UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS

Instituto de Física e Matemática

Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática

Dissertação

REGISTROS DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO DA CRIANÇA NA ESCOLA:

UM ESTUDO COM PROFESSORAS DE ANOS INICIAIS

Sibele Borges Rodrigues

Pelotas, 2024

Sibele Borges Rodrigues

REGISTROS DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO DA CRIANÇA NA ESCOLA:

UM ESTUDO COM PROFESSORAS DE ANOS INICIAIS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Daiane Scopel Boff

Coorientador: Prof. Dr. João Carlos Pereira de Moraes

Pelotas, 2024

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação da Publicação

R696r Rodrigues, Sibele Borges

Registros do conhecimento matemático da criança na escola [recurso eletrônico] : um estudo com professoras de anos iniciais / Sibele Borges Rodrigues ; Daiane Scopel Boff, orientadora ; João Carlos Pereira de Moraes, coorientador. — Pelotas, 2024.
75 f. : il.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Instituto de Física e Matemática, Universidade Federal de Pelotas, 2024.

1. Educação matemática. 2. Conhecimento matemático. 3. Notações matemáticas. 4. Criança. 5. Enunciado. I. Boff, Daiane Scopel, orient. II. Moraes, João Carlos Pereira de, coorient. III. Título.

CDD 510.7

Elaborada por Maria Inez Figueiredo Figas Machado CRB: 10/1612

Sibele Borges Rodrigues

REGISTROS DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO DA CRIANÇA NA ESCOLA:

UM ESTUDO COM PROFESSORAS DE ANOS INICIAIS

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação Matemática, no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Instituto de Física e Matemática, Universidade Federal de Pelotas.

Data da defesa: 22/08/2024

Banca examinadora:

Profa. Dra. Daiane Scopel Boff (Orientadora) - PPGEMAT/UFPel.
Doutora em Educação pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos.
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul.

Profa. Dra. Marta Cristina Cezar Pozzobon - PPGEMAT/UFPel.
Doutora em Educação pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos.
Universidade Federal de Pelotas.

Prof. Dr. César Donizeti Pereira Leite - PPGEM/UNESP - Rio Claro.
Doutor em Educação pela Universidade Estadual de Campinas.
Universidade Estadual Paulista.

Dedico este trabalho a Deus que, em sua infinita bondade, permitiu a realização deste sonho... e a minha família, meu porto seguro, que entendendo minha ausência, tornou mais fácil a minha jornada.

Agradeço a minha orientadora Daiane Scopel Boff, pelo conhecimento compartilhado, paciência, atenção e disponibilidade.

Ao amigo que o PPGEMAT me deu, Luíz Henrique Menezes de Lima que, mesmo longe, se fez perto, sempre que precisei.

Às minhas queridas colegas da EMEF Boaventura Cardoso da Silva que, gentilmente, doaram seu tempo para que a realização desta pesquisa fosse possível.

Aos amigos e colegas que, acreditando no meu potencial, foram essenciais para que eu continuasse na caminhada.

Trata-se de uma paixão não tanto por aquilo que o educando é, mas pelo que ele pode vir a ser. Daí a necessária disposição de, para além de lhe contar o mundo em suas diferentes configurações e respectivas motivações, oferecer-lhe o direito da pergunta, da dúvida, de modo que ele possa se inserir nesse mundo como sujeito singularizado. Por isso podemos dizer: é constitutivo da docência o seu profundo sentido ético, que só se realiza na "presença concreta e presente" do encontro face a face (Boufleuer, 2020, p. 25).

Resumo

RODRIGUES, Sibele Borges. **Registros do conhecimento matemático da criança na escola:** um estudo com professoras de anos iniciais. Orientadora: Profa. Dra. Daiane Scopel Boff. Coorientador: Prof. Dr. João Carlos Pereira de Moraes. 2024. (75f.) Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. Instituto de Física e Matemática. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2024.

A dissertação tem por objetivo descrever e analisar a compreensão de professoras de anos iniciais sobre os registros matemáticos feitos por crianças em idade escolar. Inspirada nas teorizações de Michel Foucault e no pensamento tardio de Ludwig Wittgenstein e seus comentadores, problematiza-se o enunciado *a questão é ir além do cálculo*, extraído dos atos de fala das professoras, considerando as notações matemáticas que as crianças realizam para expressar seus pensamentos. O material analítico foi composto por diálogos gerados em grupos focais, organizados com professoras de anos iniciais de uma instituição escolar pública. A análise da materialidade tomou os conceitos de enunciado e discurso como ferramentas, o que permitiu identificar verdades movimentadas no discurso pedagógico sobre o pensamento matemático de crianças. Na compreensão das professoras, as crianças precisam usar diferentes formas de representação para expressar o conhecimento matemático, evidenciando a importância de *ir além do cálculo*.

Palavras-chave: Educação Matemática. Conhecimento matemático. Notações matemáticas. Criança. Enunciado.

Resumen

RODRIGUES, Sibele Borges**. Registros del conocimiento matemático del niño en la escuela:** un estudio con docentes de primera infancia. Asesor: Prof. Dr. Daiane Scopel Boff. Co-asesor: Prof. Dr. João Carlos Pereira de Moraes.2024. (75f.). Tesis. (Maestría en Educación Matemática) - Programa de Postgrado en Educación Matemática. Instituto de Física y Matemáticas. Universidad Federal de Pelotas, Pelotas, 2024.

La disertación tiene como objetivo describir y analizar la comprensión de los docentes de los primeros años sobre los registros matemáticos realizados por niños en edad escolar. Inspirada en las teorizaciones de Michel Foucault y en el pensamiento tardío de Ludwig Wittgenstein y sus comentaristas, se problematiza el enunciado *la cuestión es ir más allá del cálculo*, extraído de los actos de habla de los maestros, considerando las notaciones matemáticas que los niños realizan para expresar sus pensamientos. El material analítico estuvo compuesto por diálogos generados en grupos focales, formados con docentes de los primeros años de una institución escolar pública. El análisis de la materialidad tomó como herramientas los conceptos de enunciado y discurso, lo que permitió identificar verdades que están presentes en el discurso pedagógico sobre el pensamento matemático infantil. En opinión de los docentes, los niños necesitan utilizar diferentes formas de representación para expresar el conocimiento matemático, destacando la importancia de *ir más allá del cálculo*.

Palabras clave: Educación Matemática. Conocimiento matemático. Notaciones matemáticas. Niño. Declaración.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ilustração do problema de pesquisa 18

Figura 2 – Convite para a participação na pesquisa 30

Figura 3 – Notações matemáticas do livro Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática 37

Figura 4 – Notações matemáticas do livro do PNAIC “Operação na resolução de problemas” 42

Figura 5 – Notações matemáticas a partir do poema “Bicharada Machucada”, retirado do livro *Poemas Problemas (Bueno, 2012)* 46

Figura 6 – Notações matemáticas a partir do poema “A velha e o vaso” encontrado no livro *Poemas Problemas (Bueno, 2012)* 47

Figura 7 – Notações matemáticas produzida na turma da autora 50

Figura 8 – Notação matemática produzida na turma de uma das professoras participantes da pesquisa 52

Figura 9 – Captura de tela de notações matemáticas de construção de cálculos 55

Figura 10 – Montagem de capturas de telas com dois recortes temporais mostrando a evolução das notações matemáticas de uma criança. 59

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PPGEMAT	Programa de Pós-graduação em Educação Matemática
UFPel	Universidade Federal de Pelotas
PNAIC	Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa
MEC	Ministério da Educação
SEB	Secretaria da Educação Básica
EF	Ensino Fundamental
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
BDTD	Banco Digital de Teses e Dissertações
GDs	Grupo de Discussões
VII SIPEM	VII Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática
XIII ENEM	XIII Encontro Nacional de Educação Matemática
XXI EBRAPEM	XXI Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática
XXIII EBRAPEM	XXIII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 13

2 A PROBLEMÁTICA DA PESQUISA: CAMINHOS PERCORRIDOS 16

2.1 DA REVISÃO DE LITERATURA..... 19

3 A GRAMÁTICA DA PESQUISA: UMA LEITURA POSSÍVEL 24

4 CAMINHOS METODOLÓGICOS 29

5 "A QUESTÃO É IR ALÉM DO CÁLCULO": O USO DE DIFERENTES FORMAS PARA EXPRESSAR A APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA 35

5.1 "EXISTEM MÚLTIPLAS FORMAS DE EXPRESSAR O CONHECIMENTO MATEMÁTICO" 36

5.2 "É IMPORTANTE DETALHAR PARA PODER OBSERVAR O RACIOCÍNIO"..... 45

5.3 "O CÁLCULO É SÓ UMA ETAPA DO PROCESSO" 51

6 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES 62

REFERÊNCIAS..... 65

APÊNDICE A – MAPA CONCEITUAL CONSTRUÍDO A PARTIR DAS TEORIZAÇÕES DE WITTGENSTEIN..... 68

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE..... 69

APÊNDICE C – PARACER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UFPEL..... 71

1 Introdução

Esta dissertação de mestrado tem por objetivo evidenciar alguns dos enunciados sobre a aprendizagem da matemática, visibilizados nas falas de professoras de anos iniciais, quando analisaram notações matemáticas produzidas por crianças em idade escolar. As falas foram produzidas em três encontros de grupo focal, nos quais, algumas professoras, assumindo uma postura investigativa, dialogaram para compreender como as notações matemáticas de seus alunos apontavam o caminho percorrido em seus pensamentos matemáticos.

Meu interesse na temática residiu na possibilidade de problematizar estes enunciados que, aceitos como verdades, circulam e compõem o ensino de matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental (EF), mostrando suas continuidades, suas rupturas e seus efeitos de verdade no espaço escolar, onde as concepções de docência e de práticas pedagógicas tendem a mobilizar e conduzir a escola. Por isso, meu olhar, nesta pesquisa, se voltou ao processo de ensinar e de aprender matemática, o que me possibilitou ver alguns modos pelos quais esse processo se torna efetivo, a partir dos caminhos que as crianças percorrem para aprender.

Apresento, então, neste texto, a compreensão de professoras de anos iniciais sobre como as crianças resolvem as interrogações e os desafios que vivenciam no seu pensamento matemático, no contexto escolar. Assim, na dinâmica do aprender e do ensinar, buscou-se perceber a função do sujeito professor, tensionando seus saberes e poderes em relação aos devires do pensamento matemático de crianças.

A pesquisa tomou as teorizações de Michel Foucault como inspiração e “pano de fundo”, considerando que aquilo que é dito, e, também, os não-ditos, têm força produtiva e mobiliza professores e professoras a pensar e a tomar, nas suas docências, determinados direcionamentos. Com essa compreensão, as falas das professoras participantes da pesquisa foram vistas como ditos que têm potência para produzir e movimentar enunciados e discursos, que produzem formas de ser docente e de conduzir o ensino e entender a aprendizagem. A partir disso, e impulsionada pelas inquietações que a teorização foucaultiana suscita em meu pensamento, aliada às leituras do segundo Ludwig Wittgenstein,

direcionei minha atenção para o sujeito professor, para suas falas e para seus modos de compreender as notações matemáticas das crianças, pois entendo que “[...] muito mais interessante e produtivo é perguntarmos e examinarmos como as coisas funcionam e acontecem” (Veiga-Neto, 2007, p. 19).

De Foucault, considerei os conceitos de enunciado, enquanto “[...] acontecimento que nem a língua e nem o sentido podem esgotar inteiramente” (Foucault, 2008, p. 31) e de discurso, entendido como “[...] práticas que formam sistematicamente os objetos que falam” (Foucault, 2008, p. 55). De Wittgenstein, compartilho o conceito de jogo de linguagem, entendido como a “[...] totalidade formada pela linguagem e pelas atividades com as quais ela vem entrelaçada” (Wittgenstein, 2009, p. 19) e de semelhanças de famílias, sob a ótica de “[...] semelhanças pertencentes a diversos elementos que estão sendo comparados” (Condé, 2004, p. 53).

Com esses conceitos, utilizados como ferramenta para pensar, tornou-se possível concretizar a minha intenção de pesquisa, expressa na questão: *Como professoras de anos iniciais analisam notações matemáticas de crianças em idade escolar a partir de situações que envolvem a resolução de problemas?* Para cercar esta problemática, elaborei duas questões auxiliares, que me ajudaram a tensionar o problema construído. São elas:

a) Como professoras de anos iniciais compreendem a aprendizagem do conhecimento matemático infantil a partir de notações matemáticas que as crianças realizam?

b) Que enunciados são ditos ou movimentados por professoras, quando analisam notações matemáticas sobre o conhecimento matemático da criança?

De posse dessas questões e, considerando a materialidade produzida nos três encontros do grupo focal, ao longo desta dissertação, mostro como o enunciado “*É preciso ir além do cálculo”* aparece engendrado nas falas das professoras de anos iniciais. Junto a ele, as múltiplas formas de expressão do conhecimento matemático e a observação do raciocínio apresentam-se como importantes, para que as professoras tenham a oportunidade de pensar e falar sobre a complexidade que o ato de calcular abarca, sendo a sobreposição de regras ou de formas de pensamento necessárias para o êxito das notações matemáticas que as crianças fazem. Com isso, o cálculo mostra-se somente

uma etapa de um processo hierárquico de construção de conhecimento matemático.

Além disso, a fim de desnaturalizar certezas, o intuito, também, foi colocar perguntas no pensamento, visto que aquilo que é dito e feito pelo sujeito professor e, até o que as crianças executam, emerge de um contexto cheio de enunciados que formam o discurso escolar (Sommer, 2007).

Para mostrar os resultados desta pesquisa, organizei este texto em cinco capítulos, sendo este o primeiro. O segundo, intitulado “A problemática da pesquisa: caminhos percorridos”, mostra os passos dados à medida em que fui me apropriando das teorizações que fundamentam a pesquisa e explicita a elaboração do problema de pesquisa, as questões auxiliares e objetivos, bem como a revisão de literatura realizada. No terceiro capítulo, intitulado “A gramática da pesquisa: uma leitura possível”, encontram-se as lentes teóricas pelas quais observo, analiso e direciono a pesquisa. O capítulo “Caminhos metodológicos” caracteriza as escolhas realizadas na investigação e apresenta o instrumento da pesquisa utilizado para a produção os dados. O capítulo “A questão é ir além do cálculo: o uso de diferentes formas para representar o conhecimento matemático” mostra as análises que foram realizadas com a materialidade produzida nos grupos focais, por meio de três seções, extraídas, cada uma delas, de um grupo focal. Estas sessões foram nomeadas com algum ato de fala das professoras participantes, a saber: *Existem múltiplas formas de expressar o conhecimento matemático* – apresenta as reflexões feitas a partir de notações matemáticas retiradas de bibliografias sobre a temática; *É importante detalhar para poder observar o raciocínio* – carrega falas das professoras sobre as notações matemáticas realizadas por alunos da turma da pesquisadora; e *O cálculo é só uma etapa do processo* – tem como disparador da discussão notações matemáticas de alunos de uma das participantes do grupo focal, bem como de dois pequenos vídeos, com crianças escrevendo e refletindo sobre suas notações matemáticas, de autoria da pesquisadora. Para finalizar, em *Algumas considerações,* apresento uma síntese sobre a compreensão das professoras em relação a apropriação do conhecimento matemático de crianças dos anos iniciais, bem como sobre a percepção do registro dos seus pensamentos.

2 A problemática da pesquisa: caminhos percorridos

Por olhar a aprendizagem da matemática pela ótica epistemológica, minha pretensão inicial era pesquisar e refletir sobre os registros espontâneos que as crianças fazem em sua alfabetização matemática, tendo em mente a explicação do processo de construção do pensamento matemático. Nesse direcionamento, colocaríamos o foco da pesquisa no ponto de vista das crianças e na articulação de seus conhecimentos na construção do conhecimento matemático.

Embora esse direcionamento fosse interessante, nos primeiros contatos que tive com meus orientadores, fui apresentada a algumas teorizações de Michel Foucault e de Ludwig Wittgenstein e comecei a estudá-los. De modo específico, sobre Foucault, passei a me debruçar no estudo dos conceitos de *discurso*, entendido como "[...] constituído por um conjunto de sequência de signos, uma vez que elas são enunciados, isto é, uma vez que lhe possa conferir modalidades de existência particulares" (Foucault, 2008, p. 141), e *enunciado*, enquanto "[...] um tipo muito especial de um ato discursivo" (Veiga-Neto, 2007, p. 94). Sobre Wittgenstein, dediquei-me ao estudo dos *jogos de linguagem*, entendido como "[...] conjunto indissociável da linguagem e das atividades a partir das quais interagimos com o mundo" (Condé, 2004, p. 82), e de *semelhanças de famílias,* sob a ótica de "[...] aspectos semelhantes que se entrecruzam aleatoriamente, sem repetir-se uniformemente" (Condé, 2004, p. 53)[1]. Assim, fui tensionada a pensar, também, nos professores como possíveis sujeitos da minha pesquisa, considerando suas falas e seus modos de compreender os registros matemáticos das crianças. Com isso, começamos a pensar em analisar as falas das professoras sobre as produções dos alunos, colocando foco no que é dito por estas professoras sobre as notações matemáticas das crianças.

Decidida a percorrer esse caminho, até então novo para mim, perguntas começaram a inquietar meu pensamento: Como motivar a fala de professores com os registros matemáticos de crianças? Será que os professores valorizam as produções espontâneas que evidenciam o registro do pensamento

[1] A discussão teórica sobre discurso e enunciado, a partir de Foucault, e Jogos de linguagem e Semelhanças de Família, de Wittgenstein, está realizada no Capítulo 3: A gramática da pesquisa: uma leitura possível.

matemático infantil, tal como as crianças o entendem? Será que validam essas produções? As descartam? As interditam? Será que existe espaço para o registro matemático espontâneo em sala de aula? O que considerar como "registro espontâneo"?

Ao longo do estudo das teorizações que inspiraram esta pesquisa, recalculei, então, a ideia inicialmente construída para a pesquisa, bem como comecei a gestar seu novo problema, o que se mostrou um desafio para o meu pensamento. Digo isso porque não basta apenas saber sobre o que se quer escrever, é preciso se fazer entender, deixando claro na escrita o que se pretende comunicar. Explicito, então, que o processo de construção da versão final do problema de pesquisa foi possibilitado por várias leituras que movimentaram tensões, mas que foram tomando forma a cada (re)escrita do mesmo problema. Isso evidencia, assim como nos ensina Corazza (2007), que

> [...] o problema de pesquisa não é descoberto, mas engendrado. Ele nasce desses atos de rebeldia e insubmissão, das pequenas revoltas com o instituído e aceito, do desassossego em face das revoltas tramadas, e onde nos tramaram. [...] O que funciona é exercitar a suspeição sobre a própria formação histórica que nos constituiu e constitui, e interrogá-la sobre se tudo o que dizemos é tudo o que pode ser dito, bem como se aquilo que vemos é tudo o que se pode ver (Corazza, 2007, p. 116).

À medida em que fui me apropriando melhor das teorizações que fundamentam esta pesquisa e muito tensionar meu pensamento, o problema de pesquisa foi expresso pela questão: *Como professoras de anos iniciais analisam notações matemáticas de crianças em idade escolar a partir de situações que envolvem operações de adição e subtração?* Considerando esse problema de pesquisa, construí outras duas questões, que se tornaram caminhos auxiliares para o desenvolvimento da pesquisa. São elas:

a) Como professoras de anos iniciais compreendem a aprendizagem do conhecimento matemático infantil a partir de notações matemáticas que as crianças realizam?

b) Que enunciados são ditos ou movimentados por professoras, quando analisam notações matemáticas sobre o conhecimento matemático da criança?

