

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA

THAYLINE SOARES FERREIRA ROCHA

**COMUNICAÇÃO EM AULAS DE MATEMÁTICA: possibilidades no
ensino remoto**

CARUARU

2022

THAYLINE SOARES FERREIRA ROCHA

**COMUNICAÇÃO EM AULAS DE MATEMÁTICA: possibilidades no
ensino remoto**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Contemporânea da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Educação Contemporânea.

Área de concentração: Educação

Orientadora: Profa. Dra. Iranete Maria da Silva Lima

CARUARU

2022

Catálogo na fonte:
Bibliotecária – Paula Silva - CRB/4 - 1223

R672c Rocha, Thayline Soares Ferreira.
Comunicação em aulas de matemática: possibilidades no ensino remoto. / Thayline Soares Ferreira Rocha. – 2022.
107 f.; il.: 30 cm.

Orientadora: Iranete Maria da Silva Lima.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Programa de Pós-Graduação em Educação Contemporânea, 2022.
Inclui Referências.

1. Pedagogia crítica – Pernambuco. 2. Comunicação e educação – Pernambuco.
3. Percepção de padrões. 4. Diálogo. 5. Matemática (Ensino fundamental). 6.
Ensino à distância – Pernambuco. I. Lima, Iranete Maria da Silva (Orientadora). II.
Título.

CDD 370 (23. ed.) UFPE (CAA 2022-101)

THAYLINE SOARES FERREIRA ROCHA

COMUNICAÇÃO EM AULAS DE MATEMÁTICA: possibilidades no Ensino Remoto

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Contemporânea da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Educação Contemporânea. Área de concentração: Educação

Aprovada em: 26/12/2022.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Iranete Maria da Silva Lima (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Prof. Dr. Everaldo Fernandes da Silva (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Profa. Dra. Raquel Milani (Examinadora Externa)
Universidade de São Paulo - USP

AGRADECIMENTOS

A Deus seja a honra, a glória e o louvor!

Sou feliz em ter chegado até aqui e poder dizer que sou filha da escola pública e da universidade pública, com título de Mestra.

Sou grata a minha mãe que batalhou arduamente para que eu pudesse estudar, que sempre me apoiou e aconselhou nos momentos mais difíceis, e principalmente por estar comigo todos os dias. Sei que essa também é uma conquista sua.

Agradeço a minha irmã pelo apoio moral e psicológico quando eu pensava que era impossível concluir; principalmente na fase de conclusão, ela esteve à disposição para me ajudar. Ao meu cunhado que me encorajou ao contar sua trajetória no mestrado.

Sou grata a todos que estiveram comigo durante esse período, em especial aos meus colegas da graduação: Ingrid, Cinthia, Matheus, Amanda e Emanuelle, que estiveram comigo desde o início, quando me incentivaram a entrar no mestrado, e foram parceiros.

Agradeço à Professora Iranete Lima, que me orienta desde o meu TCC na graduação, ou, posso dizer, desde a monitoria em Metodologia do Ensino da Matemática 1 em 2017. Sou feliz em dizer que fiz parte do seu grupo de orientandos. Gratidão pela paciência!

Agradeço à banca examinadora que atendeu nosso convite pelas contribuições para o projeto de qualificação da pesquisa e na defesa da dissertação.

Agradeço aos professores e coordenadores do Programa de Pós-Graduação em Educação Contemporânea (PPGEduC) pela contribuição na minha formação humana e acadêmica.

Agradeço à Facepe, pelo financiamento da bolsa de pesquisa.

Concluo meus agradecimentos com a lembrança do meu pai, que faleceu em 22 de abril de 2022, a quem eu amo. Mesmo sem entender o que significava cursar o mestrado, marcou minha trajetória e minha vida acadêmica.

Tudo tem o seu tempo determinado, e há tempo para todo o propósito debaixo do céu. Eclesiastes 3:1

RESUMO

A pesquisa insere-se no domínio da Educação Matemática Crítica e particulariza a comunicação nas aulas remotas de matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Objetivou compreender como se constitui a comunicação em aulas de matemática realizadas por meio do ensino remoto em duas escolas de uma rede pública municipal do Agreste Pernambuco. Os dados da pesquisa foram produzidos com três professoras de duas escolas públicas municipais sediadas no Agreste de Pernambuco, a partir de um questionário, da observação de aulas, realizadas remotamente em razão da pandemia da Covid-19, e da análise documental de atividades por elas propostas. A primeira parte do questionário visou obter informações sobre o perfil profissional e de experiência das professoras com o ensino da matemática; e a segunda, versou sobre o ensino de matemática por meio do ensino remoto. Para acessar elementos dos padrões de comunicação mobilizados pelas professoras, delimitaram-se a situação corrente e a situação imaginada, que derivam da Educação Matemática Crítica, como categorias analíticas. As respostas das professoras possibilitaram a identificação de dois padrões: o absolutismo burocrático, padrão mais presente, foi caracterizado, por um lado, pela quase ausência de problematização das atividades e, por outro, pela preocupação das professoras em obter sempre as respostas corretas por parte dos estudantes. O diálogo, padrão identificado em menor proporção, manifestou-se a partir de alguns elementos característicos, a exemplo de quando as professoras questionavam os estudantes sobre o conteúdo matemático trabalhado nas aulas e quando os incentivavam a pesquisar sobre determinados temas. Considera-se que esses elementos do diálogo podem se configurar em um ponto de partida para a realização de uma investigação na perspectiva da Educação Matemática Crítica. Os resultados da pesquisa desenvolvida durante o ensino remoto abrem questionamentos sobre a comunicação que pode se estabelecer nas aulas de matemática presenciais – bem como sobre o papel dos estudantes nessa comunicação.

Palavras-chave: Educação Matemática Crítica (EMC); padrões de comunicação; diálogo; ensino de matemática; anos iniciais do Ensino Fundamental; ensino remoto.

ABSTRACT

This research is part of the field of Critical Mathematics Education and focuses on communication in remote mathematics classes in the early years of elementary school. It aimed to understand how communication is constituted in math classes carried out through remote teaching in two schools in a municipal public network in the Agreste region of Pernambuco. The research data was produced with three teachers, based on a questionnaire, observation of classes carried out remotely due to the Covid-19 pandemic, and documentary analysis of activities they proposed. The first part of the questionnaire aimed to obtain information about the teachers' professional profile and experience in teaching mathematics, and the second part focused on teaching mathematics remotely. In order to access elements of the communication patterns mobilized by the teachers, the current situation and the imagined situation, which derive from Critical Mathematics Education, were defined as analytical categories. The teachers' responses made it possible to identify two patterns: bureaucratic absolutism, the most present pattern, was characterized, on the one hand, by the near absence of problematization of the activities and, on the other, by the teachers' concern with always getting the correct answers from the students. Dialogue, a pattern identified to a lesser extent, manifested itself through some characteristic elements, such as when the teachers questioned the students about the mathematical content worked on in class and when they encouraged them to research certain topics. It is considered that these elements of the dialog can be configured as a starting point for carrying out research from the perspective of Critical Mathematics Education. The results of the research carried out during remote teaching raise questions about the communication that can be established in face-to-face math classes - as well as the role of students in this communication.

Keywords: Critical Mathematics Education (CME); communication patterns; dialogue; mathematics teaching; early years of elementary school; remote teaching.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1-	Pesquisas correlatas do Catálogo de Teses e Dissertações da Capes..	15
Quadro 2-	Pesquisas correlatas dos Anais do Enem.....	21
Quadro 3-	Pesquisas correlatas dos Anais do Sipem.....	25
Quadro 4-	<i>Milieus</i> (ambientes) de aprendizagem.....	40
Quadro 5-	Situações de aula do questionário - parte 2.....	65
Figura 1-	Atividade proposta pela professora Bruna.....	72

LISTA DE SIGLAS

AS	Arranged Situation/Situação Arranjada
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAA	Centro Acadêmico do Agreste
Capes	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CI	Cooperação Investigativa
CS	Current Situation / Situação Corrente
EMC	Educação Matemática Crítica
Enem	Encontro Nacional de Educação Matemática
Facepe	Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco
Gpenape	Grupo de Pesquisa Ensino, Aprendizagem e Processos Educativos
Inep	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
IQE	Índice de Qualidade de Educação
IS	Imagined Situation / Situação Imaginada
LEdoC	Licenciatura em Educação do Campo
LGBT	Lésbicas, Gays, Bissexuais e Transgênero
MST	Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra
Nupec	Núcleo de Pesquisa, Extensão e Formação em Educação do Campo
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PPGEduC	Programa de Pós-Graduação em Educação Contemporânea
Sipem	Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
UCB	Universidade Católica de Brasília
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco

SUMÁRIO

1	INTRODUZINDO O OBJETO DE ESTUDO	10
2	PESQUISAS SOBRE A COMUNICAÇÃO EM AULAS DE MATEMÁTICA	15
2.1	<i>Catálogo de Teses e Dissertações da Capes</i>	15
2.2	<i>Anais do Enem</i>	21
2.3	<i>Anais do Sipem</i>	24
3	PERSPECTIVAS DO ENSINO DA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL E O ENSINO REMOTO	28
4	EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA: ALGUNS CONCEITOS	36
4.1	<i>Diálogo e Padrões de Comunicação: de Paulo Freire a Ole Skovsmose</i>	43
4.2	<i>Padrões de Comunicação na EMC</i>	52
5	PERCURSO METODOLÓGICO	61
5.1	<i>Caracterização do campo de pesquisa</i>	62
5.2	<i>Instrumentos de produção de dados</i>	63
5.3	<i>Categorias analíticas</i>	68
6	ANÁLISE DOS DADOS	70
6.1	<i>Perfil profissional e de experiência das professoras com o Ensino de Matemática</i>	70
6.2	<i>Situação corrente</i>	71
6.3	<i>Situação imaginada</i>	81
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	84
	REFERÊNCIAS	87
	APÊNDICE A - CARTA DE SOLICITAÇÃO PARA INSERÇÃO NA ESCOLA DO CAMPO	94
	APÊNDICE B - TERMO DE CONCORDÂNCIA DE PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA	95
	APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO	96
	ANEXO A – RECORTES DA AULA DA PROFESSORA BRUNA	99
	ANEXO B – RECORTE DA VIDEOAULA DA PROFESSORA ANA	101
	ANEXO C – RECORTE DA VIDEOAULA DA PROFESSORA CARLA	102
	ANEXO D – ATIVIDADES PROPOSTAS PELAS PROFESSORAS	105

1 INTRODUZINDO O OBJETO DE ESTUDO

Os processos de ensino e de aprendizagem que ocorrem na sala de aula e em outros espaços educativos são mediados por uma relação comunicativa que contempla professores e estudantes. Quando acontecem no ambiente escolar, pressupõe-se que a relação envolva o professor, os estudantes e os conteúdos estudados. Nesse contexto, inclui-se a área de matemática, área do conhecimento que esteve historicamente associada à ideia de que o ensino está dissociado das dimensões sociais, culturais e políticas, entre outras.

A educação escolar é regida por documentos nacionais, estaduais e municipais que orientam o ensino. Entre os documentos nacionais encontramos: os *Parâmetros Curriculares Nacionais* – PCN – (Brasil, 1997), documento que recomenda uma formação escolar na qual os conhecimentos escolares são articulados às práticas sociais; e a *Base Nacional Comum Curricular* – BNCC – (Brasil, 2017, p. 265), que preconiza que “o conhecimento matemático é necessário para todos os alunos da Educação Básica, seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais”. Em âmbito estadual, destacamos o *Currículo de Pernambuco* (Pernambuco, 2019), que orienta o ensino da matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental relacionado aos aspectos científicos e sociais.

De fato, esperamos que a formação escolar ultrapasse a ideia de neutralidade dos conteúdos matemáticos, de modo a estabelecer relações com as diversas realidades presentes na sala de aula. A construção dessas relações pode ser influenciada pelos modos de comunicação que se dão entre professor e estudantes e entre estudantes e estudantes – entre outros sujeitos educativos – nos processos de construção de conhecimentos. Um dos elementos para pensar a comunicação é o diálogo, conceito que é amplamente discutido por Freire (1987, 2006).

A comunicação pode acontecer de várias formas, a depender da intenção daquele que ensina. Milani (2017, p. 38), citando Alrø e Skovsmose (2010) afirma que as “formas de comunicação, estabelecidas nas aulas, influenciam as qualidades da aprendizagem de matemática”. De fato, a aprendizagem é um reflexo da comunicação e pode ser um monólogo em que apenas uma pessoa fala e, assim, estar relacionada ao autoritarismo; ou ser uma dialógica em que há uma maior interação e igualdade na troca de conhecimentos.

