicolores mais finos, reunidos em diversos grupos e amarrados em intervalos regulares por diferentes espécies de nós [...] Estas cordas de nós, cuidadosamente conservadas para guardar na memória os resultados das

enumerações, constituíam assim um precioso instrumento de estatística em todos os domínios da vida do império: recenseamento das diferentes camadas da população, registro de nascimentos, casamentos e mortes; contagens exigidas pelos assuntos militares; avaliação das colheitas; contabilização de animais, etc.

Ademais, seria explicado às docentes como os *quipus* eram utilizados para fazer a contabilidade do império:

A administração inca era extraordinariamente organizada. Em cada cidade, aldeia ou distrito do império, funcionários denominados *quipucamayocs* (ou guardiões dos nós”) eram encarregados de confeccionar *quipus* e de interpretar, a todo momento o seu sentido. Eram eles que forneciam ao governo as informações desejadas. Todo ano procediam ao inventário dos produtos coletados na região e ao recenseamento da população, anotavam seus resultados em *quipus* e transmitam estes registros à administração central, que conservava, assim, estoques importantes de informação estatística. (IFRAH, 2001, p. 101)

Essas informações básicas preparariam o terreno para introduzir a TAP 2, disponível no Quadro 5, que deveria ser realizada em grupos de quatro professoras.

Quadro 5 - TAP 2: Os *quipus*

<p>a. Para realizar esta atividade, vocês irão assumir o papel de <i>quipucamayocs</i> (ou guardiões dos nós) de uma aldeia inca. Chegou a hora de fazer o recenseamento da população da aldeia e de contabilizar quantos animais estão disponíveis para o império. Imaginem que os outros grupos na sala são aldeias inimigas e, portanto, seria perigoso que elas tivessem acesso a essa informação. Falem baixinho e não mostrem o seu trabalho!</p> <p>As formadoras disponibilizarão para o grupo um conjunto de fichas que representam soldados, carneiros, ovelhas, touros e bezerras. Representem essas quantidades, utilizando o <i>quipu</i>. Expliquem a sua representação por escrito a seguir.</p>
<p>b. As formadoras irão disponibilizar um novo conjunto de fichas, dessa vez para representar soldados, bebês, carneiros, cabrinhas, ovelhas, touros, vacas leiteiras e bezerras. Representem essas quantidades utilizando o <i>quipu</i>. Expliquem a sua representação por escrito a seguir, registrando, ademais, a quantidade de elementos correspondentes a cada classe.</p>
<p>c. Neste ponto da atividade, vocês irão assumir o papel de membros da administração central. Vocês vão receber um <i>quipu</i> recém-chegado de uma aldeia e devem interpretar a informação nele contida. Registrem a sua interpretação a seguir.</p>

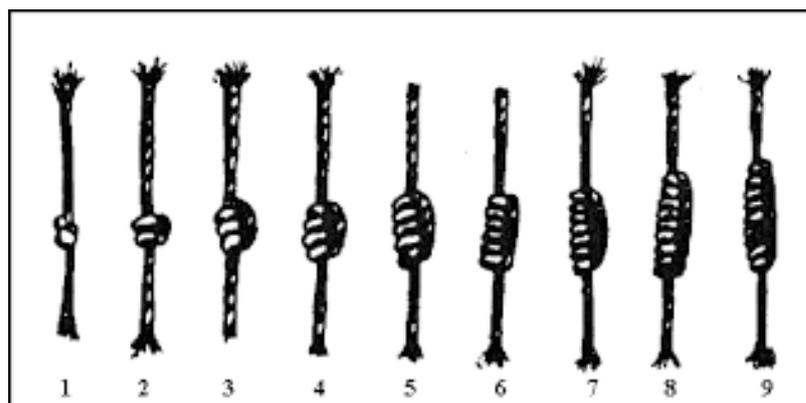
Fonte: Elaboração própria

Para realizar a TAP 2, seriam disponibilizados feijões de diferentes cores para representar os diversos animais, e bonequinhos para representar os soldados. Por sua vez, cada grupo receberia um *quipu*, confeccionado pelas formadoras, utilizando lá de diferentes cores. No item a) seriam entregues a

cada grupo um número pequeno de cada quantidade, imaginando que as docentes representariam cada elemento por um nó. Desse modo, esperávamos que as professoras fizessem a associação 1 a 1 (1 nó representa um elemento). Já no item b), seriam entregues grandes quantidades, de modo a estimular formas mais sofisticadas de contagem (por exemplo, tipos de nós diferentes para representar 10 ou 100 elementos). No item c), prevíamos realizar um intercâmbio nos *quipus* elaborados pelos grupos, de forma que tivessem que interpretar a codificação feita pelos colegas. A ideia principal era que as professoras pudessem notar que é necessário criar certas convenções para interpretar de maneira unívoca a codificação feita no *quipu*.

Com a discussão sobre o *quipu* como instrumento de contagem, esperávamos, assim, que as professoras pudessem, em primeiro lugar, perceber a sofisticação dos processos de contagem desenvolvidos em outras culturas. Em segundo lugar, levantar algumas reflexões sobre o sistema de numeração decimal que adotou nossa cultura. Depois do trabalho grupal, prevíamos a realização de uma socialização onde as participantes pudessem compartilhar as ideias discutidas. Ademais, iríamos descrever o sistema desenvolvido pelos incas para representar grandes quantidades no *quipu*, utilizando dez tipos diferentes de nós, como se mostra na imagem 16, combinado com o “valor posicional” do nó, colocando-os na parte inferior da linha caso correspondessem a unidades; e numa faixa superior, caso se representassem dezenas e, assim, sucessivamente. Prevemos destinar 60 minutos para a realização da TAP 2.

Imagem 16 - Tipos de nós utilizados pelos Incas



Fonte: Ibrah (2001, p. 100)

Para o fechamento do primeiro encontro, introduziríamos Ubiratan D'Ambrosio e seu trabalho, apoiadas num conjunto de *slides*, que o apresentaria, mostrasse aspectos relevantes de sua trajetória e introduzisse parte das suas ideias. Como lição de casa, as professoras deveriam assistir a um vídeo de 12 minutos de duração, em que o autor apresenta a perspectiva da etnomatemática⁴.

O *segundo encontro* estaria centrado na apresentação e na discussão da perspectiva da etnomatemática. Iniciaríamos, comentando acerca das impressões dos professores sobre o vídeo de D'Ambrosio. Em seguida, realizaríamos uma apresentação em Power Point com as ideias fundamentais desta perspectiva: significado da expressão etnomatemática; a relação da matemática com a paz; as vinculações entre a matemática e a diversidade cultural e o poder criativo dos diálogos culturais. Estimamos aproximadamente 40 minutos para essa apresentação inicial.

Dando seguimento, apresentaríamos para as professoras o jogo *Mancala*, descrevendo suas origens africanas e suas regras. A seguir, as participantes seriam convidadas a jogar *Mancala* em tabuleiros preparados previamente por mim, a partir de caixas de ovos. Estimamos uma duração de 20 minutos para esta exploração inicial do jogo, imaginando que cada par poderia realizar duas jogadas.

Uma vez familiarizados com o *Mancala*, seria trabalhada a TAP 3 que se mostra no Quadro 6.

Quadro 6 - TAP 3: O *Mancala*

<p>a. A partir da sua experiência jogando <i>Mancala</i>, identifiquem quais noções ou conceitos matemáticos estão envolvidos no jogo. Façam um esforço para explicitar como é que essas noções ou conceitos se fazem presentes no jogo. Escrevam sua resposta a seguir:</p>
<p>b. Considerem a seguinte citação, extraída de um artigo escrito por Ubiratan D'Ambrosio (2005, p. 105-107): Propomos uma abordagem holística da educação, em particular da Educação Matemática (...) [uma abordagem que reflete o] amplo esforço de contextualizar nossas ações, como indivíduos e como sociedade, na concretização dos ideais de paz e de uma humanidade feliz. (...) A Matemática tem grande responsabilidade nos esforços para se atingir o ideal de uma educação para a paz, em todas as suas dimensões (...) Lembro que a ciência moderna, que repousa em grande parte na matemática, nos fornece instrumentos notáveis para um bom relacionamento com a natureza, mas também poderosos instrumentos de destruição dessa mesma natureza. (...) Há efetivamente uma moralidade associada ao conhecimento e, em particular, ao conhecimento matemático. Por que insistirmos em educação e Educação Matemática e no próprio fazer matemático se não percebermos como nossa prática pode</p>

⁴ O vídeo está disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=kUCNDK7DeKs>

ajudar a construir uma humanidade ancorada em respeito, solidariedade e cooperação? Com base nas palavras do autor, reflitam sobre quais valores, ideais e/ou convicções poderiam ser desenvolvidos, se os nossos alunos aprendessem a jogar *Mancala* na escola.

c. A partir das reflexões anteriores, imaginem que vocês decidem implementar uma série de atividades na sala de aula, cujo foco central seja o *Mancala*. Identifiquem:

- Qual(is) poderia(m) ser os objetivos de tais atividades.
- Quais potencialidades imaginam que as atividades teriam.
- Quais dificuldades pensam que deveriam ser superadas? Como o fariam?

Fonte: Elaboração própria

A intenção do item a) era que as professoras pudessem explicitar os conceitos matemáticos envolvidos no jogo. Almejávamos que elas fossem além da familiarização com um jogo fortemente vinculado com a cultura africana para descobrir que, por meio dele, poderiam ser trabalhadas importantes noções matemáticas tais como: múltiplos, direção, pensamento estratégico, formulação de hipóteses etc. No item b), queríamos que a reflexão do valor matemático do jogo incluísse, também, a noção de valores. A matemática é uma disciplina que, muito frequentemente, se associa somente com conteúdos e procedimentos. Baseadas na citação de D'Ambrosio, buscávamos vincular uma ideia própria da perspectiva da etnomatemática com o *Mancala*, ou seja, propor a reflexão sobre os valores e as atitudes que poderiam ser desenvolvidos nos alunos a partir do jogo. O item c) se orientava especificamente para a sala de aula, e visava projetar a utilização do jogo assentada nas análises realizadas anteriormente. Previmos 20 minutos para a realização da TAP 3 nos grupos.

Fecharíamos o segundo encontro, introduzindo o trabalho de Alan Bishop, elencando aspectos da sua trajetória profissional e destacando o problema que levou ao autor a escrever o seu livro. Como lição de casa, as professoras seriam convidadas ler o capítulo dois do livro de Bishop, traduzido por mim do original em espanhol, com colaboração com a minha orientadora.

O *terceiro encontro* seria iniciado com a socialização das discussões das respostas da TAP 3, realizando um registro dessas discussões na lousa. Complementaríamos esta discussão, compartilhando imagens da aplicação do jogo *Mancala* com os alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Tais imagens foram capturadas por mim, quando realizei o jogo em minha sala de

aula no final de 2021. A socialização da TAP 3 levaria os primeiros 40 minutos do encontro.

Dando prosseguimento, iniciáramos a discussão da perspectiva da enculturação matemática proposta por Bishop, explorando as impressões iniciais das participantes sobre a leitura do capítulo, tomando como referência questões como: quais foram as impressões do texto? Conheciam o pesquisador? Quais dúvidas ficaram? A exploração desta perspectiva seria aprofundada, a partir da apresentação de um conjunto de slides, a fim de apontar as principais características das seis atividades universais que levam ao desenvolvimento da matemática em qualquer cultura. Previmos destinar 40 minutos do encontro para esta discussão.

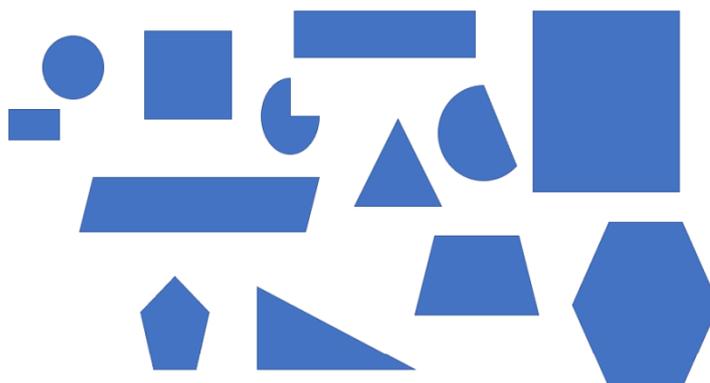
A seguir, iríamos trabalhar com a TAP 4, apresentada no Quadro 7.

Quadro 7 – TAP 4: Jogo montando bonecos

<p>c. <u>Jogo “Montando Bonecos”</u></p> <p>Para este jogo, cada equipe deve ser dividida em duas duplas. Regras e objetivos do jogo: cada dupla receberá um conjunto de figuras geométricas. Sem mostrar o trabalho para os outros integrantes, cada dupla deverá construir um boneco que reúna as seguintes condições:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar todas as figuras. • As figuras não podem se sobrepor. • O boneco deverá estar construído com não menos que de sete partes (braço, cabeça, mão...). Não contam acessórios tais como chapéus, bolas, carrinhos, etc. • Que a figura seja o mais proporcional possível. <p>Uma vez finalizados os dois bonecos, a equipe deve analisar ambos, escolher um ganhador que será aquele que melhor se ajuste às condições determinadas pelo jogo. Justifiquem a decisão da equipe a seguir:</p>
<p>b. Quais das características da atividade de Jogar, descritas por Bishop, podem ser identificadas no jogo “Montando Bonecos”?</p>
<p>c. Identifiquem quais das outras cinco atividades, propostas por Bishop, como sendo importantes para o desenvolvimento da matemática em qualquer cultura, estão presentes no jogo. Justifiquem sua resposta.</p>

Fonte: Elaboração própria

Para a realização do jogo, cada dupla recebeu o conjunto de figuras geométricas que se mostra na imagem 17. Cada figura foi recortada por mim e impressa em papéis de cores diferentes. Estimamos que as equipes iriam trabalhar na construção dos bonecos e na resposta às perguntas durante 40 minutos.

Imagem 17 - Peças de jogo contido na TAP 4

Fonte: Elaboração própria

Estipulamos que iríamos fechar a TAP 4, realizando uma discussão coletiva. Em primeiro Lugar, os bonecos elaborados por todos os grupos seriam colados na louça. Cada grupo teria a oportunidade de compartilhar o trabalho focalizando, principalmente, os critérios elencados para escolher o ganhador. Nessa direção, mais do que focalizar quem ganhou, interessava-nos discutir as ideias matemáticas de proporcionalidade, de seguir regras especificadas e as características fundamentais das figuras geométricas. Em segundo lugar, planejamos discutir como os aportes de Bishop poderiam ser empregados para analisar o jogo e aprender matemática. Pensamos, com esta discussão, ressaltar que, por estarem as seis atividades presentes, seria possível afirmar que, quando os alunos realizam esta atividade, eles estão fazendo matemática. Finalmente, previmos conversar sobre a possibilidade de trabalhar com esta atividade na sala de aula e as prováveis formas de continuar aprofundando conhecimentos matemáticos através dela. Neste ponto iríamos mostrar os bonecos montados por meus alunos, advindos da aplicação da atividade na minha sala de aula no final 2021.

Para o *quarto* e último *encontro*, previmos iniciar com uma TAP destinada a trabalhar ideias básicas do sistema de numeração decimal. Contudo, deixamos em aberto a tarefa, imaginando que talvez nosso cronograma pudesse sofrer alguma alteração.

Depois de realizada essa atividade, fecharíamos o curso, retomando o trabalho realizado durante o primeiro encontro com a TAP1. Assim, TAP 5 pode

ser considerada, com um fechamento dessa primeira tarefa, a partir das experiências vivenciadas. A tarefa final se mostra no Quadro 8.

Quadro 8 - TAP 5: Fechamento do curso

- | |
|--|
| <p>a. As formadoras irão entregar para você a resposta da atividade 1 que você escreveu durante nosso primeiro encontro. Depois das reflexões suscitadas ao longo do curso reflita: você modificaria alguma coisa na sua resposta? Acrescentaria ou eliminaria alguma coisa? Se não, por quê? Se sim, o que você modificaria?</p> |
|--|

Fonte: Elaboração própria

Com base nesse trabalho individual, pensamos na seguinte dinâmica coletiva: projetar na lousa o mapa conceitual, elaborado durante a socialização da TAP 1 durante o primeiro encontro e ir acrescentando, a partir dos aportes dos participantes, os aspectos que eles tivessem mencionado, assim como modificar – acrescentando ou eliminando – as conexões entre os conceitos incluídos. Previmos realizar esta atividade em 60 minutos.

3.2.2 A implementação do curso de extensão

No final de fevereiro de 2022, iniciamos a divulgação do curso de extensão via nossas redes sociais e as da UNISO. Complementamos, enviando a informação em grupos de *Whatsapp*, que congregam a professores da Rede Municipal de Ensino de Sorocaba e através de *e-mails*, enviados pela própria Secretaria.

Para realizar a inscrição no curso, o docente interessado devia preencher um formulário *online*, do qual constava perguntas orientadas a colher dados básicos tais como: anos de atuação na docência, formação inicial, escola onde atua, ano onde leciona, raça etc. Era-lhes perguntado, ademais, se já tinham participado de oportunidades formativas centradas na temática da matemática, como prática cultural, e as motivações para se inscrever no curso. O formulário completo se encontra no Apêndice A.

Para nossa alegria, recebemos 22 inscrições. Depois de conferir com a Secretaria de Extensão e Pesquisa da UNISO, decidimos aceitar todos esses professores, aumentando o número de vagas. Essa foi uma decisão muito acertada, visto que a participação efetiva no curso foi bem menor. Isso se

deveu a um conjunto de fatores, dentre eles, a convocação da Secretaria Municipal, justamente nesse período, para os docentes da rede participarem de diversas formações. Além disso, a localização do *campus* da Universidade fica um tanto afastado da região central da cidade. Assim, do primeiro encontro participaram sete docentes, do segundo três, do terceiro três e do quarto dois. Todas as professoras assinaram o TCLE para participar da pesquisa no início do primeiro encontro e, para preservar suas identidades, utilizamos pseudônimos. O TCLE pode ser consultado no Apêndice B.

O Quadro 9 ilustra as informações básicas sobre as participantes do curso – e da pesquisa – e serve para apresentá-las.