Assim, esta pesquisa teve por objetivo geral evidenciar alguns enunciados sobre a aprendizagem da matemática, visibilizados nas falas de professoras de anos iniciais, quando analisam notações matemáticas produzidas por crianças em idade escolar. Como objetivos específicos, buscou-se:

a) Identificar a compreensão das professoras sobre a aprendizagem do conhecimento matemático registrado nas notações matemáticas das crianças.
b) Registrar os principais enunciados movimentados pelas professoras, quando analisam notações matemáticas das crianças.

A Figura 1, apresentada na sequência deste texto, foi criada para a Disciplina de Seminário de Pesquisa, ministrada pela Prof. Dra. Circe Mary Silva da Silva Dynnikov, no segundo semestre de 2022. Em uma de suas aulas, a professora solicitou que fosse realizado um desenho que ilustrasse a pergunta de pesquisa. Então, escolhi a imagem de uma mulher adulta – representando a professora, pensando sobre uma criança – seu aluno, que faz registros matemáticos. Desde a criação dessa imagem, já tinha certeza de que ela faria parte da pesquisa, por representar e resumir (tão bem) o que procurei investigar.

Figura 1 - Ilustração do problema de pesquisa

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Assim como o problema de pesquisa, o título desta pesquisa também passou por modificações e refinamentos. No projeto de qualificação, havia construído como título: “O olhar do professor sobre o registro do conhecimento matemático da criança na escola: uma análise sobre o dito”. Na versão final deste texto, apresento como título “Registros do conhecimento matemático da criança na escola: um estudo com professoras de anos iniciais”. Além disso, foi

publicado um artigo na revista *Olhar de Professor*, em junho de 2024[2], intitulado "O registro do conhecimento matemático da criança na escola: diálogos com professoras dos anos iniciais".

2.1 Da revisão de literatura

Para compor a problematização realizei uma revisão de literatura a partir dos repositórios da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) e periódicos destinados ao professor de Matemática (Bolema, Zetetiké e Educação Matemática em Revista), vinculados ao período dos últimos seis anos, bem como, alguns eventos do campo de formação de professores: XXI Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática - XXI EBRAPEM/2017, VII Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática - VII SIPEM/2018, XIII Encontro Nacional de Educação Matemática - XIII ENEM/2019, XXIII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática - XXIII EBRAPEM/2019. Os descritores usados para mapeamento das produções foram: conhecimento matemático, criança, professores, anos iniciais, enunciado, Foucault, Wittgenstein, Matemática e a leitura dos títulos dos trabalhos publicados nos Grupos de Discussão (GDs) dos Anais do XXI EBRAPEM. Com estas especificações, foram buscados vinte e um trabalhos, dentre os quais selecionei cinco por dialogarem diretamente com a pesquisa proposta. Na sequência, apresento os principais achados desses trabalhos selecionados.

A dissertação de Longo (2019), encontrada na BDTD, e intitulada "A docência em matemática nos anos iniciais: enunciados que a constitui", bem como a publicação "Narrativas de Professoras dos Anos Iniciais: Uma Análise sobre os Processos de Subjetivação" (2017), encontrada nos Anais de XXI EBRAPEM e, ainda, o artigo "Enunciados que Constituem as Docências em Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental" (2020), publicado em parceria com Fernanda Wanderer, na Revista Bolema, permitiram-me fazer uma reflexão sobre o discurso pedagógico forjado nas teorias de aprendizagens, que estão presentes nos enunciados de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais.

---

[2] RODRIGUES, S. B.; BOFF, D. S. O registro do conhecimento matemático da criança na escola: diálogos com professoras de anos iniciais. **Olhar de Professor**, *[S. l.]*, v. 27, p. 1–22, 2024. DOI: 10.5212/OlharProfr.v.27.22443.020. Disponível em: https://revistas.uepg.br/index.php/olhardeprofessor/article/view/22443. Acesso em: 30 jun. 2024.

Nestas pesquisas, Longo (2017, 2019), Longo e Wanderer (2020), abordam, a partir das teorizações de Michel Foucault e Ludwig Wittgenstein, os enunciados sobre o ensino da Matemática nos anos iniciais, considerando a prática pedagógica dos professores. Para compreender o efeito desses enunciados, Longo (2017, 2019) entrevistou quatro professoras de anos iniciais, de uma a rede de ensino privada. As narrativas movimentadas nessas entrevistas deram visibilidade a enunciados recorrentes no contexto escolar. Dentre eles, a autora escolheu dois que mais lhe chamaram a atenção: “A importância do uso do material concreto e dos recursos digitais nas aulas de Matemática” e “A relevância da sistematização e da formalização do conhecimento matemático nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental”.

Para o enunciado “A importância do uso do material concreto e dos recursos digitais nas aulas de Matemática”, a autora destaca que para as professoras entrevistadas o uso do material concreto é visto como salutar para a construção e desenvolvimento dos conceitos matemáticos, como facilitadores de aprendizagens, sendo os recursos digitais encarados com o mesmo propósito do material concreto. Tal concretude sinaliza, para a pesquisadora, os jogos de linguagem do construtivismo.

O segundo enunciado, “A relevância da sistematização e da formalização do conhecimento matemático nos anos iniciais do Ensino Fundamental”, ressalta que o registro e a sistematização dos conhecimentos matemáticos têm um lugar de destaque no discurso pedagógico. O entendimento de que, para se construir o conhecimento, a repetição de exercícios é importante, está interligado, para a pesquisadora, com a abordagem formalista de ensino. Duas teorias de aprendizagem tão distintas, para a autora, coexistem no discurso pedagógico das mesmas professoras. Além disso, os enunciados demonstram as concepções sobre a docência do ensinar Matemática para os anos iniciais. A pesquisadora evidencia que mesmo que os jogos de linguagem analisados na pesquisa façam parte de diferentes campos discursivos, as verdades naturalizadas são, predominantemente, alicerçadas no formalismo.

Percebe-se, então, que os efeitos de verdade dos enunciados analisados constituem modos de ser professora de matemática nos anos iniciais do EF e se sustentam no desenvolvimento das regras que conformam a matemática escolar, posicionada como uma das áreas de maior importância no currículo

escolar e na sociedade. Para a autora, nas aulas, mesmo tendo por propósito romper com o chamado ensino tradicional (o qual, segundo elas, não tem relação com o cotidiano), as professoras acabam por se apoiar em uma prática discursiva que usa elementos do cotidiano apenas como ilustração ou exemplos para o aprendizado dos saberes específicos da matemática escolar (Longo, 2019, p. 112-113).

Em relação às teorizações utilizadas, a autora usa, de Michel Foucault, os conceitos de enunciado, discurso, verdade e regimes de verdade. Conforme Foucault (2008), os discursos são formados por um conjunto de enunciados que, por sua vez, são suas unidades elementares. Assim, um discurso vai além do que é dito, nele se articula nosso pensamento, nossa fala e nossas ações. O discurso, também, define o que é considerado verdade e forma, a partir daí, o regime de verdade em que estão balizados o que aceitamos como verdade e o que descartamos. Em Ludwig Wittgenstein, a autora utilizou os conceitos de linguagem, jogos de linguagem e semelhanças de família. A linguagem é apresentada como uma forma de interação com o mundo, como produção de sentido e de significado. Conforme Condé (2004), os jogos de linguagem podem ser entendidos como conjuntos de discursos em movimentos e as semelhanças de família, quando percebemos o que é semelhante ao compararmos aspectos que pertencem a diferentes elementos.

Outra pesquisa que compôs minha problematização foi a produzida por Fernando Henrique Fogaça Carneiro (2017), na dissertação intitulada “O Ensino da Matemática para alunos Surdos Bilíngues: uma análise a partir das teorizações de Michel Foucault e Ludwig Wittgenstein”. Nessa pesquisa investigam-se os enunciados produzidos por quatro professoras dos anos iniciais sobre uma escola bilíngue para surdos, relacionando-os com o ensino da Matemática.

Os aportes teóricos evidenciados no texto, mostram que os atos de fala são permeados por um agrupamento de enunciados e um conjunto de discursos. Mas, ao mesmo tempo em que estes atos são regulados pelos enunciados e discursos, também os constituem – sempre através da aceitação, repetição e transmissão. Pois,

> [...] são justamente as recorrências que chamam a atenção do pesquisador. Elas que serão analisadas. Elas que evidenciarão enunciados, os quais constituem discursos. Entretanto, para realizar tal análise, alguns cuidados precisam ser tomados em relação às

> características dos enunciados e dos discursos (Carneiro, 2017, p. 80-81).

Partindo da análise do discurso - na perspectiva de Foucault - de registros escritos (documentos oficiais e registros de chamada da instituição) e de entrevistas realizadas com professoras, o autor destaca que a escola de surdos, assim como a de ouvintes, apresentam significativas semelhanças de família em suas propostas de ensino, bem como a utilização dos mesmos jogos de linguagem, caracterizados pelas regras de gramática que os geraram. O autor, em sua pesquisa, destaca dois enunciados percebidos na escola investigada sobre a Educação Matemática para alunos surdos: “Eu acho que não tem diferença para surdo e ouvinte”: a escola de surdos e a escola de ouvintes possuem fortes semelhanças de família e “Algo para surdos, visual, com material concreto”: o surdo é um sujeito visual, por isso é preciso trabalhar com materiais concretos nas aulas de Matemática. Para Carneiro (2017) os dois enunciados ilustram fortemente as semelhanças de família entre os jogos de linguagem utilizados na gramática, tanto da escola de surdos, como na escola regular.

As leituras de Longo (2017, 2019), Wanderer e Longo (2020) e de Carneiro (2017) tratam da necessidade de desnaturalizar ou questionar verdades consolidadas no discurso pedagógico. Segundo esses autores, estudar verdades que circulam e compõem o ensino da Matemática, percebendo suas continuidades, rupturas e feitos de verdade no espaço escolar, mostram que as concepções sobre docências e as práticas pedagógicas mobilizam a escola.

Assim, como unidade elementar do discurso, os efeitos de um enunciado circulam para além do espaço escolar e ajudam a organizar a realidade definida por este discurso, que, por sua vez, caracterizam o que é entendido como verdadeiro ou não (Longo, 2019).Por isso, quando um enunciado é tão forte e naturalizado no contexto escolar, é preciso que fiquemos atentos aos jogos de poder que ele representa e valida.

Desse modo, com as teorizações de Foucault e Wittgenstein como lente para pensar a problemática dos enunciados sobre a construção do conhecimento matemático visibilizados nas falas de professores dos anos iniciais quando analisam registros das crianças produzidos em espaços de educação formal, percebo que o registro infantil ocupa também um lugar significativo nesta pesquisa. Ao encontro disso, o artigo intitulado *“O necessário olhar do professor sobre a produção matemática das crianças nos anos iniciais*”,

de Silva; Nascimento e Muniz (2017), encontrado no periódico Educação Matemática em *Revista,* mostra a análise das interpretações de uma professora de anos iniciais, a partir dos protocolos criados pelos alunos de 3º ano do EF para a resolução de problemas matemáticos.

Segundo esses autores, interpretar os registros escritos pelos alunos, auxilia no entendimento do raciocínio usado para a resolução do problema. Assim, o estudo da análise da interpretação dos registros dos alunos está apoiado na perspectiva da Teoria dos Campos Conceituais, para o pensamento de uma nova práxis pedagógica (Muniz, 2009), criando regras para configurar um novo contrato didático. O artigo aponta que esta micro investigação foi dividida nos seguintes momentos: entrevista inicial; identificação da fonte de retirada das situações problemas; aplicação da atividade em si; interpretação da professora sobre os protocolos produzidos pelas crianças e análise dessa interpretação. O estudo reforça que a criança aprende melhor na ação, quando envolvida em situações problematizadoras. Além disso, o estudo concluiu que ao professor cabe aguçar o seu olhar, assumindo uma postura investigativa para compreender como as produções dos alunos apontam o caminho de seu pensamento e dos processos cognitivos utilizados para aprender.

A leitura das produções descritas despertou em mim a reflexão sobre a importância de manter um olhar atento e questionador em relação às verdades consolidadas no discurso pedagógico. Estudar verdades que circulam e compõem o ensino da Matemática, percebendo suas continuidades, rupturas e efeitos de verdade no espaço escolar, nos possibilita entender as concepções sobre docência e as práticas pedagógicas que mobilizam a escola.

No próximo capítulo, apresento as teorizações que escolhi como inspiração para essa pesquisa, destacando os conceitos que se tornaram ferramentas para o meu pensar em relação às notações matemáticas que as crianças realizam e a perspectiva docente sobre a aprendizagem do conhecimento matemático representado nelas.

3 A gramática da pesquisa: uma leitura possível

Escrever sobre o ser-fazer docente em toda a sua beleza, dureza e complexidade é escrever sobre um mundo do qual escolhi fazer parte. Essa decisão diária, que transita entre o desafio consciente dos percalços enfrentados e a felicidade encontrada nas pequenas e contínuas conquistas dos alunos, ilustra a necessidade de entender que "[...] o fazer docente é um fazer profundamente ético" (Boufleuer, 2020, p. 25).

Considerando esse contexto pedagógico de ensino e de aprendizagem, entendo que são movimentados, no ambiente escolar, vários jogos de linguagem próprios que, numa perspectiva wittgensteiniana, são "[...] um conjunto de discursos em movimento, segundo um corpo de regras que, sendo socialmente autorizadas, anônimas e anteriores a qualquer conceituação explícita sobre si mesma, comandam, em nós, maneiras de perceber, julgar, pensar e agir" (Veiga-neto, 2007, p. 95).

Esses discursos, a partir da combinação de suas diferentes camadas, originam novos discursos, nos quais, enquanto sujeitos, também nos constituímos. De forma simples, compreende-se que as coisas que dizemos e que pensamos, são sempre mediadas por discursos que nos antecederam e nos quais fomos formados. Esse entendimento mostra que "[...] não existe sujeito pedagógico fora do discurso pedagógico, nem fora dos processos que definem suas posições e significados [...]" (Veiga-Neto, 2007, p. 91), sinalizando assim, o que é considerado verdade e o que não atende a essa vontade de verdade.

O conceito de discurso é entendido a partir das teorizações de Foucault (2008), que o compreende como "[...] o conjunto de enunciados que provém de um mesmo sistema de formação e para os quais se pode definir como um conjunto de condições de existência" (Castro, 2016, p. 117). Com esse entendimento, marca-se que enunciados não são atos de fala, mas são produzidos por meio dos nossos atos de fala, a partir do que lemos, das nossas percepções, das afirmações que tomamos como verdade, seja pela importância que elas representam ou pelo *status* que ocupam na ordem do discurso. O enunciado, por assim dizer, é como um "átomo do discurso" (Castro, 2016), ou seja, é a sua estrutura formadora. Assim, o discurso é visto como "[...] práticas organizadoras da realidade" (Sommer, 2007), que mostram saberes (e poderes)

em exercício, e que articulam o visível e o dizível em enunciados que obedecem a certas regras de formação, específicas, aqui, para o ambiente escolar e o mundo da criança.

Com esses conceitos, que se constituíram como ferramentas para meu pensar, esta pesquisa apresenta uma leitura do mundo escolar infantil relacionado a aprendizagem do conhecimento matemático, sob a perspectiva docente. Nesse mundo, alguns questionamentos estão presentes: Quando as professoras direcionam o olhar para as representações externas do pensamento da criança e falam sobre suas impressões, que enunciados mobilizam? Podem eles estar carregados de tudo aquilo que cada professora julga como verdadeiro? Em relação ao conhecimento matemático das crianças, o que as professoras aceitam como verdade? Essas inquietações, geradas no meu pensamento, auxiliaram na compreensão que os modos com os quais as professoras expressam entendimentos sobre aprender matemática e sobre as formas com que compreendem o que os alunos produzem, fazem parte dos discursos pedagógicos contemporâneos sobre o pensamento matemático nas crianças. Isso porque “[...] o sujeito produz e é produzido por muitas discursividades; por meio de processos de objetivação e de subjetivação ele é constituído, formado e regulado no próprio discurso” (Boff, 2020, p. 29).

Imersos nos cenários que nos constitui, cada professor e cada professora, através dos discursos que movimenta, torna possível ver, em seus enunciados, suas intencionalidades e suas concepções (Foucault, 2008). Nessa direção, encontram-se as continuidades, as rupturas, os já-ditos; o que possibilita a reflexão sobre o que validamos no meio pedagógico como verdades e o que interditamos. Nesta pesquisa, ao estarem com seus pares, refletindo e dialogando sobre as percepções relacionadas ao conhecimento matemático de seus alunos dos anos iniciais, as professoras (em suas existências singulares e coletivas) visibilizaram enunciações que estiveram sujeitas a repetições e a transformações. Essas enunciações foram analisadas dentro de seu campo e do contexto de quem fala, de onde fala e de que posição esse sujeito ocupa (na relação saber-poder) (Foucault, 2008).

Em uma perspectiva wittgensteiniana, esse movimentar de discursos forma, também, jogos de linguagem, construídos e utilizados no ambiente escolar, envolvendo, também, as atividades a que estão interligados, na forma

de interação com o mundo escolar. Isso porque a maneira como a realidade pedagógica é percebida e compreendida molda algumas das regras que regem os usos destes jogos de linguagem. Dessa forma, segundo Wittgenstein, a percepção de mundo e o que é considerado certo ou errado é dado pela gramática do jogo. Se está correto, é porque está de acordo com os usos e as regras construídas e estabelecidas pela pragmática da linguagem (Condé, 2004).

Assim, a gramática profunda é o que nos diz o que é lógico, o que tem e o que não tem sentido, o que está dentro e o que está fora dos limites do sentido. Dessa forma, depende inteiramente da nossa gramática o que é (logicamente) dito e compreendido como possível e, também, o que não é. “Como consequência mais imediata, a racionalidade é, antes de tudo, gramatical” (Condé, 2004, p. 93) e, por isso, esse conceito de *gramática* também está incutido no título deste capítulo.

Além disso, da pragmática da linguagem se constrói as significações, que mostram o uso que é feito das palavras na linguagem. Esses usos demonstram a nossa forma de interagir com o mundo nos jogos de linguagem que, por sua vez, visibilizam conjuntos indissociáveis de linguagem. Juntos, os jogos de linguagem e a gramática – que é entendida em Wittgenstein como o que “[...] diz que tipo de objeto algo é [...]” (Condé, 2004, p. 28), estabelecem um sistema de interação flexível de ações.

Nessa perspectiva, usadas como inspiração para o meu pensamento e como uma lente para ler a realidade apresentada no mundo, as teorizações de Michel Foucault e de Ludwig Wittgenstein[3], trouxeram, ao meu pensamento, a possibilidade de olhar atentamente para os ditos de professoras de anos iniciais, percebendo os jogos de linguagem aos quais os enunciados estão interligados. Com esse movimento, compreendi que ao pensar sobre o pensamento de seus alunos, e vendo-os como sujeitos de sua aprendizagem, o professor pensa também sobre o seu próprio pensamento e sobre sua forma de ensinar.

A fim de refletir sobre as notações matemáticas das crianças, considerei que, quando essa criança entra na escola, começa a conviver e a participar de um processo escolarizante, de forma a se encaixar em funções já

[3] Mapa mental (Apêndice A) construído em 2022 para uma melhor compreensão das teorizações de Wittgenstein. Originalmente, esse mapa mental foi construído na união de três folhas A4, em orientação paisagem. Neste texto, foi digitalizado e teve seu tamanho reduzido.

institucionalmente prescritas (Marchi, 2010). Nesse “ofício de aluno” (Marchi, 2010), quando a criança se torna escolarizada, é preciso seguir as regras e os contornos estabelecidos nesse espaço social, e assumir funções impostas no processo disciplinar constituinte da escola. Assim, os dois ofícios, de aluno e de criança, coexistem no espaço escolar.