É nesse contexto que se insere a nossa pesquisa de mestrado, e ela considera, também, que a comunicação em sala de aula vem sendo discutida por pesquisadores das áreas de Educação e do Ensino da Matemática. Foi durante a formação da autora em Licenciatura em

Pedagogia, no Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco (CAA/UFPE), que ela percebeu a relevância das relações que há entre o ensino da matemática e a sociedade e que a comunicação é fundamental nesse processo. Como professora em formação – ainda sem experiência com o campo profissional, mas com memórias da sua aprendizagem e do ensino de matemática que teve quando criança –, rememorava uma perspectiva de ensino e de aprendizagem pautada mais em respostas do que em perguntas. Ela se lembra que o estudante que perguntava poderia ser *malvisto*, e as aulas eram constituídas quase que exclusivamente pela fala da professora ou do professor.

Motivada por essas experiências, a autora optou por realizar sua pesquisa de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) – que “objetivou compreender o lugar do diálogo nas aulas de matemática” (Rocha; Lima, 2021, p. 356) – nessa área de conhecimento. Com a orientação da Professora Iranete Lima, ela desenvolveu o trabalho partindo do olhar das professoras que ensinam nos anos iniciais, tomando por base o conceito de diálogo cunhado por Freire e revisitado pela Educação Matemática Crítica (EMC). Os dados foram produzidos com cinco professoras, por meio de entrevistas semiestruturadas e de suas respostas a uma atividade, na qual puderam observar duas imagens de professores em sala de aula: uma, em que o professor conversava com os estudantes; e outra, em que o professor escrevia no quadro branco e a turma copiava. Ao analisarem essas imagens, as professoras poderiam reconhecer características de ensino com as quais se identificassem, o que permitiu verificar em que medida elas se distanciavam ou se aproximavam de uma perspectiva dialógica em sala de aula.

Os resultados da pesquisa possibilitaram identificar elementos que se aproximavam e elementos que se distanciavam do diálogo e reconhecer as possibilidades de interações entre professor e estudante. Tais resultados apontaram também para a necessidade de aprofundar a compreensão sobre o tema e se configuraram em uma das principais motivações para o desenvolvimento da presente dissertação. Além disso, a escolha do objeto da pesquisa justificase pelas atuais discussões sobre a EMC no âmbito do Grupo de Estudo de Educação Matemática Crítica; do Núcleo de Pesquisa, Extensão e Formação em Educação do Campo (Nupefec); e do Grupo de Pesquisa Ensino, Aprendizagem e Processos Educativos (Gpenape), dos quais a autora participa.

Nossa pesquisa foi desenvolvida, em particular, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, nível de escolaridade em que acontece a alfabetização matemática. Partimos da premissa de que os processos de ensino e de aprendizagem não se restringem aos conteúdos matemáticos – envolvem também a relação com as realidades dos alunos, a reflexão e o diálogo

no exercício da autonomia. Para tanto, consideramos os conceitos e as preocupações da EMC, abordagem que vem sendo desenvolvida por Skovsmose (2000, 2008, 2014b) e seus colaboradores desde a década de 80 do século XX.

Inspirada nos estudos de Paulo Freire, a EMC defende uma Educação Matemática que, para além da construção dos conteúdos matemáticos, preocupa-se com a formação crítica, política, social, econômica e democrática dos sujeitos. Ela pressupõe que o ensino de matemática pode contribuir para a emancipação humana e a transformação social. De acordo com Skovsmose (2014b), a tradição das aulas de matemática é seguir rotinas baseadas na apresentação de um novo conteúdo, na resolução de exercícios e, posteriormente, na atribuição de notas ou das menções *certo* ou *errado* – esse conjunto de práticas o autor denomina de *listas de exercício*. Essa ideia aproxima-se do conceito de Educação Bancária cunhado por Freire (2019) e remete ao ensino baseado apenas na ação mecânica de memorização de conteúdos e definições e no uso de fórmulas.

Skovsmose (2008) propõe e problematiza seis ambientes de aprendizagem e parte, por um lado, de três referências – à matemática pura, a uma semirrealidade e à vida real – e, por outro, das listas de exercícios e dos *cenários para investigação*. Esses cenários são aqueles que dão suporte a um trabalho investigativo e que se estabelecem, em menor ou maior medida, por meio do diálogo nas aulas de matemática. Para Skovsmose (2009, p. 56), um cenário para investigação “se configura como um panorama aberto, no qual é possível aos estudantes levantar hipóteses sobre problemas e vivenciar a possibilidade de se ter múltiplas respostas para os mesmos”. O diálogo em um cenário para investigação possibilita, pois, a participação de todos e a ação-reflexão sobre o que está sendo estudado.

A EMC concebe professores e alunos como sujeitos dialógicos na relação entre ensino e aprendizagem, por atuarem em espaços de convivência social, distintos ou não, e possuírem experiências de vida que os habilitam a se posicionarem política, social, cultural e matematicamente, entre outras dimensões da vida humana. Para Alrø e Skovsmose (2010), a comunicação nas aulas de matemática pode ser caracterizada por padrões que possibilitam diferenciá-la em qualquer nível de ensino. São eles: *padrão sanduíche de comunicação*; *adivinhação*; *diálogo*; e *absolutismo burocrático* – no nosso trabalho consideramos este último como um padrão de comunicação, conforme trataremos no Capítulo 4. Desse modo, esses padrões estão no centro de interesse da nossa pesquisa, embora tenhamos voltado o nosso olhar, mais especificamente, para os elementos do diálogo.

O diálogo pode ser proporcionado em sala de aula ou imaginado diante de uma situação real ou fictícia, principalmente, por professores e pesquisadores que possuem interesse na área, a partir da imaginação pedagógica (Skovsmose, 2014a), teoria que pode ainda ser utilizada em outras temáticas. Esse princípio classifica três situações: *situação corrente*, que acontece no dia a dia na sala de aula e pode ser observada e analisada; *situação imaginada*, que são as reformulações imaginadas, após a análise das situações correntes, para o aprimoramento de uma nova aula; e *situação arranjada*, que é o desenvolvimento da aula que foi imaginada após a reflexão da situação corrente – trata-se de uma intervenção. Essas situações são utilizadas nesta pesquisa para analisar os padrões de comunicação e o diálogo em aulas de matemática.

Diálogo, dialógico, dialogar... Para Freire (2019), em sua obra *Pedagogia do oprimido*, o diálogo é uma relação de humildade, amor, esperança e igualdade estabelecida entre aqueles que se comunicam. É o movimento de saber reconhecer o outro em si e levar em consideração seus saberes, sua cultura e sua visão de mundo a partir da igualdade – não deve haver qualquer relação hierárquica, de poder ou autoridade, de um sobre o outro. Nessa relação dialógica, a educação configura-se em um processo de humanização e libertação, que busca formar sujeitos críticos, reflexivos, políticos e emancipados. Nesse processo, os professores e os estudantes exercem a práxis e intervêm na realidade a fim de transformá-la. Como afirma Freire, a Educação muda as pessoas e as pessoas transformam o mundo. Nessa perspectiva, uma das finalidades do ensino escolar é formar as pessoas em sua totalidade, e, para tanto, é necessário propiciar um espaço para a problematização, a reflexão, o diálogo e a crítica.

Segundo Skovsmose (2008, p. 16), o ensino “não se refere apenas a habilidades matemáticas, mas também à competência de interpretar e agir numa situação social e política estruturada pela matemática”. Isso porque colabora para o desenvolvimento intelectual e social do aluno e o inclui desde cedo na sociedade de maneira integradora. Esse desenvolvimento social e intelectual é nomeado por Skovsmose de *materacia*, termo cunhado pelo teórico, apoiado em Freire (2009) quando este propôs o ensino baseado na *literacia*, na condição de processos de ensino e de aprendizagem que ultrapassam o ato mecânico de ler e promovem o desenvolvimento consciente da leitura e da escrita, conforme afirma o autor: “é entender o que se lê e escrever o que se entende” (Freire, 2009, p. 119).

O desenvolvimento das aulas de matemática, entre outras áreas de conhecimento, é influenciado pelo contexto em que elas acontecem – comumente nas escolas e, em particular, nas salas de aulas. Contudo, o cenário educacional no biênio 2020-2021 foi alterado, devido às medidas de distanciamento físico recomendado pelas autoridades sanitárias durante a pandemia

causada pela Covid-19. A fim de assegurar a continuidade das aulas, foi implementado o ensino remoto. Diante das dificuldades enfrentadas, a exemplo da precariedade do acesso à rede de internet e da falta de equipamentos tecnológicos, os professores buscaram meios para realizar as aulas e utilizaram aplicativos como WhatsApp, Google Meet, Skype e Google Forms; e videoaulas a que tinham acesso ou que produziam – e, em certos casos, encarregaram-se de produzir material impresso em papel e entregar aos alunos em suas residências (Silva; Lima, 2022). De fato, as aulas remotas surgiram intempestivamente, como uma forma de *escape* para uma situação de emergência, e foi nesse momento pandêmico que realizamos a nossa pesquisa.

Esses foram os fios tecidos no desenvolvimento da pesquisa, que se ancora na EMC e se interessa, em particular, pela comunicação que se dá nas aulas de matemática. Nesse contexto, buscamos responder a seguinte questão de pesquisa: como se constitui a comunicação em aulas de matemática realizadas por meio do ensino remoto, nos anos iniciais do Ensino Fundamental? Para tanto, delimitamos o seguinte objetivo geral: compreender como se constitui a comunicação em aulas de matemática realizadas por meio do ensino remoto em escolas de uma rede pública municipal do Agreste Pernambuco. E estabelecemos como objetivos específicos: identificar padrões de comunicação mobilizados pelas professoras no ensino de matemática; e analisar os padrões identificados e as relações com o ensino remoto.

Para além deste capítulo de introdução, a dissertação está organizada da seguinte maneira:

- No segundo capítulo apresentamos estudos correlatos a este, com ênfase na comunicação e no diálogo, para situar esta pesquisa na temática investigada.
- O terceiro capítulo traz perspectivas sobre o ensino da matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental e sobre o ensino remoto vivenciado nas escolas públicas brasileiras no período da pandemia causada pela Covid-19.
- O quarto capítulo é dedicado à EMC e particulariza os padrões de comunicação, entre eles, o diálogo. Discorremos também sobre o conceito de diálogo em Paulo Freire e em Ole Skovsmose e seus colaboradores.
- No quinto capítulo apresentamos os procedimentos metodológicos em três tópicos: caracterização do campo de pesquisa, instrumentos de produção de dados e categorias analíticas.
- O sexto capítulo traz as análises e discussões dos dados.
- Por último, apresentamos nossas considerações finais – destacamos os achados da pesquisa e as questões que se abrem a partir deles.

2 PESQUISAS SOBRE A COMUNICAÇÃO EM AULAS DE MATEMÁTICA

Situamos a pertinência do nosso objeto de estudo no âmbito das pesquisas realizadas sobre a comunicação e o diálogo nas aulas de matemática. Para isso, realizamos um estado da arte, cujo *corpus* é constituído pelas teses e dissertações disponíveis no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), uma instituição de avaliação dos cursos de pós-graduação *Stricto Sensu*. Optamos também pelas publicações dos Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática (Enem) e do Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (Sipem), por abrangerem produções de artigos e relatos de experiências sobre Educação Matemática nos âmbitos nacional e internacional. Estabelecemos como recorte temporal o período de 2006 a 2022 e consideramos a comunicação e o conceito de diálogo na perspectiva de Paulo Freire e da EMC. Para realizar a busca, delimitamos as expressões “comunicação nas aulas de matemática” e “diálogo nas aulas de matemática”, na acepção da EMC.

2.1 Catálogo de Teses e Dissertações da Capes

No Catálogo de Teses e Dissertações da Capes fizemos a busca por meio da expressão “Diálogo e Educação Matemática Crítica” e encontramos 6 dissertações e 3 teses, que apresentamos no Quadro 1.