Quadro 9 - Caracterização das participantes da pesquisa

Pseudônimo	Cor ou raça	Anos de experiência na educação básica	Formação inicial	Curso de pós-graduação finalizados	Experiência previa na temática	Motivações
Cinara	parda	11 a 15	Pedagogia	-	-	Ampliar a prática de alfabetização matemática.
Jade	branca	11 a 15	Pedagogia	Especialização	Sim	Alfabetização matemática (Nep), Ludopedagogia (Nep).
Marina	branca	16 ou mais	Pedagogia	-	Não	Melhorar a prática.
Samira	branca	6 a 10		Especialização	Não	Indiquei que leciono no 3 ano, porém sou diretora da escola, então como todas minhas turmas são no período da tarde, vou para aprender e ser multiplicadora desses conhecimentos.
Selena	parda	0 a 5	-	Não	Não	Não participei.
Suely	branca	6 a 10	-	Especialização	Não	Adquirir conhecimento e melhorar a prática.

Fonte: Elaboração própria

Chama a atenção nessa caracterização do Quadro 9 a ausência de professoras negras inscritas na formação. Ele revela a presença de dois participantes autodeclaradas pardas e quatro brancas. Nesse cenário cabe um questionamento: qual seria o perfil étnico das PEM nas escolas de Sorocaba?

Na implementação do curso, também foi necessário modificar o cronograma planejado, já que a realização de algumas TAP levou mais tempo do que o estipulado inicialmente. O Quadro 10 mostra quais atividades foram efetivamente realizadas em cada encontro.

Quadro 10 - Cronograma de implementação

Encontro	Data	Atividades
1	15/03/2022	<p><u>TAP 1 - Concepções sobre a matemática</u>: Foi realizada na íntegra tal como planejado.</p> <p><u>TAP 2 - Os Quipus</u>: Levou mais tempo do esperado. Somente foram realizados os itens a) e b)</p> <p><u>Fechamento</u>: Apresentaram-se os slides introduzindo o trabalho de Ubiratam D'Ambrosio tal como previsto. As professoras foram convidadas a assistir ao vídeo como lição de casa.</p>
2	22/03/2022	<p><u>TAP 2 – Os Quipus</u>: O item c) foi realizado de maneira grupal junto com a socialização da atividade.</p> <p><u>Perspectiva da Etnomatemática</u>: Tal como previsto, se discutiram as reflexões geradas a partir do vídeo e se apresentou a perspectiva com o apoio de slides.</p> <p><u>TAP 3 – O Mancala</u>: As professoras foram apresentadas ao jogo e, a seguir, realizaram duas jogadas. A seguir, responderam às perguntas da tarefa.</p> <p>As docentes foram convidadas a ler o capítulo 2 do livro de Bishop como lição de casa</p>
3	29/03/2022	<p><u>TAP 3 – O Mancala</u>: Realizou-se uma retomada da tarefa, visto que algumas participantes não tinham estado presentes no encontro anterior. As professoras jogaram novamente. A seguir, compartilharam as respostas da tarefa.</p> <p>Depois, foram apresentados e discutidos vídeos e fotografias dos meus alunos do 1.º ano, jogando Mancala na escola. Esta atividade levou mais tempo do que o previsto.</p> <p><u>Perspectiva da enculturação matemática</u>: Foi apresentado um conjunto de <i>slides</i> orientados a introduzir o trabalho de Alan Bishop, destacando qual foi o problema do autor e suas intenções. Considerando que não todas tinham conseguido ler o capítulo, as professoras foram convidadas, novamente, a ler o texto como lição de casa.</p>
4	05/03/2022	<p><u>Perspectiva da enculturação matemática</u>: Tal como previsto, discutimos as ideias das participantes e apresentamos o trabalho de Bishop, utilizando slides.</p> <p><u>TAP 4 - Jogo “Montando Bonecos”</u>: O jogo foi descrito para as professoras e jogado por elas. A seguir, responderam às perguntas e realizamos uma socialização final da TAP.</p> <p><u>TAP 5 – Fechamento do curso</u>: Realizamos esta tarefa de forma coletiva, a partir do enriquecimento e transformação do mapa conceitual realizado na primeira aula. Esta tarefa teve que ser realizada em menos tempo do que o previsto.</p>

Fonte: Elaboração própria

3.3 Procedimentos para a produção dos dados

Os dados ocupam um papel importante nos processos investigativos, seja durante a sua construção, seja na fase de análise. Possibilitam ao pesquisador

olhar de forma detalhada para as movimentações e interações ocorridas entre os professores participantes da pesquisa. Sendo assim, os dados produzidos coletivamente na presente pesquisa foram:

- Produções escritas das professoras: Ao longo dos encontros, as docentes registraram as suas respostas de forma escrita. No final de cada encontro, eu recolhia essas produções.
- Gravações de áudio: As gravações ocorreram durante os quatro encontros do curso de extensão. Foram gravados todos os momentos desde o trabalho nas TAP nos grupos até a socialização. No primeiro encontro, foram utilizados dois gravadores distribuídos no centro dos grupos. Um terceiro gravador foi posicionado um pouco mais adiante, sobre uma carteira, de modo a obter a captação mais geral dos dois grupos. Nos encontros seguintes, contamos com dois gravadores dispostos de modo centralizado em cada um dos grupos. Nos momentos de socialização, os gravadores foram dispostos sobre as carteiras, posicionados entre o grupo, a formadora que coordenava a discussão e a participante que fazia uso da fala. Ao todo, foram gravadas 2h 50min e 19s de interações discursivas entre as professoras participantes.
- Diário de Campo: Fiz uso de um diário de campo, ainda durante os encontros, a fim de anotar alterações e acontecimentos, que pudessem de algum modo escapar das gravações de áudio.
- Fotos: Foram feitos registros fotográficos das realizações das tarefas, das anotações feitas na lousa e das produções realizadas pelas professoras durante os quatros encontros.

3.4 Procedimentos analíticos

Para orientar a análise dos dados, foi utilizado o Modelo PLOT adaptado, já apresentado na seção anterior. Considerando os objetivos específicos da pesquisa, centrados nas tarefas, no papel das formadoras e nas interações entre os participantes, a análise explora os três domínios do modelo.

Para desenvolver essa análise, percorri os seguintes passos:

1. Transcrevi os áudios da discussão da tarefa.

2. A partir do modelo PLOT-adaptado, junto com minha orientadora, criamos um quadro do qual constavam as três dimensões, os dois domínios e os componentes de cada um dos domínios.
3. Juntas, analisamos, em cada TAP, quais eram os componentes de cada domínio que tinham sido trabalhados e quais não. Isto nos permitiu identificar quais eram os componentes que ganhavam maior relevância em cada momento do curso.
4. Explorei os dados, levantando evidências de como tais componentes foram trabalhados no curso. Isto significou identificar episódios nas gravações e realizar a sua análise, evidenciando como os diversos domínios e suas componentes se faziam presentes.
5. Elaborei um texto analítico final, organizado a partir das cinco TAP desenvolvidas no curso.

Esta seção se destinou, em primeiro lugar, a apresentar ao leitor a proposta formativa considerada na pesquisa, descrevendo as etapas percorridas para planejar o curso de extensão e as TAP a serem desenvolvidas. Posteriormente, a seção discutiu os aspectos referentes à produção e à análise dos dados. Uma vez feita esta apresentação, a seção seguinte será destinada ao trabalho analítico, buscando delinear e refletir sobre as contribuições da oportunidade de formação.

4 ANÁLISE: DESVENDANDO AS CONTRIBUIÇÕES DA OPORTUNIDADE DE FORMAÇÃO

Esta seção está destinada a analisar as contribuições do curso de extensão, a partir do estudo de três questões fortemente vinculadas aos objetivos específicos da pesquisa, a saber: como as tarefas propostas durante a oportunidade formativa promoveram reflexões e problematizações sobre a matemática na perspectiva multicultural e sobre o seu ensino nos anos iniciais do Ensino fundamental? Como as interações discursivas entre os participantes do curso promoveram discussões matemáticas e didáticas, assim como a produção de argumentações e justificações vinculadas ao ensino da matemática numa perspectiva multicultural? E ainda, como o papel e as ações das formadoras favoreceram a aproximação e a interlocução entre as matemáticas acadêmica, escolar e a das práticas do cotidiano?

Tal como descrevi na seção anterior, a TAP 1 e 5 se inter-relacionam e se complementam. Elas foram implementadas no primeiro e no quarto encontro formativo. Portanto, decidi reunir a análise dessas duas tarefas e apresentá-la no final da seção. Início, então, a análise das TAP a partir da segunda tarefa.

4.1 Segunda tarefa de aprendizagem profissional: *quipu*

No primeiro encontro, as professoras foram convidadas a realizar a TAP2, a qual envolvia a representação de quantidades em *quipus*, confeccionados pelas formadoras, a partir de consignas, tal como se vê no Quadro 11.

Quadro 11 - Os quipus

TAP2 - *Quipus*

2a. Para realizar esta atividade vocês irão assumir o papel de *quipucamayocs* (ou guardiões dos nós) de uma aldeia inca. Chegou a hora de fazer o recenseamento da população da aldeia e de contabilizar quantos animais estão disponíveis para o império. Imaginem que os outros grupos na sala são aldeias inimigas e, portanto, seria perigoso que elas tivessem acesso a essa informação. Falem baixinho e não mostrem o seu trabalho!

As formadoras disponibilizarão para o grupo diferentes tipos de feijões que representam soldados, carneiros, ovelhas, touros e bezerros.

Representem essas quantidades utilizando o *quipu*. Expliquem a sua

representação por escrito, a seguir.

2b. As formadoras irão disponibilizar um novo conjunto de feijões e soldadinhos, dessa vez para representar soldados, bebês, carneiros, cabrinhas, ovelhas, touros, vacas leiteiras e bezerros. Representem essas quantidades utilizando o *quipu*. Expliquem a sua representação por escrito a seguir registrando, ademais, a quantidade de elementos correspondentes a cada classe.

2c. Neste ponto da atividade, vocês irão assumir o papel de membros da administração central. Vocês vão receber um *quipu* recém-chegado de uma aldeia e devem interpretar a informação nele contida. Registrem a sua interpretação a seguir.

Fonte: Elaboração própria

De modo a orientar a análise desta tarefa, elaborei um novo quadro de análise com base nas dimensões, nos domínios e nos componentes do modelo PLOT- adaptado (ver Quadro 10).

Quadro 12 - Análise a partir dos componentes

	Dimensão conceitual	Dimensão Operacional
Tarefa de Aprendizagem Profissional (TAP)	<p><u>Conhecimento profissional:</u> Na primeira parte da tarefa, a estratégia de contagem por Correspondência 1 a 1, (1 nó, um objeto). Na segunda parte da tarefa, com um número maior de feijões e soldados, o princípio matemático foi a ideia de agrupamento de dez em dez, utilizando diversos tipos de nós para representar unidades, dezenas e centenas. Outro conhecimento diz respeito ao valor posicional dos nós no <i>quipu</i>. Por último, a presença do conhecimento matemático que tem a ver com as características que são retidas numa representação matemática de quantidade, em que são necessárias outras informações ou uma convenção, sobre o objeto que está sendo contado.</p> <p><u>Ensino exploratório:</u> A representação de quantidades no <i>quipu</i> não tinha uma única solução e era especificamente</p>	<p><u>Tarefa Matemática:</u> Contribui para que as professoras construam a consciência de que diversas culturas desenvolveram práticas particulares e bem-sucedidas de registrar quantidades.</p> <p><u>Registro de Prática:</u> Não considerado.</p>

	desafiadora.	
Interações discursivas entre os participantes (IDP)	<p><u>Discussões matemáticas e didáticas:</u> Durante a resolução das tarefas, as discussões eram principalmente matemáticas, com um ambiente que promovia significativas discussões, a fim de representar as quantidades propostas no <i>quipu</i>.</p> <p><u>Argumentação e Justificativa:</u> Durante a tarefa, as professoras tiveram que argumentar e justificar suas escolhas, principalmente, no momento da criação de formas de representação das quantidades no <i>quipu</i>.</p>	<p><u>Linguagem mobilizada:</u> Linguagem matemática própria da representação de quantidades.</p> <p><u>Comunicação dialógica:</u> Não considerado.</p>
Papel e Ações do Formador (PAF)	<p><u>Aproximação e interlocução:</u> No momento da introdução da tarefa, durante a apresentação de uma prática social do cotidiano inca, ao levar à sua contabilidade. Na socialização final, foi observado que as formadoras teceram interlocuções entre as matemáticas acadêmica, escolar, e aquela presente neste cotidiano em particular.</p> <p><u>Articulação:</u> Durante a socialização final, as formadoras conectaram o processo seguido pelas professoras para representar distintas quantidades no <i>quipu</i>, com o processo de ensino aprendizagem do sistema de numeração decimal.</p>	<p><u>Gestão:</u> Momentos para explorar as tarefas com liberdade para suas representações, espaço para o registro de seus trabalhos e discussões na equipe, e tempo dedicado à interpretação dos trabalhos da outra equipe. Com intervenções que contribuíam para o avanço dos trabalhos de forma a promover um ambiente favorável às explorações durante a tarefa.</p> <p><u>Orquestração:</u> Discussões matemáticas durante a passagem das formadoras pelos grupos, e na socialização final.</p>

Fonte: Elaboração própria

O quadro possibilita observar como os componentes do modelo se destacaram de maneira bastante equilibrada nesta TAP. Quase todos os componentes foram contemplados, a exceção dos componentes Registro da prática (TAP) e Comunicação dialógica (IDP).

O Quadro 12 destaca, ainda, a grande riqueza da tarefa, apontando como os três domínios se fazem presentes, entrelaçando seus componentes.

Esta TAP se caracterizou pelo amplo favorecimento de discussões, propiciadas pelas interações entre as professoras que se deram tanto durante a resolução como durante a socialização final.

Para o primeiro momento da TAP2 (aponta 2a), as professoras se dividiram em dois grupos e cada um dos quais recebeu um número pequeno de feijões e bonequinhos que representavam diversos itens envolvidos no recenseamento de uma aldeia inca (soldados, ovelhas, touros, etc.). A tarefa de cada grupo era representar essas quantidades no *quipu*.

Inicialmente o grupo1, formado pelas professoras Cinara, Selena e Suely efetuou a contagem dos diferentes tipos de feijões recebidos, para em seguida, representar no *quipu*. Feita a contagem, o grupo 1 deveria representar 20 animais, sendo que os feijões carioquinhas (7) seriam os carneiros; os feijões vermelhos (4), os touros; os feijões pretos (6), as ovelhas; e os feijões brancos (3), os bezerros.

Imagem 18 - Representação numérica: *quipu*



Fonte: Dados produzidos pelas professoras

Como se pode ver na imagem 18, as professoras representaram os seis bezerros, utilizando seis nós na primeira corda turquesa. Os touros aparecem representados por quatro nós na corda rosa. Os seis nós marrons representam

as ovelhas e os sete carneiros são representados pelos nós presentes na corda verde. As professoras destacaram que os soldados não aparecem representados no *quipu*, em função da estratégia adotada por elas, que se limitava apenas à contagem de animais.

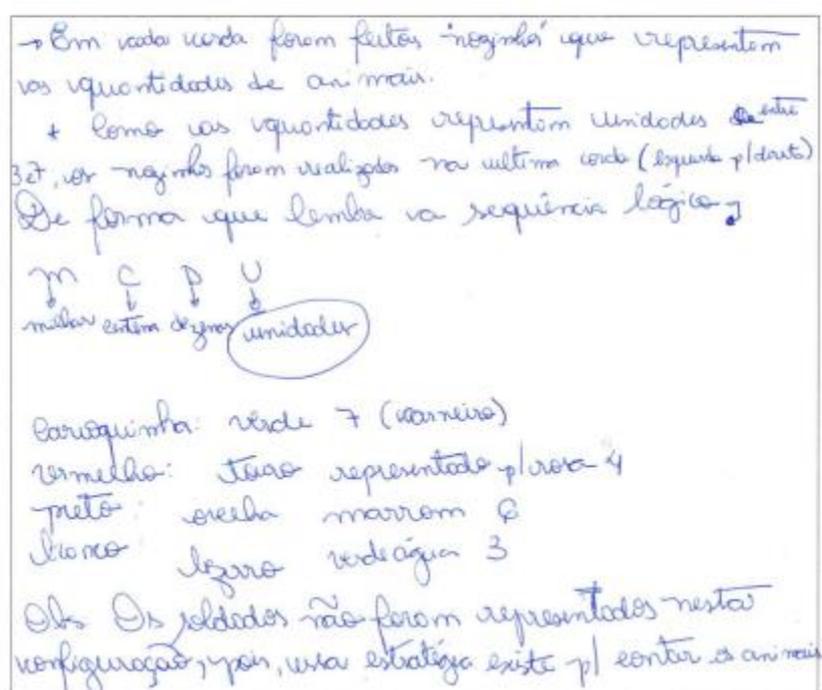
A imagem 19 evidencia que as professoras mobilizaram o conhecimento matemático esperado para a TAP 2a, ou seja, a utilização do conhecimento de Contagem por Correspondência 1 a 1, (1 nó, um objeto).

Imagem 19 - Respostas das professoras

a. Para realizar esta atividade vocês irão assumir o papel de *quipucamayocs* (ou guardiões dos nós) de uma aldeia inca. Chegou a hora de fazer o recenseamento da população da aldeia e de contabilizar quantos animais estão disponíveis para o império. Imaginem que os outros grupos na sala são aldeias inimigas e, portanto, seria perigoso que elas tivessem acesso à essa informação. Falem baixinho e não mostrem o seu trabalho!

As formadoras disponibilizarão para o grupo um conjunto de fichas que representam soldados, carneiros, ovelhas, touros e bezeros.

Representem essas quantidades utilizando o *quipu*. Expliquem a sua representação por escrito a seguir.



Fonte: Dados produzidos pelas professoras⁵

⁵ Transcrição: Em cada corda foram feitos "nozinhos" que representam as quantidades de animais. Como as quantidades representam unidades entre 3 e 7, os nozinhos foram realizados na última corda (esquerda p/direita) de forma que lembre a sequência lógica: M C D U (milhar, centena, dezena, unidades).

Carioquinha: verde 7 (carneiros); Vermelha: Touro representado p/ rosa 4; Preto: ovelha marrom 6; Branco: bezerro verde água 3.

Obs. Os soldados não foram representados nesta configuração, pois essa estratégia existe p/ contar os animais.

Na imagem 19, é possível observar a explicação das professoras do grupo1 sobre as estratégias de resolução da tarefa e das representações no *quipu* quanto às cores que representam cada animal, e quanto a sua ordem numérica. É possível notar, primeiramente, que cada cor se refere a um animal específico, a partir daí que, cada animal/cor possui quatro linhas, as quais representam cada possibilidade de representação de unidade, dezena e centena.

Na representação da ordem numérica, a unidade foi configurada pelas professoras na última corda da esquerda para a direita, coincidindo com a forma como escrevemos os números e com a ordenação das hastes do ábaco.