A criança, ao desempenhar o seu “ofício de aluno” e a entender-se como tal, não descarta o seu “ofício de criança” (Marchi, 2010). Desse modo, penso que valorizar e respeitar o lugar social da criança traz um equilíbrio importante para os desafios do aprender.

Além disso, os conceitos de "ofício de criança" e "ofício de aluno" devem ser compreendidos, no quadro interpretativo do paradigma da infância/criança, como construções sociais. Tendo-se dado o encontro dessas categorias dentro de um mesmo meio (a escola), ambas remetem aos "processos de invenção" (Chamboredon; Prévot, 1973) e de modelagem de programas, regras, instrumentos e práticas pedagógicas que fazem da escola o lugar, por excelência, da criança. O lugar onde ela deve exercer seu "ofício" e comportar-se de acordo com a natureza de sua "identidade infantil", tal como esta emana da definição socialmente dada à infância (Marchi, 2010, p. 190).

No “ofício de aluno”[4], um dos desafios que se apresenta é o ato de registrar. Na escola, registramos o que aprendemos. Na maioria das vezes, esses registros seguem uma estrutura e uma lógica que, não necessariamente, são compreendidas pela criança. Parece-me que registrar no caderno da mesma forma que a professora explica ou escreve no quadro e resolver as atividades apenas da maneira que lhe foram ensinadas, compõe uma prática estudantil recorrente, principalmente, na matemática. Isso abre espaço para que a “[...] matemática escolar vem [seja] carregada de informação e dificulta[e] as possibilidades de as crianças experienciarem, movimentarem em devires” (Chisté; Leite; Oliveira, 2015, p. 1156).

Embora isso, saliento que a intenção deste texto não é questionar as condições (externas) de produção ou a importância do registro matemático em toda a sua estrutura e lógica. A pesquisa objetivou trazer à reflexão especificidades e significados que são postos quando outras formas de registro

[4] A partir deste momento da escrita, por questões de fluidez de texto, o termo criança será usado dentro da perspectiva de “ofício de aluno” (Marchi, 2010).

(mais espontâneos, talvez) são movimentadas e consideradas no processo de aprendizagem da matemática. Isso porque ao direcionar um olhar atento às notações matemáticas das crianças, abre-se a possibilidade de perceber os movimentos do pensamento infantil no uso do conhecimento matemático, aceitando "[...] diferentes maneiras utilizadas para representar modos de solucionar uma mesma situação-problema, o entendimento acerca das questões propostas e os progressos que podem ocorrer durante o desenvolvimento dessas atividades" (Sandes, 2013, p. 78).

Para analisar as produções das crianças marco como importante o sentido assumido e as "[...] suas coordenadas no mapa semântico em que nos movimentamos" (Veiga-neto, 2002, p. 37). Então, destaco e apresento, também, o significado da expressão *notações matemáticas* para o contexto desta pesquisa: Notações matemáticas são "[...] representações externas, feitas com lápis e papel, com uma existência física [...]" (Brizuela, 2006, p. 23).

Com esse entendimento, para a dinâmica desta pesquisa, foi fundamental dar acesso às professoras participantes à escrita matemática de crianças, em forma de notações matemáticas, que também puderam ser consideradas como a representação do esforço infantil para externar o seu pensamento. Então, de modo mais detalhado, compreende-se notações matemáticas como:

> [...] objetos conceituais. Por objeto conceitual refiro-me a coisas (como as notações) sobra as quais as crianças pensam, desenvolvem ideias e refletem. [...] acredito que há um objeto socialmente constituído com certas características e uma lógica que o caracteriza e, por parte das crianças, hipóteses relativas a sistemas de notação matemática e como elas funcionam (Brizuela, 2006, p. 18).

Consoante a isso, nesta investigação, os sujeitos do processo educativo foram pensados em suas singularidades. As professoras, em seus enunciados sobre as representações externas do conhecimento matemático das crianças e, as crianças, com suas tentativas de elaboração do pensamento através de notações matemáticas, que sistematizaram e registraram o seu pensar.

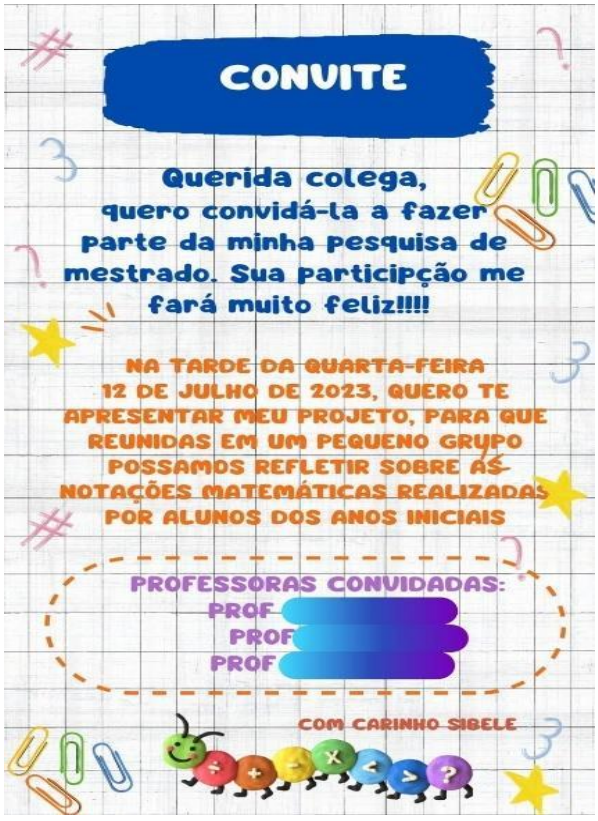
No próximo capítulo, com os principais conceitos desenvolvidos, apresento as escolhas teórico-metodológicas realizadas no processo de construção e execução desta pesquisa.

4 Caminhos metodológicos

Esta investigação se caracteriza como uma pesquisa de inspiração qualitativa, pelo seu caráter de intensidade, que formaliza dados que são predominantemente descritivos, sem perder sua credibilidade científica (Demo, 2017). Para contemplar o contexto da pesquisa e construir situações de diálogo entre os participantes de um mesmo grupo, produzindo "[...] um material empírico a partir do qual se pode analisar diálogos sobre determinados temas e não falas isoladas" (Dal'Igna, 2012, p. 204), optou-se por utilizar a técnica de grupo focal para a geração dos dados.

Em sua condução, a pesquisa foi, inicialmente, apresentada à equipe diretiva da escola, a fim de obter a ciência necessária à sua realização. Demonstrada minha vontade e intenção de realizar a pesquisa em meu próprio ambiente de trabalho, e recebendo o aceite para a sua realização, enviei um convite para as três professoras que, juntamente comigo, trabalham com os anos iniciais do EF no turno da tarde: uma das professoras trabalha com duas turmas de anos iniciais (cada uma em um turno) e as outras duas trabalham com anos iniciais apenas no turno da tarde, possuindo turmas de outros segmentos pela manhã. É importante ressaltar que outros professores também trabalham no turno da tarde na escola envolvida, e que a escolha pelas três profissionais se justifica pelo fato delas serem professoras de anos iniciais. A Figura 2, mostra o convite enviado para as professoras em questão, para apresentação da pesquisa e convite à participação no grupo focal.

Figura 2 - Convite para a participação na pesquisa



Fonte: elaborado pela autora (2023)

Como o grupo foi formado com professoras de anos iniciais que trabalham em uma mesma escola pública e no mesmo turno, os encontros foram realizados neste ambiente de trabalho – uma pequena escola municipal de uma cidade do interior do Rio Grande do Sul, que atende famílias da zona rural e de um bairro industrial. Os encontros foram realizados nos meses de julho e agosto de 2023.

Com o consentimento e a combinação prévia das professoras, as falas foram gravadas em áudio e transcritas seguindo todos os procedimentos éticos necessários, sendo a pesquisa submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Pelotas, sob o parecer nº 6.089.345.

Nos encontros dos grupos focais, foram usadas imagens de notações matemáticas realizadas por crianças dos anos iniciais do EF, como disparadores para os diálogos. Ainda que as notações matemáticas escolhidas envolvessem apenas registros com operações matemáticas básicas, limitando, de certo modo, a abordagem e a reflexão à apenas alguns tópicos da matemática, as reflexões realizadas foram bastante salutares. Com os atos de fala foi possível perceber a

compreensão individual e coletiva das professoras sobre as formas de resolução das situações-problema usadas, bem como ver os questionamentos, os posicionamentos, as complementações de ideias, as concordâncias e as discordâncias.

As imagens usadas nos grupos focais foram, inicialmente, extraídas de Smole e Diniz (2001); Agranionih, Guerios e Zimer (2014) e, posteriormente, retiradas do acervo da pesquisadora e de uma das professoras participante dos encontros, sempre mantendo preservadas as identidades das crianças. As notações matemáticas apresentadas nos encontros compreenderam situações de registro de:

- Entendimento e representação de multiplicação, a partir de problema matemático;
- Entendimento e representação de subtração, a partir de problemas matemáticos;
- Entendimento e representação de adição, a partir de problemas matemáticos;
- Criação e realização de cálculos para verificação de regras e conceitos consolidados.

A cada visualização da notação matemática (projeção de imagem, material escrito físico ou vídeo do momento de intervenção), as professoras comentavam sobre o que estava sendo visto, dialogavam entre si a partir de ideias já postas, realizavam projeções das habilidades e dos conhecimentos supostamente já apreendidos pelas crianças. Nos três encontros do grupo focal foram consideradas questões disparadoras de modo que, a partir das trocas estabelecidas entre as professoras, novos desdobramentos e novas questões apareciam. As questões disparadoras utilizadas foram:

- Que caminhos foram percorridos pelo pensamento da criança para tal registro?
- Onde reconheço aprendizagens do conhecimento matemático nas notações das crianças?
- Que conhecimentos matemáticos as crianças já parecem dominar ao escolher aquela forma de escrita?
- Que conhecimentos matemáticos ainda lhes faltam?

No primeiro encontro, foram utilizadas notações matemáticas envolvendo registros de operações de multiplicação e subtração. Estavam presentes sete profissionais da escola: as três professoras dos anos iniciais convidadas para a pesquisa, a diretora, a vice-diretora, a supervisora e a professora da sala de leitura.

Dentre as três professoras de anos iniciais convidadas, duas possuem formação inicial em Pedagogia e uma possui formação inicial em Biologia e segunda licenciatura em Pedagogia, sendo que todas elas possuem especialização em Gestão e Supervisão e mais de 14 anos de experiência na docência.

A formação inicial da equipe diretiva é voltada para os anos finais (Letras, Educação Física e Ciências). Todas cursaram Especialização em Gestão e a professora supervisora é Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. A professora da sala de leitura possui formação em Pedagogia.

No segundo encontro, estavam presentes oito profissionais da escola. As mesmas professoras do primeiro grupo focal acrescido da professora da pré-escola, formada em Pedagogia e com Especialização em Educação Infantil. Para a análise e a reflexão deste encontro foram utilizadas notações matemáticas envolvendo cálculos de adição e subtração que foram realizados por uma turma do 2º ano da escola (de regência da pesquisadora), preservando suas identidades. Neste encontro, algumas inquietações do primeiro grupo focal puderam ser rediscutidas, visto que existiam mais informações sobre o pensamento matemático das crianças nas notações matemáticas.

O terceiro e último encontro do grupo focal contou com a participação seis participantes: as três professoras convidadas, a supervisora, a professora da sala de leitura e a professora da pré-escola. A primeira notação matemática apresentada derivou de uma atividade de subtração realizada em sala de aula por uma das professoras participantes. Em seguida, foram assistidos dois vídeos onde era possível ver crianças expressando oralmente seu pensamento matemático antes de registrá-lo em forma de notação matemática, para a montagem de cálculos de adição e subtração.

Por ser uma escola de pequeno porte, todas as professoras[5] que estavam disponíveis nas datas dos grupos focais demostraram interesse em ver e/ou participar dos momentos de diálogos, embora as participações mais efetivas tenham sido feitas pelas três professoras regentes das turmas de anos iniciais. Embora ciente das relações de saber/poder que a escola abarca, minha hipótese para esse desejo de participação é de que pensar o conhecimento matemático da criança a partir de suas notações matemática, de forma didática, mobilizou e motivou as professoras a querer fazer parte do grupo focal, cuja temática envolvia compreender como as crianças pensam e registram a matemática que aprendem.

Para fins de organização deste texto, as professoras participantes do grupo focal foram chamadas de *Profa. A*, *Profa. B*, *Profa. C*, seguindo alfabeticamente até Profa. H, a fim de preservar suas identidades. Como já mencionado, três professoras foram convidadas para a pesquisa (Profa. A, Profa. B, Profa. C), porém, a cada grupo focal, outras professoras que tinham disponibilidade de tempo pediram para participar das discussões e conversas. Nem todas que se fizeram presentes (além das participantes convidadas) nos encontros do grupo emitiram suas opiniões, mas, as que participaram estão registradas nesta pesquisa. A presença de mais pessoas, além das envolvidas diretamente na pesquisa, ilustra a união e a cumplicidade do grupo, além da motivação coletiva de discutir e conversar sobre a aprendizagem da matemática.

Ao longo dos encontros do grupo focal, procurei ter cuidado para não induzir as respostas das participantes, fazendo apenas intervenções pontuais somente em momentos oportunos e analisando posteriormente as falas, considerando as transcrições feitas. Esse afastamento se fez necessário, ainda mais, por ser um grupo do qual eu fazia parte diariamente. Tal familiaridade se mostrou um ponto positivo, visto que as participantes pareciam sentir-se à vontade para expressarem suas ideias. Os momentos do grupo focal assemelharam-se com momentos vivenciados anteriormente, em que a novidade foi pensar sobre a aprendizagem do conhecimento matemático das crianças na escola, falar sobre ele, visto que o habitual são reflexões mais

[5] Ao saberem da pesquisa e do convite feito para as professoras dos anos iniciais, outras colegas professoras sentiram-se entusiasmadas com a proposta e pediram para participarem destes momentos como ouvintes. Este movimento espontâneo de demonstração de interesse, mobilizou trocas e reflexões salutares para o contexto da pesquisa.

detalhadas acerca do processo de leitura e escrita. Além disso, conversas sobre o mundo escolar, as aprendizagens mediadas nesse contexto formativo, bem como a compreensão das professoras sobre o conhecimento matemático, compuseram o cenário da experiência vivenciada nos grupos focais.

> Assim, uma cumplicidade primeira com o mundo fundaria para nós a possibilidade de falar dele, nele; de designá-lo e nomeá-lo, de julgá-lo e conhecê-lo, finalmente, sob a forma de verdade. Se o discurso existe, o que pode ser então, em sua legitimidade, senão uma discreta leitura? (Foucault, 2014, p. 45).

Durante o escrutínio do material produzido nos grupos focais, com o objetivo de identificar contextos produtivos relacionados ao conhecimento matemático, mobilizados nas falas das professoras dos anos iniciais ao analisarem registros de crianças, observei os sujeitos envolvidos no processo: o professor e o aluno, por meio do registro de seu conhecimento matemático.

A análise do material produzido, ao término dos grupos focais, foi realizada a partir de diferentes operações: audição e transcrição das falas gravadas durante os encontros, (re)leitura das falas, destaque em posicionamentos semelhantes e dissonantes, organização das falas por notação matemática apresentada, construção de categorias com direcionamentos convergentes, seleção de falas para composição do texto, organização e estruturação das falas, de modo a preservar a identidade das participantes.

Com os conceitos de enunciado, de discurso e de jogos de linguagem, tensionados na relação saber/poder (Foucault, 2014; Veiga-Neto, 2007), apresento, no próximo capítulo, o enunciado mais visível na fala das professoras de anos iniciais: “A questão é ir além do cálculo”, e mostro seu contexto produtivo de sujeitos “[...] ao mesmo tempo, dos saberes, dos poderes e da ética” (Veiga-Neto, 2007, p. 82). Explicito, também, outras três proposições que compõem o enunciado em questão, cada uma gerada em um dos três encontros do grupo focal.

5 “A questão é ir além do cálculo”: o uso de diferentes formas para expressar a aprendizagem da matemática

Este capítulo apresenta a análise da materialidade produzida nos três encontros do grupo focal. O título, bem como os subtítulos utilizados neste capítulo derivam de falas recorrentes das participantes, que evidenciaram grande força produtiva e conduziram boa parte dos diálogos. Isso porque enquanto parte elementar do discurso, um enunciado “[...] define as possibilidades de aparecimento e de delimitação do que dá à frase seu sentido, à proposição seu valor de verdade” (Foucault, 2008, p. 103).

No material analítico, o enunciado mais visível se materializou na proposição: “a questão é ir além do cálculo” e, como enunciado, conduziu a maioria dos diálogos estabelecidos pelas professoras, quando analisaram as notações matemáticas de crianças de anos iniciais. Esse enunciado, extraído da gramática e dos jogos de linguagem existentes no discurso escolar e expressos pelas professoras, formou “[...] uma complexa rede de significados, a partir da qual todas as possibilidades de julgamento, todos os critérios de racionalidade são [foram] estabelecidos” (Condé, 2004, p. 157).

As falas nos encontros dos grupos focais foram sempre iniciadas por uma das três professoras convidadas (nem sempre a mesma) e conforme as ideias eram expressas e a discussão tomava corpo, as demais participantes faziam suas colocações. Essa dinâmica repetiu-se a cada nova notação apresentada e em cada um dos encontros: depois de lançada a questão disparadora, o diálogo era iniciado por uma das três professoras e complementado pelas demais. Isso evidencia certa relação de poder, tal como entende Foucault: “[...] uma ação sobre as ações” (Veiga-Neto, 2007, p.62) e mostra a força que uma liderança discursiva mobiliza.

Em uma observação cuidadosa, e com distanciamento necessário, percebi uma atmosfera de cumplicidade (mas, também, de hierarquia) e respeito aos conhecimentos e ao tempo de experiência que as três professoras em questão tinham em relação à docência nos anos iniciais, o que permitiu que o ritmo e o direcionamento das falas fossem iniciados por elas.

Desse modo, a logística dos encontros se organizou, sempre, da seguinte forma: as notações matemáticas eram apresentadas, as perguntas que serviam de disparadores de discussão eram feitas, as três professoras de anos iniciais

iniciavam seus apontamentos e reflexões e, então, novas abordagens e contribuições eram feitas pelas demais professoras, sendo que a conversa ia ganhando corpo e fluidez. Em determinados momentos do grupo focal, pela familiaridade e afinidade que o grupo possuía, os diálogos se assemelhavam aos que aconteciam nos momentos coletivos na sala dos professores, quando alguma professora relatava uma nova atividade aplicada em aula ou mencionava o desempenho de determinado aluno (seus avanços ou dificuldades) para as colegas.

Nessa dinâmica, ao se depararem com as notações matemáticas das crianças, que expressavam o conhecimento matemático utilizado por elas, o grupo de professoras, deixa ver que "[...] é a partir de nossos usos, de nossos jogos de linguagem, enfim, de nossa forma de vida, que estabelecemos nossas significações, etc., com as quais damos sentido ao que nos cerca" (Condé, 2004, p. 81). Isso porque, para além das diferenças metodológicas utilizadas e das linhas teóricas que possivelmente norteiam o planejamento e as ações educacionais de cada professora, pareceu existir o entendimento consensual sobre a necessidade de entender o aprender para planejar o ensinar.

Além disso, a forma como as professoras viram e interpretaram o conhecimento matemático representado nas notações matemáticas das crianças foi regido pela lógica expressa nas *regras* da *gramática da Matemática* e nos *usos* da linguagem constituída por elas, mostrando o modo como também leem e interagem com e no mundo.