Quadro 1- Pesquisas correlatas do Catálogo de Teses e Dissertações da Capes

ID	Título	Autor(a) / Ano	Dissertação/Tese
1.	<i>O desenvolvimento da matemacia no trabalho com projetos</i>	Biotto Filho (2008)	Dissertação
2.	<i>Educação matemática crítica: contribuições para o debate teórico e seus reflexos nos trabalhos acadêmicos</i>	Soares (2008)	Dissertação
3.	<i>Estudo do desenvolvimento de competências críticas e reflexivas a partir de uma unidade de aprendizagem em aulas de matemática</i>	Lipp (2009)	Dissertação
4.	<i>Cenários investigativos de aprendizagem matemática: atividades para a autonomia de um aprendiz com múltipla deficiência sensorial</i>	Roncato (2015)	Dissertação
5.	<i>Educação matemática e crianças surdas: explorando possibilidades em um cenário para investigação</i>	Moura (2015)	Dissertação
6.	<i>O processo de aprender a dialogar por futuros professores de matemática com seus alunos no estágio supervisionado</i>	Milani (2015)	Tese

ID	Título	Autor(a) / Ano	Dissertação/Tese
7.	<i>A inserção da Educação Matemática Crítica na escola pública: aberturas, tensões e potencialidades</i>	Miranda (2015)	Tese
8.	<i>“Como você chegou a esse resultado?”: o diálogo nas aulas de matemática dos anos iniciais do ensino fundamental</i>	Faustino (2018a)	Tese
9.	<i>Quem não sonhou em ser em jogador de futebol? Trabalho com projetos para reelaborar foregrounds</i>	Biotto Filho (2015)	Tese
10.	<i>Concepções e crenças de professores dos anos iniciais sobre a metodologia de resolução de problemas e a Educação Matemática Crítica</i>	Santos (2021)	Dissertação

Fonte: A Autora (2022)

Nota: Construído com base em informações do Catálogo de Teses e Dissertações da Capes

O primeiro trabalho encontrado foi a dissertação de Biotto Filho (2008), intitulada *O desenvolvimento da matemacia no trabalho com projetos*, que objetiva investigar as possibilidades do trabalho com projetos para proporcionar reflexões sociais e políticas e entender o papel da Matemática nesse processo de reflexão. A matemacia é entendida pelo autor a partir de duas dimensões: uma, técnica; e outra, sociopolítica. Nesse sentido, observamos uma aproximação com a nossa pesquisa, na contemplação de questões sociais relacionadas às questões matemáticas e vice-versa. O trabalho foi realizado com 12 jovens, em um contexto escolar na cidade de Rio Claro, e as atividades foram desenvolvidas com o uso de jogos simuladores, de tabuleiro e eletrônicos. Os resultados apontaram que o trabalho com projetos pode proporcionar discussões sociais e políticas, capazes de explorar a consciência dos problemas reais e de perceber a matemática como possibilidade de poder de argumentação. Assim, destacamos, nesse tipo de atividade, a aproximação com o diálogo nas aulas de matemática, pois trabalhar com projetos demanda conversa, argumentação e discussão sobre acontecimentos.

A dissertação *Educação matemática crítica: contribuições para o debate teórico e seus reflexos nos trabalhos acadêmicos* (Soares, 2008) é de cunho teórico e busca fazer uma discussão sobre a formação da cidadania e da democracia na Educação Matemática. Nesse sentido, a partir de Paulo Freire, amplia seus estudos sobre EMC, Pedagogia Crítica e Etnomatemática – o que a aproxima da nossa pesquisa, se considerarmos o nosso quadro teórico e a relação dialógica entre Skovsmose e Freire. Distancia-se, porém, pois trata-se de uma pesquisa bibliográfica. A autora organiza seus estudos de análise em duas partes: a primeira foi

a leitura do resumo dos trabalhos e a segunda foi a leitura dos trabalhos completos. Por fim, ela conclui que a maior parte dos trabalhos sobre EMC tem discutido sobre a *ideologia da certeza*¹ e o seu *poder* formatador da sociedade e tem aberto espaço para a crítica, o diálogo e a investigação. Aproximamo-nos, ainda, desse trabalho a partir do leque de conceitos ligados à EMC discutidos ao longo do nosso estudo.

A pesquisa *Estudo do desenvolvimento de competências críticas e reflexivas a partir de uma unidade de aprendizagem em aulas de matemática* (Lipp, 2009) objetiva compreender o processo de desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo de alunos que participaram, em aulas de matemática, de uma Unidade de Aprendizagem sobre o uso de bebidas alcoólicas na adolescência. A pesquisa foi realizada com 32 alunos da 7.^a série do Ensino Fundamental de uma escola estadual em Novo Hamburgo, RS. Com base na EMC, a turma foi organizada em grupos, para que – a partir de questionários e roda de conversas – respondessem a questionamentos e atividades matemáticas que originaram os dados da pesquisa. Os resultados da pesquisa apontaram para: maior interesse e motivação dos alunos nas aulas de matemática; aprendizagem significativa de conceitos matemáticos; reconhecimento da função social da matemática; qualificação no tratamento da informação; e valorização das relações interpessoais. A pesquisa concluiu que os estudantes resolveram problemas sociais a partir de situações matemáticas contextualizadas e, assim, tornaram-se críticos e reflexivos. Dessa maneira, embora haja distanciamento entre os temas dos estudos, percebemos uma aproximação com nossa pesquisa a partir da relação entre conteúdo e realidade, o que torna mais favorável a criação de um cenário para a investigação e, conseqüentemente, de diálogo.

Quanto à dissertação intitulada *Cenários investigativos de aprendizagem matemática: atividades para a autonomia de um aprendiz com múltipla deficiência sensorial* (Roncato, 2015), ela objetiva investigar as possibilidades de construção de um cenário investigativo de aprendizagem em um ambiente cotidiano de compras e contempla atividades de autonomia social e autonomia crítica, reflexiva e de empoderamento. À luz da EMC, a autora baseia-se, para a investigação que desenvolve nesse estudo, no diálogo e no cenário, o que nos aproxima da pesquisa. O trabalho foi realizado com um educando com Síndrome de Charge e realizado em três etapas: inicialmente o estudante teve contato com as compras de um mercado, posteriormente foi trabalhado o sistema de numeração decimal e, por último, foram realizadas atividades que envolveram o sistema monetário. A pesquisa apontou resultados positivos quanto ao avanço do educando em relação aos conceitos matemáticos – ele relacionou o

¹ Termo designado pela EMC.

dinheiro ao poder de compras e teve despertadas a reflexão e a criticidade. Embora essa pesquisa se aproxime da nossa em relação à fundamentação teórica, ela se distancia do nosso objeto de estudo.

Moura (2015) – na dissertação *Educação matemática e crianças surdas: explorando possibilidades em um cenário para investigação* – objetivou estabelecer uma compreensão sobre o engajamento de crianças surdas em uma proposta de cenários para investigação. Nesse sentido, com o uso de *software* de simulação da vida prática, construiu cenários com o intuito de “investigar se o ambiente no qual foi realizada a investigação possibilita discussões matemáticas, e de que forma a matemática pode contribuir para a autonomia e inclusão social de pessoas com deficiência, com enfoque nas pessoas surdas” (Moura, 2015, p. 5). Participaram da pesquisa crianças surdas – da Instituição de Reabilitação, que promove a integração social – de 7 a 9 anos, que se comunicavam em níveis diferentes na língua de sinais. Entre outros autores, a pesquisa ancora-se nos estudos de Alrø e Skovsmose (2010); considera os padrões de comunicação e os cenários para investigação e destaca o diálogo como imprevisível, tendo em vista a participação e a oportunidade de expor ideias. Aproximamo-nos dessa pesquisa pelo seu quadro teórico e distanciamos-nos dela em seu objeto de estudo, ou seja, o trabalho com crianças surdas.

A metodologia adotada por Moura (2015) envolve observação e registro em caderno de campo, filmagens e entrevista. A análise se deu a partir das seguintes categorias: convite à investigação; atos dialógicos; e riscos e obstáculos presentes no processo. Um dos obstáculos apresentados pela autora é o desnivelamento da turma em relação à língua de sinais, que interferiu nas atividades investigativas. Nesse sentido ela considera que, mesmo com diversas dificuldades, o cenário para investigação é um ambiente propício para ensinar matemática, haja vista que cada um, no seu nível, constrói novas aprendizagens.

Em seu trabalho intitulado *O processo de aprender a dialogar por futuros professores de matemática com seus alunos no estágio supervisionado*, Milani (2015) fez o seguinte questionamento: no contexto do estágio supervisionado, como se desenvolve o processo, por parte de futuros professores de matemática, de aprender a dialogar – em sua prática docente – com seus alunos? Buscando responder essa questão, a autora objetivou propor e avaliar ações para promover a aprendizagem do diálogo na formação de professores. Diante de uma atividade investigativa, ela se baseia, entre outros autores, nos escritos de Alrø e Skovsmose (2010), tendo em vista o Modelo CI, que se caracteriza a partir de oito atos dialógicos. O objeto de estudo desse trabalho assemelha-se ao nosso, principalmente, considerando o seu quadro teórico sobre

o diálogo. Desse modo, Milani (2015) realizou sua pesquisa com duas professoras estagiárias na Licenciatura em Matemática, que tiveram suas práticas acompanhadas. O conceito de diálogo permeia o trabalho coletivo entre a pesquisadora, a estagiária e a professora de estágio – ao final, surgiram indagações que poderiam ser repensadas de acordo com a teoria. Os resultados apontaram situações que podem contribuir para o diálogo em atividades investigativas, suscitar a imaginação pedagógica e criar novas possibilidades de ambientes de aprendizagem que permitam o diálogo. Assim, distanciamos-nos desse trabalho quanto ao nível de escolaridade em que foi realizado.

Miranda (2015, p. 6), em *A inserção da Educação Matemática Crítica na escola pública: aberturas, tensões e potencialidades*, objetivou “compreender a inserção da Educação Matemática Crítica no ambiente da escola pública, por meio de projetos com alunos do Ensino Médio e Fundamental, analisando possíveis aberturas, tensões e potencialidades que aparecem na utilização dessa abordagem”. Seu quadro teórico ancora-se na EMC (Skovsmose, 1994, 2001) e na Pedagogia Crítica (Freire, 1994), e defende uma educação crítica, libertária e para o diálogo, que promova, para sujeitos da escola pública, consciência de classe. A pesquisa foi realizada em duas turmas de duas escolas públicas de periferia em São João del-Rei, MG – a primeira turma, com cerca de 36 estudantes-participantes da pesquisa e a segunda, com aproximadamente 50 estudantes-participantes. No primeiro momento, a pesquisadora foi observadora-participante e, depois, foi professora-pesquisadora. Os dados foram coletados através de observação, diário de campo e entrevistas. Os resultados apontam para a possibilidade da utilização da EMC no dia a dia das escolas públicas, por intermédio de metodologias de ensino e pesquisa que favoreçam a participação dos estudantes nas aulas, para que se tornem sujeitos ativos na sociedade, a fim de transformá-la.

Em sua tese intitulada *Quem não sonhou em ser em jogador de futebol? Trabalho com projetos para reelaborar foregrounds*, Biotto Filho (2015) questionou-se sobre como reelaborar *foregrounds* em ambientes educacionais. O objetivo era investigar os *foregrounds* de estudantes em um ambiente educacional baseado na proposta pedagógica de trabalho com projetos a fim de discutir a reelaboração de *foregrounds*. O autor discute o conceito de *foregrounds* e baseia-se, entre outros autores, em Skovsmose (2007, 2008), tendo em vista que as perspectivas futuras de um indivíduo são capazes de motivá-lo ou não a participar de atividades escolares e se envolver nelas. O projeto foi desenvolvido – com jovens em idades escolares que visavam reelaborar seus *foregrounds* – em uma instituição social de semiabrigo, intitulada Projeto Futebol. As atividades propostas foram baseadas em projetos que envolvem jogos, rodas de

conversas, entrevistas, maquetes, gravação e edição de vídeo. Além disso, foram realizadas entrevistas e conversas sobre o desenvolvimento do Projeto Futebol, a fim de discutir, a partir dali, o conceito de *foreground*. Os resultados foram positivos e apontaram para uma realidade de *foregrounds* carregados de dura realidade da estratificação, segregação e exclusão social. Desse modo, as rodas de conversas com alguns profissionais foram favoráveis para mudar algumas perspectivas e *foregrounds* e, principalmente, proporcionar autonomia e reflexão. Assim, distanciamos-nos dessa pesquisa tendo em vista o seu objeto de estudo, aproximamos-nos do seu quadro teórico e coadunamos com a perspectiva abordada por Skovsmose (2007, 2008) e outros conceitos discutidos pela EMC.