No segundo grupo, a professora Jade, manifesta:

Jade: *Pode começar?*

Leticia: *Sim, sim. Pode começar*

Samira: *Para dar nó é por fio?*

Leticia: *Vocês que sabem*

Marina: *Ah, tá. Vamos contar primeiro que a gente elabora a estratégia. Dá pra gente ver os soldados.*

Samira: *É foi o que eu pensei.*

Marina: *Oh. A gente pode fazer o feijão vermelho, o touro. Não sei se ela vai trazer mais...*

Samira: *10, 12. Vamos ver quantas cores tem... 3, 4, fora esse (aqui as professoras se referiam à corda azul, que diferentemente das outras cores, que continham 4 cordas, aparecia de forma única, a qual elas reservaram para os soldados).*

Marina: *Então tira esse. Oh.*

Jade: *Aqui são 5 (soldados), então dava pra gente fazer, não sei...tipo assim... Oh são 4 elementos, e aqui nós temos 3 cores. Uma estratégia, um nó diferente para cada um deles... Siga a mesma cor... Por exemplo, não sei o que vocês acham. Vejam o feijão vermelho é o touro, o touro é maior, então a gente usar 2 nós, não sei.*

Samira: *Sim, boa ideia.*

Neste trecho, observamos que, ao reservar a cor azul para representar os soldados, restam para as professoras apenas 3 cores para a representação de 4 elementos, o que as levou a desenvolver estratégias particulares de representação dos 20 animais: usaram 1 nó para cada animal, porém para o animal de grande porte (o touro), juntaram duas cordas rosas. E na falta de uma cor específica para o bezerro, usaram a mesma cor rosa, com um único fio, para representar este elemento.

No início deste excerto, a gestão – componente da dimensão operacional da PAF –, ganha destaque, quando a formadora deixou livre para as professoras decidirem como os nós seriam dispostos.

Por sua vez, neste momento, o ensino exploratório também foi fortemente mobilizado, da mesma forma que as discussões matemáticas entre as professoras foram favorecidas pelo ambiente que dá espaço para a investigação e para as discussões.

Na resolução da TAP 2b, então com um número grande de feijões e bonequinhos, as professoras foram desafiadas a mobilizar outras estratégias de registro, tendo, ainda, dificuldades para definir além da quantidade, quais eram, de fato, os elementos representados nos *quipus*.

A imagem 20 retrata o Grupo1 durante a resolução da tarefa, que após a contagem e seleção dos diferentes tipos de feijões, passaram a representar os elementos no *quipu* a partir da seguinte contagem: 278 bebês (verde), 168 touros (verde), 156 ovelha (verde, rosa), 383 vacas (2 rosas), 181 carneiros (rosa e azul), 88 cabrinhas (2 azuis), 130 bezerros (1 azul) e 116 soldados (1 amarelo).

Imagem 20 - Representação numérica: Quipus

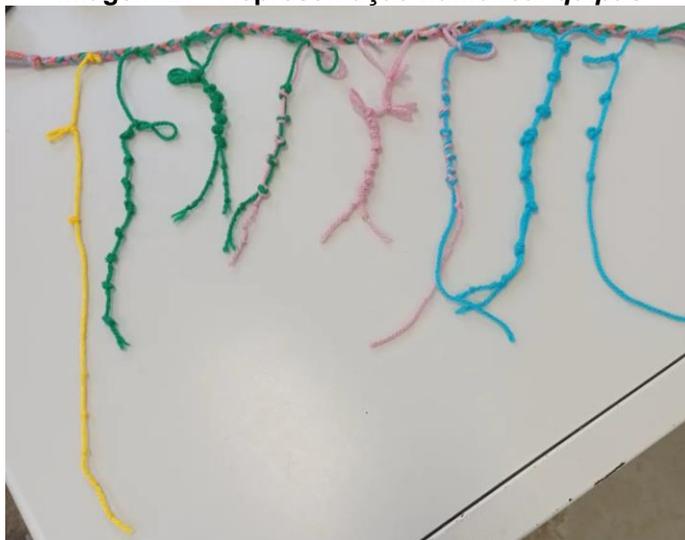


Fonte: Dados de pesquisa produzidos pelas professoras

A imagem 21 apresenta a produção final da TAP2, descrita na

resposta anterior das professoras do grupo 1, no *quipu*. As professoras optaram por distinguir as quantidades, a partir de diferentes tamanhos de nós, sendo que os nós grandes representam as centenas; os nós médios, as dezenas; e os pequenos, as unidades. O grupo1 adotou ainda a laçada como critério para diferenciar os nós, de modo que 1 laçada equivale a cem; e uma laçada maior, a duzentos.

Imagem 21 - Representação numérica: *quipus*



Fonte: Dados de pesquisa produzidos pelas professoras

No momento 2c da TAP, os dois grupos trocaram os seus *quipus* com os seus registros numéricos e tiveram que interpretar as informações ali representadas. Ao mesmo tempo em que buscavam interpretar as informações do outro grupo, tentavam justificar as suas formas escolhidas de representação das quantidades.

Para destacar as interações entre as docentes e as formadoras neste momento, mostro o seguinte diálogo, desenvolvido quando Jade tentou relembrar e explicar para suas colegas como o grupo tinha representado 281 bebês, apontando que uma linha do *quipu* tinha 2 nós laçados (duzentos), 8 nós duplos (80) e 1 nó simples (1).

Jade: *Eu pensei nos bebês. Talvez isso aqui eram os bebês, porque nos tínhamos bezerros, quantos bebês nós tínhamos? Bebês, duzentos e oitenta e um. Não, eu vou rever aqui. Duzentos.*

Leticia: *O que tinha duzentos?*

Samira: *Nada? Nada. Um, dois, três, quatro, cinco, seis, sete, oito.*

Jade: Acho que a gente não terminou de fazer os nós, pode ser? É o único que tem duzentos? Sim, é o único que tem duzentos. Duzentos. Duzentos e oitenta e um, mas acho que não terminou.

Leticia: Tá. Mas aí vocês usaram esse princípio? Por que vocês não misturaram esse aqui [referindo-se à corda livre sem nó.]?

Samira: Não. Com esse, né?

Leticia: De alguma maneira vocês usaram cores.

Samira: Mas a gente não chegou simples. Tem mais simples raciocínio.

Leticia: Uma coisa que é bacana de perceber é que, necessariamente para usar esse quipu existe... Para poder decifrar esses quipus tem que existir uma convenção. O quipu não consegue codificar tudo. Do mesmo jeito que se eu escrevesse, no nosso sistema de numeração decimal [escreve um número qualquer na lousa]. Você sabe só com isso, se eu estou contando carneiros ou vacas? Não! Você precisa acrescentar uma coisa mais, né? Do mesmo jeito acontece com o quipu, tem que existir uma convenção, né? Vai saber que esse verde é touro ou carneiro? A gente tem que ter um acordo e dizer: olha, então, todos os feixes brancos são para os caprinos. Os feixes verdes para tal coisa. E isso tem que ser transmitido oralmente se não tem escrita porque senão a gente não sabe o que você está contando, né?

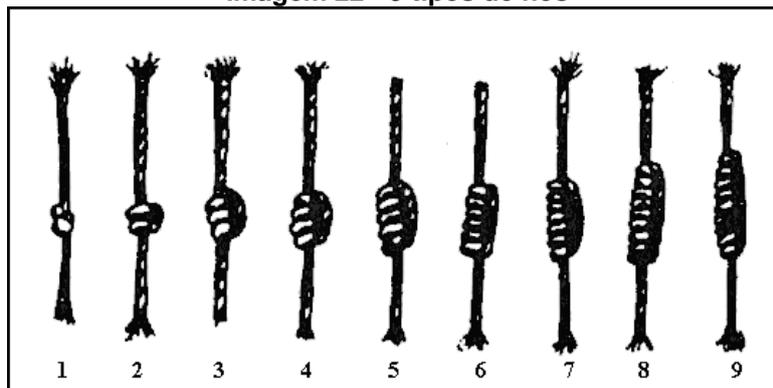
Samira: Isso é uma primeira coisa pra pensar, nós, falamos a princípio carneiros. Aí precisamos acrescentar isso aqui, essa palavra pra definir.

Leticia: Sim, definir o que a gente está contando, né? Do mesmo jeito acontece com o quipu, tá?

No excerto anterior, a formadora explicita um conhecimento profissional que tinha estado envolvido nas discussões dos grupos e causado várias dificuldades: a necessidade de criar uma convenção para codificar quais elementos estavam sendo codificados em cada linha do *quipu*. Ao clarear esta necessidade, ela articula a matemática envolvida no *quipu* com a matemática escolar, ao mencionar que, quando nós escrevemos um número qualquer, também precisamos explicitar, com uma palavra escrita, qual objeto tal número está representando.

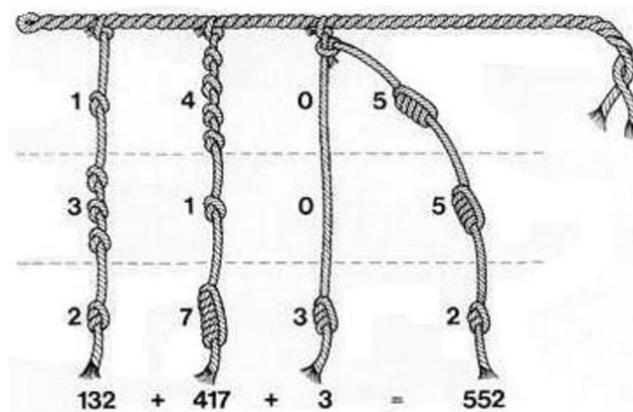
Durante essa socialização final, a formadora Leticia também introduziu outro elemento próprio da matemática inca para a representação de quantidades, que não tinha sido mobilizado pelas professoras: os incas utilizavam nove tipos de nós e valiam-se da posição do nó na corda para distinguir se se tratava de, por exemplo, nove unidades, nove dezenas, nove centenas etc.

Imagem 22 - 9 tipos de nós



Fonte: Ifrac (2001)

Imagem 23 - Valor posicional inca



Fonte: Ifrac (2001)

No momento em que a formadora mostrou a imagem com os diferentes tipos de nós se produziu o seguinte diálogo:

Samira: Mas exatamente isso. Não sabíamos como mostrar a diferença dos nós que a gente não fazia. Fazer esse nó de marinheiro eu já tinha visto isso há muito tempo atrás com um amigo [...] Tinha um quadro com todos os tipos de nós. Como você faz isso? [se refere a como fazer os distintos tipos de nós no quipu]

Leticia: É uma habilidade, né? Mas, assim, eles tinham basicamente nove tipos de nós diferentes. Um nozinho simples, ou duplo, ou triplo o quadruplo, o quádruplo,...

Samira: Consegui! Da pra contar.

Leticia: Exatamente por nove laçadas. Então, aí sim, esses nove tipos de nós. Tá? Vocês inventaram três tipos, eles tinham nove.

Sylvia: Mas veja quanto tempo estiveram para inventar. A gente teve só uma tarde.

Leticia: Mas aí, eles usavam mais outro código. Não eram só esses nove tipos de nós. O que eles faziam era usar, também, a localização vertical do nó para determinar se se tratava de uma centena, de uma unidade ou de uma dezena. Então um nó triplo, agora imagine que eu estou desenhando um nó triplo tá? [desenha na louça uma corda com

um nó triplo na parte superior]. *Um nó triplo aqui tinha um significado, e um nó triplo aqui tinha outro significado* [desenha um nó triplo na metade da corda]. *Um nó triplo aqui em baixo, tinha outro significado. Então, um nó triplo lá em cima eram centenas ou as unidades de milhar, por exemplo, tá?*

Este estrato apresenta diversos aspectos para serem analisados. Em primeiro lugar, a ênfase das docentes para averiguar como fazer os nós na corda. Esse interesse, provavelmente, surgiu por elas estarem permeadas pela experiência, bastante próxima, de ter que, efetivamente criar nós diferentes e fazê-los nas cordas do *quipu*. Assim, fazer diversos nós é uma habilidade prática que muitos de nós, à diferença dos incas, não possuímos. Por outro lado, a ênfase da formadora estava localizada em um aspecto mais abstrato do processo de registrar quantidades no *quipu*. Ela queria destacar que os incas utilizavam nove nós diferentes, o que pode ser facilmente comparado com os nove algarismos que utilizamos no nosso sistema de numeração.

Em segundo lugar, a formadora introduziu o princípio do valor posicional, ao destacar que os nove tipos de nós tinham um valor diferente, dependendo da localização vertical que ele tivesse na corda. Ela continuou articulando esse saber, próprio da matemática desenvolvida pelos incas, com a matemática escolar. Assim, ressaltou que, quando nós escrevemos o número 101, o algarismo “1” que aparece à esquerda representa 1 centena, enquanto o mesmo algarismo localizado à direita representa 1 unidade.

Contudo, o princípio de valor posicional ,mobilizado na matemática do *quipu*, se aplica de maneira “vertical”, enquanto o que nós empregamos para escrever número se aplica de forma “horizontal”. Talvez esta tenha sido uma das dificuldades que fez com que as professoras não levassem em conta esta possibilidade.

4.2 Terceira tarefa de aprendizagem profissional: Jogo do *Mancala*

A TAP3, o Jogo do *Mancala*, aconteceu em três momentos. O primeiro foi à introdução, quando eu, atuando como formadora, realizei uma breve contextualização histórica e social do jogo e apresentei suas regras.

No segundo momento, as professoras, juntamente, com as formadoras jogaram duas partidas de Mancala. A seguir, responderam às duas anotações incluídas na TAP 3 (ver Quadro 13).

Quadro 13 – Jogo do Mancala

TAP3 – Jogo do Mancala	
<p>3ª. A partir da sua experiência jogando Mancala, identifiquem quais noções ou conceitos matemáticos estão envolvidos no jogo. Façam um esforço para explicitar como é que essas noções ou conceitos se fazem presentes no jogo. Escrevam sua resposta a seguir:</p>	
<p>3b. Considerem a seguinte citação extraída de um artigo escrito por Ubiratan D'Ambrosio:</p>	
<p>Propomos uma abordagem holística da educação, em particular da Educação Matemática (...) [uma abordagem que reflete o] amplo esforço de contextualizar nossas ações, como indivíduos e como sociedade, na concretização dos ideais de paz e de uma humanidade feliz. (...) A Matemática tem grande responsabilidade nos esforços para se atingir o ideal de uma educação para a paz, em todas as suas dimensões (...). Lembro que a ciência moderna, que repousa em grande parte na matemática, nos fornece instrumentos notáveis para um bom relacionamento com a natureza, mas também poderosos instrumentos de destruição dessa mesma natureza. (...) Há efetivamente uma moralidade associada ao conhecimento e, em particular, ao conhecimento matemático. Por que insistirmos em educação e Educação Matemática e no próprio fazer matemático se não percebermos como nossa prática pode ajudar a construir uma humanidade ancorada em respeito, solidariedade e cooperação? (D'AMBROSIO, 2005, p. 105-107).</p>	

Fonte: Elaboração própria

No terceiro momento, houve uma socialização final, realizada no início do encontro seguinte (encontro 3), visto que a familiarização das docentes com o jogo levou bastante tempo.

Para a orientação da análise desta tarefa, foi elaborado um novo quadro analítico – Quadro 14 –, referendado pelo modelo PLOT-adaptado.

Quadro 14 - Análise a partir dos componentes

	Dimensão conceitual	Dimensão Operacional
Tarefa de Aprendizagem Profissional (TAP)	<p><u>Conhecimento profissional:</u> Durante o jogo estão envolvidos os conceitos matemáticos: a) Noções de ângulo, quando as professoras chamavam a atenção sobre o sentido anti-horário do jogo, b) a correspondência um a um, na distribuição de um grão para cada cava, e c) inferência, ao tentarem antecipar as jogadas do adversário.</p> <p><u>Ensino exploratório:</u> Os conhecimentos sobre o jogo são</p>	<p><u>Tarefa Matemática:</u> Possibilita às professoras pensarem que o trabalho com o jogo <i>Mancala</i> na sala de aula, em primeiro lugar, estimula a capacidade cognitiva, porque o jogo é desafiador. Em segundo lugar, permite que as crianças de culturas diversas, em particular as afrodescendentes, reconheçam parte de sua própria cultura dentro de uma aula de matemática.</p>

	melhores compreendidos à medida que se pratica e explora o jogo. Aprende-se a jogar, jogando.	<u>Registro de Prática:</u> Não considerado.
Interações discursivas entre os Participantes (IDP)	<p><u>Discussões matemáticas e didáticas:</u> Durante a resolução da tarefa, as interações eram voltadas para os componentes matemáticos e didáticos que contribuíam para a compreensão do jogo. Na socialização da tarefa, as professoras argumentaram sobre as potencialidades e as possíveis dificuldades para implementar o jogo em suas salas de aula.</p> <p><u>Argumentação e Justificativa:</u> Durante a realização da tarefa com um ambiente exploratório, com constantes justificativas e argumentações para cada jogada efetuada. Na socialização da tarefa, onde as professoras argumentaram sobre as potencialidades e possíveis dificuldades para implementar o jogo em suas salas de aula.</p>	<p><u>Linguagem mobilizada:</u> Linguagem matemática das representações de contagem e inferência. Pensamento hipotético.</p> <p><u>Comunicação dialógica:</u> Não considerado.</p>
Papel e Ações do Formador (PAF)	<p><u>Aproximação e interlocução:</u> No momento da introdução da tarefa, com a contextualização da origem do jogo <i>Mancala</i> e a apresentação das regras. No desenvolvimento do jogo e na socialização final, com a aproximação da matemática acadêmica com o próprio jogo.</p> <p><u>Articulação:</u> Durante a resolução da tarefa, com a observação de seus conceitos; e na socialização, com a discussão dos valores presentes no ensino da matemática.</p>	<p><u>Gestão:</u> Espaço favorável à exploração da tarefa por meio do jogo. Momento para os registros das discussões levantadas durante a tarefa, e tempo para a reflexão coletiva e socialização.</p> <p><u>Orquestração:</u> Discussões matemáticas, com participação das formadoras nos jogos, e na socialização final.</p>

Fonte: Elaboração própria

No momento de jogar, as professoras e as formadoras se dividiram em duplas com um tabuleiro adaptado, confeccionado com metades de caixas de ovos, que simbolizavam as cavas efetuidas na terra, e cada participante recebeu 44 feijões (imagem 24).