5.1 "Existem múltiplas formas de expressar o conhecimento matemático"

No dia 12 de julho de 2023, primeiro encontro do grupo focal, seguindo os protocolos éticos previstos[6] e após explicitar os objetivos da pesquisa, começamos os diálogos a partir da primeira notação matemática. Neste encontro, já foi possível destacar compreensões/afirmações semelhantes entre as professoras, enunciações que foram tomando forma no grupo e que se potencializaram por meio de concordâncias e/ou complementações de ideias.

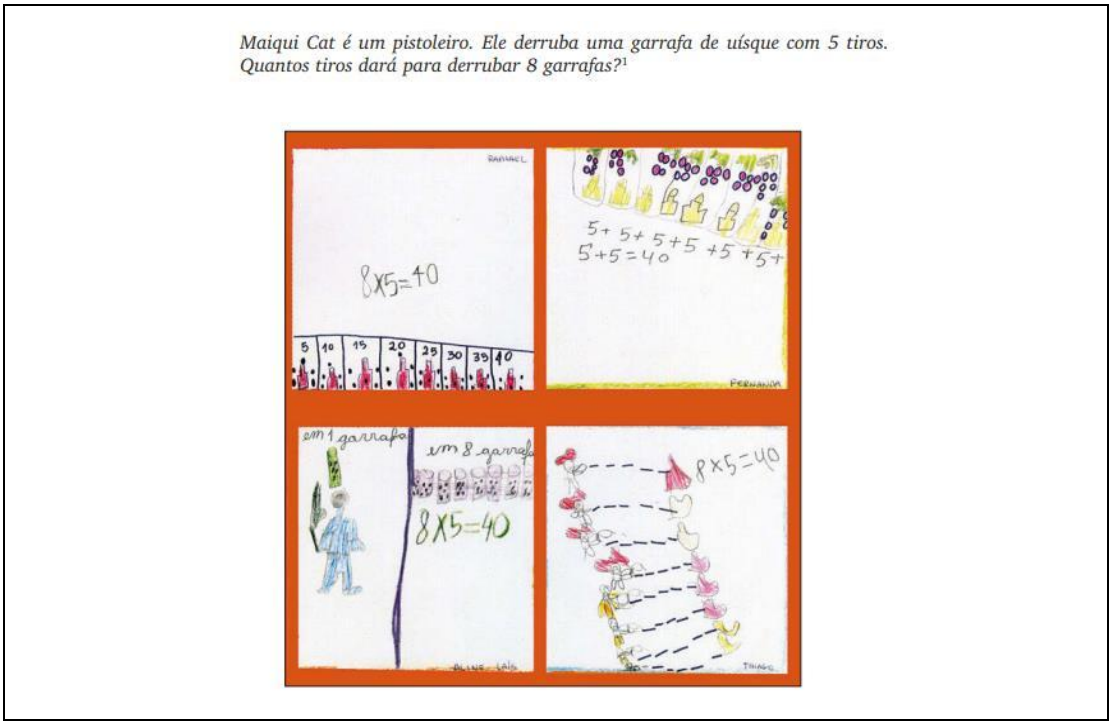
[6] Neste primeiro encontro foram lidos e assinados os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE.

As reflexões realizadas nesse encontro foram motivadas pelas notações matemáticas, trazidas pela pesquisadora, que estão presentes no livro de Smole e Diniz (2001)[7]. Sobre isso,

> [...] para que uma representação gráfica espontânea aconteça e gere as aprendizagens esperadas, seja de que tipo for, há alguns aspectos a serem cuidados. O primeiro deles é a necessidade de que o problema não possua solução evidente e exija do resolvedor que combine seus conhecimentos e decida a maneira de usá-los na busca de solução. [...] O segundo aspecto tem relação direta com o primeiro e diz respeito à identificação da situação-problema pelo resolvedor. [...] O terceiro aspecto está relacionado ao ambiente da sala de aula, que deve ser acolhedor, de validação para os diversos processos de resolução. [...] Finalmente, um quarto aspecto diz respeito ao sentido de comunicação que a representação gráfica envolve: ainda que a representação seja pessoal, o resolvedor precisa perceber que ela comunica a sua forma de pensar, e que traz em si a necessidade de justificativa e explicações das escolhas que fez e os processos que utilizou (Smole, 2013, p. 60).

A Figura 3, utilizada no primeiro encontro do grupo, mostra quatro notações matemáticas relacionadas a uma situação problema envolvendo multiplicação, expressa por: "*Maiqui Cat é um pistoleiro. Ele derruba uma garrafa de uísque com 5 tiros. Quantos tiros dará para derrubar 8 garrafas?*" (Smole; Diniz; 2001).

Figura 3 - Notações matemáticas do livro Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática



[7] SMOLE, K.S.; DINIZ, M.I. (Orgs.) **Ler, escrever e resolver problemas:** habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001, p. 132.

Fonte: Smole; Diniz (2001)

Nas quatro notações matemáticas apresentadas, as crianças recorrem ao uso de desenho para expressarem seus entendimentos da situação-problema, sendo que apenas uma não relacionou o problema a um cálculo de multiplicação, mas sim a uma soma de parcelas iguais. Para Moretti e Souza (2015), mesmo obtendo a resposta esperada através da soma de parcelas iguais, é necessário o reconhecimento, por parte da criança, da existência de uma relação constante entre as duas quantidades mencionadas, pois "[...] qualquer situação multiplicativa, envolve duas quantidades em relação constante entre si" (Nunes, 2009, p. 85).

Ao visualizarem as notações matemáticas da Figura 3, às professoras, foi recorrente o entendimento de que é necessário que a criança utilize diferentes recursos para apresentar o conhecimento matemático: de imaginação, de desenho e de escrita, de modo a "ir além do cálculo", para expressar seu pensamento. Isso parece dialogar com a compreensão de que:

> A competência da resolução de problemas envolve a compreensão de uma situação que exige resolução, a identificação dos seus dados, a mobilização de conhecimentos, a organização e a perseverança na busca de resolução, a análise constante do processo de resolução e da validade da resposta e, se for o caso, a formulação de outras situações-problema (Smole; Diniz, 2001, p. 11).

Para as professoras, ir além do cálculo ajudaria a desenvolver habilidades interpretativas que antecederiam e acompanhariam a identificação do que será calculado, o que oportunizaria à criança escolher a melhor forma de fazê-lo, conforme mostra o diálogo apresentado:

> **Profa. A** –Tem criança que precisa registrar a sua interpretação, para perceber o que mentalmente ainda não conseguiu compreender.
>
> **Profa. B** – Eu acho que a criança precisa registrar primeiro, para depois seguir mentalmente.
>
> **Profa. A** – Precisa materializar.
>
> **Profa. B** – A criança precisa primeiro fazer essa visualização, para depois aprimorar e fazer mentalmente, sem o apoio do desenho.
>
> **Profa. C** – Eu falo muito para eles fazerem imagem mental.
>
> **Profa. B** – Porque eu digo [às crianças], vocês têm que entrar dentro do problema, visualizar, tirar tudo o que é importante dele. Imaginar a cena para fazer o cálculo.

Nos diálogos do grupo, as professoras ainda ressaltaram que de um mesmo ponto de partida (no caso, os problemas matemáticos/situações contextualizadas), cada criança encontra formas distintas de registros: algumas usam cores para agrupar, fazem ilustrações, outras fazem cálculos mais simples, outras mais de um cálculo. Tais representações parecem ser, para as professoras,

> [...] pistas de como cada aluno percebeu o que fez, como ele expressa suas reflexões pessoais e que interferências poderão ser feitas em outras situações para ampliar o conhecimento matemático envolvido em uma dada atividade (Cândido, 2001, p. 22).

Nesse sentido, Teixeira (2005), usando uma perspectiva wittgensteiniana, afirma que

> [...] cada conceito matemático vem estabelecido por seus diferentes significados e usos, portanto, por suas representações. São os usos de cada conceito que estabelecem, por extensão, seu campo semântico. E cada modo significativamente distinto de entender um conceito necessita de um sistema de simbolização própria, de algum modo de representação, para ser distinguível (Teixeira, 2005, p. 20).

A questão abordada por este autor mostra que o conhecimento matemático constitui jogos de linguagem com uma gramática própria, que é reconhecida pelos professores. Por se tratar de manifestações escritas do conhecimento matemático, segundo as professoras, independentemente da forma de registro utilizada nas notações matemáticas, existem regras e usos que precisam ser mostrados, para que se tenha certeza do domínio da linguagem matemática necessária. Mesmo quando o desenho é utilizado como notação, é necessário que se perceba os conceitos matemáticos envolvidos na ilustração, para que se possa dimensionar o que, efetivamente, a criança aprendeu.

Além disso, para que se consolide a aprendizagem da matemática, fazendo com que as atividades tenham sentido, as proposições matemáticas institucionalizadas precisam ser ensinadas (Gottschalk, 2004). Existe assim, uma linguagem matemática que deve ser aprendida para que o conhecimento matemático seja apreendido. Tal linguagem, e seus usos, “[...] são ensinados, não há como adivinhá-los [..] pois são regras sobre como proceder” (Gottschalk, 2004, p. 317).

Na análise das notações matemáticas das crianças, presentes na Figura 3, as professoras concordam que apesar das diferentes representações do

pensamento, todas as crianças chegaram ao resultado correto e esperado, de forma criativa. Reforçam que o uso de atividades contextualizadas em sala de aula possibilita um desenvolvimento mais amplo do conhecimento matemático; embora nem sempre oportunizem tais atividades às crianças, também, pela dificuldade de compreensão que elas apresentam.

Em minha compreensão, para expressar seus conhecimentos matemáticos, as crianças precisam organizar mental e graficamente elementos que são chave da gramática relacionada, fazendo bom uso de procedimentos de resolução, a partir do repertório aprendido. Porém, articular tais informações e conceitos dentro das regras e no contexto adequado, podem ser desafios grandes demais para algumas crianças. Segundo Bryant e Nunes (1997),

> Uma das dificuldades de usar técnicas matemáticas como ferramentas de pensamento parte da relação entre o domínio de procedimentos gerais e seu uso em situações específicas. Dominar um procedimento geral frequentemente não nos diz quando o procedimento é uma boa escolha para resolver um problema. *Temos que entender a situação-problema a fim de pensar matematicamente sobre ela.* (Bryant; Nunes, 1997, p. 30, grifos meus).

Sobre isso, Charnay (1996) reforça a complexidade do conhecimento matemático, cujo sentido se define:

> [...] não só pela coleção de situações em que este conhecimento é realizado como teoria matemática, não só pela coleção de situações em que o sujeito o encontrou como meio de solução, [...] mas também pelo conjunto de concepções que rejeita, de erros que evita, de economias que procura, de formulações que retoma, etc. (Charnay, 1996, p. 37).

Para auxiliar nisso, ao pensar no ensino, preocupação também evidenciada pelas professoras, penso ser necessário que o planejamento pedagógico contemple "[...] situações que deem sentido aos conhecimentos que devem ser ensinados" (Brousseau, 1996, p. 48), pois articulando saberes, as crianças podem ter maior possibilidade de êxito na aprendizagem da matemática e na expressão de seus conhecimentos.

Outro ponto de destaque, no diálogo entre as professoras, diz respeito à construção do conceito de multiplicação, foco da atividade apresentada na Figura 3. Ao compararem as diferentes formas de resolução da questão, as professoras identificam a potência do desenho como forma de representação do pensamento matemático e marcaram suas compreensões por meio do seguinte diálogo:

> **Profa. A** – [uma criança resolveu a questão por soma de parcelas iguais]. É porque ainda não conseguiu fazer a ação [de multiplicar].
>
> **Profa. C** – [uma criança] Está fazendo a adição de parcelas iguais. As outras crianças usaram multiplicação direto.
>
> **Profa. B** – Aquele desenho [inferior esquerdo] ... achei bem interessante, porque a criança ilustrou e nomeou "em uma garrafa" e depois "em oito garrafas".
>
> **Profa. A** – Sim, bem elaborado. Talvez para se organizar melhor, a criança desenhou uma garrafa primeiro com cinco [balas] e, então, foi desenhando com o número total. Foi fazendo associações.
>
> **Profa. C** – O desenho ao lado [inferior direito] achei interessante também, a criança fez o caminho das balas; os cinco tracinhos representam as cinco balas.
>
> **Profa. D** – Sim, em um primeiro momento eu pensei que fosse a trajetória do tiro. Mas é isso mesmo, são as cinco balas.
>
> **Profa. B** – Ah, sim.
>
> **Profa. A** – Pode ser! Verdade!
>
> **Profa. E** – Olhando essas notações, acredito que para facilitar o aprendizado das crianças, podemos ofertar várias situações para que eles possam ilustrar essas ideias multiplicativas, antes mesmo de trabalhar o conceito da multiplicação. É uma maneira de organizar a noção de repetir, de multiplicar, antes de apresentar o conceito.
>
> **Profa. C** – Hoje, um aluno do quinto ano precisou desenhar um problema que não estava conseguindo resolver [...] Depois de ilustrar, quis fazer a soma das parcelas. Retomei a ideia de multiplicação [...] Mas é o que eu sempre estou dizendo para a turma, que quando acontece a adição de parcelas iguais, podemos multiplicar. [...] A multiplicação veio para isso, para facilitar.

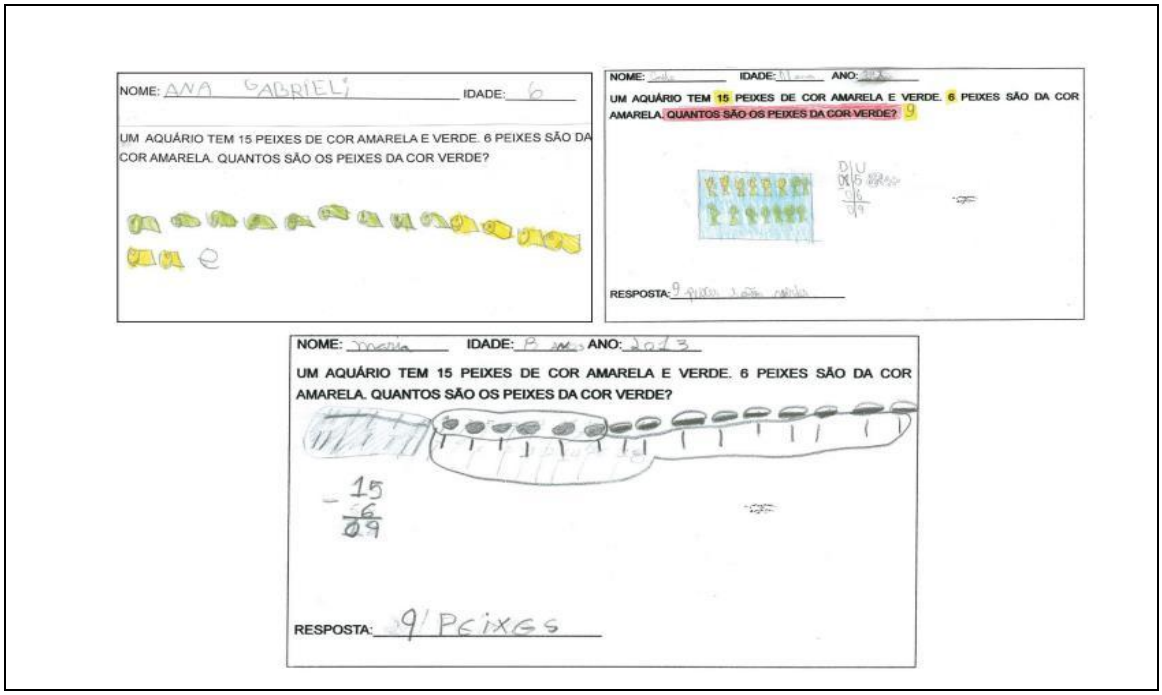
Na compreensão de algumas professoras, quando a criança registra seu conhecimento matemático, de uma forma aquém do esperado para o ano em que estuda, e não consegue compreender a gramática da operação para realiza o cálculo, isso traz um alerta. Penso que, talvez, ela não tenha compreendido corretamente o que leu e tenha utilizado a gramática que lhe pareceu familiar, a partir dos jogos de linguagem que domina. Independentemente do caso que a levou a usar uma gramática diferente da esperada, isso traz subsídios para o planejamento do que lhe deve ser ensinado e dos conceitos que devem ser retomados pelo professor, para que compreenda a gramática a ser usada. Para tal retomada é importante considerar que "[...] dois aspectos se mostram fundamentais para que as crianças sejam capazes de realizar e registrar cálculos

numéricos: o conhecimento da estrutura lógica do sistema de numeração decimal e o significado das operações" (Ramos, 2009, p. 97).

Na sequência do grupo focal, foram apresentadas as notações retiradas do livro do PNAIC, de Agranionih, Guerios e Zimer (2014)[8]. Essas notações matemáticas suscitaram nas professoras a curiosidade no registro da subtração, além de inquietações sobre a compreensão infantil deste cálculo. Na segunda rodada de discussão, ainda no primeiro grupo focal, foi apresentada a Figura 4, que explicitava a seguinte situação matemática envolvendo subtração: *Um aquário tem 15 peixes de cor amarela e verde. 6 peixes são da cor amarela. Quantos são os peixes da cor verde?* (Agronionih; Guerios e Zimer, 2014).

Os três registros apresentados na Figura 4 foram realizados de formas distintas, demonstrando diferentes níveis de consolidação dos conceitos necessários para encontrar o resultado correto. Todos acertaram a resposta, mas usaram caminhos distintos para fazê-lo. Tal fato pode ser justificado pelas crianças não estarem na mesma turma e, também, por possuírem idades diferentes. *A priori*, quanto mais jovem a criança, mais simples é o seu registro.

Figura 4 - Notações matemáticas do livro do PNAIC – Operação na resolução de problemas



Fonte: Agronionih, Guerios e Zimer (2014)

[8] AGRONIONIH, N.T.; GUERIOS, E.C.; ZIMER, T.T. Cálculos e resolução de problemas em sala de aula. In: Brasil. Ministério da educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio a Gestão Educacional. Pacto Nacional pela Educação na Idade Certa: **Operações na resolução de problemas**. Brasília: MEC, SEB, 2014, p. 9.

As notações matemáticas da Figura 4, inicialmente, suscitaram nas professoras o interesse em saber como as crianças mostram suas hipóteses para ilustrar o pensamento de subtração: como elas representam o tirar?, o perder?, a falta?, o quanto sobrou?.

Em Moretti e Souza (2015), vemos que

> A operação de subtração [...] pode ser relacionada a três conceitos básicos: retirar, comparar e complementar. Estes se relacionam à ideia aditiva, pois pretendem responder a algumas questões como “Quanto resta?”, “Quanto a mais/menos?” e “Quanto falta?” Embora haja situações que remetam diretamente a uma ou outra ideia, a prática de sala de aula mostra que, diante de um mesmo problema, diferentes crianças resolvem diferentes estratégias. Neste sentido, o conhecimento dos professores sobre os métodos empregados na concepção da subtração tem por objetivo permitir-lhes que compreendam a forma de pensar da criança [...] (Moretti; Souza, 2015, p. 84)

Sobre isso, o conhecimento matemático que a criança apresenta em suas notações matemáticas retrata as regras do sistema que ela foi capaz de compreender. Das três ideias sobre subtração citadas por Moretti e Souza (2015), a de retirar é a usada com mais frequência e apresenta maior facilidade de resolução, segundo as professoras.