Faustino (2018a, p. 18) – na sua tese “*Como você chegou a esse resultado?*”: *o diálogo nas aulas de matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental* – buscou responder a seguinte questão: “de que modo o diálogo é colocado em ação nas aulas de matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental?”, e seu objetivo era identificar elementos que favorecem a construção de uma aula de matemática dialógica. Para discutir o diálogo, a autora baseia-se teoricamente em Paulo Freire e Alrø e Ole Skovsmose. A pesquisa foi realizada em uma turma do 3.º ano com 28 estudantes e uma do 5.º ano com 26 crianças, participantes da pesquisa, em uma escola pública do interior de São Paulo. As aulas das professoras foram desenvolvidas a partir de discussões de textos com a pesquisadora – com a intenção de estabelecer o diálogo em sala de aula – e foram observadas por um semestre; os dados produzidos foram registrados em diário de campo, audiogravações e videogravações.

Os resultados apontam para dois padrões de comunicação na sala de aula: o padrão sanduíche de comunicação e o diálogo – de modo que o ambiente de aprendizagem colabora ou não para o estabelecimento do diálogo. O diálogo foi identificado a partir dos aspectos que estão presentes nos atos dialógicos: envolver investigações; argumentar; estar engajado, correr riscos; e manter a igualdade. Quanto aos resultados, eles mostraram que o diálogo pode favorecer a aprendizagem matemática bem como a relação entre os estudantes – na condição de seres humanos que possuem perspectivas diferentes e necessitam, diariamente, de argumentos para defender um ponto de vista. Encontramos semelhanças entre esse trabalho e o nosso tendo em vista o objeto de estudo e o quadro teórico utilizado, mas distanciamos-nos dele na metodologia utilizada, pois não utilizamos audiogravações e videogravações e não propomos intervenção.

Santos (2021, p. 10), em seu estudo *Concepções e crenças de professores dos anos iniciais sobre a metodologia de resolução de problemas e a Educação Matemática Crítica*,

objetivou “confrontar as crenças e concepções dos professores dos anos iniciais sobre a metodologia de Resolução de Problemas e a Educação Matemática Crítica com os documentos que norteiam a construção do currículo escolar em nosso país”. A pesquisa apoia-se em Skovsmose (2001, 2007) para discutir o ensino de matemática – tendo em vista que este não deve estar restrito apenas à resolução de cálculos – a partir da EMC e da sociedade atual tecnológica. Para coletar os dados, foi utilizado – com 71 professores das redes municipais de Piraí, RJ; Rio Claro, RJ; e Rio das Flores, RJ – um formulário no qual os respondentes apontaram que a relação da resolução de problemas com a EMC muitas vezes se restringe à contextualização do ensino, e deixa-se de trabalhar questões sociais e políticas que possibilitariam aos estudantes refletir e tomar consciência. Encontramos aproximações entre essa pesquisa e a nossa no que concerne ao seu quadro teórico referente à EMC, embora nos distanciemos do seu objeto de estudo, uma vez que se preocupa com a resolução de problemas.

Não identificamos trabalhos realizados nos períodos de 2010-2014, 2016-2017 e 2019-2020, embora tenhamos utilizado os mesmos critérios de busca.

2.2 Anais do Enem

Realizamos a busca nos Anais das edições do Enem que ocorreram no período de 2001 a 2019, com um intervalo de três anos entre cada uma delas. São as edições VII, VIII, IX, X, XI, XII e XIII. Identificamos seis trabalhos, entre relatos de experiência e artigos científicos, que se aproximam do nosso objeto de pesquisa, como mostramos no Quadro 2.

Quadro 2- Pesquisas correlatas dos Anais do Enem

ID	Título	Autor(a) / Ano	Comunicação científica/Relato de experiência
1.	“Matemática: nenhum a menos – interação e diálogo no enfrentamento do fracasso escolar”	Silva <i>et al.</i> (2013)	Relato de experiência
2.	“O diálogo e o uso de mídias no desenvolvimento de uma tarefa matemática com alunos de séries iniciais do Ensino Fundamental”	Oliveira, Baldini e Pires (2013)	Relato de experiência
3.	“O processo de ensino-aprendizagem em matemática na perspectiva freiriana”	Silva (2013)	Comunicação científica
4.	“Aprender e ensinar matemática: duas faces de um mesmo processo dialógico”	Silva e Muniz (2016)	Comunicação científica
5.	“Um recorte do uso de linguagem na matemática: um diálogo com Skovsmose”	Almeida, Castro e Rosa (2016)	Comunicação científica
6.	“Um diálogo entre Reggio Emilia e Ole Skovsmose sobre projetos”	Santos, Costa e Godoy (2019)	Comunicação científica

Fonte: A Autora (2022)

Nota: construído com base em informações dos Anais do Enem

Nos Anais do XI Enem identificamos 3 publicações que abordam o diálogo. Silva *et al.* (2013) publicaram o relato de experiência intitulado “Matemática: nenhum a menos – interação e diálogo no enfrentamento do fracasso escolar”, que derivou do desenvolvimento do projeto de extensão Matemática: Nenhum a Menos. O projeto teve por objetivo

promover o enfrentamento do fracasso escolar em Matemática, por meio da formação de uma ampla rede de interação e diálogo que inclui os estudantes da escola básica e seus professores, a coordenação pedagógica da escola, professores e licenciandos em Matemática da UCB (Silva *et al.*, 2013, p. 3).

Desse modo, o projeto buscou enfrentar o fracasso escolar em Matemática, a partir de uma formação dialógica, e envolveu estudantes e professores do Ensino Fundamental, no Centro de Ensino da periferia de Brasília. Os pesquisadores propuseram atividades lúdicas, com jogos, brincadeiras e dinâmicas relacionadas à matemática, nas quais os estudantes eram convidados a se expressar e se posicionar diante de determinadas situações criadas pelo grupo. As mediações das atividades aconteceram com a colaboração de professores e estudantes estagiários da Universidade Católica de Brasília (UCB). Os resultados apresentam que a interação dos sujeitos na participação de atividades coletivas colabora para o enfrentamento do fracasso escolar e contribui para a aprendizagem daqueles que não estão nessa situação.

Oliveira, Baldini e Pires (2013) trazem o trabalho intitulado “O diálogo e o uso de mídias no desenvolvimento de uma tarefa matemática com alunos de séries iniciais do Ensino Fundamental”, que retrata uma experiência vivenciada por um estudante do curso de Licenciatura em Matemática que desenvolveu uma atividade em uma turma de 4.^a série (5.^o ano) do Ensino Fundamental. O trabalho integra o projeto Educação Matemática de Professores que Ensinam Matemática – financiado pela Capes e pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) – do Programa Observatório da Educação. O objetivo era “apresentar e discutir uma tarefa desenvolvida com a turma da 4^o [sic] série por um estudante de Licenciatura em Matemática, o primeiro autor desse trabalho, sob a orientação das coautoras” (Oliveira; Baldini; Pires, 2013, p. 2). Os autores buscaram desenvolver, com o uso do vídeo *O Dr. Good se foi*, uma tarefa em que, por meio do diálogo na relação aluno-aluno e aluno-professor, foi proposta uma atividade de localização de pontos no plano cartesiano. A partir daí, concluíram que o vídeo tem um papel importante na aprendizagem dos conceitos

matemáticos, por ser um instrumento lúdico de ensino e deixar os estudantes atentos ao que está sendo ensinado.

O trabalho de Silva (2013), “O processo de ensino-aprendizagem em matemática na perspectiva freiriana”, traz uma reflexão sobre as contribuições de Paulo Freire – na obra *Pedagogia do oprimido* – para aulas de matemática e considera que uma formação pode contribuir para a construção da cidadania ou, paradoxalmente, para a sua exclusão. Para tanto, o autor aplicou um questionário para dez professores dos anos finais do Ensino Fundamental e analisou os dados obtidos por meio da análise do discurso. Os resultados desse estudo apontam que, em vários depoimentos, foi identificado o ensino de matemática na perspectiva freireana. Portanto, o autor ressalta a necessidade de reflexão sobre o compromisso de mudança social.

A nossa pesquisa aproxima-se desses trabalhos, na medida em que se interessam pela educação dialógica preconizada por Paulo Freire, na qual o ser humano é um sujeito comunicativo e social, produtor de saberes diversos, que não apenas vive mas transforma o mundo. Aproxima-se também com a perspectiva de diálogo na EMC, quando discutem o Modelo de Cooperação Investigativa e os padrões de comunicação e pressupõem o diálogo na ação coletiva, na reflexão-ação e nas qualidades da comunicação.

No XII Enem, encontramos 3 trabalhos. A comunicação científica de Silva e Muniz (2016, p. 1), que se intitula “Aprender e ensinar matemática: duas faces de um mesmo processo dialógico”, é parte de uma tese de doutorado que busca “analisar possibilidades e limites da criação de um ambiente que favoreça o diálogo e a cooperação entre os diferentes sujeitos que interagem no contexto da aprendizagem escolar da Matemática nos anos finais do ensino fundamental”. A pesquisa foi realizada em uma escola do Distrito Federal, com 14 estudantes do 7.º ano do Ensino Fundamental, com idades entre 12 e 15 anos, e com sua respectiva professora. Os dados foram coletados por meio da observação dos estudantes em três cenários diferentes: no âmbito do projeto de extensão Matemática: Nenhum a Menos, da UCB; na sala de aula; e no laboratório de informática. Os resultados da pesquisa mostram que, conforme mudavam o espaço e as atividades propostas, variavam-se também as qualidades da comunicação. Houve momentos de mais horizontalidade, que proporcionaram aproximação entre afeto e cognição; e momentos em que a verticalidade na relação estudante-professor estava mais evidente e nos quais se destacava a competitividade entre os estudantes. Diante disso, o estudo conclui que o “estímulo à interação e ao diálogo não pode prescindir do acompanhamento contínuo e atento do professor, que deve atuar mediando os conflitos e estimulando a cooperação” (Silva; Muniz, 2016, p. 12).

A comunicação científica de Almeida, Castro e Rosa (2016) intitula-se: “Um recorte do uso de linguagem na matemática: um diálogo com Skovsmose”. Os autores fizeram uma revisão conceitual na teoria da EMC, sobre “Interação, Diálogo, ‘Empoderamento’, Democracia, Matemacia, Absolutismo Burocrático, Paradigma do Exercício e Cenário para Investigação” (Almeida; Castro; Rosa, 2016, p. 1-2). Eles analisaram uma questão de prova final de uma turma de 5.º ano do Ensino Fundamental, em uma escola tradicional do Rio de Janeiro, e buscaram identificar a relação com os conceitos trabalhados na EMC. Os resultados apontam para uma perspectiva de prova tradicional, monológica de certo e errado, sem propiciar a problematização. Assim, em meio às possibilidades de diálogo presentes na questão de avaliação, emerge o absolutismo burocrático.

Os trabalhos publicados nos Anais dessa edição do Enem também se aproximam do nosso objeto de estudo, tanto com relação ao diálogo na EMC quanto no que concerne à teoria freireana.

Nos Anais do XIII Enem identificamos o trabalho de Santos, Costa e Godoy (2019), intitulado “Um diálogo entre Reggio Emília e Ole Skovsmose sobre projetos”. A pesquisa apresentada objetivou estabelecer uma relação entre a proposta de trabalho com projeto na EMC e na Abordagem de Reggio Emília. Para tanto, os autores realizaram um estudo bibliográfico à luz da Análise Textual Discursiva. Os resultados do estudo mostram uma convergência entre as teorias, por entenderem que o ensino e a aprendizagem ocorrem por meio da participação ativa dos estudantes, em um momento de investigação intencionalmente planejado no qual o professor e os estudantes são protagonistas. Os autores também consideram as vivências experienciais dos sujeitos importantes nessa construção, as quais, a nosso ver, podem propiciar o diálogo nas aulas de matemática. O diálogo nessa produção aproxima-se do nosso objeto de estudo, tendo em vista que nos fundamentamos na teoria da EMC e na teoria freireana.

2.3 Anais do Sipem

Realizamos a busca nos Anais das edições do Sipem que ocorreram a cada 3 anos entre 2003 e 2018: são as edições II, III, IV, V, VI e VII. Identificamos 3 trabalhos, entre relatos de experiência e artigos científicos, que se aproximam do nosso objeto de pesquisa, como mostramos no Quadro 3.