Imagem 24 - Tabuleiro Jogo *Mancala*



Fonte: Elaboração própria

Mesmo após a exposição das regras nos *slides*, as professoras apresentaram várias dúvidas e dificuldades para memorizá-las. Quando aprendemos um novo jogo, sempre passamos por um período inicial no qual exploramos e vivenciamos, pela primeira vez, cada uma das suas regras. Considerando que o *Mancala* possui múltiplas regras, esse processo foi um pouco demorado.

Assim, a primeira preocupação durante a TAP 3 girou em torno de como jogar. Isto fica evidenciado no seguinte excerto, em que a formadora e a professora participante iniciaram o jogo, enquanto discutiam as suas regras:

Joana: Os jogadores se alternam, um de cada vez. Fazendo um lance de cada vez. Outra movimentação, em cada jogada o jogador deve escolher uma cava do seu canto, você vai escolher aí uma cava para começar, e pegar todas as sementes desta cava e ir semeando pelas cavas seguintes em sentido horário. Você tem quatro, isso. Você escolhe, desculpa anti-horário.

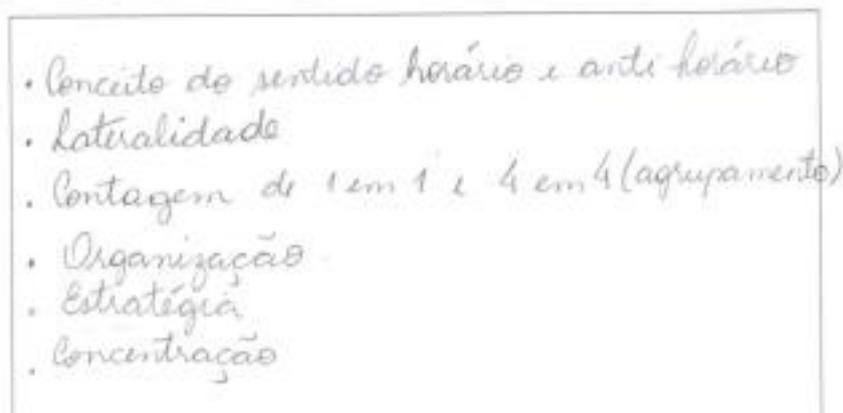
Samira: Tá. Achei interessante, porque é diferente de todo, de qualquer outro jogo que eu conheça. Não que são todos do mesmo modo, obviamente. Geralmente [o movimento é feito] no sentido horário. E neste é no sentido anti-horário. Os meus filhos, o meu marido, meus pais... os jogos de tabuleiro que a gente fica interagindo principalmente quando é criança, sempre no sentido horário,

No extrato anterior, o componente argumentação, do domínio IDP, se destaca no comentário de Samira, ao levantar a particularidade da movimentação do jogo *Mancala*, e, neste sentido, sua diferença com os outros jogos de seu conhecimento.

Uma vez familiarizadas com o jogo, as docentes começaram a trabalhar com a TAP3 (consigna 3a), sendo convidadas a refletirem sobre os conceitos matemáticos envolvidos no jogo. As respostas das professoras se mostram na imagem 25.

Imagem 25 - Resposta das professoras

a. A partir da sua experiência jogando Mancala, identifiquem quais noções ou conceitos matemáticos estão envolvidos no jogo. Façam um esforço para explicitar como é que essas noções ou conceitos se fazem presentes no jogo. Escrevam sua resposta a seguir:



Fonte: Dados de pesquisa produzidos pelas professoras⁶

A resposta ilustrada na imagem nos permite notar que, comparado ao quadro de análise dos componentes, Quadro 12, somente o conhecimento profissional, que diz respeito à correspondência um a um, foi mobilizado. Podemos observar que a professora desenvolveu uma lista sem vincular mais especificamente os conceitos por meio do jogo, de forma a descrevê-los num parágrafo. Ainda na lista descrita, percebemos a presença de elementos que podem ser associados com a matemática, como conceito de lateralidade e estratégia, entretanto os elementos organização e concentração podem ser observados de modo mais geral.

A seguir, debruçaram-se sobre os possíveis valores que poderiam ser desenvolvidos, se o *Mancala* fosse empregado na sala de aula. As respostas das docentes constam da imagem 26.

⁶ Conceito do sentido horário e anti-horário; Lateralidade; Contagem de 1 em 1 e 4 em 4 (agrupamento); Organização; Estratégia; Concentração.

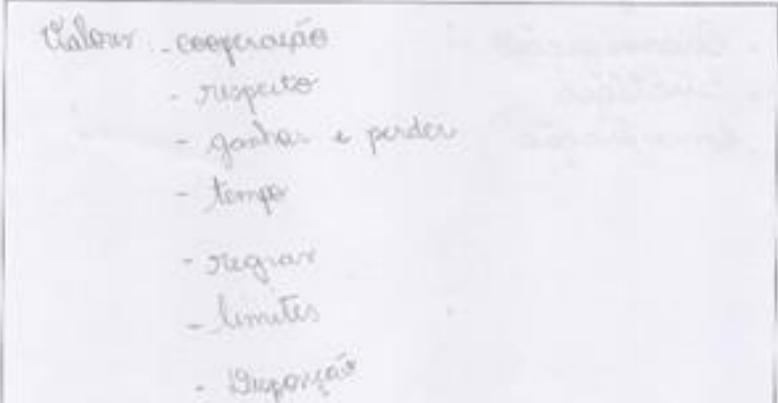
Imagem 26 - Resposta das professoras

Universidade de Sorocaba – Curso de Extensão Universitária
 Contar, medir, localizar, desenhar, jogar e explicar: a Matemática como prática cultural
 Docentes: Profa. Dra. Ana Leticia Losano, Profa. Joana D'Arc Almeida

b. Considerem a seguinte citação extraída de um artigo escrito por Ubiratan D'Ambrosio:

Propomos uma abordagem holística da educação, em particular da Educação Matemática (...) [uma abordagem que reflete o] amplo esforço de contextualizar nossas ações, como indivíduos e como sociedade, na concretização dos ideais de paz e de uma humanidade feliz. (...) A Matemática tem grande responsabilidade nos esforços para se atingir o ideal de uma educação para a paz, em todas as suas dimensões (...) Lembro que a ciência moderna, que repousa em grande parte na matemática, nos fornece instrumentos notáveis para um bom relacionamento com a natureza, mas também poderosos instrumentos de destruição dessa mesma natureza. (...) Há efetivamente uma moralidade associada ao conhecimento e, em particular, ao conhecimento matemático. Por que insistimos em educação e Educação Matemática e no próprio fazer matemático se não percebermos como nossa prática pode ajudar a construir uma humanidade ancorada em respeito, solidariedade e cooperação? (D'AMBROSIO, 2005, p. 105-107)

A partir das palavras do autor, reflitam sobre quais valores, ideais e/ou convicções poderiam ser desenvolvidos se os nossos alunos aprendessem a jogar Mancala na escola.



Valor: - cooperação
 - respeito
 - ganhar e perder
 - tempo
 - regras
 - limites
 - disposição

Fonte: Dados de pesquisa produzidos pelas professoras⁷

Na imagem 26, do mesmo modo que ocorreu na imagem 25, é observável na resposta da professora a ausência do desenvolvimento de um parágrafo, recorrendo ao formato de lista com elementos que muitas vezes não se vinculam mais especificamente com os conceitos do jogo *Mancala*. É possível notar, ainda, que partes desses elementos se distanciam do que é compreendido como valores.

O terceiro momento da TAP 3 foi a socialização, coordenada por ambas as formadoras. Os dois excertos a seguir ilustram os indícios dos processos de orquestração e de articulação desenvolvidos neste momento. O primeiro deles mostra um diálogo entre a professora Samira e a formadora Leticia sobre o sentido utilizado no jogo:

⁷ Valores: cooperação, respeito, ganhar e perder, tempo, regras, limites, disposição.

Leticia: *Então vamos fazer um esforço para pensar nos conceitos matemáticos, o que vocês acharam?*

Samira: *A primeira coisa que vem a cabeça: sentido horário e anti-horário, isso ficou muito presente pra mim.*

Leticia: *E isso é uma noção matemática?*

Samira: *Eu acredito que sim, né? Porque é um sentido. Chegar a lateralidade, direita e esquerda. Uma convenção, mas quando você vai fazer uma operação você usa essa lateralidade. Por exemplo, para começar uma subtração [você começa] da unidade. Uma adição [você começa] da unidade. Da direita para esquerda. Assim como a gente escreve da esquerda para a direita. é uma no sentido horário e outra no anti-horário.*

Leticia: *E a noção de ângulo?*

Samira: *Então, eu não pensei na noção de ângulo aqui, porque quando a gente está pensando nesse jogo, a gente pensa nos nossos alunos... Porque quando a gente está com os pequenos, a gente não pensa nisso. Chega, não com o conceito de ângulo, mas a gente explica, explica? A gente vivencia com jogos, com dinâmicas lúdicas, mas a gente não nomeia.*

A orquestração da formadora, neste episódio, instigou o avanço das argumentações da professora. Assim, Samira conseguiu vincular o sentido do jogo com outras atividades matemáticas que também possuem sentidos atribuídos. A formadora também introduziu uma noção matemática associada com os sentidos, a de ângulo, que Samira conseguiu conectar com o jogo e também com a sua prática, em que a definição de ângulo não é tratada explicitamente, mas sim, em termos lúdicos e concretos.

No segundo excerto, as participantes do curso dialogaram sobre valores, ideias e/ou convicções que poderiam ser desenvolvidos na escola, a partir do jogo *Mancala*:

Samira: *A cooperação?*

Leticia: *Sim, eu acho... A Samira falou de cooperação.*

Samira: *É, eu acho que, assim, a cooperação, é, do respeito, porque, assim... Se você, por exemplo [...] Por mais que eu queira ganhar dela, eu posso cooperar com ela para manter um jogo harmonioso, porque é necessário que haja, até uma certa tolerância, né? E essa tolerância acaba fazendo com que funcione o jogo. Se a gente não tiver tolerância, não tiver cooperação, nós não conseguimos jogar. Vou citar um exemplo, bem prático, do que aconteceu essa semana, com a minha vice-diretora. Ela falou que ela tinha uma criança [...] que tem TOD, que é o Transtorno Opositivo Desafiador. E a criança não, ela perdeu no jogo pela terceira vez, ela pegou uma tesoura e foi dar na mão da menina. Ele não teve tolerância. E, assim, essa noção de que a gente vai ganhar, a gente vai perder [...]*

Joana: *É não sei, você falou isso agora eu me lembrei da semana passada da aula passada, né? A questão do cooperar sobre a questão da ética, da moral. É bem isso mesmo. Eu consigo enxergar a questão da moral desse relacionamento aí dentro desse jogo, né? Que se isso não impera o jogo não vai para a frente. Você dá um tapa no jogo, chuta, faz voar. Assim eu já consigo imaginar algumas*

situações, presentes nessa... se não conseguir, sem a presença da moral presente, mesmo, nesse ato de jogar esse jogo também, que é uma situação de aprendizagem. né!

Samira: É lidar com as emoções mesmo, né? Tem que ter um emocional bom para você lidar, não é?

Leticia: Agora eu entendi melhor. Justamente essa ideia é importante, a gente conseguir, talvez, associar. Eu acho que o objetivo da pergunta é esse, tentar associar essas grandes palavras, com as quais todos nós concordamos, com as ações concretas dentro da sala de aula. Não é porque você quer dizer: eu quero desenvolver nos alunos valores da cooperação, do respeito à natureza. Todo mundo vai falar que sim, não vai ter nenhum pai que vai falar: não, isso não quero, não vai ter nenhum diretor que fale isso para você, que não concorde com isso, não é? Normalmente, essas são as ideias. O assunto é: Como fazemos para que essas grandes ideias, efetivamente vivam na nossa ideia. Como passar dessas grandes enunciações, de grandes ideias para uma prática concreta, não é? Então, através de jogos tão simples como Mancala, a gente consegue perceber isso, né? Ou por que as diversas culturas, não é? Trazendo um jogo que tem raízes culturais diferenciadas [...]. E como trazer essa ideia de cooperar com outro, seguir regras. É de valorizar, de ter um sentido da moralidade. Ah! Eu percebi que você fez um movimento que era errado. Eu falo para você, não é nesse sentido anti-horário? Ou por você percebeu que ela caiu, justo, caiu na casa dela e ela tinha que jogar de novo, mas ela não estava percebendo. Aí não. Agora você joga de novo por tal coisa. Esse tipo de momentos, bem específicos, tem justamente a ver com isso. Não, vamos seguir as regras. Você está colaborando.

Neste excerto da tarefa, as argumentações aparecem em primeiro plano, com considerações que colocam a possibilidade de perceber a matemática além dos estereótipos da insensibilidade e da dureza, com compromisso com a moralidade e mais aproximada a uma visão cultural e humanizada.

Neste sentido, dois aspectos contribuíram para criar condições para a articulação entre a prática e as grandes ideias a serem desenvolvidas durante o jogo: os exemplos de situações da sala de aula, trazidas por mim e pelas professoras, e que não estavam previstas para este momento, e a disponibilização no espaço formativo de abertura para uma conexão de situações do *Mancala*, com as ideias, valores e/ou convicções que sempre almejamos possibilitar para as crianças e que acabaram por criar articulações entre as salas de aula das professoras e o que estava se desenvolvendo no curso.

O desenvolvimento desta atividade não atingiu as expectativas que Leticia e eu esperávamos, quando criamos a TAP 3 durante o seu planejamento. Dadas suas fortes vinculações culturais, esperávamos que esta TAP gerasse múltiplas discussões entre as professoras participantes. Assim,

minha expectativa era que as interações se movimentassem na mesma proporção da TAP2. Contudo, isto não aconteceu. As professoras se envolveram com as regras, com a diversão, com a satisfação e os prazeres contidos no jogo. No entanto, as respostas das professoras às consignas assim como a análise das possibilidades de utilizar a tarefa na sala de aula foram modestas e não geraram grandes interações entre elas.

A análise da tarefa, a partir das dimensões do modelo PLOT-adaptado, possibilitou colocar algumas hipóteses em relação a este ponto. Em primeiro lugar, e considerando o componente TAP, podemos ver que, à diferença da TAP2, esta tarefa requeria realizar uma análise didático-pedagógica do jogo – o que não foi requerido na atividade anterior. Identificar conceitos matemáticos envolvidos em práticas matemáticas cotidianas não é uma tarefa fácil. Em segundo lugar, e também vinculado com o primeiro motivo, os conceitos matemáticos envolvidos no *Mancala*, tais como a ideia de estratégia e de pensamento hipotético, mesmo sendo mencionados no currículo, cotidianamente não possuem uma importância central nas práticas matemáticas escolares. Assim, mesmo sabendo que são conceitos matemáticos fulcrais, os PEM costumam se preocupar mais com a aprendizagem do sistema de numeração decimal e das quatro operações. Em terceiro lugar, outro fator que pode ter contribuído para que as interações não fossem tão ricas como esperado foi o baixo número de participantes desse encontro (somente duas professoras que jogaram com duas formadoras). Outra hipótese importante a ser considerada, é que, embora haja um grande reconhecimento da importância da utilização de jogos para o ensino da matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, raramente há uma reflexão sobre os aspectos matemáticos contidos neles, acreditando-se que apenas no jogo está representado todo o conhecimento matemático, ficando a centralidade no ‘jogo pelo jogo’. Assim, a preocupação maior se volta para compreender as regras do jogo em lugar de problematizar, com os estudantes, a matemática nele contida.

4.3 Quarta tarefa de aprendizagem profissional: montando bonecos

A TAP4 foi desenvolvida a partir de três etapas. A primeira, quando as participantes montaram os bonecos, mediante a observação das regras previamente estabelecidas (consigna 4a). A segunda, quando deram resposta às consigna 4b e 4c, centradas na identificação das características das seis atividades propostas por Bishop (1999) presentes no jogo. E a terceira, quando expuseram os bonecos finalizados, escolheram o ganhador e socializaram as respostas da TAP. Seguindo as consignas do Quadro 15:

Quadro 15 - Montando bonecos

Atividade 4 – Montando bonecos	
<p>a. Para este jogo, cada equipe deve montar um boneco, segundo as regras e os objetivos do jogo: Utilizar todas as figuras. As figuras não podem se sobrepor. O boneco deverá estar construído com não menos que sete partes (braço, cabeça, mão...). Não contam acessórios tais como chapéus, bolas, carrinhos, etc. Que a figura seja o mais proporcional possível. Uma vez finalizados os bonecos, analisar ambos, escolher um ganhador que será aquele que melhor se ajustar às condições determinadas pelo jogo. Justificar a decisão:</p>	<p>b. Quais das características da atividade do <i>Jogar</i>, descritas por Bishop, podem ser identificadas no jogo?</p> <p>c. Identifiquem quais das outras cinco atividades propostas por Bishop, como sendo importantes para o desenvolvimento da matemática em qualquer cultura, estão presentes no jogo. Justifiquem sua resposta.</p>

Fonte: Elaboração própria

Para a análise da TAP 4, também foi elaborado um quadro – Quadro 16 – que revela como cada componente do modelo PLOT-Adaptado se mobilizou.