Além disso, para Moretti e Souza (2015), ao considerar a ideia de comparação, são necessárias duas contagens e, para isso, muitas vezes, as crianças utilizam a correspondência biunívoca. Um desafio neste tipo de subtração pode estar na interpretação do que se espera do problema, principalmente quando usada a expressão “a mais”. Em subtrações com a ideia de completar, também existe o envolvimento de dois conjuntos, porém, o questionamento mais recorrente é “quanto falta?”, o que pode, também, causar dúvidas no momento da resolução (Moretti e Souza, 2015).

Considerando esses mesmos autores, é importante que seja oportunizado diferentes tipos de problemas envolvendo subtração, para que as crianças possam articular os conhecimentos e dominar a operação independentemente da ideia de subtração por ela envolvida, pois dominando a gramática da subtração, é possível realizar o cálculo de forma efetiva.

Após uma análise das notações matemáticas das crianças, presente na Figura 4, as professoras ainda teceram comentários sobre os modos e as estratégias individuais de resolução da situação:

> **Profa. C** – No segundo desenho, a criança, depois de desenhar, já pintou os seis amarelos. Assim, se ela já tem os seis amarelos, tudo o que sobrou, o resto, vai ser pintado da cor verde. Diferente do primeiro desenho, onde a criança coloriu ao contrário, não é?
>
> **Profa. A** – Acredito que no primeiro desenho, a criança desenhou os quinze peixes e começou a colorir pelo último peixe que desenhou. Porque seria difícil conseguir saber a quantidade de peixes verdes antes de pintar os [peixes] amarelos. Ainda, ela colocou o resultado de forma espelhada, sem fazer nenhum cálculo, apenas a resposta da sua contagem.
>
> **Profa. F** – A segunda notação é a mais completa.
>
> **Profa. A** – Olhem como ela fez o cálculo: dezena, unidade... e a resposta está completa: nove peixes são verdes. Bem detalhista... Já a notação abaixo, a criança usou um código para representar o amarelo e outro para o verde. Fez o cálculo e o resultado baseado no desenho, porque não fez a subtração com reserva.
>
> **Profa. C** – Todos conseguiram perceber que era uma subtração, que era preciso tirar, separar. Só na primeira notação não tem o cálculo, não sei se ela chegou à conclusão de que seria uma subtração. Será que ela já entende? Isso nós não conseguimos saber.

Nesse momento do grupo focal, as professoras mostraram certa inquietação por desconhecerem o contexto de produção e o recorte temporal das notações matemáticas apresentadas, o que, na compreensão delas, dificulta a reflexão sobre as pretensões da criança no registro do seu pensamento. As falas a seguir, mostram parte do diálogo estabelecido pelas professoras:

> **Profa. D** – Como é um recorte e não uma atividade que uma de nós produziu com a sua turma, não sabemos explicar com certeza qual é a proposta. [...] Será que saberiam fazer de outra forma? Será que só saberiam fazer assim?
>
> **Profa. A** – Sim! Exatamente!
>
> **Todas as demais participantes** – Sim!
>
> **Profa. C** – Vou trazer problemas pedindo para que seja ilustrado, para podermos comparar.

No diálogo estabelecido pelas professoras, foi possível ver que para elas era importante ter o maior número de informações possíveis sobre o processo de autoria das notações, visto que, na falta de alguns dados, que julgavam ser esclarecedores para a reflexão, tais lacunas poderiam ser preenchidas de forma hipotética, deixando mais perguntas do que respostas no pensamento. Como a criança interpretou o problema? Que ferramentas utilizou para escolher determinada forma de registro? Por que registrou o cálculo daquela forma? Que orientação recebeu para a realização do problema?

Essas inquietações, que foram geradas durante a conversa, impeliram uma das professoras participantes a se propor a aplicar, em sua própria turma, uma atividade semelhante para que o próximo encontro do grupo pudesse discutir a ideia de subtração, de uma forma mais contextualizada[9].

Na sequência, apresento outra proposição extraída das falas das professoras ao refletirem sobre as notações matemáticas que apresentam os conhecimentos matemáticos da criança, vivenciada no segundo encontro do grupo focal.

5.2 "É importante detalhar para poder observar o raciocínio"

No segundo encontro do grupo focal, realizado no dia 31 de julho de 2023, os disparadores da discussão foram três situações-problema com notações matemáticas de crianças. Duas notações envolveram operações com noções de adição, ambas retiradas do livro Poemas Problemas[10]: Bicharada Maluca (Figura 5) e A velha e o vaso (Figura 6). A terceira situação-problema envolveu noções de subtração (Figura 7). As notações matemáticas foram extraídas de meu próprio acervo, pois fazem parte das atividades desenvolvidas com uma turma de 2º ano.

A logística usada neste grupo foi a seguinte: a cada notação matemática mostrada, expliquei brevemente o contexto de apresentação do problema (como foi feita a leitura, se a leitura precisou ser repetida pela professora ou se a criança refazia a leitura de forma independente, se a criança demonstrou segurança na realização da notação matemática, se houve conflito entre ilustração e cálculo). Os problemas retirados do livro Poemas Problemas mostram diferentes desafios interpretativos: *Bicharada Maluca* instigava a interpretação de como representar a palavra cada (na expressão "em cada mão"); A *velha e o vaso* desafia a resolução de um problema com números escritos por extenso, o que para algumas crianças trouxe a inquietação inicial: "como calcular sem números?".

Bicharada Maluca (Figura 5)

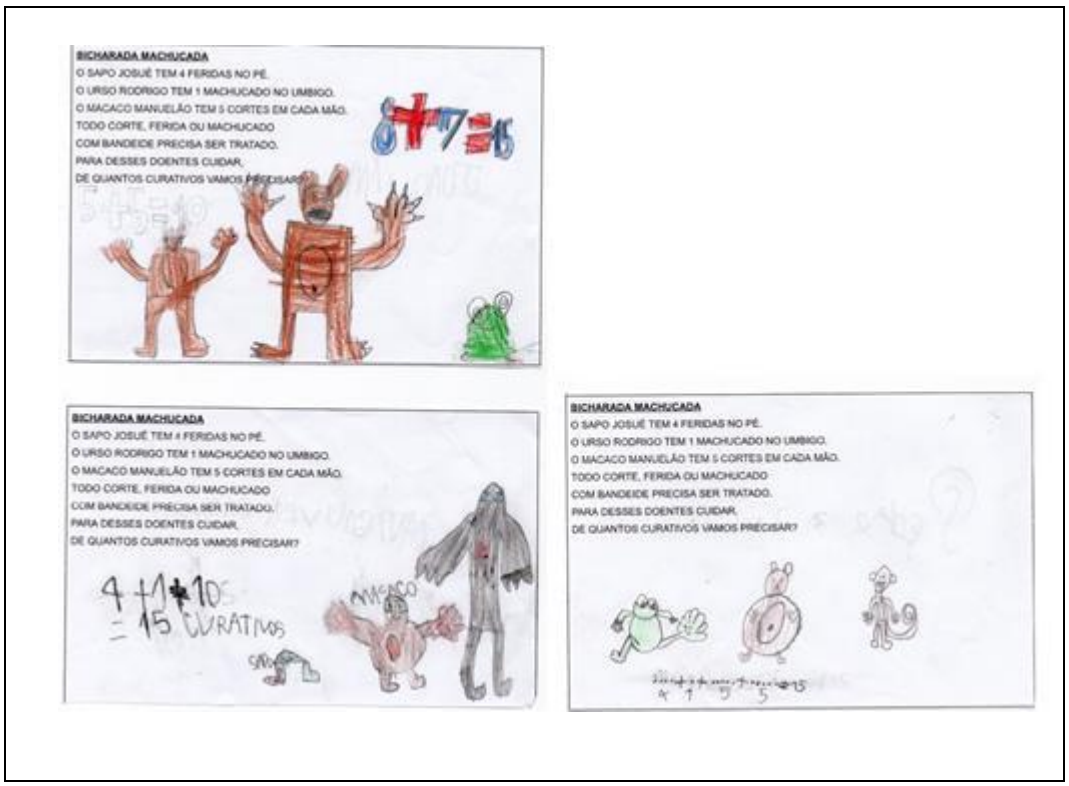
O sapo Josué tem 4 feridas no pé.

O urso Rodrigo tem um machucado no umbigo.

[9] A atividade trazida pela professora participante foi analisada e discutida no último grupo focal.
[10] BUENO, Renata. *Poemas Problemas*. São Paulo: Editora do Brasil, 2012.

O macaco Manuelão tem 5 cortes em cada mão.
Todo corte, ferida ou machucado, com bandeide precisa ser tratada.
Para desses doentes cuidar, de quantos curativos vamos precisar?
(Bueno, 2012).

Figura 5 - Notações matemáticas a partir do poema “Bicharada Machucada”, retirado do livro *Poemas Problemas (Bueno, 2012)*



Fonte: acervo da autora (2023)

A velha e o vaso (Figura 6)
O vaso da Dona Iaiá, tem oito rosas e um girassol.
A velha anda pra cá e pra lá, procurando um lugar mais perto do sol.
O jardineiro trouxe do quintal, mais meia dúzia de cravos e uma dália amarela.
Agora o vaso ficou o tal, com quantas flores no total?
(Bueno, 2012)

Figura 6 - Notações matemáticas a partir do poema “A velha e o vaso” encontrado no livro *Poemas Problemas (Bueno, 2012)*

Fonte: acervo da autora (2023)

Sobre o contexto de produção, ainda foram apresentadas, ao grupo de professoras, informações adicionais sobre a realização da atividade com as crianças: mesmo as notações estando corretas, no problema *Bicharada Maluca*, várias crianças apresentaram dificuldades em entender a ideia do “em cada” mão. Por observarem apenas o algarismo, tornou-se um desafio a compreensão de que a resposta do problema não era dez, mas, sim, quinze. Após leitura coletiva e individual do poema, essas crianças demonstraram compreender a ideia do “em cada mão”, mas precisaram realizar várias tentativas de registro.

Nos diálogos do grupo de professoras, o dilema que, por vezes, se apresentou era a dificuldade das crianças em encontrar formas de expressar seu pensamento em números (representação numérica). Na Figura 5, por exemplo, a notação matemática superior esquerda ilustra as tentativas de uma criança em registar seu pensamento: “5+5” representando a soma equivalente para a palavra *cada*; porém, como não conseguia escrever matematicamente um cálculo que sabia a resposta, a criança decidiu registrar um cálculo aleatório que representasse o resultado desejado.

Na notação matemática inferior esquerda, outro exemplo, a criança realizou seu registro na ordem da leitura, entendendo o contexto e o valor da palavra *cada*, e, mesmo desenhando os animais, não utilizou o desenho dos machucados como suporte de contagem. Já na notação matemática da direita,

a criança usou para chegar à resposta desejada, além da ilustração dos machucados, uma bolinha para cada curativo necessário.

Em relação ao problema *A velha e o vaso*, foi dito às professoras que o questionamento das crianças foi: como fazer um cálculo sem número? Em relação a isso, foi unânime entre elas a ideia das crianças de que é preciso existir algarismos no problema para que ele possa ser resolvido. No diálogo do grupo, percebi que as informações adicionais dadas lançaram luz a algumas das inquietações das professoras no primeiro encontro, pois, segundo elas, quando o processo que resulta na notação matemática é desconhecido, fica muito difícil considerar fatos importantes que podem ter feito diferença no pensamento da criança, que, para conseguir dar uma resposta certa, pode ter percorrido diferentes caminhos de compreensão da situação-problema proposta.

O diálogo apresentado mostra a concordância das professoras quando tiveram mais informações sobre o contexto de desenvolvimento da atividade.

> **Pesquisadora** – Apresentei para as crianças este problema de adição, mas que diferente do anterior, os números estavam escritos por extenso.
>
> **Profa. C** – Ah! Para ver como iriam fazer.
>
> **Profa. A** – Sim!
>
> **Profa. E –** Bom!
>
> **Profa. H** – Sim!
>
> **Profa. G** – Muitos alunos acham que se não veem o número, não podem fazer o cálculo.
>
> **Pesquisadora** – Foi o que a turma pensou inicialmente, mesmo eu fazendo a leitura do problema.
>
> **Profa. C** – Isso acontece.
>
> **Pesquisadora** – Quem fez esta notação me disse que colocaria o número para não esquecer, pois não queria ficar relendo o problema.
>
> **Profa. A** – Foi uma boa estratégia. Foi bem pensado.
>
> **Profa. E** – Soube se organizar.
>
> **Profa. H** – Foi bem esperto.
>
> **Profa. A** – Ele circulou a escrita e colocou o algarismo.
>
> **Profa. C** – Todos conseguiram montar a frase matemática e chegaram ao resultado.

Sobre as notações matemáticas do problema *Bicharada Maluca* (Figura 5), as professoras marcam duas formas de registro da expressão *cada mão*: o 5+5 e o 10. Surpreendem-se ao pensar que a criança que registrou 8+7=15, por exemplo, por ter encontrado dificuldade em registrar o “em cada mão”, depois de muitas tentativas frustradas, optou por colocar um cálculo que apenas garantisse o resultado; e explicitam, mais uma vez, o desejo de conhecer outras questões do processo de produção da notação matemática, que vão além da notação apresentada.

> **Profa. C** – Tem que ficar atenta em como o aluno começou a desenhar. Prestar atenção em como eles estão fazendo.
>
> **Profa. A** – É verdade! É uma coisa interessante de observar, qual foi o raciocínio.
>
> **Profa. C** – Para questionar durante o processo.
>
> **Profa**. **A** – Por que escolheu começar por aqui?
>
> **Demais professoras** – Concordo!

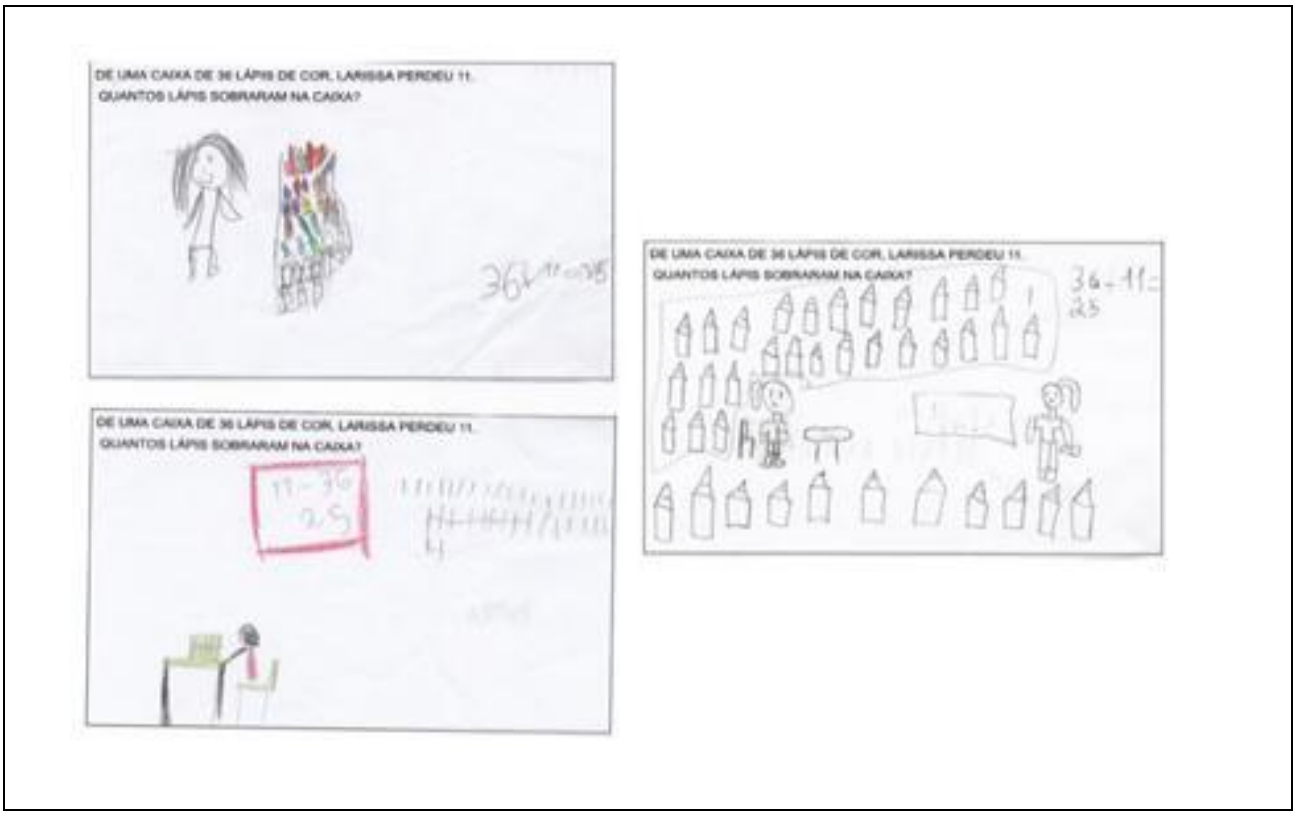
Esse diálogo me fez pensar que, assim como já mencionado anteriormente, o lugar de fala era reservado para as professoras convidadas para a pesquisa, pois, nesse momento, as demais participantes optaram pelo lugar de ouvintes, que participavam pontualmente.

Ao ver as professoras refletirem sobre a aprendizagem da matemática e considerando minha experiência docente sobre as reflexões realizadas sobre o processo de leitura e escrita e sua aquisição em crianças, percebi que os jogos de linguagens referentes a alfabetização são muito mais sólidos nos professores de anos iniciais do que os jogos de linguagem sobre a aprendizagem matemática, que, neste grupo, ainda estavam em processo de fortalecimento. Digo isso, também, porque as falas das professoras marcaram, recorrentemente, certa preocupação com os detalhes de tal aprendizagem, que, no dia a dia, passam despercebidos, e na necessidade de encontrar um equilíbrio no planejamento, para oportunizar atividades em que a criança possa demostrar seu conhecimento matemático de diferentes formas.

Em relação ao conhecimento matemático, as maiores inquietações nas falas das professoras encontraram-se em relação à representação da operação de subtração. Para pensar mais sobre isso, foram apresentadas notações

matemáticas de uma situação problema (Figura 7), expressa por: “*De uma caixa de 36 lápis de cor, Larissa perdeu 11. Quantos lápis sobraram na caixa*?”

Figura 7- Notações matemáticas produzida na turma da autora



Fonte: acervo pessoal da autora (2023)

Para cada notação matemática da Figura 7, as professoras destacaram uma possível linha de raciocínio das crianças. As falas discorreram na direção de que, no primeiro caso, a criança ilustrou o problema corretamente, representou o “perdeu” não colorindo os 11 últimos lápis, acertou a resposta, mas errou o sinal do cálculo.

Na notação logo abaixo, segundo as professoras, a criança ilustrou corretamente, representou o “perdeu” riscando 11 tracinhos, acertou a resposta, mas representou o cálculo da seguinte forma: “tirei 11 dos 36 lápis e sobraram 25”. Na notação matemática da direita, a criança desenhou primeiro os 11 lápis perdidos, na parte inferior da folha, e, após, seguiu desenhando até completar os 36 lápis e, ao final, contornou os 25 lápis, para representá-los dentro da caixa. Apesar das três crianças conseguirem chegar na resposta esperada, as professoras apontaram que faltava, ainda, para as duas primeiras, o conhecimento do registro correto do cálculo.