Quadro 3- Pesquisas correlatas dos Anais do Sipem

ID	Título	Autor(a) / Ano	Comunicação científica / Relato de experiência
1.	“Diálogos em Modelagem Matemática”	Ferruzzi (2012)	Comunicação científica
2.	“Diálogo entre crianças: investigando a presença dos atos dialógicos nas aulas de matemática dos anos iniciais”	Faustino (2018b)	Comunicação científica
3.	“Diálogo, investigação e criticidade na formação de professores de matemática em uma licenciatura em Educação do Campo”	Lima e Lima (2018)	Comunicação científica

Fonte: A Autora (2022)

Nota: Construído com base em informações do Sipem

Nos Anais do V Sipem, identificamos o artigo “Diálogos em Modelagem Matemática” (Ferruzzi, 2012), que traz os resultados de uma pesquisa realizada com estudantes do curso de Engenharia Ambiental, na disciplina de Matemática 2, de uma Universidade Tecnológica Federal. A autora propôs atividades de modelagem para os estudantes, a fim de responder a seguinte questão: as interações que emergem em atividades de Modelagem Matemática possuem potencial para oportunizar a aprendizagem e o desenvolvimento do indivíduo? Para tanto, ancorou-se nos estudos de Anna Sfard, Noreen Webb e Alrø e Skovsmose e partiu da compreensão de que as interações entre os estudantes colaboram, umas mais que outras, na aprendizagem do aluno. Os resultados da pesquisa mostram que o trabalho com a modelagem na sala de aula promove interações e argumentações que surgem na organização do pensamento matemático.

Não identificamos trabalhos que tratam da comunicação e do diálogo nos Anais do VI Sipem. Já nos Anais do VII Sipem, Faustino (2018b) publica o artigo “Diálogo entre crianças: investigando a presença dos atos dialógicos nas aulas de matemática dos anos iniciais”, que corresponde a um recorte da sua pesquisa de doutorado. A autora discute as qualidades da interação entre estudantes na aula de matemática e investiga a presença dos atos dialógicos no desenvolvimento do projeto Meio Ambiente e Matemática, realizado durante um semestre em uma turma do 5.º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública no interior de São Paulo. No projeto foi trabalhado o conto “Filmando o mundo: quanto eu gasto de água diariamente?”, com foco nas questões ambientais e em conteúdo do campo das grandezas e suas medidas. Ao analisarem o conto, os estudantes, organizados em grupos, gravaram vídeos sobre suas compreensões dos conteúdos trabalhados. Com base na EMC, a autora considera que nem toda interação pode ser entendida como diálogo, mas destaca o Modelo de Cooperação Investigativa como maneira de caracterizar os atos dialógicos. Os resultados do estudo indicam a

presença do diálogo nas aulas de matemática investigadas e apontam que esse padrão de comunicação abre espaço para a argumentação, a ajuda mútua e a defesa dos pontos de vistas dos alunos, além de colaborar para a compreensão dos conceitos matemáticos.

O trabalho de Lima e Lima (2018), “Diálogo, investigação e criticidade na formação de professores de matemática em uma licenciatura em Educação do Campo”, é parte de uma pesquisa de doutorado e apresenta os resultados de entrevistas semiestruturadas realizadas com três professores formadores de Matemática de uma licenciatura em Educação do Campo em uma universidade pública brasileira. As autoras buscaram “compreender as relações estabelecidas por professores formadores da LEdoC entre os conteúdos matemáticos e as dimensões política, social e cultural do campesinato, particularizando a formação de professores de Matemática” (Lima; Lima, 2018, p. 3). Para tanto, discutem os conceitos relacionados à Educação do Campo, a partir de Molina (2017) e Caldart (2011), e apresentam um breve panorama sobre as lutas da população camponesa pelo direito à Educação. As autoras fazem uma aproximação entre a Educação do Campo e a EMC, partindo da premissa de que esses dois domínios envolvem as dimensões sociais, políticas e culturais e utilizam as categorias *diálogo*, *investigação* e *crítica* para analisar as respostas dos professores. Os resultados da pesquisa mostram a presença de relações dialógicas, investigativas e críticas como princípios no desenvolvimento das atividades matemáticas pelos professores.

Os trabalhos publicados nos Anais do Sipem analisados – a exemplo do repositório de dissertações e teses da UFPE e do Enem – trazem subsídios importantes para melhor compreender o nosso objeto de pesquisa, na medida em que contribuem para o desenvolvimento da fundamentação teórica deste, e auxiliam na análise da quantidade de produções com a temática investigada. Desse modo, observamos um pequeno número de pesquisas que se assemelham a esta e a ausência de um trabalho com o mesmo objeto de estudo, o que evidencia a pertinência de investigar a comunicação nas aulas de matemática, a fim de contribuir cientificamente para o avanço dos estudos da teoria da Educação Matemática. Nossa pesquisa, diferentemente das outras aqui apresentadas, está sendo realizada em um momento particular que se caracteriza pelo ensino remoto implementado de forma intempestiva em razão da pandemia causada pela Covid-19. De fato, os professores foram compelidos a adotar o ensino remoto sem que houvesse a oportunidade de obter uma formação específica com essa finalidade ou tempo hábil para planejar e produzir os recursos didáticos necessários para suas aulas. Consideramos, também, aspectos que se associam à infraestrutura tecnológica necessária – ou à ausência dela – para a implementação desse ensino; e aspectos socioemocionais que decorrem

diretamente do período pandêmico. Conjecturamos que a comunicação entre professor e aluno e entre os alunos pode ser influenciada por esses aspectos no desenvolvimento das aulas.

3 PERSPECTIVAS DO ENSINO DA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL E O ENSINO REMOTO

Neste capítulo discutiremos sobre o ensino de matemática nos anos iniciais e seus desdobramentos e destacamos algumas nuances que interferem na relação ensino-aprendizagem. Por fim, discutimos concepções sobre a influência do ensino remoto no segmento educacional e social, tendo em vista o contexto em que se desenvolverá esta pesquisa.

Consideramos que o conhecimento matemático começa a ser construído desde os primeiros anos de vida das crianças, antes mesmo de elas entrarem na escola. A fim de prepará-las para a sua vivência em sociedade, os professores buscam trabalhar com conteúdo matemático desde a Educação Infantil e, para tanto, ancoram-se em conhecimentos que elas constroem no cotidiano. Nos anos iniciais do Ensino Fundamental o trabalho com conceitos matemáticos aprofunda-se, de modo que, pela alfabetização matemática, os alunos desenvolvem habilidades como as de compreender e interpretar símbolos; classificar objetos; e reconhecer formas geométricas. Conforme afirma Alves (2016, p. 3),

[...] a Matemática nos anos iniciais tem muita importância, pois ela desenvolve o pensamento lógico e é base das demais séries, pois os princípios básicos da disciplina que utilizaremos adiante são aprendidos nos primeiros anos. Nos anos iniciais espera-se que os alunos dominem as práticas de leitura e escrita, mas que também possam ter desenvolvido a “alfabetização Matemática”, termo esse que é utilizado quando se fala em aprendizagem Matemática nos anos iniciais da escolarização.

A matemática dos anos iniciais é introdutória no desenvolvimento do raciocínio lógico, da interpretação de problemas e das habilidades com algoritmos. O ensino da matemática nesse nível escolar prepara os alunos para a vivência em sociedade. Por isso, é importante que a matemática seja apresentada como uma realidade vivenciada, que faça sentido em suas aprendizagens e não esteja apenas ligada ao campo do subjetivo. Pontes *et al.* (2018) apontam que o ensino de matemática deve promover o desejo de aprender, e não impulsionar um processo mecânico de memorização.

Consideramos que o ensino da matemática se insere em um campo amplo de relações e reflexões tanto para o professor quanto para o aluno, já que é possível o desenvolvimento de atividades investigativas e experiências nas quais o estudante seja protagonista no seu processo de aprendizagem. Desse modo, a matemática não está isolada, mas relaciona-se com diversas áreas de conhecimento. Essa perspectiva pode ser reafirmada conforme Silva (2020, p. 2):

desde os tempos mais remotos a Matemática é fundamental em todas as áreas de ensino e também ao cotidiano do ser humano para sua vida em sociedade, carece de debate para que se consolide o processo ensino aprendizagem dos conceitos do ensino da Matemática pelos alunos.

Como afirma o autor, a matemática é reconhecida como elemento presente na sociedade, o que mostra ainda mais a pertinência do seu ensino nas escolas, sobretudo, na educação básica.

Para Passos e Nacarato (2018, p. 131-132),

historicamente os professores que ensinam Matemática nos anos iniciais assumem um papel proeminente na seleção e na organização de conteúdos que ensinam. Nem sempre o que ocorre na sala de aula está nos documentos curriculares, pois a organização desses conteúdos implica que o professor tenha domínio teórico específico da área para além de conhecimentos relacionados ao aluno e como ele aprende.

O professor de matemática dispõe de saberes bem como de domínio teórico dos conteúdos a serem ensinados, além daqueles relacionados aos processos de ensino e de aprendizagem, construídos em sua formação acadêmica. A sua prática está para além dos documentos que direcionam os conteúdos, principalmente quando desfruta de liberdade na constituição da metodologia, dos materiais didáticos e da avaliação de ensino.

As diretrizes educacionais, com o decorrer dos anos, passam por processos de mudanças decorrentes da realização de avaliações de ensino, que vislumbram melhorias educacionais. Consideramos que essas alterações e implantações ocorrem de maneira verticalizada – o que impõe ao professor a mudança da sua prática e o cumprimento de exigências – e desconsideram as especificidades dos contextos educacionais e sociais existentes. Passos e Nacarato (2018, p. 132) reafirmam esses e outros impactos de mudanças curriculares quando pontuam que

as constantes mudanças curriculares que chegam à escola, sem avaliar o impacto de propostas anteriores, sem considerar a avaliação que o professor faz de seu trabalho, tendem ao fracasso. Por outro lado, as avaliações externas recaem em críticas ao trabalho docente e conduz [sic] os professores à [sic] práticas de “preparação” para responder à [sic] questões de provas. Tais ações interrompem a autonomia que foi sendo construída com os processos formativos que valorizava o protagonismo docente, desconsideram os saberes acumulados por eles. Sem dúvida, o sucesso da aprendizagem escolar depende essencialmente da clareza que o professor tem do que deve ou não ser ensinado em suas aulas, mas depende também do repertório de saberes que permitem que ele compreenda as entrelinhas que estão por trás de recomendações curriculares.

Nesse sentido, o currículo pode ser considerado tanto um aliado quanto um opositor no processo de ensino e, desse modo, pode favorecer ou não a aprendizagem, em função das

concepções de ensino que o fundamentam. É necessário que o professor saiba o que e como ensinar, com atenção ao que significa cada uma das alterações no currículo, que, por vezes, são implícitas, instrumentalizam sua prática e fragilizam sua autonomia e seus saberes constituídos ao longo do tempo. Destacamos, por exemplo, que nem sempre as habilidades a serem alcançadas se encontram explícitas na BNCC (Brasil, 2017) – elas dependem também do conhecimento do professor, para que ele interprete o que está sendo solicitado.

Os saberes docentes são expressos na prática do professor no dia a dia na sala de aula e refletem-se na aprendizagem dos estudantes no decorrer da sua trajetória acadêmica. Nesse sentido, consideramos que o ensino de matemática é entendido sob uma perspectiva histórico-social, que envolve concepções de professores e estudantes. De acordo com Nacarato, Mengali e Passos (2019), a maneira como o professor ensina matemática está relacionada a como ele a aprendeu, se ele se distanciou ou se aproximou dela, em função de suas concepções construídas sobre a ciência. Esse processo constitui-se em um movimento circular no qual o professor ensina e o aluno aprende, este pode formar-se professor e passar a ensinar na mesma perspectiva que aprendeu.

Diante disso, a formação, tanto inicial quanto continuada, é uma aliada importante da prática do professor, na medida em que traz novos conhecimentos que podem influenciar a maneira como ele conduz ou conduzirá o processo de ensino na sala de aula e sua concepção sobre o ensino e a aprendizagem da matemática. As relações entre teoria e prática podem favorecer o ensino de matemática que provoca reflexões sobre a realidade social. Segundo Silva (2020, p. 2), o ensino de matemática por vezes se apresenta “como entrave a [*sic*] vida acadêmica dos estudantes brasileiros em todo o seu percurso escolar, esse problema, pode estar associado à formação, ao preparo do professor de Matemática para a vida acadêmica”. Como afirma o autor, a formação acadêmica do professor interfere diretamente na aprendizagem dos alunos e, principalmente, no que concerne à possibilidade de criar bloqueios e concepções negativas sobre a matemática.

O trabalho do professor de matemática tem grande influência na aprendizagem e na concepção dos educandos. De acordo com D’Ambrosio (2009, p. 87), “[...] o papel do professor de matemática é particularmente importante para ajudar o aluno nessa apreciação, assim como para destacar alguns dos importantes princípios éticos a ela associados”. Nesse sentido, independentemente das crenças pré-estabelecidas sobre a matemática, o professor pode influenciar na constituição de outras percepções que desmistifiquem o seu caráter absolutista.