Quadro 16 - Análise a partir dos componentes

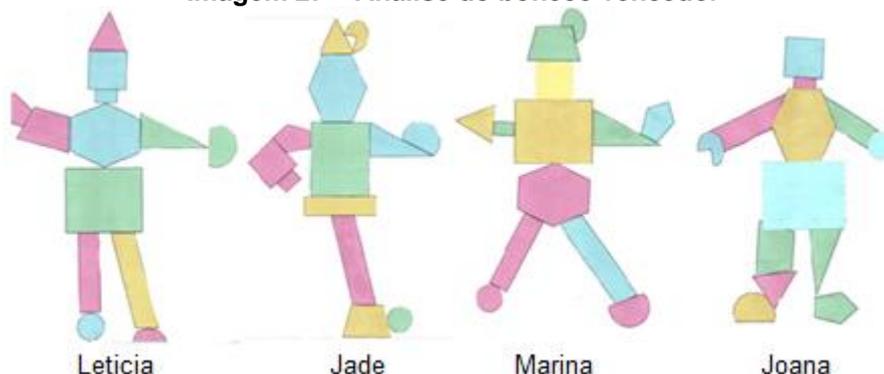
	Dimensão conceitual	Dimensão Operacional
Tarefa de Aprendizagem Profissional (TAP)	<p><u>Conhecimento profissional:</u> Foram apresentadas noções da teoria da <i>Enculturação matemática</i> e, das seis atividades propostas pelo autor, foram explicitadas: jogar, localizar, desenhar, medir e explicar. Também foram mobilizados conhecimentos vinculados com a familiarização das figuras geométricas e a proporcionalidade.</p> <p><u>Ensino exploratório:</u> A compreensão das relações</p>	<p><u>Tarefa Matemática:</u> Permite às professoras observar como uma tarefa que, inicialmente, parece simples e sem conexão com a disciplina, pode realizar importantes contribuições para com o desenvolvimento de noções matemáticas fulcrais. Assim, permite valorizar as experiências matemáticas existentes nos diferentes espaços sociais e culturais.</p>

	entre a montagem dos bonecos com as seis atividades ocorreu mais efetivamente durante a montagem e o registro da tarefa.	<u>Registro de Prática:</u> Não considerado.
Interações discursivas entre os Participantes (IDP)	<p><u>Discussões matemáticas e didáticas:</u> Durante o desenvolvimento da tarefa a partir das regras estabelecidas e da socialização da tarefa, com a escolha do boneco mais próximo ao que foi previamente determinado.</p> <p><u>Argumentação e Justificativa:</u> No momento da socialização, com as professoras argumentando e justificando as suas escolhas para a colocação das peças para a confecção do boneco. E também na argumentação quanto às suas vinculações do jogo com as características do jogar de Bishop.</p>	<p><u>Linguagem mobilizada:</u> Vinculada com o vocabulário relativo às figuras geométricas e à noção de proporcionalidade para analisar o boneco.</p> <p><u>Comunicação dialógica:</u> Não considerado.</p>
Papel e Ações do Formador (PAF)	<p><u>Aproximação e interlocução:</u> Na disponibilização para leitura, do capítulo dois do livro <i>Enculturação matemática: a educação matemática desde uma perspectiva cultural</i>, de Alan Bishop (1999); Na introdução da tarefa, com as ideias fundamentais do autor; No momento da socialização da tarefa, com a aproximação das características do <i>jogar</i>, descritas no texto de Bishop (1999), com as características encontradas no jogo.</p> <p><u>Articulação:</u> Na disponibilização do capítulo, nas reflexões escritas, e na socialização com a observação das seis atividades importantes para o desenvolvimento da matemática, proposta por Bishop (1999), identificadas na tarefa.</p>	<p><u>Gestão:</u> Espaço favorável à exploração da tarefa por meio do jogo. Momento para os registros das discussões levantadas durante a tarefa, e tempo para a reflexão coletiva e socialização.</p> <p><u>Orquestração:</u> Discussões matemáticas com participação das formadoras no jogo e na socialização final.</p>

Fonte: Elaboração própria

Deste encontro participaram duas professoras. Portanto, nós, as formadoras, decidimos que o trabalho seria realizado de forma individual e que nós também construiríamos nossos bonecos. Desse modo, no contexto da TAP 3 foram criados quatro bonecos, ilustrados na imagem 27.

Imagem 27 – Análise do boneco vencedor



Fonte: Produções das professoras e formadoras

Na sua resposta escrita, a professora Jade argumentou sobre a qualidade dos bonecos:

1. O boneco “vencedor” (de Leticia). Foi proporcional à figura do boneco. Utilizou sem sobrepor, as partes na montagem, embora tenha encaixado parte do pé fora da folha.
2. É um robô (de Jade). Utilizou todas as peças. O pé era de base única por ser robô e estar de lado.
3. Teve relativa proporção, seguiu as regras, mas as pernas e os braços ficaram sem proporção (de Marina).
4. Não seguiu as regras, colou sobrepondo algumas partes (de Joana)

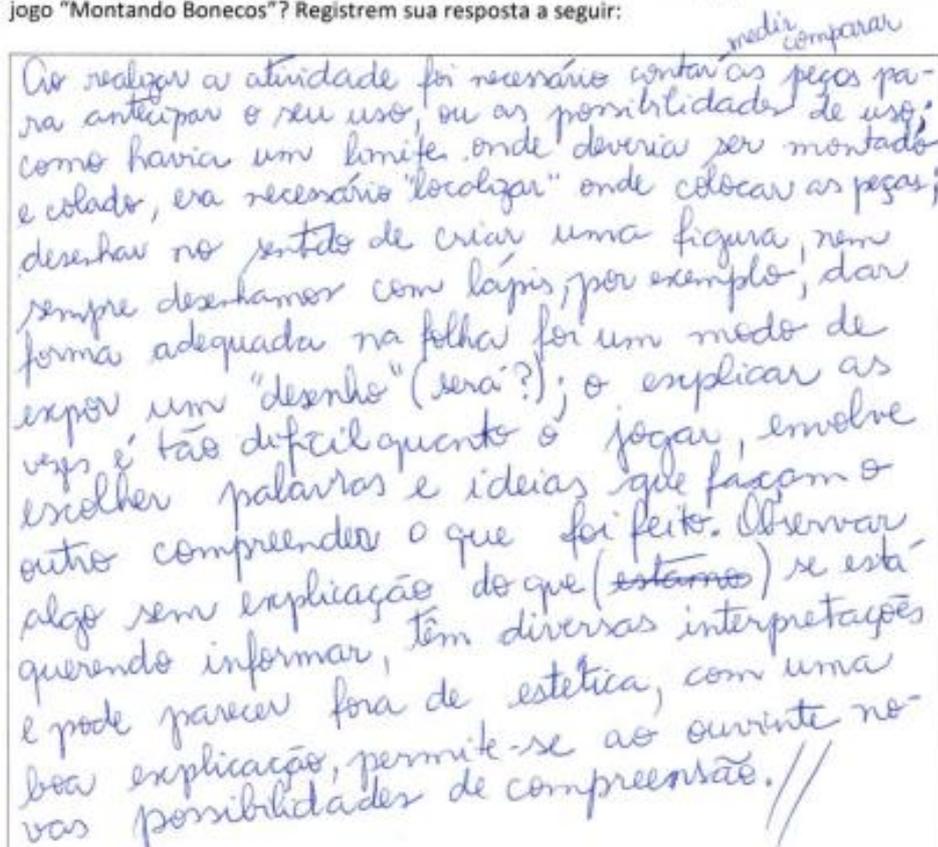
No excerto anterior, é possível notar a mobilização de algumas das seis atividades matemática essenciais presentes em todas as culturas de Bishop: o *localizar*, quando Jade observou, por exemplo, que parte do boneco de 1 (de Leticia) estava fora da folha; o *medir*, quando comparou as pernas do boneco 3 (de Marina); e o *explicar*, quando analisou as produções das colegas e justificou as suas escolhas.

Para aprofundar a análise das contribuições desta TAP, disponho a resposta escrita, elaborada pela professora Jade:

Imagem 28 - Resposta da professora

Universidade de Sorocaba – Curso de Extensão Universitária
 Contar, medir, localizar, desenhar, jogar e explicar: a Matemática como prática cultural
 Docentes: Profa. Dra. Ana Leticia Losano, Profa. Joana D'Arc Almeida

b. Quais das características da atividade de Jogar, descritas por Bishop, podem identificar no jogo "Montando Bonecos"? Registrem sua resposta a seguir:


 Ao realizar a atividade foi necessário contar as peças para antecipar o seu uso, ou as possibilidades de uso; como havia um limite onde deveria ser montado e colado, era necessário "localizar" onde colocar as peças; desenhar no sentido de criar uma figura, nem sempre desenhamos com lápis, por exemplo, dar forma adequada na folha foi um modo de expor um "desenho" (será?); o explicar as regras é tão difícil quanto o jogar, envolve escolher palavras e ideias que façam o outro compreender o que foi feito. Observar algo sem explicação do que (estamos) se está querendo informar, têm diversas interpretações e pode parecer fora de estética, com uma boa explicação, permite-se ao ouvinte novas possibilidades de compreensão. //

Fonte: Dados de pesquisa produzidos pela professora Jade⁸

Neste fragmento, os componentes argumentação e justificação aparecem em primeiro plano, quando a professora, além de destacar as seis atividades, promove, no seu texto um diálogo consigo mesma, com momentos de autoquestionamentos e respostas colocadas entre aspas. Evidencia, ainda, a relevância da tarefa matemática como amplamente favorável à aproximação, conforme é observado na fala da professora: "não é

⁸ Ao realizar a atividade, foi necessário contar, medir, comparar as peças para antecipar o seu uso, ou as possibilidades de uso; como havia um limite, onde deveria ser montado e colado, era necessário 'localizar' onde colocar as peças; desenhar no sentido de criar uma figura, nem sempre desenhamos com lápis, por exemplo, dar forma adequada na folha foi um modo de expor um 'desenho' (será?); o jogar, envolve escolher palavras e ideias que façam o outro compreender o que foi feito. Observar algo sem explicação do que se está querendo informar, têm diversas interpretações e pode parecer fora de estética, com uma boa explicação, permite-se ao ouvinte novas possibilidades de compreensão.

apenas a presença de sinais e letras, e cheia de números e fórmulas, pode ser definida como uma verdadeira matemática”.

Uma vez finalizada a reflexão sobre o *Jogo Montando bonecos*, na altura em que o encontro já se encaminhava para a sua finalização, e conseqüentemente, o curso de extensão, as formadoras convidaram as professoras a rever o quadro com as concepções matemáticas, levantadas durante a TAP1, e, a partir daí, refletir se suas concepções, após os quatro encontros, seriam mantidas ou alteradas.

4.4 TAP 1/5 – Concepções da matemática

A TAP1/5 foi uma tarefa especial, que teve o seu início no primeiro encontro e que foi finalizada no último. Ela possibilitou colher as impressões matemáticas iniciais das professoras no começo da formação e compará-las com as suas visões durante o fechamento do curso. No primeiro encontro (TAP 1), as professoras participantes puderam registrar as suas concepções sobre a matemática. Já no quarto encontro foi proposta a TAP 5 com os apontamentos que se mostram no Quadro 17.

Quadro 17 – Concepções da matemática

Atividade 1 – Concepções da matemática
1a: A partir de seus conhecimentos e de suas experiências, responda: o que é matemática? O que ela estuda?
1b: As formadoras irão disponibilizar um conjunto de imagens. Depois de observá-las cuidadosamente, você acrescentaria ou eliminaria alguma coisa à sua resposta anterior? Caso a resposta seja positiva, registre as suas modificações no quadro a seguir.
5ª: As formadoras irão entregar para você a resposta da atividade 1 que você escreveu durante nosso primeiro encontro. Depois das reflexões suscitadas ao longo do curso, reflita: você modificaria alguma coisa na sua resposta? Acrescentaria ou eliminaria alguma coisa? Se não, por quê? Se sim, o que você modificaria?

Fonte: Elaboração própria

No sentido de ancorar o trabalho de análise, foi elaborado o Quadro 18 a partir do modelo PLOT adaptado, com as dimensões, domínios e componentes para explicitar quais deles foram trabalhados durante o desenvolvimento da TAP 1/5.

Quadro 18 – Análise a partir dos componentes

	Dimensão conceitual	Dimensão Operacional
Tarefa de Aprendizagem profissional (TAP)	<p><u>Conhecimento profissional:</u> Conhecimento sobre a matemática e sua natureza.</p> <p><u>Ensino exploratório:</u> Exploração do estudo da matemática com as observações sobre as imagens matemáticas. Com uma tarefa aberta, que admite diversas respostas.</p>	<p><u>Tarefa Matemática:</u> Não considerado.</p> <p><u>Registro de Prática:</u> Não considerado.</p>
Interações discursivas entre os Participantes (IDP)	<p><u>Discussões matemáticas e didáticas:</u> Durante a construção na lousa, do esquema sobre as concepções matemáticas das participantes.</p> <p><u>Argumentação e Justificação:</u> Durante a construção na lousa, do esquema sobre as concepções matemáticas das participantes.</p>	<p><u>Linguagem Mobilizada:</u> Não foi considerado.</p> <p><u>Comunicação Dialógica:</u> Não considerado</p>
Papel e Ações do formador (PAF)	<p><u>Aproximação e interlocução:</u> Durante a apresentação das imagens e estruturas que vinculam a matemática e o entorno das professoras. Com a socialização das respostas e a construção do esquema na lousa.</p> <p><u>Articulação:</u> Durante a socialização, articulando matemática e imagens vinculadas às realidades reconhecidas pelas participantes.</p>	<p><u>Gestão:</u> Momento para reflexões, disponibilização de imagens, e para a esquematização das respostas na lousa. Momento de reflexão e ampliação das concepções do/no esquema.</p> <p><u>Orquestração:</u> Discussões matemáticas individuais, e durante a socialização com ampliação do esquema.</p>

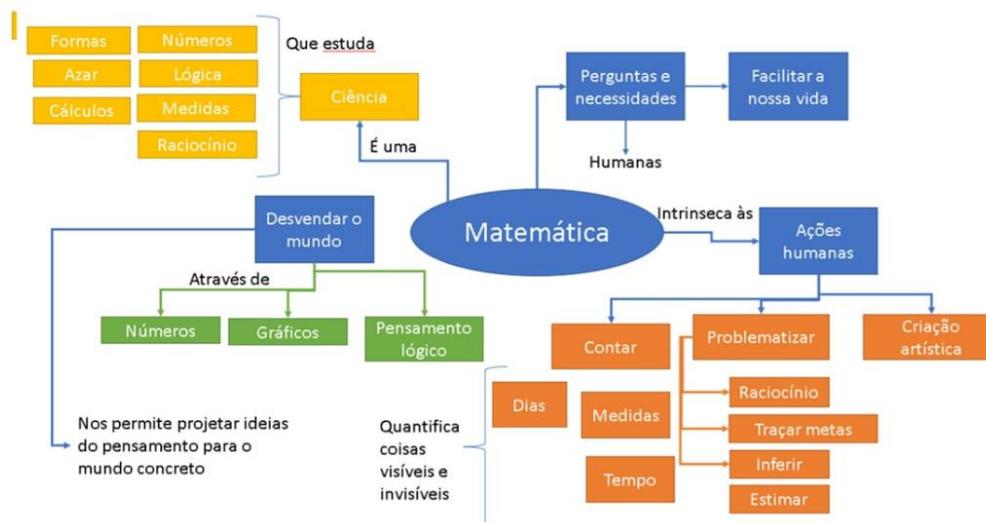
Fonte: Elaboração própria

A elaboração do quadro possibilitou concluir que os componentes que ganharam relevância na TAP 1 foram o conhecimento profissional, as discussões matemáticas e didáticas e a argumentação e justificação.

No marco da realização da TAP 1, as professoras responderam aos itens a) e b) de maneira individual, cada uma em sua carteira, por 15 minutos. Em seguida, houve o momento de socialização, em que cada participante leu em voz alta a sua resposta ao item a). A partir das respostas, a formadora Leticia foi montando um esquema na lousa, que foi se configurando na imagem de um quadro com a palavra 'matemática' no centro. Em seguida, as

professoras leram, também em voz alta, as respostas dadas para o item b), e o esquema foi completado, como aparece na imagem 29.

Imagem 29 - Esquema de conhecimentos sobre a matemática elaborado durante a TAP 1



Fonte: Construção colaborativa entre professoras e formadoras

Para o componente referente ao conhecimento profissional da TAP 1, um dado relevante são as respostas dadas pelas professoras sobre as suas concepções da matemática, a saber:

Jade: *É uma ciência que engloba quantificar coisas visíveis, reais e simbólicas do nosso universo e para além dele. A matemática estuda tudo ao nosso redor, e a nós mesmos, nos dá parâmetros, respostas e soluções do micro para o macro e do macro para o micro.*

Samira: *É a ciência que ajuda a desvendar o mundo através dos números, gráficos e pensamentos lógicos que podem nos trazer respostas desejadas. A matemática é um mistério para muitos, mas para mim é um desafio. E o maior desafio é torná-la simples e “amigável” aos alunos do fundamental I, ser uma facilitadora.*

Marina: *É a área que estuda todas as formas de medir, contar, comparar, raciocinar, interpretar, inferir e observar o ambiente no qual estamos inseridos e o universo ao qual pertencemos.*

Jade: *A matemática faz parte da nossa vida social, cultural. Está intrínseca nas ações humanas. Seja a contagem do tempo, dias, afazeres. A matemática estuda os numerais, jogos, medidas, tempo, quantidades. O ato de problematizar envolve a matemática (raciocínio). O buscar respostas e mediações para resolver algo (seja um problema simbólico ou de vida). Envolve: comparações, contagem, medidas, tempo, quantificações.*

É possível observar nas respostas que as professoras, ao participarem do curso já tinham uma visão bastante rica da matemática, afirmando-a como

uma ciência que está vinculada com as dimensões socioculturais e ambientais, estabelecendo relações intrínsecas com as ações humanas. O que aponta para uma resposta diferente da que, inicialmente, esperávamos, uma visão mais vinculada com a ideia de uma ciência abstrata e desconectada da realidade.

Entretanto, segundo Samira, a matemática não deixa de ser desafiadora, conforme explicita na sua resposta:

Imagem 30 - Resposta das professoras

Universidade de Sorocaba – Curso de Extensão Universitária
 Contar, medir, localizar, desenhar, jogar e explicar: a Matemática como prática cultural
 Docentes: Profa. Dra. Ana Leticia Losano, Profa. Joana D'Arc Almeida

ATIVIDADE 1

NOME:

a. A partir de seus conhecimentos e de suas experiências, responda: O que é a matemática?
 O que ela estuda?

Escreva sua resposta a seguir:

A matemática é a ciência que ^{ajuda a} desvendat o mundo através dos números, gráficos e pensamentos lógicos que podem nos trazer respostas desejadas.
 Matemática é um mistério para muitos, mas para mim é um desafio. E o maior desafio é torná-la simples e "amigável" aos alunos do fundamental I, ser uma facilitadora

Fonte: Dados da pesquisa elaborado pela Professora Samira⁹.

A resposta dela, ao externar seus sentimentos, reitera a significância da participação dos PEM em momentos de formação, pois eles lhes possibilitam conectar estes dois fios soltos: ensinar uma disciplina que, por um lado, permite desvendar o mundo, mas que, por outro lado, se mostra misteriosa e pouco amigável para as crianças. Tais oportunidades viabilizam refletir com

⁹ A matemática é a ciência que ajuda a desvendar o mundo através dos números, gráficos, pensamentos lógicos que podem nos trazer as respostas desejadas. Matemática é um mistério para muitos, mas para mim é um desafio. E o maior desafio é torna-la simples e 'amigável' aos alunos do fundamental I, ser uma facilitadora.

seus pares, aprofundar conhecimentos, tendo em mira a aprendizagem dos alunos.

Para os componentes relativos às discussões matemáticas e didáticas e de argumentação e justificação, selecionei episódios que aconteceram durante a socialização, quando Leticia foi construindo o quadro na lousa.