> **Profa. A** – Neste primeiro caso, [a criança] ainda não conseguiu assimilar bem a questão do uso correto do sinal. Porque usou o sinal da adição e o segundo inverteu o minuendo e o subtraendo, registrando do jeito que interpretou.
>
> **Profa. C** – Só na questão do registro. Mas conseguiram entender que sobrou... conseguiram associar que a "Larissa perdeu" e, que, então, é preciso tirar.
>
> **Profa. D** – Os três, de alguma forma, isolaram o 11 embaixo.
>
> **Profa. C** – Verdade! Um não pintou, outro riscou, e o último não colocou no conjunto do que sobrou.
>
> **Profa. A** – É uma coisa interessante de se pesquisar mais a fundo.
>
> **Profa. D** – O problema de subtração, mesmo sendo o mais simples de todos os que já vimos, em termos de escrita, pode ser o mais difícil de representar.
>
> **Profa. E** – Porque pode ser difícil imaginar e planejar uma forma de representar o tirar, representar a ação de diminuir.

O direcionamento tomado pelas professoras, ao analisar fragmentos do pensamento matemático de crianças em idade escolar, por meio de suas notações matemáticas, mostra a preocupação delas em conhecer para além do conhecimento matemático que a criança usa ao registrar. O contexto de desenvolvimento da atividade, as perguntas que a criança faz, as formas de representação que usa, parecem ampliar as significações que as professoras atribuem para a apropriação do conhecimento matemático. Isso parece evidenciar a compreensão de que quanto mais elementos a criança usa para explicar seu pensamento, mais consolidado pode estar o conhecimento matemático aprendido, pois "[...] todas as crianças têm que compreender um grande número de conceitos e símbolos novos e têm que aprender como e quando usá-los em uma ampla gama de situações bastante diferentes" (Bryant; Nunes, 1997, p. 219).

Com o entendimento de que para compreensão do conhecimento matemático da criança é necessário a análise de vários elementos, a próxima seção apresenta as reflexões do último encontro do grupo focal.

5.3 "O cálculo é só uma etapa do processo"

No dia 22 de agosto de 2023 foi realizado o último encontro do grupo focal, onde foram utilizados, como disparadores de discussão, as notações trazidas

por uma das professoras participantes da pesquisa[11], bem como vídeos do acervo da pesquisadora.

A atividade trazida por uma das professoras foi desenvolvida na turma de 3ºano, em que é regente e envolveu a mesma situação problema apresentada no primeiro grupo focal retirado do livro do PNAIC - Operações na resolução de problemas, expressa por: *Um aquário tem 15 peixes de cor amarela e verde. 6 peixes são da cor amarela. Quantos são os peixes da cor verde?* (Figura 8).

Figura 8 - Notação matemática produzida na turma de uma das professoras participantes da pesquisa

Fonte: acervo pessoal de uma das professoras participantes da pesquisa (2023)

O diálogo expresso na sequência mostra os ditos da professora que desenvolveu a atividade na sua turma e das demais professoras participantes do encontro.

> **Profa. C** – Hoje eu trouxe as notações matemáticas realizadas pela minha turma. Antes de entregar a situação problema, combinei com a turma que eles poderiam escolher a forma de registro que quisessem e realizei a leitura em voz alta.. Após entregar, não acrescentei

[11] Este fato foi mencionado anteriormente na seção 5.1.

nenhuma explicação ou ajuda na interpretação, repetindo a leitura sempre que surgiam dúvidas. De todas as notações, destaco estas quatro formas diferentes de registro.

Profa. C – A primeira [criança] ilustrou, pintou e chegou à resposta correta sem utilizar o cálculo. A segunda, assim que recebeu a folha, respondeu rapidamente, identificando a operação matemática, montando o cálculo corretamente, mas colocando o resultado à parte, no campo da resposta. A terceira, assim como nas notações que vimos no primeiro encontro, fez 15 desenhos e, em seguida, apagou 6 que representavam os peixes que a cor era conhecida, chegou na resposta correta, fez a escrita por extenso, mas não fez o registro do cálculo. Já na quarta notação, o aluno não conseguiu chegar na resposta esperada e sua forma de registro não corresponde aos dados do problema.

Profa. F – Isso é a interpretação de cada um. Como cada um solucionou esse problema, todas pensaram de forma diferente, mas três chegaram ao mesmo resultado. Então, é bem interessante.

Profa. C – Na terceira notação, quando eu a vi apagando, eu percebi que ela usou o mesmo pensamento da menina do exemplo do primeiro encontro. Ela tirou (apagando) o 6.

Profa. A – Ela desenhou 15 e apagou o 6 também. Para chegar no resultado 9.

Profa. C – O aluno que fez essa última notação tem sempre muito medo de errar, quer estar sempre certo. […] Por medo de errar, penso que ele preferiu copiar de algum colega. Pode ter visto a resposta e ter ilustrado e, ao perceber que tinha colegas apagando, repetiu a ação e, por isso, chegou a este resultado, sem cálculo e sem correspondência da ilustração com a resposta.

Profa. B – Ele sabe contar?

Profa. C – Sim, ele sabe. Só que eu acredito que ele estava com medo de errar.

Profa. E – Quando olhamos, ficamos tentando achar os dados do problema.

Profa. F – Eu entendo. A gente procura uma lógica.

Profa. C – Ele errou a resposta. A questão é essa. E se você perguntar para ele o cálculo, ele sabe te dizer.

Profa. D – É que ele não soube tirar o seis do quinze. Mas se tu dissesses: “Tira seis de quinze”, ele vai saber te dizer nove. Se disseres “Quanto é quinze menos seis”, ele vai saber te dizer nove e ele ouviu a professora ler o problema. A questão que a gente está debatendo é que esse aluno domina as questões de contagem, tem um pensamento rápido, saberia realizar os cálculos se eles não estivessem em formato de problema, mas por insegurança, errou.

Profa. A – Não encontramos nenhuma informação do problema.

Profa. B – Às vezes eles sabem fazer mecanicamente. Por exemplo: quinze menos nove, Eles sabem até fazer. Mas quando é necessário articular conhecimentos, usando um conhecimento em diferentes contextos, isso se torna um desafio. Pensar a matemática além do cálculo.

> **Profa. D** – Trabalhar o cálculo como uma das etapas do processo de ensinar e aprender matemática.

Utilizando como ponto de partida as notações matemáticas das crianças, é possível ver o conhecimento matemático presente nos registros como "[...] o fio condutor para determinar quais regras [estão] estariam no interior do jogo da linguagem da matemática nesta atividade" (Sousa; Almeida, 2019, p. 1208). Essas notações também trouxeram reflexões sobre a forma como as professoras aprenderam matemática e os desafios encontrados no processo de ensinar.

> **Profa. B** – Quando trabalhamos com os alunos, precisamos ensinar formas diferentes de aprender o cálculo.
>
> **Profa. C** – Infelizmente, não fomos ensinados assim.
>
> **Profa. E** – Por isso, eu sou apaixonada pelo material dourado. Eu quando criança, aprendi de forma mecânica, sem entender o que estava fazendo. Fui aprender no magistério, [...] Então, quando eu comecei a ensinar, eu nunca abri mão do material dourado.
>
> **Profa. A** – O desafio, muitas vezes, é de como explicar para as crianças para que elas consigam entender como chegaram naquela resposta... [qual] a forma mais potente de ensinar.
>
> **Profa. D** – Quando um aluno não aprende eu fico pensando, será que eu não expliquei direito? Não ensinei de uma forma que ele entenda?

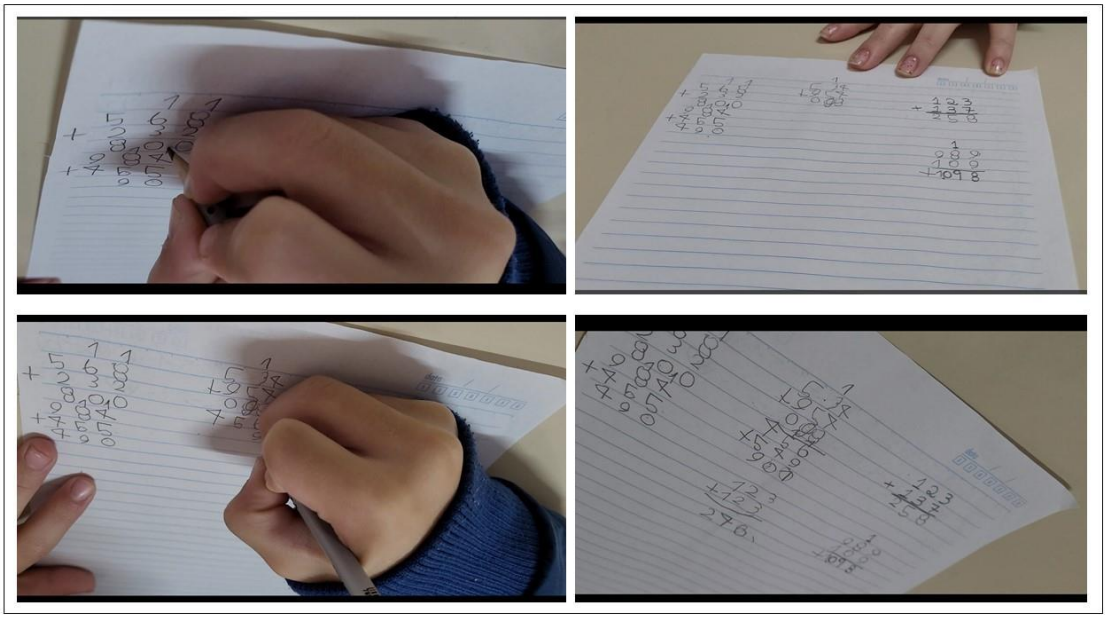
Na minha compreensão, ao ensinar matemática, é importante oportunizar situações para que as crianças possam expressar seu pensamento livremente, sem se preocupar com possíveis regras que compõem o conhecimento, mas, também, ensinar a pensar usando a gramática que o compõe. Embora não seja intenção deste texto expressar juízo de valor sobre os modos de ensino e as formas de expressar a aprendizagem do conhecimento matemático, penso ser importante apontar que tão importante quanto ter liberdade para expressar o conhecimento matemático de diferentes formas, é saber fazê-lo dentro das regras e estruturas usualmente estabelecidas. Para isso, as regras e estruturas precisam ser ensinadas, exercitadas e revisitadas, até tornarem-se consolidadas. Para Brousseau, os conhecimentos matemáticos são compostos:

> [...] na trama de *raciocínios e provas* nos quais está inserido, incluindo, evidentemente, os vestígios das situações de prova que motivaram tais raciocínios;
>
> [...] da trama de *reformulações e formalizações* com a ajuda das quais o aluno pode manipulá-lo, junto com uma determinada ideia das condições de comunicação que as acompanham;

> [...] de *modelos implícitos* associados a ele – seja porque o conhecimento os produz ou porque resulta deles – e os vestígios das situações de ação que os fazem funcionar os, simplesmente, os contextualizam;
>
> [...] das *relações mais ou menos assumidas* entre estes diferentes componentes, relações essencialmente dialéticas. (Brousseau, 1996, p. 54)

Seguindo este autor, é possível ver que, nas notações matemáticas, os conhecimentos registrados pelas crianças demonstram o entendimento que elas possuem acerca de um sistema organizado para além das paredes da escola. Desse modo, para finalizar as análises, foram utilizados pequenos vídeos de duas crianças escrevendo e refletindo sobre suas notações matemáticas[12]. As imagens mostradas a seguir (Figura 9) são capturas de telas de momentos de cada um dos vídeos vistos durante o grupo focal.

Figura 9- Captura de tela de notações matemáticas de construção de cálculos



Fonte: acervo pessoal da pesquisadora (2023)

A introdução ao vídeo foi realizada com a fala na sequência transcrita:

> **Pesquisadora** – Então, como vínhamos conversando, quanto mais informações temos para entender as notações matemáticas

[12] Esses vídeos, do acervo pessoal da pesquisadora, são fragmentos de sessões de acompanhamento psicopedagógico de dois alunos com dificuldades de aprendizagem que não fazem parte do grupo escolar onde a pesquisa foi realizada. O primeiro vídeo é de um aluno do terceiro ano e o último vídeo é de um aluno do 2º ano em sua evolução cerca de um ano depois (no 3º ano). As imagens e o nome dos alunos em questão foram preservados em respeito à privacidade de ambos.

> apresentadas, mais propriedade temos para falar. No primeiro encontro, não sabíamos como as crianças fizeram suas notações matemáticas, nem qual foram as orientações recebidas. Já no segundo encontro, refletimos sobre notações matemáticas das quais sabíamos mais informações: como as crianças fizeram, que conhecimentos possuíam e as orientações que receberam. Hoje, novamente ao refletir sobre as notações, sabíamos várias informações que serviram de suporte para nossa conversa. Por isso, para finalizarmos nosso grupo focal, optei por trazer gravações em vídeos de duas crianças em um contexto individual de atendimento, para que possamos, a partir destes recortes, perceber a dinâmica do que foi pedido, o que foi entendido por cada uma das crianças e como cada uma delas explicou suas ações durante o registro de suas notações matemáticas.

No vídeo apresentado, foi solicitado à criança que construísse cálculos de adição e que verbalizasse a intenção antes de escrevê-la, explicando o passo a passo da sua notação matemática. Assim, toda escrita era narrada pelo aluno para que fosse observado os conceitos já internalizados. Suas notações matemáticas de adição simples, que envolviam o campo numérico já conhecido, foram realizadas com facilidade. As dúvidas e os conflitos começaram a aparecer quando os cálculos exigiram o uso de reagrupamentos. O aluno entendia a necessidade da ação, porém, não sabia onde colocar o número. Um novo conflito apareceu quando ele fez uso de centenas nas parcelas, encontrando dificuldade na leitura, pois ainda não dominava esta ordem e quis utilizá-la para fazer “cálculos mais difíceis”.

O diálogo se estabeleceu após nova inferência da pesquisadora:

> **Pesquisadora** – Minha intenção ao propor para este aluno a escrita de notações matemáticas era observar: Ele sabe montar um cálculo? Faz uso de todos os elementos necessários? Faz suas escolhas numéricas de forma intencional? Consegue ler os números escolhidos, ou utiliza apenas uma sequência de números distribuídos de ordem aleatória? Consegue explicar a notação matemática que criou? Para isso a oralidade era fundamental. Por isso, pedi que escolhesse números que conseguiria ler para mim e pedi que antecipasse oralmente sua pretensão de registro.
>
> **Profa. A** – Entender o pensamento do aluno é importante. Se não for possível durante o registro, como vimos no vídeo, podemos fazer depois, quando formos corrigir o caderno, por exemplo, porque quando apresentamos um cálculo de adição simples, a criança tem grandes chances de acertar. E quando analisamos o resultado, não sabemos dizer, por exemplo, se ela começou a soma pelas unidades.
>
> **Profa. C** – Sim. Por exemplo, se somar 23 + 23, não importa o sentido que iniciará o cálculo, a resposta será 46.
>
> **Profa. A** – Fica difícil ter certeza se o aluno soube resolver os cálculos de adição simples, porque não importa o lado que comece, o resultado fica correto. Ele pode até começar pelo sentido contrário e a resposta pode ser a mesma.

> **Profa. B** – O aluno do vídeo sabia resolver cálculos de adição simples com facilidade. Mas, quando criou notações matemáticas em que precisa realizar reagrupamentos, conseguiu entender que os dois números não podiam ficar junto, mas não sabia onde colocá-los.
>
> **Profa. D** – Isso, no dia a dia, pode passar despercebido.
>
> **Profa. C** – Nos preocupamos com a resposta e se ela está correta, e não com o pensamento que levou a esta resposta. Apenas quando o aluno erra é que tentamos analisar o que pode tê-lo levado ao erro.
>
> **Profa. B** – Só no erro nos preocupamos em entender por que o aluno não seguiu a regra esperada no cálculo.
>
> **Profa. C** – Quando acertam, assumimos que as regras estão consolidadas.

Ao refletirem sobre as notações matemáticas mostradas no vídeo, as professoras participantes começaram a pensar sobre os conhecimentos matemáticos já consolidados pelo aluno e pelas dificuldades ainda existentes:

> **Profa. C** – Ele domina as noções básicas da adição
>
> **Profa. A** – Conseguiu organizar corretamente o cálculo e realizou os cálculos de adição simples, com facilidade.
>
> **Profa. B** – Mas não conseguiu fazer a leitura de todos os números.
>
> **Profa. C** – Exato... teve cálculos que ele acertou, mas não conseguiu ler os números que escolheu, nem a resposta que encontrou.
>
> **Profa. B** – Ainda apresenta dificuldade no entendimento das centenas. Viram como ele leu o 954? Sabia que o 9 representava um valor maior então leu noventa.
>
> **Profa. F** – Noventa mais cinquenta mais quatro. Ele sabia que para ler nove o algarismo deviria estar no final, então usou o repertório que dominava (o noventa).
>
> **Profa. A** – Observando o que o aluno não sabe, conseguimos perceber o que eles já sabem... este vídeo mostra que a matemática está nos detalhes.
>
> **Profa. B** – E quantos conceitos e habilidades o aluno precisa dominar para realizar um cálculo.
>
> **Profa. A** – E quantas regras precisam ser seguidas.
>
> **Profa. D** – Um cálculo não é apenas um cálculo. O que o aluno registra é a combinação dos conhecimentos adquiridos e as hipóteses ainda não consolidadas.
>
> **Profa. B** – É uma pena não conseguirmos estar tão atentas assim no dia a dia. Como trabalhamos com o coletivo, muita coisa nos escapa.
>
> **Profa. C** – Mas quero tentar isso com a minha turma. Não é uma prática que pode se tornar diária, mas vendo como o aluno explicou no vídeo o seu pensamento e como ele, mesmo com o acerto do cálculo, tinha