Os professores de matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental são, em grande parte, docentes polivalentes formados em Pedagogia e que, não raras as vezes, não têm afinidade com a Matemática. De acordo com Alves (2016), essa disciplina é vista por esses professores como de difícil compreensão, e essa concepção está enraizada historicamente em perspectivas do ensino e da aprendizagem que perpassam por suas formações escolares.

A formação inicial de professores para ensinar nos anos iniciais do Ensino Fundamental, ou seja, a Licenciatura em Pedagogia, segundo Nacarato, Mengali e Passos (2019), é criticada por alguns pesquisadores por destinar uma pequena carga horária para a Matemática no currículo do curso – não há espaço suficiente para tratar de questões relacionadas à matemática básica e seus conceitos. Além disso, na maioria das vezes, os componentes curriculares estão direcionados apenas à metodologia de ensino. Consideramos que essas nuances que permeiam a formação docente podem gerar ganhos ou prejuízos, decorrentes das futuras práticas dos professores.

Conforme Nacarato, Mengali e Passos (2019), a licenciatura deve despertar no futuro professor o interesse de aprender matemática, para que possa percebê-la para além de uma exigência curricular e desenvolver estratégias de comunicação com os estudantes.

Nessa perspectiva, há que pensar num currículo de matemática pautado não em conteúdo a ser ensinados, mas nas possibilidades de inclusão social de crianças e jovens, a partir do ensino desse conteúdo. A matemática precisa ser compreendida como um patrimônio cultural da humanidade, portanto como direito de todos. Daí a necessidade de que ela seja inclusiva (Nacarato; Mengali; Passos, 2019, p. 25).

Como afirmam as autoras, é importante que a matemática seja além de um conteúdo a ser ensinado, ela deve promover a inclusão e possibilitar liberdade de criação, investigação e questionamentos. Assim, a partir de uma discussão ampla, que envolve as realidades dos estudantes e os seus contextos educacionais, a matemática torna-se uma possibilidade de aprendizagem para todos, sem excluir ou estigmatizar as pessoas nas suas diferenças e diversidades socioculturais.

A formação de professores com base em princípios defendidos pela Educação Matemática vislumbra melhores caminhos a serem trilhados pelos estudantes do curso superior. Nessa perspectiva, a relação entre docente e discente acontece além das salas de aula e envolve a comunidade acadêmica, principalmente no que concerne às especificidades de cada aluno, como o nível de aprendizagem, as atividades realizadas e não realizadas, a motivação e o objetivo de cada um. Para Mengali (2018), as atividades devem ser pensadas pelo professor a

partir de seu grau de dificuldade, do quanto são desafiadoras e interessantes para aquele nível de ensino, de modo que atraíam a atenção do estudante em sua realização.

Desse modo, o trabalho do professor influencia no desenvolvimento das atividades em sala de aula e considera as propostas de reflexão, investigação e questionamentos. A estrutura social e econômica da sociedade compõe elementos fundamentais no desenvolvimento da aprendizagem, pois pode determinar a maneira como o ensino acontece e influenciar nas perspectivas de vida dos estudantes. Para tanto, em sala de aula é possível desenvolver estratégias de ensino de modo a evitar que o ensino de matemática se torne um veículo de exclusão social.

Existem outras tensões no campo do ensino – como as condições de estrutura física e organizacional das instituições públicas, a disposição de materiais didáticos e as condições de bem-estar – que influenciam os modos como acontecem as aulas. Essa realidade é destacada por Saviani e Galvão (2021, p. 41), quando afirmam que,

no que diz respeito às condições, sabemos que as escolas públicas carecem, há muito tempo, de materiais pedagógicos, bibliotecas e mobiliários, além de infraestrutura adequada, com itens primários, como abastecimento de água e rede de esgoto. Isso é bastante ilustrativo das impossibilidades de falarmos em condições propícias para adequações de forma do processo de ensino e aprendizagem.

Com efeito, as realidades da educação brasileira podem interferir no saber-fazer docente, já que pode faltar ao professor o suporte necessário para o bom desenvolvimento de sua prática. Essa precariedade da educação e a dificuldade do professor em relação ao ensino foram mais intensificadas em 2020, a partir da crise sanitária mundial da Covid-19, que afetou o Brasil e outros países nos âmbitos social, econômico e político. A contaminação devastadora do vírus ocasionou o período de isolamento social e, conseqüentemente, o fechamento das escolas e de outras instituições públicas e privadas, o que gerou prejuízos de aprendizagens e financeiros para muitas famílias cujos membros perderam seus empregos ou que dependiam dos lucros de pequenos negócios. Nesse contexto,

discute-se brevemente a implementação do “ensino remoto” no Ensino Médio Público pelo governo do Estado do Rio de Janeiro. Atenta-se, ainda, para o que já conhecíamos sobre a educação à distância diante da crescente individualização do social, exigência de produtividade, aumento do desemprego etc. (Pinto; Oberg, 2020, p. 89).

Como afirmam os autores, o interesse pelo retorno às aulas suscitou uma proposta de ensino remoto, que ocorreu inicialmente no Ensino Médio e atingiu todos os outros níveis

gradativamente – porém, esse modelo não foi seguido com emergência em todos os municípios do país, alguns só adotaram esse sistema no ano de 2021, tendo em vista a falta de equipamentos e de suporte para a comunidade acadêmica, principalmente de aparelhos tecnológicos. Essa realidade evidenciou fragilidades no ensino, na medida em que se aproximou da modalidade de Educação a Distância, e reforçou as perspectivas neoliberais (Pinto; Oberg, 2020). Nesse sentido, surgem preocupações com a educação atual e a futura, devido à possibilidade de tornarem-se mercadológicas.

A comunicação digital foi uma ferramenta fundamental nesse processo de ensino remoto no qual os canais de comunicação virtual tornaram-se as novas salas de aula. Para Castells (2015), a comunicação digital é uma autocomunicação de massa, em que o consumidor passa a ser também produtor em um modelo de comunicação em grupo. Para o teórico, a sociedade é organizada em redes tecnológicas, nas quais as pessoas se relacionam a partir de sistemas de comunicação que envolvem a divulgação de mídias através de diversos canais, como a TV e o rádio, e a publicação de editoriais, entre outros.

Esses meios de comunicação estão cada vez mais avançados tecnologicamente e, por um lado, possibilitam que as pessoas se comuniquem digitalmente pelo intermédio de aparelhos tecnológicos. Por outro lado, há uma disseminação de poder e coerção, principalmente do Estado sobre a sociedade que lida diretamente com as informações propagadas. Essas relações influenciam as ações dos sujeitos por meio do individualismo² e do comunalismo³, que são opostos, mas confundem-se e caracterizam a nossa sociedade atual, em que o coletivo, os valores e as crenças são, muitas vezes, superados pelos desejos e pelas satisfações individuais. Nesse sentido, o ensino remoto caracteriza-se como uma imposição do Estado sem análise das necessidades e especificidades coletivas, sem a consideração de que nem todos os sujeitos sociais possuem a mesma facilidade de acesso à comunicação digital.

Desse modo, a comunicação é o que une as pessoas, é essencial para o trabalho, o entretenimento, a saúde e a educação, sendo inevitável a sua digitalização, principalmente, em um cenário de pandemia que exige a virtualização das atividades escolares, embora, ao mesmo tempo, intensifique as desigualdades de acesso, sobretudo, na educação básica e pública. A implementação do ensino remoto em condições desfavoráveis dificulta a relação ensino-aprendizagem devido à distância física entre os sujeitos envolvidos; restringe a comunicação a

² Termo que, na teoria da sociedade em rede, refere-se ao sentido atribuído aos projetos individuais.

³ Termo designado pela teoria da sociedade em rede – refere-se ao sentido atribuído ao conjunto de valores de uma sociedade.

leitura, escritas e escuta; e expõe minimamente as faces e expressões que se manifestam ao falarmos.

O ensino remoto, nessas condições, permite que as questões sociais adentrem o campo da educação e tornem cada vez mais difícil o desenvolvimento do ensino-aprendizagem, tendo em vista as famílias contaminadas, enlutadas, com crises financeiras ou sem acesso à internet – e que, assim, encontram-se excluídas desse sistema. Destacamos ainda a distância virtual entre professor e estudante, o que implica a necessidade de acompanhamento dos estudantes para a realização das atividades.

Ao longo desse percurso, como afirmam Pinto e Oberg (2020), foi possível perceber um baixo rendimento escolar, oriundo dessas mudanças que envolvem o uso de plataformas, atividades *online*, eventuais deslocamentos às escolas, dificuldades de acesso, instabilidade de sinal de internet, autonomia e responsabilidade para cumprir as demandas necessárias virtualmente. E ainda, segundo as autoras,

observa-se que com o passar do tempo de isolamento social a precariedade material foi tendo visibilidade e diversas dificuldades foram sendo potencializadas. Em muitos casos, verifica-se que os alunos têm baixa frequência nos novos dispositivos educacionais, pela razão de terem que trabalhar em pequenos serviços para conseguirem manter a sobrevivência (Pinto; Oberg, 2020, p. 91).

Como afirmam Pinto e Oberg (2020), a educação nesse período, como não poderia ser diferente, foi influenciada pelo caos que atravessava o mundo e chegava às famílias que compunham a comunidade escolar, as quais não estavam preparadas para enfrentar uma situação como aquela, incluindo o que concernia à perda da privacidade doméstica, pois se encontravam diante de um cenário com câmeras, em uma confusão entre casa e trabalho e casa e escola. Acrescentamos que o aumento do desemprego e da vulnerabilidade social exigia uma nova organização das famílias, o que, muitas vezes, demandava mais ajuda doméstica e trabalho informal da criança e do adolescente. Por outro lado, o ensino remoto intensificou o trabalho docente e causou desgastes físicos e psicológicos aos professores, principalmente com preocupações relacionadas ao desenvolvimento da aprendizagem do educando. As estratégias de ensino pediam uma organização mais humana, que provocasse nos estudantes e nos professores a empatia com o próximo (Saviani; Galvão, 2021).

Assim, face à realidade remota, que invisibiliza diálogos de formação social, crítica, política e reflexiva, faz-se necessário enfrentar o sistema opressor, individualizador e capitalista que se impõe sobre o sistema educacional. Pinto e Oberg (2020) propõem, como uma

possibilidade de reflexão aos educadores, a Pedagogia da Alternância, que pressupõe a renúncia de um modelo educacional capitalista e intenciona superar as tensões e fortalecer a sociedade como coletivo.

As tensões existentes entre as aulas presenciais e as remotas estão relacionadas às questões físicas, tecnológicas, sociais e intelectuais que estão imbricadas no desenvolvimento do ensino e da aprendizagem; nas escolhas metodológicas e nas estratégias utilizadas pelo professor; e na comunicação dos alunos com o professor e entre os alunos. De acordo com Saviani e Galvão (2021, p. 42), “o ‘Ensino’ Remoto é empobrecido não apenas porque há uma ‘frieza’ entre os participantes de uma atividade síncrona, dificultada pelas questões tecnológicas”, mas também porque a falta de contato com o outro impossibilita experiências de ricas trocas de conhecimentos.

As diversas dificuldades enfrentadas em 2020 puderam ser repensadas, em certa medida, a partir de 2021, com a proposta de ensino híbrido que foi adotado por diversas escolas particulares e permitiu que alguns estudantes participassem das atividades escolares de modo presencial e de modo remoto. Nesse cenário, os professores passaram a enfrentar outros desafios, a exemplo de ensinar concomitantemente na escola e em suas residências. O enfrentamento desse desafio resultou em *adaptações* das metodologias de ensino, de modo que lhes permitissem interagir com os alunos nos dois espaços formativos. As questões que são inerentes à simultaneidade entre o ensino remoto e o híbrido levantam novos questionamentos sobre os desafios que os professores de matemática têm enfrentado desde o planejamento até o desenvolvimento das aulas para os anos iniciais do Ensino Fundamental, com vistas a alfabetizar matematicamente. O interesse da pesquisa pelo ensino remoto, em específico, justifica-se por ter sido o mais adotado pelos municípios brasileiros, inclusive pelo município no qual desenvolvemos a investigação. Em razão da necessidade de distanciamento físico, da ausência de condições materiais, de infraestrutura física e tecnológica da maioria das escolas, sobretudo, as públicas, os professores permaneciam em suas casas para desenvolver as aulas, inclusive, as de matemática, que estão no centro de interesse de nossa pesquisa.