O primeiro episódio revela a presença dos componentes das interações discursivas entre as participantes. Suas concepções são fortalecidas a partir da interlocução de suas ideias matemáticas:

Jade: Então, quando se faz música, se faz matemática

Leticia: Sim, mas qual é a diferença entre fazer música e fazer matemática?

Jade: A sequência, a lógica.

Marina: Assim como a colega falou da música, é também possível observar em relação a ARTE em geral.

Leticia: Essas atividades humanas também têm vinculações com a arte, né? Vou botar como criação artística.

No trecho citado, quando uma participante aponta a matemática presente na música, logo a seguir, outra participante marca a matemática existente na arte, deixando aparente que as concepções matemáticas das participantes são fortalecidas e ampliadas, a partir das discussões que foram estabelecidas durante a tarefa.

O excerto, a seguir, em que a formadora questiona as professoras acerca dos métodos empregados para o desenvolvimento da matemática explicita os componentes de argumentação e justificação:

Leticia: Bem, mais alguma coisa? Que não esteja no ... [silêncio] alguém colocou alguma coisa sobre, assim, que, sabemos o que ela estuda [...] como é que ela estuda isso? [silêncio]

Marina: De experiências de criação, através de perguntas, né? Surgem as dúvidas, as perguntas, que aí você vai procurar através da matemática, às vezes você consegue chegar as respostas

Jade: A Necessidade, né? Muita coisa surgiu pela necessidade do ser humano, surgiu da necessidade de buscar algo.

Neste excerto, observamos um momento em que a argumentação e justificação ficam em primeiro plano, quando, a partir da resposta da participante Marina, Jade conclui como a matemática se apresenta nos contextos sociais, e a seguir, Marina amplia a sua visão matemática, dando uma resposta mais alongada.

No momento do fechamento do curso de extensão as professoras foram convidadas a rever o esquema elaborado no momento inicial da TAP e a refletir se, após o curso, mudariam, excluiriam ou mesmo, acrescentariam novas concepções sobre a matemática ao esquema. A formadora Leticia reapresentou o esquema construído no primeiro encontro e convidou as professoras a avançarem nesta reflexão:

Leticia: *Isso foi o que nós falamos no primeiro dia do nosso curso. O desafio agora seria perguntar para vocês se mudariam alguma coisa sobre a matemática, acrescentariam mais coisas nesse esquema ou o que vocês acrescentariam nesse esquema, ou o que vocês tirariam.*
Jade: *Eu diria que para mim fez extremo sentido olhar de novo esse gráfico porque quando você apresentou a primeira vez, meu Deus! Claro que a gente ouviu falar disso, sabia que tudo estava junto, mas talvez na cabeça, tudo separado. Agora eu consigo olhar aí e ver sentido em tudo, que uma coisa está ligada na outra. E que vão ter momentos que algo vai ser mais importante, se sobrepor, e o resto vai ficar ali atrás de apoio. Depois num outro (apontando para o esquema), aqui vem para frente, isso é a matemática, e aquela fala ali: 'nos permite projetar ideias do pensamento para o concreto' isso é muito legal, porque a matemática, ela é pra vida mesmo, ela é da vida pra vida, né? Então.*

Neste excerto, é possível observar que, diante da orquestração da formadora, Jade reafirma as suas concepções iniciais, argumentando quanto à importância do curso para a validação e reforço deles. Neste momento, Jade, embora tenha demonstrado ampliar a sua compreensão sobre os aspectos multiculturais da matemática, nos parece carecer de uma maior problematização do tema.

Samira, no entanto, diferentemente de Jade, avança em suas concepções sobre a matemática, ampliando-as, e justifica:

Samira: *Eu acrescentaria outras coisas, depois do Bishop (depois da leitura dos capítulos 1 e 2 do autor). É o medir já está aí, lá, em medidas, ali ó (no esquema). Mas o desenhar não está. O explicar que é muito importante que a gente falou de tanto raciocínio, de problematizar, de fazer de respostas, mas a gente não colocou explicação nenhuma.*

Leticia: *Então justamente, talvez podemos aqui, então vocês propõem contar, como ações humanas, contar, medir? Porque aqui está como medidas, eu vou trocar por medir. Agora, você falou o explicar não está.*

Jade: *Então, está no problematizar?*

Samira: *Sim, no problematizar você vai, não sei, eu posso estar errada, no problematizar você vai identificar um problema, mas como que você vai explicar, responder, resolver aquele problema? Não sei se é isso.*

Leticia: *É de fato a inferência, a estimação, tudo isso tem muito a ver com o explicar. Como que você explica se, se a tem b, então c... isto é inferência. Então estas daqui (aponta para o a parte do esquema dedicado às ações humanas intrínsecas na matemática) tem fortes vinculações com o explicar.*

Jade: *Então aí tinha que ser uma chavinha à parte. Teria que ser uma chavinha a parte se pensar bem.*

Leticia: *Por isso que eu falei, ações humanas, contar, medir...eu colocaria mais uma seta para que seja a outra atividade, porque aqui era medir e estava vinculado com contar, vou separar ela, pode ser?*

Samira: *E a criação artística ali, está ligada ao desenhar.*

Samira: *Em medidas ali [...].*

Leticia: *E qual que faltou?*

Samira: *Então, eu estou olhando ali que o localizar, então, onde que a gente vai colocar o localizar? Nas ações humanas? Como que a gente pode por localizá-lo? Eu me lembrei da história da igreja, de como eles construíram a igreja, no dia do santo, virada pro leste, então, são as ações humanas, né? Assim todas as atividades são*

Leticia: *é. Talvez, estou tentando pensar, das ações humanas a gente pode...mas esses são todas, né?*

Samira: *Sim. Estou olhando debaixo para cima para ver. Eu acho que é aí embaixo mesmo, localizar.*

Leticia: *Tira daqui outra setinha? Assim.*

Jade: *E eu, que não mudaria nada, heim!!!! Eh, se não fosse a Samira!*

Nesse excerto, Samira destaca a contribuição da leitura dos capítulos 1 e 2, do livro *Enculturação Matemática*, de Bishop, (1999) para que as suas visões fossem estendidas, ao mesmo tempo em que Jade reconhece, nas observações de Samira, detalhes a serem inseridos no esquema que, até então, não haviam sido considerados por ela.

Entretanto, faltava ainda no esquema uma melhor aparição da noção da etnomatemática. Isto foi realizado a partir da seguinte interação:

Leticia: *De alguma forma a gente conseguiu colocar o trabalho de Bishop aqui, e o trabalho de D'Ambrósio?*

Jade: *Fala daquilo que vai dar sentido pra aquilo que é feito na vida da gente, enquanto profissional, na sala de aula, né? É como nomear corretamente o que você está fazendo. Não é só vamos colar as figurinhas ali, nomear corretamente o que você está fazendo. Nomear a ciência que você está fazendo. [...]Se a gente tem propriedade disso, e vai aprofundando, a nossa fala com as crianças muda, com os pais muda. E o modo como eles nos olham, muda também. E o modo como eles nos olham, muda também. Por que a gente não está falando coisa?... É, sai do raso. Porque a gente dá valor para quem explica o negócio do jeito certo, com palavras mais... por exemplo, eu não sabia esta palavra, etnomatemática.*

Nesse excerto, o trabalho de orquestração das formadoras ganha destaque, ao discutirem as matemáticas que favorecem a aprendizagem do professor, desencadeando noções matemáticas vinculadas às culturas e à sua

prática docente. Explicita ainda a importância da aproximação dos conhecimentos acadêmicos com as práticas da escola, propiciando e ampliando o conhecimento profissional do docente.

Ao refletirem, ainda, sobre a etnomatemática e sua relação com a matemática, um momento de grande riqueza ficou por conta da fala de Samira, quando comentou a fala da formadora, ao usar a palavra matemáticas, no plural:

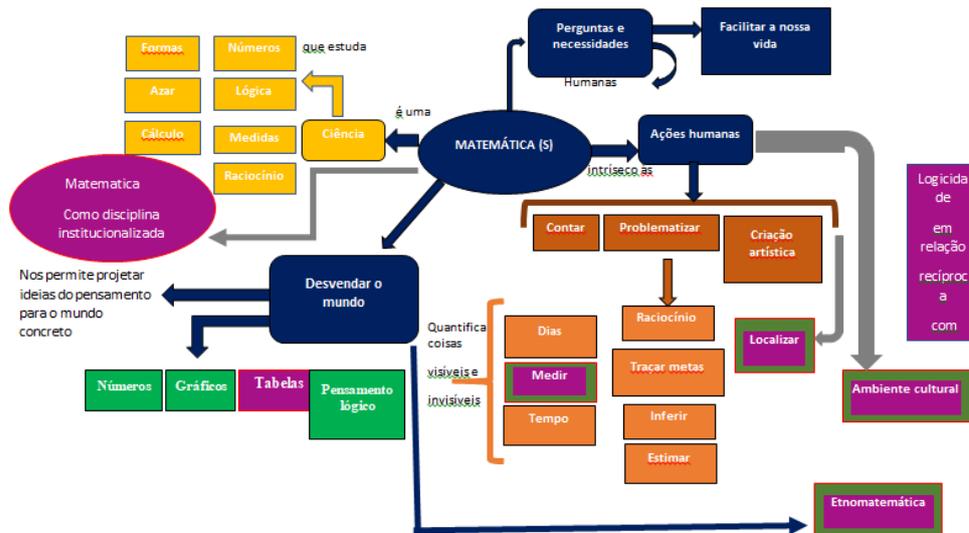
Samira: Pensando aqui, que faz sentido pra mim, colocar matemáticas, porque se eu usar só a etnomatemática, já é um plural aí. Só a palavra, já é mais de uma, entendeu? Se eu nem levar em consideração o resto, só de levar em consideração a etnomatemática, pra mim, já é mais de um contexto.

Leticia: Pensava que a gente vem falando de tudo, como a matemática é intrínseca as ações humanas que depende do ambiente cultural, que não é só a matemática são as matemáticas.

Joana: Se a gente considerou ali o ambiente cultural, ela já deixou de ser uma. Vamos lá, um S aqui (acrescentado a letra S no final da palavra matemática).

Ao pontuar em sua fala a vinculação da matemática com as diversas culturas, referindo-se ao uso da palavra matemáticas (no plural), Samira demonstrou ter feito uma boa leitura prévia dos textos de D'Ambrosio e de Bishop. As contribuições de ambas as professoras possibilitaram ampliar as suas concepções sobre a matemática, finalizando com uma visão bastante interessante refletida no esquema final que se mostra na imagem 31 (a cor grená foi utilizada para destacar cada uma das novas inserções no esquema).

Imagem 31 - Esquema de conhecimentos sobre a matemática



Fonte: Construção colaborativa entre professoras e formadoras

O esquema revela, ao final do curso, que as professoras foram agregando novos conhecimentos sobre a matemática e suas relações com o seu entorno cultural, desde as noções da etnomatemática e da enculturação matemática. Para a construção final do esquema, valiosas discussões foram estabelecidas entre formadoras e professoras.

5 SÍNTESE CONCLUSIVA

A presente pesquisa originou-se assentada em dois desafios: o primeiro deles relativo à escola como “espaço onde as diversas culturas se cruzam e se inter-relacionam, no entanto, onde as diferenças não são vistas como uma riqueza” (CANDAUI, 2016, p, 4), e o segundo, acerca da formação dos PEM. Com base nesses desafios, foi delineado o problema desta pesquisa: como planejar um curso de formação que contribua para ampliar os conhecimentos profissionais dos docentes sobre a disciplina, e ao mesmo tempo, que lhes possibilite se familiarizem, a partir de atividades significativas, com as perspectivas da etnomatemática e da enculturação matemática de D’Ambrosio e Bishop?

Para tanto, a pesquisa buscou investigar as contribuições de uma oportunidade formativa com foco na matemática, como prática cultural, para a formação profissional de professores que ensinam matemática nos primeiros anos do Ensino Fundamental. A partir desse objetivo geral, foi realizado um curso de extensão para professores da rede municipal de Sorocaba, tendo como cenário investigativo a Universidade de Sorocaba (UNISO).

Os objetivos específicos da pesquisa foram:

- Identificar e discutir como as tarefas propostas de oportunidade formativa promovem reflexões e problematizações sobre a matemática na perspectiva multicultural e sobre o seu ensino nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.
- Compreender como as interações discursivas entre os participantes do curso promovem discussões matemáticas e didáticas, assim como produzem argumentações e justificativas vinculadas ao ensino da matemática numa perspectiva multicultural.
- Explorar no papel e nas ações das formadoras, as contribuições para a aproximação e interlocução entre as matemáticas: acadêmica, escolar e das práticas do cotidiano.

Os dados foram produzidos, coletivamente, no contexto do curso, considerando as produções das professoras durante a realização das TAP,

gravações de áudio das discussões grupais e das socializações, diário de campo e registros fotográficos.

Para a análise dos dados, foi utilizado o modelo PLOT-Adaptado, tencionando compreender como foram trabalhados os componentes de cada domínio do modelo em cada TAP.

Nestas considerações finais, procurarei responder aos objetivos específicos, partindo da análise das cinco TAP.

Em relação ao objetivo específico – Identificar e discutir como as tarefas propostas de oportunidade formativa promovem reflexões e problematizações sobre a matemática na perspectiva multicultural e sobre o seu ensino nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental – , foi possível observar que:

- Todas as TAP buscavam estabelecer conexões com o ensino da matemática na perspectiva multicultural, porém com ênfases diferenciadas.
- Algumas delas promoveram reflexões diretas, em suas próprias ações, como foi o caso das TAP que envolveram os *quipus* e o jogo *Mancala*. Essas TAP já faziam amplas conexões com as matemáticas de diversas culturas, desde as suas origens, populações e localizações geográficas.
- A TAP 1/5 se voltou para as concepções da matemática trazidas pelas professoras, sem se focalizar no aspecto multicultural, problematizando esta questão.
- Na TAP 4, os aspectos multiculturais da matemática surgiram de modo diferenciado. A atividade de montar um boneco se mostrou mais vinculada à cultura das crianças. Por sua vez, as reflexões e as problematizações, por parte das professoras, emergiram das noções da enculturação matemática e das seis atividades que promovem o desenvolvimento da matemática em todas as culturas, por meio das leituras de Bishop (1999).

Ainda em relação ao objetivo voltado às TAP, em todas as tarefas, o componente Registro das práticas, presente na dimensão operacional, não foi

trabalhado, havendo apenas, em dois momentos a apresentação da prática de uma das formadoras, com os jogos *Mancala* e Montando Bonecos.

Em relação ao segundo objetivo – Compreender como as interações discursivas entre os participantes do curso promovem discussões matemáticas e didáticas, assim como produzem argumentações e justificativas vinculadas ao ensino da matemática numa perspectiva multicultural –, é necessário destacar que as interações foram umas das riquezas da atividade formativa, ainda que tenham se dado de modo muito particular em cada tarefa e a despeito de, em alguns encontros, contar com um baixo número de participantes.

Muito responsável por essas interações foi o jogo *Mancala*, pois ele permitiu promover uma troca constante entre as jogadoras (professoras e formadoras), as quais, ao mesmo tempo em que jogavam, buscavam desenvolver estratégias matemáticas, antecipavam possibilidades didáticas sobre o jogo.

Uma grata surpresa foi a TAP2. A análise dos dados revelou que nada foi tão significativo em termos de interações discursivas entre as participantes como a TAP2. A inclusão desta atividade no planejamento do curso se deu de forma quase acidental: no planejamento do primeiro encontro tínhamos 30 minutos livres o que nos levou a incluir esta Atividade sem grandes expectativas. Leticia e eu nos surpreendemos positivamente, ao ver a potência da atividade, quando a colocamos em ação. Em termos de tempos dedicados a seu planejamento, a tarefa dos *quipus* ocupou um tempo bastante menor daquele que investimos no planejamento da tarefa do *Mancala* que, conforme já foi descrito, suscitou discussões matemáticas mais simples e modestas.

Ainda em relação às interações discursivas, é importante considerar a quantidade de participantes nas diversas TAP. As TAP1 e 2 foram realizadas durante o primeiro encontro do curso que contou com o maior número participantes, possibilitando, assim, um ambiente fértil para que as interações se desenvolvessem. No sentido contrário, as TAP 3 e 4 se desenvolveram com duas participantes, e a ação de jogar contou com a participação das formadoras como parceiras. Mesmo tendo nos mostrado acessíveis e abertas, este fato aponta para um ambiente menos favorável às discussões, afinal, interagir com as formadoras não é o mesmo que interagir com as colegas de

profissão ou de participação durante um curso de extensão. Por outro lado, com o número baixo de professoras, a parceria das formadoras e das professoras no desenvolvimento das TAP se tornou ainda mais coparticipativa. Podemos lançar a hipótese de que, no final dos encontros, tal parceria possibilitou a emergência de um grupo colaborativo, constituído graças às discussões e às problematizações em torno de uma concepção da matemática, como prática multicultural.

Em relação ao terceiro objetivo específico – Explorar no papel e nas ações das formadoras, as contribuições para a aproximação e interlocução entre as matemáticas: acadêmica, escolar e das práticas do cotidiano – os dados mostram que, sem a ênfase dada pelas formadoras – tanto nas intervenções durante as tarefas como nas socializações –, as professoras participantes provavelmente não poderiam ter estabelecido essas pontes. Isto ficou particularmente evidente na TAP 2, pois, mesmo com todo envolvimento e riqueza das discussões, sem a ação conectiva das formadoras, a articulação entre o *quipu* e o nosso sistema de numeração teria sido prejudicada. Também nas outras socializações, houve sempre o movimento importante das formadoras para costurar e articular esses vínculos.

A análise dos dados apontou que, durante o trabalho em grupo, as ações das formadoras se voltaram significativamente ao favorecimento da produção de explicitações por parte das professoras acerca das suas ações e respostas. Assim, o papel das formadoras foi orientar a promoção da problematização das falas trazidas na equipe e para o favorecimento de avanços reflexivos sobre a tarefa matemática ali desenvolvida.

Uma vez respondidos e considerados os objetivos específicos da pesquisa, cabe neste momento tecer as considerações sobre objetivo geral que orientou o desenvolvimento deste trabalho.

Considerando que o objetivo geral da pesquisa foi: *investigar as contribuições de uma oportunidade formativa com foco na matemática como prática cultural para a formação profissional de professores que ensinam matemática nos primeiros anos do Ensino Fundamental*, a análise dos dados revela que o curso contribuiu para:

- Ampliar as perspectivas das participantes quanto à matemática, vinculando-a mais explicita e fortemente à dimensão cultural da disciplina.
- Promover o conhecimento matemático das PEM, vinculando, explicitamente, as matemáticas presentes nas TAP e a matemática acadêmica.
- Familiarizar as participantes com as principais ideias das perspectivas da Etnomatemática e da Enculturação matemática, até então desconhecidas por elas, a fim de que elas se apropriassem de tais conhecimentos.
- Iniciar a construção de uma rede colaborativa que vincule as PEM com professores da universidade interessados no ensino da matemática, a partir de perspectiva cultural.
- Familiarizá-las com tarefas matemáticas com uma dimensão cultural marcada, que podem ser utilizadas na sala de aula.