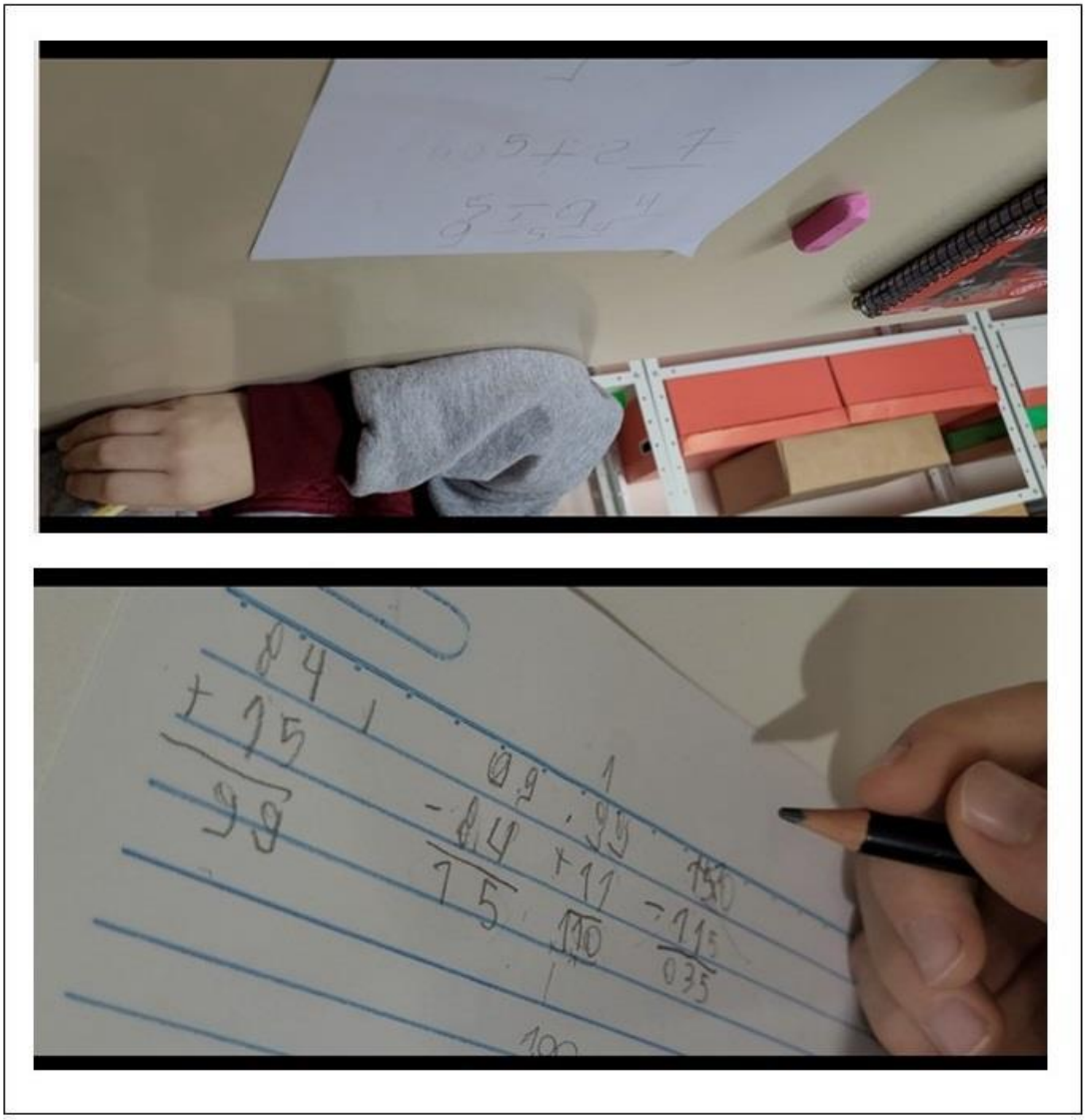
> dificuldades em alguns conceitos, achei muito interessante ouvi-lo explicar como pensou, montou e realizou a operação.
>
> **Profa. A** – Sim... porque assim podemos explorar efetivamente o que precisamos revisar com este aluno. Enquanto ele explica o que fez e porque fez é possível perceber o que precisa ser retomado.
>
> **Profa. C** – E o conflito que ele teve com a adição com reagrupamento? Sabia que os dois números não poderiam ficar juntos, mas não sabia onde colocar a dezena.
>
> **Profa. D** – Ficou em dúvida e colocou na posição errada, mas se tivesse, por sorte, colocado no lugar certo, em uma atividade corriqueira da sala de aula, essa dificuldade não teria sido percebida, porque ele acertaria a resposta.
>
> **Profa. F** – Isso é verdade. Se o cálculo pronto está correto, fica subentendido que o aluno domina a operação.
>
> **Profa. A** – Isso traz também outra dúvida, será que o aluno que resolve o cálculo pronto saberia montá-lo se fosse pedido da mesma forma que no vídeo: "Pode montar um cálculo de adição para a professora"? Ele saberia? Ou passaria pelos conflitos que o menino do vídeo enfrentou?
>
> **Profa. C** – Vou fazer com a minha turma. Quero ver o desempenho deles, principalmente, em um cálculo de subtração. Será que lembrarão que o minuendo precisa ser maior que o subtraendo? Saberiam criar cálculos com e sem reagrupamento? Saberiam aplicar todas as regras e passos necessários?
>
> **Profa. D** – Esse é um ótimo exercício.
>
> **Profa. B** – Uma boa estratégia de verificação de aprendizagens.

Revisitar as falas deste grupo focal e, também, a atividade desenvolvida junto às crianças para a verbalização do pensamento que foi escrito matematicamente, me motiva a compreender que:

> [...] a experiência didática tem mostrado que a busca de procedimentos para resolver operações não é só uma aplicação do que as crianças já sabem do sistema, é também a origem de novos conhecimentos a respeito das regras que regem a numeração escrita (Lerner; Sadovsky, 1996, p. 143).

O segundo vídeo (Figura 10), apresentava outra criança em dois recortes temporais, de modo que fosse possível observar a evolução do seu pensamento. A mesma proposta foi feita à criança: construir cálculos para observação e a análise das suas notações matemáticas.

Figura 10 - Montagem de capturas de telas com dois recortes temporais mostrando a evolução das notações matemáticas de uma criança.



Fonte: acervo pessoal da pesquisadora (2023)

Na primeira parte do vídeo, a criança apresenta grandes dificuldade de elaborar o cálculo, preferindo registrar em forma de frases matemáticas, precisando de material de contagem para calcular, e precisando de auxílio na compreensão da subtração (fez uma frase matemática com subtração onde o minuendo era menor que o subtraendo e, ainda, fez uso de soma para realizar o cálculo: 5 – 9 = 14).

As professoras puderam acompanhar, pelo vídeo, toda a reflexão que a criança foi estimulada a fazer para entender a forma correta de calcular e, dessa forma, cada uma delas teve a oportunidade de observar todo o processo de elaboração do pensamento para a construção da notação matemática, o que não

havia sido proposto nos outros dois grupos focais, embora tivesse sido pontuado pelas professoras.

O segundo recorte temporal desse mesmo vídeo, mostra a mesma criança, um ano depois, realizando a mesma proposta de atividade. Dessa vez, demonstra ter domínio e segurança da montagem do cálculo, ampliou seu campo numérico, domina a representação dos reagrupamentos e consegue verbalizar a sua intenção de registro, de forma segura e efetiva. Mesmo apresentando uma evolução notável em relação a elaboração, estruturação e realização dos cálculos, ainda apresenta um conflito na realização da leitura oral da resposta, pois “o lugar do zero” na leitura traz insegurança. Para a operação 99 +11, seguiu todo o conjunto de regras necessárias para efetuação do cálculo, realizou o reagrupamento, encontrou a resposta correta, mas teve dificuldade em fazer a leitura do resultado, precisando de auxílio para ler “cento e dez”. A partir daí, foram-lhe propostos outros cálculos, envolvendo somas e subtrações com centenas para reforçar este conhecimento.

Ao final do vídeo, o avanço na aprendizagem foi pontuado e comemorado pelas professoras participantes. O domínio dos processos necessários para o planejamento, a criação e a execução do cálculo, a partir da notação matemática registrada, foram analisadas na perspectiva da evolução das notações matemáticas desses recortes temporais. Isso possibilitou a reflexão sobre a complexidade que o ato de calcular apresenta e sobre a sobreposição de regras necessárias para o êxito desta tarefa, como demonstra os diálogos registrados.

> **Profa. A** – Como ele evoluiu!
>
> **Profa. C** – Na primeira parte deste vídeo, ele fez frases matemáticas muito simples, e precisou de ajuda para entender que o sinal que colocamos determina o tipo de cálculo que precisamos fazer. E agora isso! Já realiza cálculos com facilidade e só precisou de auxílio na leitura das respostas que tinha o zero e, depois de realizar outros cálculos, já estava mais seguro em fazer a leitura!
>
> **Profa. B** – E como a organização dele melhorou. As primeiras notações matemáticas dele foram feitas em uma folha sem pauta, os números grandes. Agora, o cálculo organizado, sabendo explicar o que está fazendo, registrando os números e cálculos pedidos. A questão da leitura do zero é difícil para muitos alunos mesmo, mas ele já estava entendo bem mais a questão do valor posicional no fim do vídeo. Isto é ótimo!
>
> **Profa. F** – Conseguiu fazer os reagrupamentos, tanto na adição, quanto nas subtrações, sem dificuldades.

> **Profa. D** – Ele foi rápido nessas notações matemáticas finais. Entendeu que o minuendo precisa ser maior que o subtraendo, soube explicar a necessidade dos reagrupamentos que fez.
>
> **Profa. A** – Aumentou o campo numérico.
>
> **Profa. C** – Essa segunda parte deste último vídeo mostra aquilo que estávamos falando anteriormente. Que o cálculo correto não é garantia de que o aluno domina todos os conceitos interligados que são necessários no registro. Se não fosse pedido para ele ler a resposta, teríamos a impressão de que ele sabia ler o 110. É importante criarmos, sempre que possível, em sala, oportunidades de observação de todos esses detalhes fundamentais quando se pensa no conhecimento matemático dos alunos.
>
> **Profa. D** – Muitas vezes direcionamos nosso olhar e maior energia para os que visivelmente não estão aprendendo, mas essa verificação de tudo que o ato de calcular envolve, também é importante de ser feita com que acerta.

Com esses diálogos, de uma perspectiva wittgensteiniana, vejo que a apropriação dos jogos de linguagem da matemática está condicionada e relacionada com as proposições matemáticas que estabelecem as possibilidades de ação nas diferentes situações matemáticas, em seus usos e com suas regras. Nesses usos, são constituídos os significados (Sousa e Almeida, 2019). Ter a oportunidade de acompanhar a evolução do conhecimento matemático, apresenta ao professor a possibilidade de perceber o caminho que pensamento percorre e

> [...] os procedimentos que as crianças colocam em ação – além das propriedades das operações – o que elas sabem do sistema e, por outro lado, a explicitação desses procedimentos permite avançar para uma maior compreensão da organização [...] (Lerner; Sadovsky, 1996, p. 135).

Além disso, os diálogos mostram a importância de as professoras conseguirem observar detalhes do pensamento matemático das crianças, que apresentam os modos pelos quais elas compreendem ou não o conhecimento matemático ensinado. No cálculo apresentado, para as professoras, muitas vezes, escondem-se elementos importantes da aprendizagem da matemática da criança, sendo este cálculo considerado, por elas, só uma das etapas do processo de aprender.

6 Algumas considerações

No exercício analítico oportunizado por esta pesquisa, foi possível verificar como professoras compreendem a apropriação do conhecimento matemático de crianças de anos iniciais e, também, como percebem o registro do seu pensamento. Nas discussões coletivas, as professoras refletiram sobre como oferecer de forma equilibrada situações pedagógicas em que seus alunos sejam autores de seus registros, bem como situações de registro matemático estruturado para

> [...] fornecer aos alunos oportunidades de enfrentar os problemas com os seus próprios recursos, de buscar um caminho pessoal para a solução, porém, ao mesmo tempo ... – e aqui o duplo desafio - é necessário que os alunos avancem em seus procedimentos e que todos cheguem a dominar os procedimentos "eficazes", aqueles que o professor (e a comunidade) reconhecem como os que permitem dominar a situação, qualquer que seja o âmbito numérico ou a dimensão com que esteja formulada (Parra, 1996, p. 208).

Entendo que o fazer docente apresenta certos modos de ver e de compreender o mundo escolar, por isso, analisar contextos pedagógicos com uma inspiração foucaultiana, me instigou a pensar a constituição docente, também, como produtora e produzida nesses contextos. Com Wittgenstein percebo "[...] uma complicada rede de semelhanças que se sobrepõem umas às outras e se entrecruzam. Semelhanças em grande e em pequena escala" (Wittgenstein, 2009, p. 52), semelhanças que se visibilizam nas falas que se entrecruzaram e que, em rede, se reforçaram, tomaram forma e potência, e acabaram por produzir um enunciado que é veiculado como verdade em relação a aprendizagem do conhecimento matemático de crianças em idade escolar.

A partir destas reflexões, retomo o problema de pesquisa e as questões auxiliares, a fim de respondê-las. Sobre o problema de pesquisa: *Como professoras de anos iniciais analisam notações matemáticas de crianças em idade escolar a partir de situações que envolvem operações de adição e subtração?*, as professoras, de forma dialogada, foram pontuando a cada encontro do grupo focal a importância do direcionamento do olhar para a aprendizagem da matemática em todas as suas camadas.

A ideia de que um cálculo não é "apenas um cálculo", a vontade de saber mais sobre sua produção e as conjecturas utilizadas para entender e explicar os registros das crianças nas notações matemáticas, mostram o comprometimento

ético e a preocupação em conhecer não apenas o registro matemático final, mas sim, analisar os vários elementos que fazem parte da expressão escrita do conhecimento matemático, a partir de notações matemáticas.

A análise dos dados permite, também, responder as questões auxiliares que me ajudaram a tencionar a problemática construída. Na primeira questão: Como as professoras de anos iniciais compreendem o conhecimento matemático a partir das notações matemáticas da criança?, as participantes compreendem que o conhecimento matemático é percebido enquanto processo, que pode ser representado de diferentes formas, mas que possui um conjunto de regras e de usos de determinam o quanto a criança domina em seu pensamento matemático. Quanto mais elementos a criança usa para explicar seu pensamento, quanto mais observa e entende as regras que são constituídas nos usos, mais consolidado pode estar o conhecimento matemático aprendido.

Na segunda questão: Quais os principais enunciados que são ditos ou movimentados pelos professores, quando analisam notações matemáticas acerca do conhecimento matemático da criança?, foi possível ver, em circulação, o enunciado "a questão é ir além do cálculo", sendo que, a cada grupo focal, uma proposição que sustenta tal enunciado se destacava:

- "*Existem múltiplas formas de expressar o conhecimento matemático*": primeiro grupo focal, ao refletirmos sobre as notações matemáticas existentes em bibliografia[13].
- "*É importante detalhar para poder observar o raciocínio*": segundo grupo focal, ao analisarmos notações matemáticas realizadas na turma da pesquisadora, quando foram oferecidas informações complementares sobre a o entendimento infantil ao registrar o conhecimento matemático.
- "*O cálculo é só uma etapa do processo*": terceiro e último grupo focal, a partir das notações matemáticas trazidas por uma professora participante e, em um segundo momento, quando foi apresentado dois

[13] SMOLE, K.S.; DINIZ, M.I. (Orgs.) **Ler, escrever e resolver problemas:** habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001, p. 132. e,
AGRONIONIH, N.T.; GUERIOS, E.C.; ZIMER, T.T. Cálculos e resolução de problemas em sala de aula. In: Brasil. Ministério da educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio a Gestão Educacional. Pacto Nacional pela Educação na Idade Certa: **Operações na resolução de problemas**. Brasília: MEC, SEB, 2014, p. 9.

vídeos curtos, em que, em cada um deles, uma criança escrevia notações matemáticas e refletia oralmente sobre elas.

Ouvir as professoras sobre o pensar da criança que aprende, em um momento de reflexão coletiva, foi, entre tantas outras coisas, abrir espaço para a expressão e para o confronto do entendimento individual a respeito do ensinar e do aprender, do aprender o que foi ensinado e de como ensinar para que se aprenda. “[...] em perspectiva de diálogo, os sujeitos se encontram para falarem de suas percepções, manifestando sentidos já elaborados em sua experiência cotidiana” (Boufleur, 2020, p. 23), que podem ou não produzir outros entendimentos, outras verdades, outros sentidos.

Referências

AGRANIONIH, N.T.; GUERIOS, E.C.; ZIMER, T.T. Cálculos e resolução de problemas em sala de aula. Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. **Pacto Nacional pela Educação na Idade Certa:** Operações na resolução de problemas. Brasília: MEC, SEB, 2014, p.9.

BOFF, D.S. **O espectro da teoria-prática na docência em Matemática**: uma lente para pensar a formação de professores. São Paulo: Pimenta Cultural, 2020.

BOUFLEUER, J. P. O ser-fazer da docência: esboço de compreensão a partir da condição humana. In: GALLO, S.; MENDONÇA, S. (Org.). **A escola: problema filosófico**. 1ed.São Paulo: Parábola Editorial, 2020, v. 2, p. 15-28.

BRIZUELA, B.M. **Desenvolvimento matemático na criança:** explorando notações. Porto Alegre: Artmed, 2006.

BRYANT,P.; NUNES, T. **Crianças fazendo matemática**. Porto Alegre: Artes médicas, 1997.

BROUSSEAU, G. Os diferentes papéis do professor. In: PARRA, C.; SAIZ, I. (Orgs.). **Didática da Matemática:** reflexões psicopedagógicas. Porto Alegre: Artmed, 1996. p. 48-72.

BUENO, R. **Poemas Problemas.** São Paulo: Editora do Brasil, 2012.

CÂNDIDO, P.T. Comunicação em Matemática. In: SMOLE, K.S.; DINIZ, M.I. (Orgs.) **Ler, escrever e resolver problemas**: habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001, p.15-28.

CARNEIRO, F.H.F. O ensino da matemática para alunos surdos bilíngues: uma análise a partir das teorizações de Michel Foucault e Ludwig Wittgenstein. Orientadora: Fernanda Wanderer, 2017. **Dissertação de Mestrado para o Programa de Pós-Graduação em Educação**, UFRGS, Porto Alegre-RS, 2017.

CASTRO, E. **Vocabulário de Foucault**: um percurso pelos seus temas, conceitos e autores. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2016.

CHARNAY, R. Aprendendo (com) a resolução de problemas. In: PARRA, C.; SAIZ, I. (Orgs.). **Didática da Matemática:** reflexões psicopedagógicas. Porto Alegre: Artmed, 1996. p. 36-47.

CHISTÉ, B. S.; LEITE, C. D. P.; OLIVEIRA, L. P. **Devir-criança da Matemática:** experimentações em uma pesquisa com imagens e infâncias. Bolema, Rio Claro, v. 29, n. 53, p. 1141-1161, 2015. DOI: https://doi.org/10.1590/1980-4415v29n53a17

CONDÉ, M. L. L. **As teias da razão:** Wittgenstein e a crise da racionalidade moderna. Belo Horizonte: ARGVMENTVM Editora, 2004. (Sciential, UFMG)

DAL'IGNA, M. C. Grupo focal na pesquisa em educação: passo a passo teórico-metodológico. In: MEYER, D. E.; PARAÍSO, M. A. (Org.). **Metodologias de pesquisas pós-críticas em educação.** Belo Horizonte: Mazza, 2012. p. 195- 217.

DEMO, P. **Pesquisa e informação qualitativa**. Campinas: Papirus, 2017.

FOUCAULT, M. **A Arqueologia do Saber**. 7 ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2008.

FOUCAULT, M. **A ordem do discurso**: aula inaugural no Collège de France, pronunciada em 2 de novembro de 1970. Tradução Laura Fraga de Almeida Sampaio. 24 ed. São Paulo: Edições Loyola, 2014.

GOTTSCHALK, C. A natureza do conhecimento matemático sob a perspectiva de Wittgenstein: algumas implicações educacionais. **Cad. Hist. Fil. Ci**., Campinas, Série 3, v.14, n.2, p.305-334, jul.-dez. 2004.

LERNER, D; SADOVSKY, P. O sistema de numeração: um problema didático. In: PARRA, C.; SAIZ, I. (Orgs.). **Didática da Matemática**: reflexões psicopedagógicas. Porto Alegre: Artmed, 1996. p. 73 – 155.

LONGO, F. A docência em Matemática nos Anos Iniciais: enunciados que a constitui. Orientadora: Fernanda Wanderer, 2019. **Dissertação de Mestrado para o Programa de Pós-Graduação em Educação**, UFRGS, Porto Alegre-RS, 2019.

LONGO, F. Narrativas de professoras dos anos iniciais: uma análise sobre os processos de subjetivação. In: XXI EBRAPEM - Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática, 2017, Pelotas. **Anais do XXI EBRAPEM**. Pelotas, RS, 2017.

MARCHI, R. C. O “ofício de aluno” e o “ofício da criança”: articulações entre a sociologia da educação e a sociologia da infância. **Revista Portuguesa de Educaçã.** Universidade do Minho, Braga, Portugal., v. 23, n. 1, p. 183-202, 2010. DOI**:** https://doi.org/10.21814/rpe.13983

MORETTI, V.D.; SOUZA, N.M.M, **Educação matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**: princípios e práticas pedagógicas. 1 ed. São Paulo: Cortez, 2015.

NUNES, T. et al. **Educação matemática**: números e operações numéricas. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2009.

PARRA, C. Cálculo mental na escola primária. In: PARRA, C.; SAIZ, I. (Orgs.). **Didática da Matemática**: reflexões psicopedagógicas. Porto Alegre: Artmed, 1996. p. 186-235.