No próximo capítulo, apresentamos os principais elementos da EMC que serviram de lente teórica para desenvolvermos a pesquisa no quadro do ensino remoto.

4 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA: ALGUNS CONCEITOS

A Matemática é historicamente marcada por seu caráter absolutista e, muitas vezes, entendida como uma ciência dissociada de questões sociais – e a rigidez foi, por muito tempo, uma marca do ensino dessa disciplina. Sobre isso, Borba e Skovsmose (2001) ponderam que muitas vezes o caráter de poder atribuído à matemática está relacionado à *ideologia da certeza*, ou seja, a crença de que ela é uma ciência exata e, por isso, seus resultados ou argumentos são definitivos e incontestáveis. Essa ideologia manifesta-se, por exemplo, no uso de expressões como: “foi provado matematicamente”, “os números expressam a verdade” (Borba; Skovsmose, 2001, p. 129) ou outros termos que reafirmam matematicamente uma determinada certeza para justificar, por exemplo, problemas ou decisões que serão – ou foram – tomadas na sociedade.

Ao longo dos anos, essa concepção da Matemática motivou estudos no campo educacional que se preocuparam em investigar o ensino e a aprendizagem, processos que estão no centro de interesse da Educação Matemática. Ela se caracteriza como campo do conhecimento que faz parte do contexto da ciência social, dialogada com outros campos, conforme afirma Lima (2018, p. 62):

A Educação Matemática vem sendo construída em diálogo com outras áreas de conhecimento como a Antropologia, Sociologia, Psicologia e Filosofia que, por sua vez, discute a relação com a sociedade e valoriza a intervenção na resolução de problemas sociais. A Matemática nesse domínio é interdisciplinar, não é neutra e também não tem um fim em si mesma e constitui-se em uma ferramenta para a educação e para a sociedade.

De acordo com a autora, a Educação Matemática considera a relação entre os diversos campos do conhecimento, inclusive do cotidiano no qual o sujeito está inserido. Trata-se de uma perspectiva que ultrapassa a matemática pura e considera as nuances que interferem no desenvolvimento do ensino-aprendizagem.

Na década de 80 do século XX, a EMC começa a ser desenvolvida a partir de diversas inspirações teóricas, dentre elas, a teoria crítica discutida pela Escola de Frankfurt e o conceito de diálogo elaborado por Freire (2019), em sua obra *Pedagogia do oprimido*. Assim, defende-se que, por meio do ensino de matemática, sejam formados sujeitos sociais críticos, emancipados e reflexivos e participantes ativos, transformadores da realidade. Conforme afirma Skovsmose (2014b, p. 31), “uma preocupação da educação matemática crítica é reconhecer a diversidade de condições nas quais o ensino e a aprendizagem de matemática acontecem no mundo”.

A EMC preocupa-se com a formação integral do sujeito, tendo em vista uma educação que prioriza a mobilização do conhecimento, a argumentação, o debate e a contestação, em prol de uma sociedade mais justa e participativa. O ensino de matemática não fica restrito a números, cálculos e fórmulas, ele contempla também diversos aspectos formativos, que envolvem os estudantes e os convidam “a refletirem sobre como essas formas de conhecimento e de técnicas que devem ser trazidas à ação” (Skovsmose, 2004, p. 53). Assim, os conhecimentos matemáticos compreendem um contexto real ou hipotético e propõem que os estudantes ajam sobre ele.

As realidades políticas, sociais e econômicas vivenciadas pelos estudantes tornam-se o ponto de partida dos processos de ensino e aprendizagem quando suas experiências de vida são consideradas. Nessa esteira, a EMC preconiza um ensino acolhedor, libertador, crítico e emancipado. Conforme apontam Silva, Lima e Gitirana (2019, p. 185), a “EMC pressupõe a matemática como uma ferramenta construída em um dado momento histórico-cultural, que está em constante mutação e é capaz de contribuir com a transformação social”. A aprendizagem de matemática, que era vista como excludente e como um privilégio para poucos, pode ser entendida como meio de inclusão e transformação social.

A EMC pressupõe um ensino que concebe o estudante como protagonista e estabelece uma relação dialógica entre ele, o professor, o conhecimento e a sociedade. Essa relação pode ser entendida a partir da conjuntura social e política vivenciada pelos estudantes, que muitas vezes se encontram em comunidades economicamente vulneráveis. Nessa perspectiva, Freire (1989, p. 17) pondera que “a experiência de pensar a prática e a realidade em que ela se dá, como objetivo de nossa reflexão crítica, termina por nos revelar obviedades que, porém, não suspeitávamos”. A intenção do ensino é, dentre outras coisas, problematizar matematicamente situações que passam despercebidas na sociedade.

Como mencionamos, o ensino de matemática é muitas vezes associado à memorização de fórmulas e à resolução de listas de exercícios. Contudo, o ensino preconizado pela EMC preocupa-se com o processo, com o modo como o ensino de matemática acontece nas salas de aula e como estão estruturadas as atividades realizadas, as quais, de acordo com Ceolim e Hermann (2012, p. 12-13), comumente se referem aos

tipos de trabalhos em que se tem que fazer o que é dito, e não questionar nada. Podemos tomar essa observação como uma indicação da possibilidade de que a Educação Matemática exerce um “adestramento”. De acordo com a Educação Matemática Crítica, é importante estar consciente das diversas funções possíveis a que a Educação Matemática pode servir, e neutralizar qualquer forma de “adestramento”. Certamente não é preciso assumir que a

Educação Matemática significa apenas “adestramento”. [...] É possível pensar em uma Educação Matemática para a justiça social.

O ensino de matemática pode se aproximar ou se distanciar dessa perspectiva, em função do trabalho desenvolvido pelo professor, que pode ser entendido, de acordo com D’Ambrosio (1996), como saber-fazer que consiste em uma relação dialética. Quando a Matemática é entendida pelo professor como “a ciência de verdades eternas, obtidas pelo poder da lógica [...]” (Silva, 2002, p. 61), então, há impossibilidade de troca de ideias ou diálogo no ensino. Assim, é um desafio para o educador matemático, como mediador do conhecimento, preocupar-se em proporcionar uma aprendizagem pautada na criticidade, na troca de conhecimentos e na relevância dos conteúdos para os estudantes.

Essas possibilidades no ensino de matemática podem se constituir em um meio para inclusão ou exclusão social, dependendo da sua intencionalidade e perspectiva de ensino e do interesse dos estudantes. Para conceituar esses fenômenos, Skovsmose (2014b) utiliza os termos “potencializar” e “despotencializar”, como sinônimos de *empowerment* e *desempowerment*, no intuito de caracterizar uma aula de matemática para a formação social. Além disso, busca-se vivenciar uma Educação Matemática que se preocupa com “[...] a questão do desenvolvimento da inteligência; a da maior chance de sucesso pessoal; e a do papel social da matemática” (Skovsmose, 2014b, p. 19) – e potencializa essas questões.

O ensino da matemática, nessa perspectiva, busca assegurar a formação de um sujeito social que necessita de saberes para entrar no mercado de trabalho e para agir criticamente em sociedade. Nesse contexto, o ensino de matemática pode potencializar alguns estudantes e despotencializar outros, variando conforme as intenções dos sujeitos educativos e os avanços que tomam as teorias nesse campo de conhecimento. A EMC preconiza um ensino potencializador dos interesses dos alunos em função de suas realidades. Nessa abordagem reconhece-se a importância de uma formação problematizadora que possibilita reflexões e concebe o sujeito educativo como ser social e político. Para isso, parte-se de aspectos da vida real para conhecer o aluno, suas experiências e perspectivas de vida e considera-se que esses aspectos podem interferir no processo educativo de modo a aguçar ou, ao contrário, desencorajar o interesse pela aprendizagem.

As experiências e expectativas dos alunos são, desse modo, importantes influenciadoras da aprendizagem. Skovsmose (2014b) considera que o presente e o passado interferem diretamente nos interesses do educando, de modo que o presente é o resultado do passado e ambos fazem parte de uma perspectiva futura. O autor denomina esses antagonísticos de

background e *foreground*: “O *background* da pessoa refere-se a tudo que ela já viveu, enquanto o *foreground* refere-se a tudo que pode vir a acontecer com ela” (Skovsmose, 2014b, p. 35).

Assim, para que os processos de ensino e de aprendizagem se concretizem, é necessário que haja interesse de quem ensina e de quem aprende – trata-se de uma via de mão dupla e de uma ação conjunta. Biotto Filho (2015, p. 19) contribui para essa reflexão ao afirmar que “o *foreground* forma intenções para a aprendizagem. Estudantes podem aprender se tiverem motivos para isso. Dessa forma, o *foreground* está profundamente relacionado aos motivos para a aprendizagem”. Para que seja construído um espaço de aprendizagem em que todos estejam incluídos, são necessárias a compreensão das ações dos alunos e a identificação dos seus interesses de vida. O *foreground* de um sujeito recebe inúmeras influências além do seu *background* – está relacionado, também, à sua cultura, às suas crenças, aos seus familiares e à comunidade à qual pertence. Assim, podemos pensar o *foreground* de maneira coletiva, a partir de uma comunidade na qual os sujeitos compartilham os mesmos interesses e pertencem à mesma classe social, ao mesmo grupo étnico, à mesma religião etc.

Dessa maneira, a formação na perspectiva da EMC parte da sociedade em que o sujeito vive e de suas expectativas – e volta para a sociedade, na qual o educando atua e a qual o educando transforma. Para isso, o ensino de matemática envolve os anseios dos educandos, provoca questionamentos e atividades atrativas. Deve, também, “garantir que o currículo escolar esteja inserido na sua cultura” (Skovsmose, 2014b, p. 108). O ensino de matemática vai além de alfabetizá-los – requer, acima de tudo, educá-los politicamente, para que eles se tornem capazes de analisar o meio e agir sobre ele. Para Silva, Lima e Gitirana (2019), a Educação Matemática busca superar os limites que permeiam a vida cotidiana dos estudantes e incluir as suas condições sociais, econômicas e culturais, que o professor pode utilizar para ensinar matemática e que podem colaborar para uma leitura de mundo.

A EMC preocupa-se, portanto, com o desenvolvimento de diversos conceitos que são denominados por Skovsmose (2008) de *materacia*. Esse termo foi pensado a partir de Freire (2009), que propôs o ensino baseado na *literacia*, ou seja, é o processo de ensino-aprendizagem que ultrapassa o ato técnico e mecânico da leitura e da escrita. Desse modo, a Educação Matemática vai além da reprodução de fórmulas e da realização de cálculos: é a educação como suporte para a democracia e a formação social, pois, a partir dos números, podem ser realizadas a interpretação de problemas sociais e, assim, uma reflexão sobre o que está sendo estudado em sala de aula.

Nesse contexto, a EMC intenciona um ensino problematizador que não esteja restrito à resolução de listas de exercícios – com respostas únicas determinantes do que está certo e do que está errado –, mas que proporcione também atividades de reflexão e investigação ao estudante. Para isso, Skovsmose (2008) indica a criação de cenários para investigação, como alternativas para o ensino de matemática. De acordo com o autor, um cenário para investigação

é aquele que convida os alunos a formular questões e a procurar explicações. O convite é simbolizado por seus “Sim, o que acontece se...?”. Dessa forma, os alunos se envolvem no processo de exploração. O “Por que isto?” do professor representa um desafio, e os “Sim, por que isto...?” dos alunos indicam que eles estão encarando o desafio e que estão em busca de explicações (Skovsmose, 2008, p. 21).

Assim, é importante que o ensino estimule a curiosidade e que as propostas de atividades sejam, para os estudantes, convites à investigação, de modo que eles tenham interesse pelas aulas de matemática. O convite à investigação pode partir de dúvidas ou da busca por explicações em relação a algum fenômeno observado na realidade ou idealizado (Lima; Lima, 2020).

A partir das listas de exercícios e dos cenários para investigação, Skovsmose (2014b) propõe os *milieus de aprendizagem* que são passíveis de serem vivenciados na sala de aula. Eles se exprimem a partir de três tipos de referências: *à matemática pura*, *a uma semirrealidade* e *à vida real*. A combinação entre esses elementos dá origem a seis ambientes (*milieus*) de aprendizagem – dispostos no Quadro 4 – que podem se manifestar nas atividades matemáticas trabalhadas em uma aula de matemática.