Em síntese, o curso contribuiu para construir uma rede colaborativa, vinculando PEM e professores universitários, interessados nas perspectivas multiculturais da matemática. Isso ficou evidente, quando as professoras participantes do curso foram convidadas a participar dos encontros do Grupo de Pesquisa Prática Pedagógica em Matemática, coordenado pela Professora Ana Leticia na Uniso, e do Grupo de Sábado (GdS) (UNICAMP-UNISO-IFSP) no segundo semestre de 2022. Destacamos que uma das professoras participa do GdS até a atualidade.

Cabe ainda acentuar que a utilização e adaptação do modelo PLOT, proposto por Ribeiro e Ponte (2020), se mostrou uma ferramenta analítica potente. Portanto, ele pode ser utilizado no futuro, para apoiar tanto a organização de outras oportunidades formativas na perspectiva multicultural, como o trabalho analítico das suas contribuições.

A partir da análise desenvolvida, surgiram novas perguntas relativas ao curso de extensão:

- Como criar condições para que o curso possa chegar a um número maior de professores?
- Como articular as oportunidades de formação para professores criadas na universidade com a dinâmica das escolas?

- Como inserir, de maneira significativa, os componentes “Registro da prática” e “Comunicação dialógica” em cursos futuros, visto não terem eles sido aqui trabalhados?

Desde estes questionamentos, abre-se um espaço para uma possível pergunta a ser respondida por uma futura pesquisa: como criar oportunidades de formação, para que os professores possam ser inseridos nos movimentos de planejar, implementar e refletir práticas matemáticas, a partir de uma perspectiva multicultural, que promovam espaços de diálogos entre estes e os estudantes?

Diante dessas perguntas consigo perceber, nesta pesquisa, algumas semelhanças entre as suas fases iniciais e finais. Assim, iniciei o trabalho com diversas perguntas abertas. Ao longo destas páginas, se não busquei solucioná-las procurei, pelo menos, compreender cada uma delas. Agora finalizo com outra gama de perguntas.

Mas isso está longe de significar que semelhanças sejam sinônimos de igualdade, pois, nem de longe, sou a mesma professora, a mesma pessoa, a mesma mulher. Isto é reflexo de a pesquisa ter se desenvolvida num contexto formativo e ter ido assumindo características colaborativas e de coparticipação entre formadoras e participantes. Isso me permitiu vivenciar a experiência, a partir de três posições e papéis distintos, mas inter-relacionados: o de professora, o de pesquisadora e o de formadora.

As aprendizagens, posso dizer assim, vieram, inicialmente para o meu papel de professora. Esta profissional da educação jamais será a mesma já que esta formação foi para mim, como para as colegas que dela participaram, a primeira oportunidade formativa organizada, assentada numa perspectiva que conectava a matemática com os diversos contextos culturais. A partir desta experiência, posso retornar as minhas práticas docentes com uma visão curricular da disciplina mais enriquecida.

As aprendizagens também permearam meu papel como formadora. O desenvolvimento da pesquisa ampliou meu horizonte sobre as possibilidades da formação continuada, antes limitado às iniciativas propostas na rede dentro da educação municipal. Diferentemente, pude vivenciar a implementação de uma oportunidade formativa dentro de um contexto universitário, uma experiência inédita na minha trajetória profissional.

Além de ser formadora, fui, também, pesquisadora. Esse terceiro papel, assumido por mim pela primeira vez, possibilitou que, ao mesmo tempo em que buscava produzir dados para a investigação, fosse formada e aprendesse com as professoras participantes, num movimento que poderia ser denominado de pesquisa-formação.

Estas foram as minhas aprendizagens marcantes. Todavia, se eu tivesse que levar em conta, nesta dissertação, todas as minhas aprendizagens no trilhar desta pesquisa, mais duas dissertações deveriam ser escritas. Esse é, então, um desafio que fica para futuras investigações.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Marcia; PONTE, João Pedro da; RIBEIRO, Alessandro Jacques. Conhecimento matemático e didático de professores da escola básica acerca de padrões e regularidades em um processo formativo ancorado na prática. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro (SP), v. 35, p. 794-814, 2021.

ALVES, Evanilton Rios. **Atividade de marcenaria e etnomatemática**: possibilidades num contexto de formação de professores. Dissertação (Mestrado profissional em Ensino de Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2006.

ALVES, Leila de Cassia Faria. **A (des) construção do conhecimento na educação do campo**: diálogos entre os saberes no ensino de Matemática. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, 2016.

ARAGÓN, Dionara Teresinha da Rosa. **Formação continuada de professores de matemática**: espaço de possibilidades para produzir formas de resistência docente. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

BARBOZA, Lilian Cristina de Souza. Conhecimentos matemáticos: investigação com tarefas de aprendizagem profissional. *In*: XV CONFERENCIA INTERAMERICANA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA, 15, 2019, Medelim, Colômbia, **Anais[...]**. Medelim, Colômbia: Univerisidad de Mendelim, 2019.

BERNARDI, Luci Teresinha Marchiori dos Santos *et al.* **Formação continuada em matemática do professor indígena Kaingang**: enfrentamentos na busca de um projeto educativo. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, 2011.

BISHOP, Alan. **Mathematical enculturation**: a cultural perspective on mathematics education. Springer Science & Business Media, Dordrecht, Países Baixos, 1999.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto editora, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes curriculares nacionais para a educação das relações étnico-raciais e para o ensino de história e cultura afro-brasileira e africana**. Brasília: Ministério da Educação, 2005. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne>. Acesso em: 25 set. 2022.

CANEN, Ana; XAVIER, Giseli Pereli de Moura. Formação continuada de professores para a diversidade cultural: ênfases, silêncios e

perspectivas. **Revista Brasileira de Educação**, Belo Horizonte, Minas Gerais, v. 16, n. 48, p. 641-661, 2011.

CANDAU, Vera Maria Ferrão. Multiculturalismo e educação: desafios para a prática pedagógica. In: MOREIRA, Antonio Flávio; CANDAU, Vera Maria (org.). **Multiculturalismo: diferenças culturais e práticas pedagógicas**. 10 ed. Petrópolis: Vozes, 2013. p. 13-37.

CANDAU, Vera Maria Ferrão. Diferenças culturais, interculturalidade e educação em direitos humanos. **Educação & Sociedade**, Campinas, São Paulo. v. 33, p. 235-250, 2012.

CANDAU, Vera Maria Ferrão. Cotidiano escolar e práticas interculturais. **Cadernos de pesquisa**, São Paulo, São Paulo, v. 46, p. 802-820, 2016.

CASTRO, Franciana Carneiro; FIORENTINI, Dario. Formação docente em matemática para os primeiros anos da escolarização: estudo comparativo Brasil-Portugal. **Revista Internacional de Educação Superior**, Campinas, São Paulo, v. 7, p. e021030-e021030, 2021.

CORTESÃO, Luísa. **O arco-íris na sala de aula?: processos de organização de turmas: reflexões críticas**. 1998. Instituto de Inovação Educacional, Disponível em: <https://repositorioaberto.up.pt/bitstream/10216/7350/2/14312.pdf>. Acesso em: 14 set. 2022.

D'AMBROSIO, Ubiratan. O papel da educação matemática na construção de uma sociedade democrática e justa. **Para a aprendizagem da matemática**, v. 10, n. 3, p. 20-23, 1990.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. **Educação e pesquisa**, São Paulo, São Paulo. v. 31, p. 99-120, 2005.

FIORENTINI, Dário; CRECCI, Vanessa. Desenvolvimento profissional docente: um termo guarda-chuva ou um novo sentido à formação? **Formação Docente: Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores**, Belo Horizonte, v. 5, n. 8, p. 11-23, 2013, jan/jun.2013.

FIORENTINI, Dario; CRECCI, Vanessa. Interloquções com Marilyn Cochran-Smith sobre aprendizagem e pesquisa do professor em comunidades investigativas. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 21, p. 505-524, 2016.

FRAGA, Erica. Extrema pobreza aumenta e pode piorar com Coronavírus: total de brasileiros abaixo da linha da miséria chegou a 9,3 milhões em 2018. **Folha de São Paulo**, São Paulo, ano 100, n.33.239. 04 abr. 2020 Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2020/04/extrema-pobreza-aumenta-e-pode-piorar-com-coronavirus.shtml>. Acesso em: 22 fev. 2022.

GARII, Barbara; SILVERMAN, Fredrick. Beyond the classroom walls: Helping teachers recognize mathematics outside of the school. **Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa**, Distrito Federal, Organismo Institucional, v. 12, n. 3, p. 333-354, 2009.

IBGE. **População residente, por cor ou raça**. 2010. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9662-censo-demografico-2010.html?edicao=10503&t=destaques> Acesso em: 22 fev. 2022.

IFRAH, Georges. **The universal history of computing**: from the abacus to the quantum computer. New York: John Wiley & Sons, 2001.

IMBERNON, Francisco. **A educação no século XXI**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

MARCELO GARCIA, Carlos. Desenvolvimento profissional docente: passado e futuro. **Revista de ciências da educação**, v. 8, p. 7-22, 2009.

MARANHÃO, Salgado. **Mural de ventos**. J. Olympio Editora Em Convenio Com Prefeitura Municipal de U, 1998.

MENDES, Jackeline Rodrigues. **Ler, escrever e contar**: práticas de numeramento-letramento dos Kaiabi no contexto de formação de professores Índios do Parque Indígena do Xingu. 2001. Tese (Doutorado) - Instituto de Estudos da Linguagem, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001

PONTE, João Pedro da *et al.* Formação de professores dos primeiros anos em articulação com o contexto de prática de ensino de matemática. **Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa**, Ciudad de México, v. 20, n. 1, p. 71-94, 2017.

RIBEIRO, Alessandro Jacques; PONTE, João Pedro da. Um modelo teórico para organizar e compreender as oportunidades de aprendizagem de professores para ensinar matemática. **Zetetiké**, Campinas, v. 28, p. 1-20–e020027, 2020.

SÃO PAULO.(ESTADO). Fundação Seade. **Seade população**: municípios: Sorocaba: População idade escolar. Disponível em: < <https://populacao.sead.gov.br/populacao-idade-escolar-esp/> >. Acesso em: 12 ago. 2022.

SANTINO, Fernando Schlindwein; CIRÍACO, Klinger Teodoro; PRADO, José Henrique. Interculturalidade e infância indígena no contexto urbano: concepções de um grupo de professoras da educação infantil. **Interações**, Campo Grande, v. 22, p. 653-669, 2021.

GOMES, Claudia Roberta de Araújo; GOMES, Alex Sandro; SELVA, Ana Coelho Vieira (org.). **Formação de professores que ensinam matemática nos anos iniciais**: tecnologias, teorias e práticas. Curitiba: Appris Editora, 2018.

SCANDIUZZI, Pedro Paulo. **A dinâmica da contagem de Lahatua Otomo e suas implicações educacionais**: uma pesquisa em etnomatemática, 1997. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, 1997.

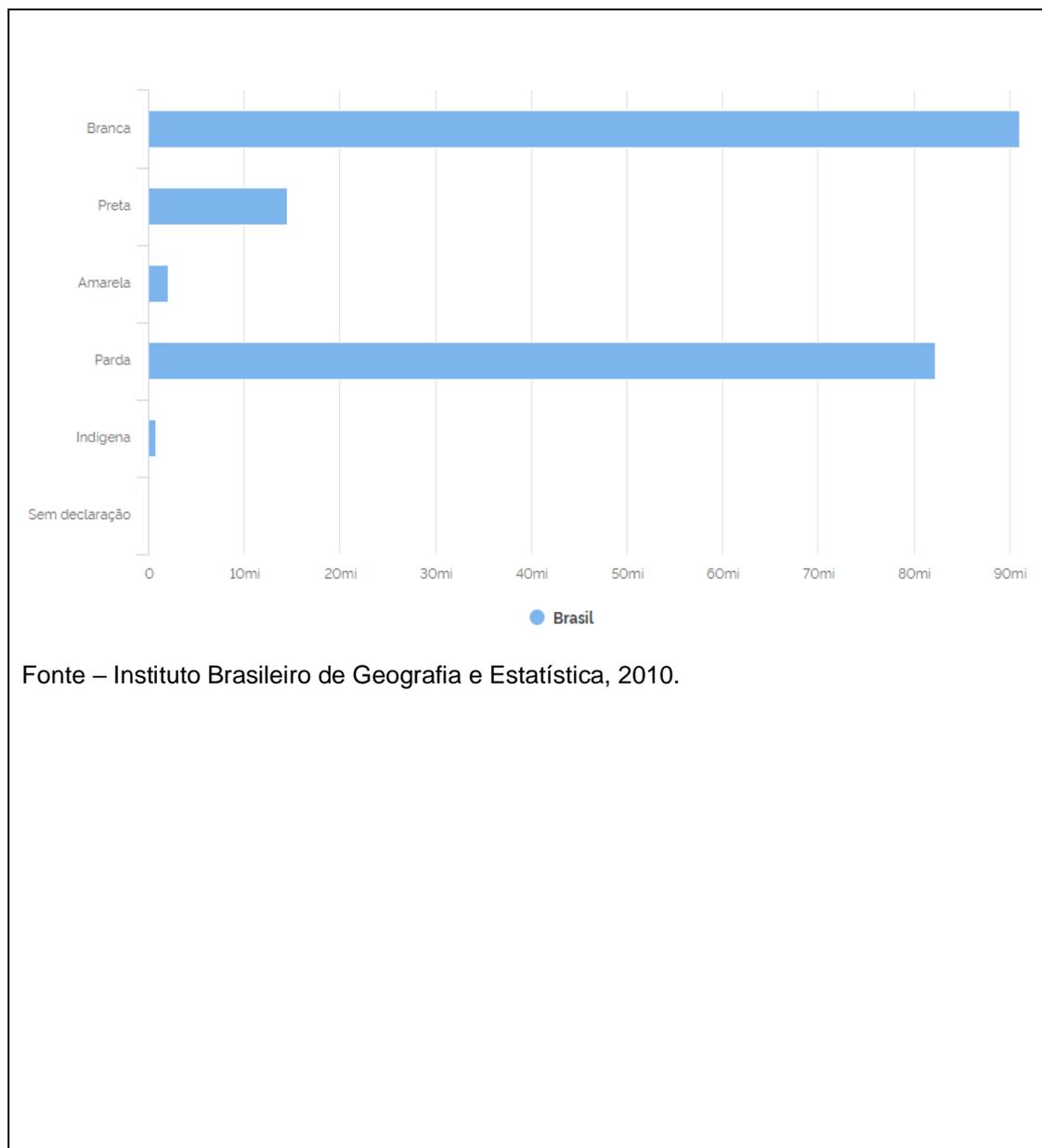
SILVA, Matheus Moreira da, **Etnomatemática e relações comerciais na formação de professores indígenas**. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2018.

SOROCABA. SECID. IMIGRANTES. **Cadastro Único**. Sorocaba, 2022.

SOROCABA. SECID. IMIGRANTES. **Cadastro Único – Por faixa etária**. Sorocaba, 2022.

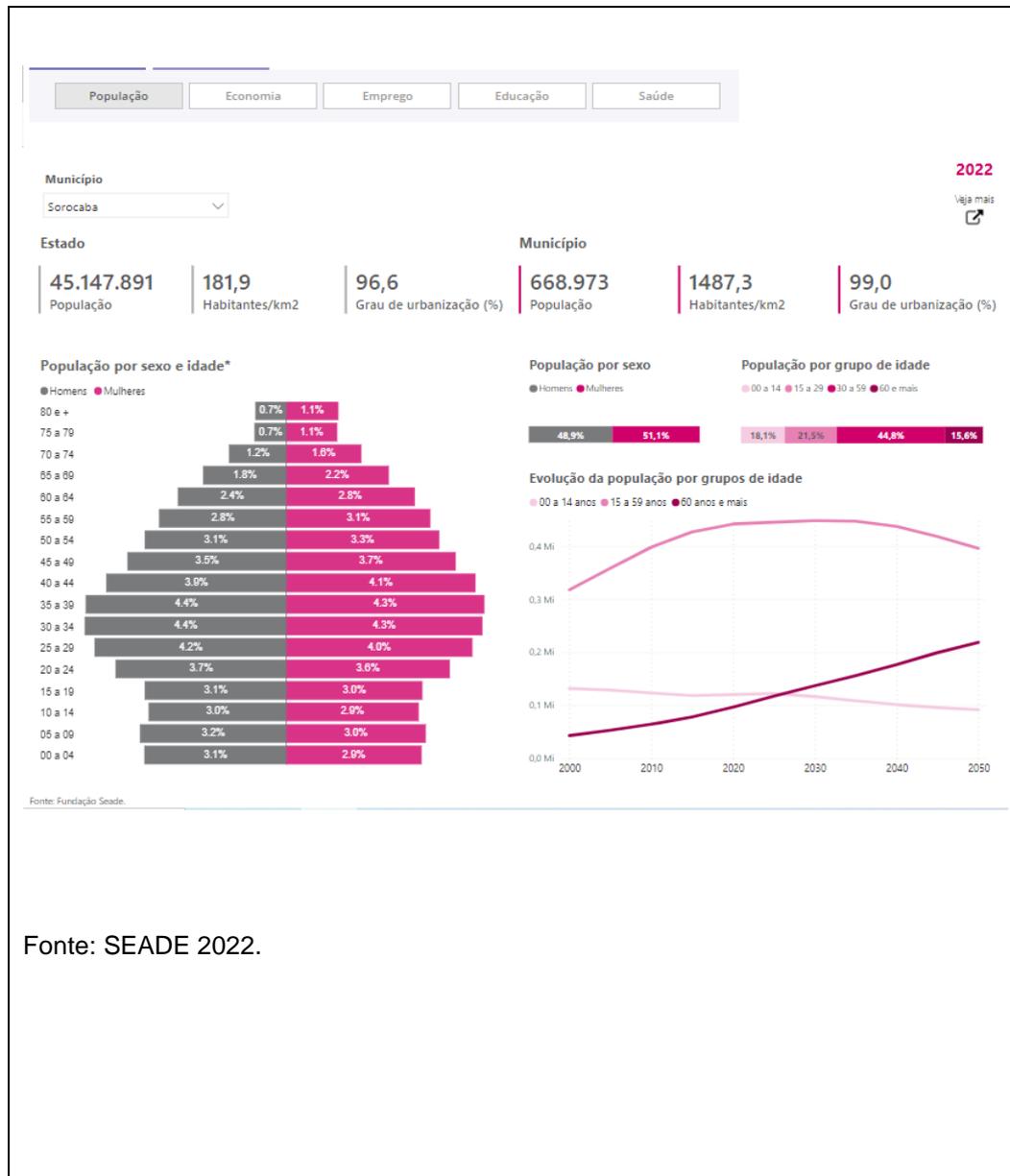
SOUZA, Roberto Barcelos. **Fatores sócio-político-culturais na formação do professor de matemática**: análise em dois contextos de formação, 2015. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio De Mesquita Filho”, Rio Claro, 2015.