RAMOS, L. F. Conversas sobre números, ações e operações: uma proposta criativa para o ensino da matemática nos primeiros anos. São Paulo: Ática, 2009.

SANDES, J. P. O desenho como representação do pensamento matemático da criança no início do processo de alfabetização. In: SMOLE, K. S.; MUNIZ, C. A (Orgs). **A Matemática em sala de aula:** reflexões e propostas para os anos iniciais do ensino fundamental. Porto Alegre: Penso, 2013. p. 67-87.

SILVA, A.J.N; NASCIMENTO, A.M.P.; MUNIZ, C.A. O necessário olhar do professor sobre a produção matemática das crianças dos anos iniciais. **Educação Matemática em Revista**, Brasília: v.22, n.54, p. 48-55, 2017.

SMOLE, K.S. Entre o pessoal e o formal: as crianças e suas muitas formas de resolver problemas. In: SMOLE, K. S.; MUNIZ, C. A (Orgs). **A Matemática em sala de aula:** reflexões e propostas para os anos iniciais do ensino fundamental. Porto Alegre: Penso, 2013. p. 49-66.SMOLE, K.S.; DINIZ, M.I. (Orgs.) **Ler, escrever e resolver**

problemas: habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001.

SOMMER, L.H. A ordem do discurso escolar. **Revista Brasileira de Educação.** v.12, n.34, jan/abr 2007. DOI: https://doi.org/10.1590/S1413-24782007000100005

SOUSA, B.N.P.A; ALMEIDA, L.M.W. Apropriação Linguística e Significado em Atividades de Modelagem Matemática. **Bolema**, Rio Claro (SP), v.33, n. 65, p. 1195-1214, dez. 2019. DOI: http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v33n65a11

TEIXEIRA, L.R.M. As representações da escrita numérica: questões para pensar o ensino e a aprendizagem. In: MORO, M.L.F.; SOARES, M.T.C. (Orgs.). **Desenhos, palavras e números**: as marcas da matemática na escola. Curitiba: Editora UFPR, 2005. p. 19-40.

VEIGA-NETO, A. **Foucault e a Educação**. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

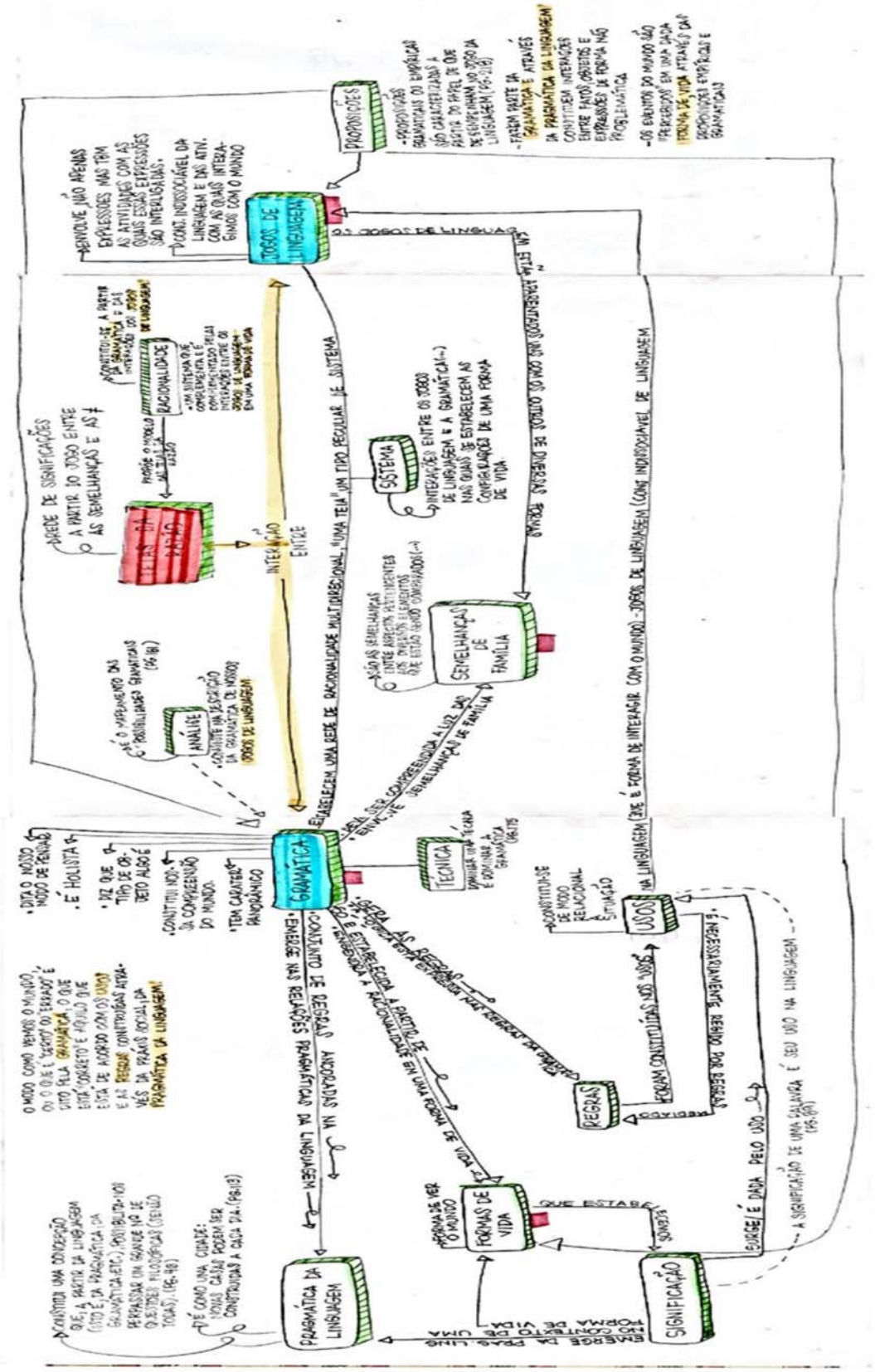
VEIGA-NETO, A. Paradigmas? Cuidado com eles! In: COSTA, M.V. (Orgs.) *et.al*. **Caminhos Investigativos II**: outros modos de pensar e fazer pesquisa em educação. Rio de Janeiro: DP&A, 2002. p. 35-47.

VEIGA-NETO, A. Dicas... . **Revista Aulas** (Dossiê Foucault e as Estéticas da Existência), Campinas, n. 7, 2010. p. 11-23.

WANDERER, F; LONGO, F. Enunciados que Constituem as Docências em Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Bolema**, Rio Claro: v.34, n.67, p. 421-440, 2020.

WITTGENSTEIN, L. **Investigações Filosóficas**. 6 ed. Petrópolis: Vozes, 2009.

Apêndice A - Mapa conceitual construído a partir das teorizações de Wittgenstein



Apêndice B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pesquisadores responsáveis: João Carlos Pereira de Moraes (joaocarlos_pmoraes@yahoo.com.br)
Daiane Scopel Boff (daiane.boff@caxias.ifrs.edu.br)
Sibele Borges Rodrigues (sibelebr@gmail.com) - pesquisadora que realizará a intervenção
Instituição: UFPel - Universidade Federal de Pelotas
PPGEMAT - Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
Endereço: CAMPUS ANGLO. Rua Gomes Carneiro, 01 – Centro. Pelotas-RS
Telefone da pesquisadora que realizará a intervenção (aceitação de ligação a cobrar e contato via WhatsApp): (51) 99572-2192

Concordo em participar do estudo *"O Olhar do professor sobre o registro do conhecimento matemático da criança na escola: uma análise sobre o dito*". Estou ciente de que estou sendo convidado a participar voluntariamente do mesmo.

PROCEDIMENTOS: Fui informado de que o objetivo geral da pesquisa é "*descrever e analisar os enunciados sobre a construção do conhecimento matemático, visibilizados nas falas dos professores dos anos iniciais, quando analisam as notações matemáticas produzidas pelas crianças*", cujos resultados serão mantidos em sigilo e somente serão usadas para fins de pesquisa. Estou ciente de que a minha participação será voluntária e envolverá *momentos de reflexão conjunta, junto a outros colegas professores, a partir de exemplos de notações matemáticas realizadas por crianças dos anos iniciais, que servirão como disparadores da discussão, com o objetivo de refletirmos sobre as manifestações de aprendizagem das crianças, a partir das nossas concepções sobre o processo de ensinar e de aprender Matemática. Ainda, fui informado de que estão previstos de quatro a cinco encontros, que serão realizados no ambiente escolar, com duração média de uma hora. Os encontros serão gravados e transcritos posteriormente.*

RISCOS E POSSÍVEIS REAÇÕES: Baseado na regulamentação 466/12, os riscos são mínimos, ou seja, há possibilidade mínima de gerar algum desconforto ou cansaço ao participante. Caso isso ocorra, o participante poderá desistir da participação na pesquisa, em qualquer momento, sem problema algum. Há a garantia de plena liberdade ao participante da pesquisa, tanto de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa. Além disso, diante de qualquer tipo de questionamento ou dúvida, o participante poderá realizar o contato imediato com a pesquisadora responsável pela intervenção, que fornecerá, a qualquer momento, os esclarecimentos necessários.

BENEFÍCIOS: A participação na pesquisa possibilitará para os participantes um espaço de diálogo e partilha de experiência, para pensar sobre a construção do conhecimento matemático das crianças dos anos iniciais e, também, como é compreendido o registro do seu pensamento matemático.

PARTICIPAÇÃO VOLUNTÁRIA: Como já me foi dito, minha participação neste estudo será voluntária e poderei interrompê-la a qualquer momento.

DESPESAS: Eu não terei que pagar por nenhum dos procedimentos, nem receberei compensações financeiras.

CONFIDENCIALIDADE: Estou ciente que a minha identidade permanecerá confidencial durante todas as etapas do estudo.

CONSENTIMENTO: Recebi, de forma clara, as explicações sobre o estudo, todas registradas neste formulário de consentimento. O investigador do estudo respondeu e responderá, em qualquer etapa do estudo, a todas as minhas perguntas, até a minha completa satisfação. Portanto, estou de acordo em participar do estudo. Este Formulário de Consentimento Pré-Informado será assinado por mim e arquivado na instituição responsável pela pesquisa.

Nome do participante/representante legal:_____

Identidade:_____

ASSINATURA:_____ DATA: ____ / ____ / _____

DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE DO INVESTIGADOR: Expliquei a natureza, objetivos, riscos e benefícios deste estudo. Coloquei-me à disposição para perguntas e as respondi em sua totalidade. O participante compreendeu minha explicação e aceitou, sem imposições, assinar este consentimento. Tenho como compromisso utilizar os dados e o material coletado para a publicação de relatórios e artigos científicos referentes a essa pesquisa. Se o participante tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da ESEF/UFPel – Rua Luís de Camões, 625 – CEP: 96055-630 - Pelotas/RS; Telefone:(53)3284-4332.

ASSINATURA DOS PESQUISADORES RESPONSÁVEIS

_____

_____

_____

Apêndice C – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa da UFPel

FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS - UFPEL

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: O olhar do professor sobre o registro do conhecimento matemático da criança na escola: uma análise sobre o dito

Pesquisador: João Carlos Pereira de Moraes

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 69060323.0.0000.5317

Instituição Proponente: Instituto de Física e Matemática

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.089.345

Apresentação do Projeto:

A pesquisa investiga os enunciados sobre a construção do conhecimento matemático que são visibilizados nas falas de professoras dos anos iniciais, quando analisam as notações matemáticas produzidas por crianças na escola. Apoiada nas teorizações de Michel Foucault, no pensamento tardio de Ludwig Wittgenstein e em seus colaboradores, pretende-se problematizar o que é dito por professoras dos anos iniciais sobre a construção do conhecimento matemático de crianças, considerando as notações matemáticas que elas realizam para expressar seus pensamentos. Como instrumento de produção do material analítico será formado e organizado um grupo focal, composto por cinco professoras dos anos iniciais de uma mesma instituição escolar pública. A materialidade produzida será composta pelas falas dessas professoras sobre os registros feitos pelas crianças. Serão realizados quatro encontros, cada um utilizando imagens de notações matemáticas, realizada por crianças, que servirão como elemento disparador para a discussão e a reflexão no grupo. A análise dos dados terá como inspiração a análise foucaultiana do discurso (FOUCAULT, 2014; VEIGA-NETO, 2007), que procurará mostrar os enunciados que são movimentados nos momentos de compreensão e reflexão coletiva sobre as notações matemáticas das crianças.

Endereço: Av Duque de Caxias 250, prédio da Direção - Térreo, sala o3
Bairro: Fragata **CEP:** 96.030-001
UF: RS **Município:** PELOTAS
Telefone: (53)3310-1801 **Fax:** (53)3221-3554 **E-mail:** cepfamed@ufpel.edu.br

Objetivo da Pesquisa:

Conforme o pesquisador responsável:

Objetivo primário

- Escrever e analisar os enunciados sobre a construção do conhecimento matemático que são visibilizados nas falas dos professores dos anos iniciais, quando analisam as notações matemáticas produzidas pelas crianças.

Objetivos secundários

-Identificar a compreensão dos professores sobre a construção do conhecimento matemático registrado nas notações matemáticas das crianças.

- Identificar nos enunciados extraídos dos atos de fala dos professores suas concepções de ensino e aprendizagem.

- Registrar os principais enunciados que são ditos pelos professores, quando analisam notações matemáticas das crianças

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Conforme o pesquisador responsável:

Riscos:

Baseado na regulamentação 466/12, os riscos são mínimos, ou seja, há possibilidade mínima de gerar algum desconforto ou cansaço ao participante. Caso isso ocorra, o participante poderá desistir da participação na pesquisa, em qualquer momento, sem problema algum. Há a garantia de plena liberdade ao participante da pesquisa, tanto de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa. Além disso, diante de qualquer tipo de questionamento ou dúvida, o participante poderá realizar o contato imediato com a pesquisadora responsável pelo estudo que fornecerá os esclarecimentos necessários.

Benefícios:

A participação na pesquisa possibilitará aos participantes um espaço de diálogo e partilha de experiências, para pensar sobre a construção do conhecimento matemático das crianças dos anos iniciais e, também, como é compreendido o registro do seu pensamento matemático

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

- Projeto de Qualificação de mestrado proveniente da Universidade Federal de Pelotas/ Programa

de Pós-Graduação em Educação Matemática

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:
Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações"

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:
Pendências:
1) TCLE- inserir o contato do comitê de Ética e a forma de armazenamento das gravações.
Resposta: Foram incluídas no TCLE as informações pendentes:
- Ao final dos PROCEDIMENTOS acrescentou-se: [...] "As gravações e suas respectivas transcrições da materialidade serão guardadas em arquivo pessoal e excluídas após cinco anos."
- Em DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE DO INVESTIGADOR foi alterado as informações sobre o Comitê de Ética para: [...] "Se o participante tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Pelotas - CEPFAMED/UFPel – Av. Duque de Caxias 250, prédio da Direção – Térreo, sala 03 – Bairro Fragata – CEP: 96030-001 - Pelotas/RS - Telefone:(53)3310-1801 - e-mail: cepfamed@ufpel.edu.br"

2) No item Benefícios: Poderia acrescentar informações sobre os benefícios que o estudo traria além de promover os espaços de diálogo, partilha de experiências entre os participantes.
Resposta: Foi acrescentado nos BENEFÍCIOS, a seguinte complementação:
[...] A realização da pesquisa beneficiará o campo da Educação Matemática em geral. Após a produção e a análise de dados, a publicação da pesquisa trará benefícios indiretos à escola pesquisada. Além disso, a investigação poderá se refletir, especialmente, no modo como as professoras compreendem os registros matemáticos das crianças nas docências que desenvolvem. Nesse caso, os benefícios também serão diretos, pois refletindo sobre sua própria prática docente em Matemática, ouvindo e partilhando diferentes posicionamentos e compreensões, abrem-se possibilidades para pensar possíveis melhorias no ensino de Matemática. Isso porque compreendo que momentos de reflexão coletiva, fortalecem o pensar e o agir pedagógico sobre o ensinar e o aprender Matemática.

3) No termo de anuência está faltando assinatura e carimbo.
Resposta: Foi anexado o termo de anuência assinado e carimbado pela gestora da instituição

escolar.

4) A autora aponta que serão convidadas 5 professoras para participar do estudo. Sugiro descrever os critérios que serão utilizados para selecionar os participantes. Qual será a atuação da pesquisadora nesse trabalho uma vez que também exerce a função de professora alfabetizadora.
Resposta: Como mencionado no projeto, a pesquisa será realizada com professoras que desenvolvem a docência em uma pequena escola que atende a zona rural e um bairro industrial da cidade de Camaquã, que serão convidadas a participar do estudo, tendo o direito de não participar ou retirar-se da pesquisa a qualquer momento. A escolha da escola deu-se considerando o acesso facilitado da pesquisadora à escola pesquisada.
Na página 39 do projeto, para descrever minha atuação na pesquisa, acrescentei:
"Embora as participantes da pesquisa sejam professoras da escola onde eu também trabalho, terei o compromisso profissional e ético de inferir e influenciar o mínimo possível no desenvolvimento do grupo focal. Manterei, durante os encontros, o afastamento necessário da função de professora e assumirei, intencionalmente, a função de pesquisadora, observando e respeitando todas as questões éticas envolvidas."

5) Os materiais a serem analisados pelos professores serão provenientes de bibliografias que tratam sobre a construção do conhecimento matemático de crianças e suas formas de aprendizagem. Ao haver a possibilidade de também serem analisados as produções dos alunos das próprias professoras, quais seriam os critérios para selecionar os trabalhos ou seriam trabalhos de todos os alunos de uma proposta realizada pela professora.
Resposta: Para responder a essa questão, acrescentei, na página 40 do projeto de pesquisa, o seguinte apontamento, destacado no trecho abaixo:
[...] "selecionadas aleatoriamente pelas próprias professoras em atividades nas quais, as crianças expressaram seus pensamentos em forma de notações matemáticas. Os trabalhos selecionados pela professora, podem variar em quantidades e formato, desde que respeitado o critério de existência de um registro de "notação matemática" [...]

6) Sugestão de cuidar que os desenhos não sejam identificados pelo nome da criança.
Resposta: Em continuidade a questão anterior, para responder a esse cuidado ético, acrescentei, na página 40 do projeto, para garantir anonimato, o trecho abaixo em

FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS - UFPEL

destaque:

[...] "e devem assegurar o anonimato do(s) aluno(s), não sendo permitido a identificação do(s) nome(s) nas produções selecionadas." [...]

Resposta do CEP: Pendências atendidas

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2117466.pdf	27/05/2023 15:03:09		Aceito
Outros	Carta_Resposta.pdf	27/05/2023 15:02:14	SIBELE BORGES RODRIGUES	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_brochura.docx	27/05/2023 14:55:12	SIBELE BORGES RODRIGUES	Aceito
Outros	termo_anuencia.pdf	27/05/2023 14:53:44	SIBELE BORGES RODRIGUES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	27/05/2023 14:50:32	SIBELE BORGES RODRIGUES	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto_submissao_Sibele_Borges_Rodriges_assinado.pdf	10/04/2023 10:52:46	João Carlos Pereira de Moraes	Aceito

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

PELOTAS, 30 de Maio de 2023

Assinado por:
Patricia Abrantes Duval
(Coordenador(a))

Endereço: Av Duque de Caxias 250, prédio da Direção - Térreo, sala o3
Bairro: Fragata **CEP:** 96.030-001
UF: RS **Município:** PELOTAS
Telefone: (53)3310-1801 **Fax:** (53)3221-3554 **E-mail:** cepfamed@ufpel.edu.br