SKOVSMOSE, Ole *et al.* A aprendizagem matemática em uma posição de fronteira: foregrounds e idade de estudantes de uma favela brasileira. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 26, p. 231-260, 2012.

APÊNDICE A – POPULAÇÃO RESIDENTE POR COR OU RAÇA.

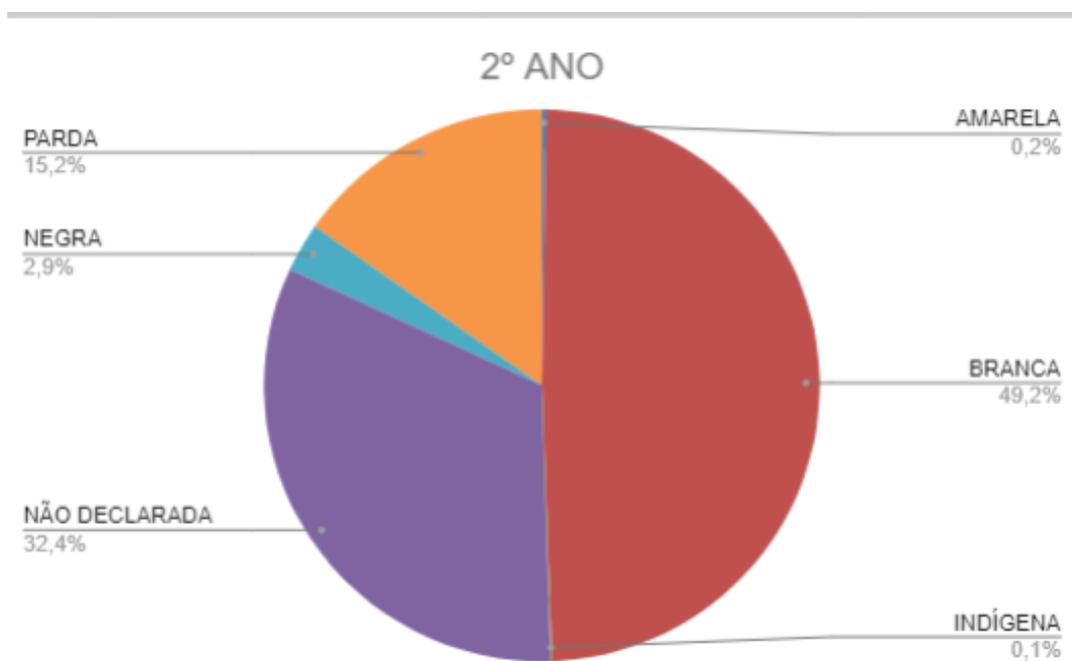
Fonte – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010.

APÊNDICE B - SOROCABA - POPULAÇÃO POR SEXO E IDADE.



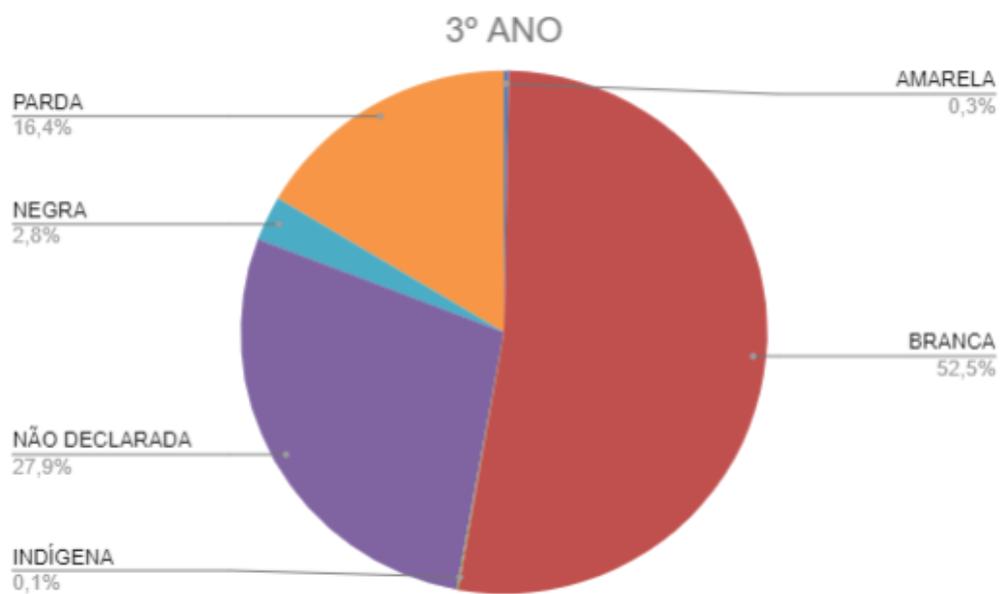
Fonte: SEADE 2022.

APÊNDICE C - QUANTITATIVO DE ALUNOS DO 2º ANO POR RAÇA COR.



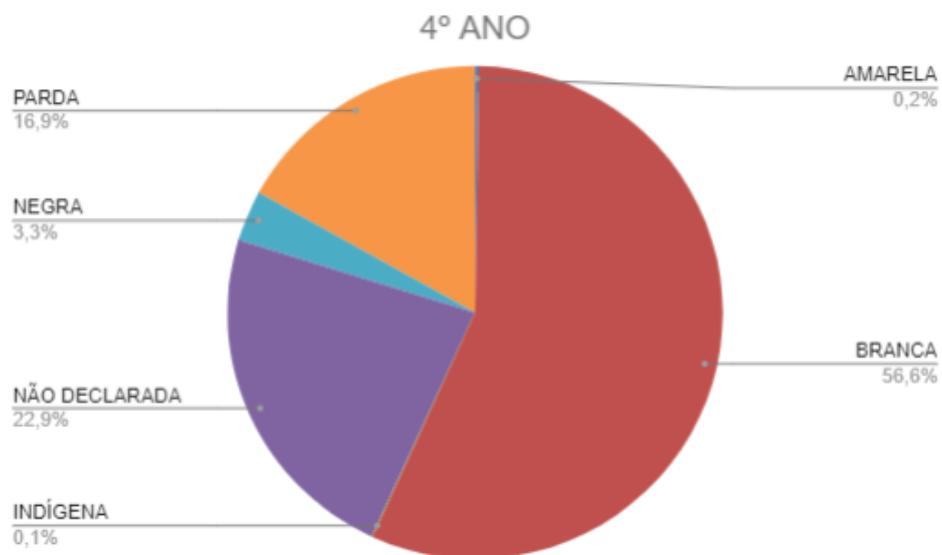
Fonte: SECID, 2022.

APÊNDICE D - QUANTITATIVO DE ALUNOS DO 3º ANO POR RAÇA COR.



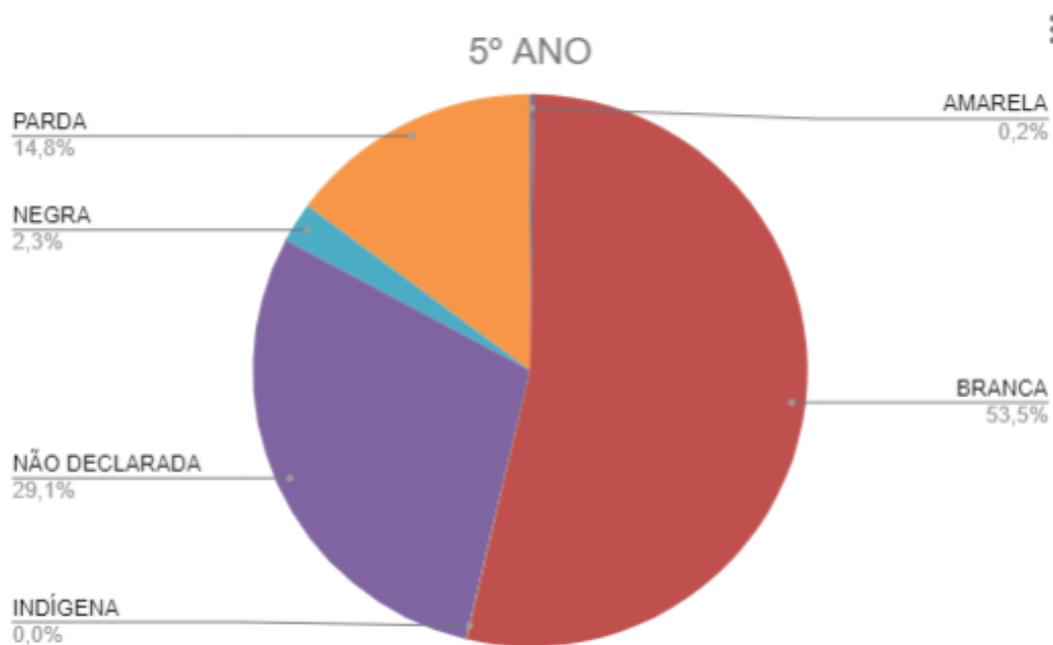
Fonet: SECID, 2022.

APÊNDICE E - QUANTITATIVO DE ALUNOS DO 4º ANO POR RAÇA COR.



Fonte: SECID, 2022.

APÊNDICE F – QUANTITATIVOS DE ALUNOS DO 5º ANO POR COR RAÇA/COR.



Fonte: SECID, 2022.

APÊNDICE G - FORMULÁRIO DE INSCRIÇÃO PARA O CURSO DE EXTENSÃO**DADOS PESSOAIS**

- 1) Nome completo _____
- 2) Idade: _____
- 3) Cor ou Raça: () branca () preta () parda () indígena () amarela
- 4) Contato:
e-mail _____ telefone () _____

ATUAÇÃO DOCENTE

- 5) Nome da escola onde leciona atualmente:

- 6) Quantos anos trabalha nesta escola?
() 0 a 5 anos
() 6 a 10 anos
() 11 a 15 anos
() 16 ou mais
- 7) Selecione o ano onde leciona atualmente
() 2º ano do ensino fundamental
() 3º ano do ensino fundamental
- 8) Anos de experiência atuando na educação básica:
() 0 a 5 anos
() 6 a 10 anos
() 11 a 15 anos
() 16 ou mais

FORMAÇÃO

- 9) Curso(s) de graduação finalizado(s):

- 10) Você já finalizou algum curso de pós-graduação (especialização, mestrado ou doutorado)? () SIM () NÃO Qual? _____

11) Você já participou de oportunidades formativas centradas na vinculação entre a matemática e as práticas (multi)culturais? () SIM () NÃO
Qual? _____

12) Quais são as motivações que a(o) levam a querer participar deste curso?

13) Os encontros do curso serão realizados de forma presencial, no campus da UNISO, nos dias 15, 22, 29/03 e 05/04/2022, das 14h às 17h. Você possui disponibilidade para participar? () SIM () NÃO.

APÊNDICE H – TCLE - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



TCLE - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O(a) Sr(a) _____ está sendo convidado(a) a participar como voluntário(a) desta pesquisa. A sua participação não é obrigatória, e, a qualquer momento, poderá desistir e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador(a) ou com a Instituição.

Este documento, é elaborado em duas vias originais, que será assinado pela pesquisadora e por você, visando assegurar seus direitos. Solicitamos que leia com atenção este termo e caso tenha alguma dúvida, entre em contato com a pesquisadora responsável e sua equipe de pesquisa, podendo esclarecer dúvidas do projeto e de sua participação. Uma via original ficará com o(a) Sr(a) e a outra ficará conosco.

TÍTULO DA PESQUISA: "Ensino da matemática nos anos iniciais da educação básica: contribuições de uma oportunidade formativa com foco na matemática enquanto prática cultural"¹.

PESQUISADORA RESPONSÁVEL: Joana D'Arc de Almeida

ENDEREÇO: R: Júlio Antônio de Oliveira,42 - Sorocaba/SP

TELEFONE: (15) 99134-7633

PESQUISADOR PARTICIPANTE: Ana Leticia Losano

ENDEREÇO: Rua Catuaba, 145 – Loteamento Alphaville – Campinas/SP

TELEFONE: (19)992239396

OBJETIVOS: Analisar as contribuições de uma oportunidade formativa com foco na matemática enquanto prática cultural para a formação profissional de professores que ensinam matemática nos primeiros anos do ensino fundamental.

PROCEDIMENTOS DO ESTUDO: Participando do estudo você está sendo convidado a participar de uma oportunidade formativa que ocorrerá durante 4 encontros. Tais encontros terão uma duração de 3h cada e ocorrerão de presencial nas dependências da UNISO.

¹ Título da pesquisa: "Ensino da matemática nos anos iniciais da educação básica: contribuições de uma oportunidade formativa com foco na matemática enquanto prática cultural". Professora responsável: Joana D'Arc de Almeida - (15) 99134-7633

² <https://www.microsoft.com/pt-br/microsoft-teams/log-in>



A dinâmica dos encontros incluirá a realização de diversas atividades tais como leituras de textos, escrita de reflexões, construção e análise planejamento para sala de aula.

Os dados coletados nesta fase da pesquisa serão os seguintes: registros escritos pelos participantes durante os encontros e gravações de vídeo dos encontros formativos.

Após o encerramento da pesquisa, você receberá, via e-mail, um relatório da pesquisa onde poderá visualizar seus principais resultados e a sua contribuição para o estudo do ensino da matemática nos anos iniciais da educação básica com foco na matemática enquanto prática cultural”.

RISCOS, DESCONFORTOS E O COMO O PARTICIPANTE SERÁ ATENDIDO

NESTE CASO: A participação nessa pesquisa não oferece nenhuma complicação legal e os procedimentos utilizados obedecem aos critérios da ética na Pesquisa com Seres Humanos, presentes na Resolução nº466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Nenhum dos procedimentos realizados oferece riscos previsíveis à sua dignidade. Como não há desconfortos ou riscos previsíveis ou passíveis de prevenção, declaro não sendo necessárias as medidas de prevenção de riscos.

BENEFÍCIOS: Ao longo da aplicação da pesquisa você terá a oportunidade de produzir saberes e analisar quais as contribuições de uma formação centrada na perspectiva cultural do ensino da matemática, assim como os possíveis impactos para o ensino da matemática nos primeiros anos do Ensino Fundamental.

Esperamos que, futuramente, os resultados deste estudo sejam usados em benefício de outras pesquisas e práticas pedagógicas sobre o ensino e aprendizagem da matemática e suas dimensões sociais, culturais e históricas.

CUSTO/REEMBOLSO PARA O PARTICIPANTE: Você não terá nenhum tipo de despesa por participar deste estudo, bem como não receberá nenhum tipo de pagamento por sua participação.

CONFIDENCIALIDADE DA PESQUISA: Você tem a garantia de que sua identidade será mantida sob sigilo e nenhuma informação será dada a outras pessoas que não façam parte da equipe de pesquisadores.

Os dados coletados a partir dos encontros formativos serão armazenados em um computador que é utilizado somente para desenvolver a presente pesquisa e ao qual só tem acesso a pesquisadora responsável. Tais dados não serão divulgados em hipótese alguma.

Os dados coletados a partir dos encontros formativos só serão utilizados visando atingir os objetivos da presente pesquisa e não para outros fins. Todas as informações obtidas a seu respeito neste estudo, serão analisadas em conjunto com as de outros participantes.

Na divulgação dos resultados deste estudo, seu nome não será citado. Serão utilizados pseudônimos para fazer referência a nomes próprios, nomes de



instituições e cidades a fim de garantir a confidencialidade da pesquisa e preservar sua identidade. Quando o estudo for finalizado, você será informado sobre a possibilidade de publicação destes dados em revistas científicas ou em trabalhos apresentados em encontros científicos.

Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com a pesquisadora responsável, por um período de 5(cinco) anos, e após esse tempo serão destruídos.

CONTATO: Em caso de dúvidas sobre esta pesquisa, você poderá entrar em contato com as pesquisadoras, que estão discriminadas no início deste documento.

Em caso de denúncias ou dúvidas sobre outras questões éticas, você poderá entrar em contato com a Secretaria do Comitê de Ética em Pesquisa CEP-Uniso, nos seguintes horários: segunda-feira das 9h às 12h30, quarta-feira das 13h30 às 16h e sexta-feira das 9h às 12h30, situado na Rodovia Raposo Tavares, Km 92,5; CEP 18023-000 Sorocaba – SP; telefone (15) 2101-7085; email: cep@uniso.br.

Assinatura do Pesquisador Responsável: _____

TERMO DE CONSENTIMENTO DE PARTICIPANTE DA PESQUISA

Eu, _____, declaro que li as informações contidas no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido do projeto intitulado "Ensino da matemática nos anos iniciais da educação básica: contribuições de uma oportunidade formativa com foco na matemática enquanto prática cultural", que tem como pesquisadora responsável Joana D'Arc de Almeida sob a orientação da Prof. Dra. Ana Leticia Losano, fui devidamente informado(a) dos procedimentos que serão utilizados, riscos e desconfortos, benefícios, custo/reembolso dos participantes, confidencialidade da pesquisa e concordo em participar.

Foi garantido ao participante da pesquisa:

- Que todas as informações obtidas a seu respeito neste estudo, serão analisadas em conjunto com as de outros participantes, não sendo divulgada a sua identificação ou de outros participantes em nenhum momento;
- Que pode retirar o consentimento a qualquer momento, sem que isso leve a qualquer penalidade;
- A qualquer momento, se for de seu interesse, pode ter acesso a todas as informações obtidas a seu respeito;



Quando o estudo for finalizado, será informado sobre os principais resultados e conclusões obtidos neste estudo, bem como sobre a possibilidade de publicação destes dados em revista ou apresentação em encontros científicos. Declaro que recebi uma via original do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e concordo em participar da pesquisa.

Sorocaba, _____ de _____ de 2022.

NOME E ASSINATURA DA(O) PARTICIPANTE:

Nome por extenso: _____

Assinatura: _____