Quadro 4- *Milieus* (ambientes) de aprendizagem

	Lista de exercícios	Cenários para investigação
Referências à matemática pura	(1)	(2)
Referências a uma semirrealidade	(3)	(4)
Referências à vida real	(5)	(6)

Fonte: Skovsmose (2014b, p. 54)

O *milieu* do tipo (1) refere-se à *matemática pura* e é caracterizado por uma proposta de resolução de exercícios cujo foco está na realização de cálculos e na utilização de fórmulas, isto é, na busca pela resposta correta. Exemplos disso são: “(a) reduza a expressão...; (b) resolva a equação.; (c) Calcule...; [...]” (Skovsmose, 2014b, p. 55). O *milieu* do tipo (2), embora não apresente um problema contextualizado, pode propiciar a reflexão e o questionamento sobre a

atividade por parte do aluno: ele “é caracterizado por cenários para investigação sobre números e figuras geométricas” (Skovsmose, 2014b, p. 55).

O *milieu* do tipo (3) associa-se a exercícios que se referem a uma semirrealidade – ou seja, que envolvem uma realidade hipotética, mesmo de outrem – e têm como foco a realização de cálculos para chegar a um resultado esperado. Nesse caso, os dados da questão não são problematizados ou relacionados com a vida real. O *milieu* do tipo (4) também propõe uma realidade hipotética, porém, por ter características de um cenário para investigação, favorece o questionamento e a reflexão sobre o que está sendo proposto.

O *milieu* do tipo (5) agrega exercícios que trazem elementos das realidades dos alunos como ponto de partida mas têm como foco principal a obtenção das respostas corretas por meio da realização de cálculos: “é preciso se informar a respeito das situações estudadas” (Skovsmose, 2014b, p. 56). O *milieu* do tipo (6) parte das realidades dos alunos e propicia a reflexão e a problematização dos dados da vida real.

Assim, os seis ambientes de aprendizagem pressupõem a comunicação entre diferentes níveis que, gradativamente, podem permitir uma aproximação entre professor e aluno, aluno e conhecimentos diversos e entre alunos e, por consequência, o questionamento e o argumento sobre os conteúdos e os temas trabalhados.

Ao aceitarem o convite para trabalhar um cenário para investigação, os sujeitos educativos entram em uma *zona de risco* e abandonam a *zona de conforto*. Surgem dúvidas, possibilidades e alternativas para que se resolva um problema matemático, as atividades não são ditas como certas e erradas, mas propõem reflexões sobre os dados propostos. A relação entre a zona de risco e a zona de conforto está, por exemplo, na discrepância de proposta entre uma lista de exercício e um cenário para investigação, uma mais próxima e outra mais distante do diálogo, mas ambas ao seu modo colaboram para o ensino da matemática. Como pontua Skovsmose (2014b, p. 64),

esse “regime de verdades” cria uma zona de conforto tanto para o professor como, de fato, para o aluno. Eles sabem o que fazer e como decidir se aquilo está certo ou não. Medidas de desempenho ficam claras nessas situações. Por outro lado, num cenário para investigação, os esquemas de certo ou errado tornam-se obsoletos. Surgem incertezas. A zona de conforto fica para trás, pois riscos sempre estão presentes em cenários de aprendizagem. Contudo, uma zona de risco é uma zona de possibilidades. Lidar com riscos também significa criar novas possibilidades.

Situações do cotidiano da sala de aula colaboram para que os professores permaneçam na zona de conforto. De fato, para além das várias demandas que são inerentes à organização do trabalho do professor, os cenários para investigação podem se constituir em um novo desafio,

na medida em que o docente desafia os estudantes. Isso porque ele sai da sua zona de conforto, de certeza e de previsibilidade para entrar em uma zona de risco na qual tudo é incerto e imprevisível. Os cenários para a investigação demandam uma participação mais efetiva dos professores e dos estudantes no desenvolvimento da atividade, principalmente, no que concerne à comunicação que favorece os atos de interagir, investigar, argumentar e questionar. A zona de risco exige uma comunicação que expressa fragmentos e aproximações com o diálogo, preconizado pela EMC.

Os ambientes de aprendizagem (2), (4) e (6) propõem que o professor se coloque na zona de risco para a promoção da reflexão e do diálogo, que, nesse sentido, coadunam com o desenvolvimento da matemacia, que envolve duas dimensões na formação do sujeito. De acordo com Biotto Filho (2008, p. 14),

a dimensão técnica da matemacia envolve a habilidade de lidar com noções matemáticas, como reproduzir teoremas, demonstrações, dominar e construir algoritmos, conteúdos e raciocínios matemáticos. A dimensão sociopolítica da matemacia envolve aplicar tais noções em diferentes contextos e refletir sobre tais aplicações, avaliando o uso que se faz da Matemática.

Desse modo, é importante o desenvolvimento das duas dimensões, para que o estudante lide com situações formuladas pela matemática e também pelas tensões sociais, que envolvem política, economia e cultura – é necessário que ele caminhe pelos diversos ambientes de aprendizagem e reflita sobre o papel da matemática na sociedade. Assim, o diálogo torna-se fundamental ao considerarmos as diversas realidades apresentadas em sala de aula e as relações de horizontalidade, amor e esperança.

Na próxima subseção, enfatizamos essas características do diálogo à medida que discorreremos sobre o tema a partir de Paulo Freire e Skovsmose, na perspectiva do ensino da matemática.

4.1 Diálogo e Padrões de Comunicação: de Paulo Freire a Ole Skovsmose

Quando pensamos no sentido da palavra “diálogo”, remetemo-nos a conversa, comunicação ou troca de ideias, que dependem de dois ou mais sujeitos para que aconteçam. Para Freire (2006), que se preocupou com a sociedade de classes e escreveu pensando nela, o diálogo está na relação do sujeito com a sociedade na qual constrói sua identidade e suas subjetividades, a partir do ser e fazer social, da sua cultura e religião, das suas crenças, da sua profissão e das suas experiências pessoais. Para o autor, “é fundamental, contudo, partirmos de que o homem, ser de relações não só de contatos, não apenas está no mundo, mas com o mundo. Estar com o mundo resulta de sua abertura à realidade, que o faz ser o ente de relações que é” (Freire, 2006, p. 47). Assim, manter uma relação com o próximo vai além de conviver, trata-se de uma relação humana que se estabelece ao longo da vida entre o que ensina e o que aprende, no anseio pela *liberdade*.

Há uma dupla relação de troca entre aquele que ensina e aquele que aprende, pois a aprendizagem é uma via de mão dupla que só acontece quando o educador se coloca no lugar de aprendiz. Nesse sentido, a humildade é fundamental para que se estabeleça uma relação dialógica para a aprendizagem.

O diálogo pode ser estabelecido a partir de uma conversa, ou seja, uma troca de experiências e interação que acontece entre sujeitos que se comunicam. Essa relação dialógica vai além do que é dito, ela compreende também comportamentos, expressões e gestos que possibilitam aos sujeitos que se posicionem e se comportem socialmente. É, além disso, reconhecer o outro em si, pois não há diálogo sem consciência e humanização de si e do mundo (Freire, 2019).

O que difere o diálogo de uma comunicação comum é a relação que existe entre os sujeitos envolvidos, a disposição em compreender o outro e a promoção de oportunidade para que ele se pronuncie como sujeito produtor de saber. Desse modo, a maneira como o educador e o aprendiz se comunicam determina a relação que há entre eles, seja ela de imposições e autoritarismo, seja ela de respeito e compreensão. O diálogo que pode ser estabelecido nos processos educativos não parte apenas da escuta daquele que aprende, mas também daquele que ensina e se coloca no lugar do outro na condição de aprendiz, sem imposição vertical do conhecimento, e sim em diálogo com ele. Segundo Freire (1996), ensinar é escutar e promover liberdade; o ato de escuta se dá na abertura para as diferenças do outro, na conscientização dos seus direitos e deveres.

Nessa perspectiva, o conhecimento não é a imposição de uma verdade absoluta ou domesticação, mas o ato de reconhecimento do outro e de promoção de liberdade. O ensino é um ato intencional que compreende os sujeitos desse processo como seres subjetivos que agem e transformam a realidade.

De acordo com Lima, Hage e Souza (2021, p. 6),

a conscientização do ser é um ato político-pedagógico que se materializa a partir das relações sociais, de humanidade e de humanização dos sujeitos de direito. Esse pensar encontra amparo na teoria freireana que preconiza a emancipação dos homens e das mulheres, dos trabalhadores e das trabalhadoras do campo e da cidade, pelo direito a uma educação referenciada nas suas experiências.

Uma pessoa é um ser único e histórico-social que compõe a sociedade, existe a partir dela e compreende que é ator para transformá-la. Desse modo, a leitura do mundo precede a leitura da palavra, e a formação de um sujeito crítico, político, emancipado e reflexivo torna esse indivíduo capaz de intervir na realidade em que vive. Para Freire (1987), a relação entre os sujeitos dialógicos depende do amor, da humildade, da esperança e da fé. O amor com o mundo e com o outro, que promove o querer bem, o zelo, o compromisso, a coragem e o reconhecimento das lutas do próximo e suas possibilidades de liberdade. A esperança, para Freire (1987), vem do verbo “esperançar”, não de uma espera estática, mas de uma constante busca pela transformação e pela humanização do mundo. Ela parte da premissa de acreditar no outro e despertar a potência que há nele, com fé na eterna busca pela transformação. Sem humildade é impossível haver diálogo. Pois não há diálogo constituído de uma única pessoa, é uma relação além do espaço eu e tu, desenvolvida na igualdade e na empatia. Desse modo, é necessário humildade para se colocar no lugar do outro e reconhecê-lo como igual, sem sentimentos de superioridade no saber ou no fazer, com união para que juntos busquem melhorias para si e para o mundo.

A formação de um sujeito dialógico, como supracitado, depende da uma relação de amor, humildade, esperança e fé. Desse modo, defendemos uma formação que desenvolva nos aprendizes o pensamento crítico e reflexivo, para que haja reconhecimento do seu lugar na sociedade e no mundo. Para Freire (2005, p. 83), essa formação deve caminhar pelo viés das perguntas:

Proponho e defendo uma pedagogia crítico-dialógica, uma pedagogia da pergunta. A escola pública que desejo é a escola onde tem lugar de destaque a apreensão crítica do conhecimento significativo através da relação dialógica. É a escola que estimula o aluno a perguntar, a criticar, a criar; onde se propõe

a construção do conhecimento coletivo, articulando o saber popular e o saber crítico, científico, mediados pela experiência no mundo.

Para o autor, a escola deve caminhar na intenção de uma formação dialógica para a sociedade, que estimule o(a) estudante a perguntar, argumentar, criticar e se posicionar. Desse modo, a escola é constituída por uma comunidade heterogênea, que reconhece o sujeito como ser único e subjetivo, produtor de cultura, de saber popular e científico, entre outros. Para Gadotti (1996, p. 80-81), “a libertação é o fim da educação. A finalidade da educação é liberar-se da realidade opressiva e da injustiça; tarefa permanente e infundável”. Assim, a educação deve buscar trabalhar conceitos a partir da realidade dos estudantes, para que estes se vejam como cidadãos e possam se libertar e lutar contra a existente repressão que vivem. Entendemos que uma educação contrária a essa se encaminha para uma prática desumanizadora.

A humanização é o resultado do processo de reconhecimento de si e do outro, da realidade existente, das diferenças, da tomada de consciência, do direito de se posicionar socialmente, enfim, da construção de um mundo comum. Para Freire (1987), a educação dialógica promove a humanização, pois parte de uma formação crítica e emancipatória. Em sua obra *Pedagogia do oprimido*, o autor destaca o processo de opressão que acontece a partir do oprimido, em que o ciclo pode ser interrompido pela busca da humanidade. De acordo com Freire (1987, p. 20),

a violência dos opressores que os faz também desumanizados, não instaura uma outra vocação – a do ser menos. Como distorção do ser mais, o ser menos leva os oprimidos, cedo ou tarde, a lutar contra quem os fez menos. E esta luta somente tem sentido quando os oprimidos, ao buscar recuperar sua humanidade, que é uma forma de criá-la, não se sentem idealistamente opressores, nem se tornam, de fato, opressores dos opressores, mas restauradores da humanidade em ambos.

Para o autor, a relação opressor-oprimido é composta por um *ser menos* (opressor) e um *ser mais* (que será oprimido), o opressor desenvolve um processo de desumanização e faz com que o outro perca sua essência de humano e se torne um ser menos. É nesse sentido que a educação atua como humanizadora e promove a liberdade desses sujeitos para enxergarem em si a capacidade de lutar contra a prática opressora.

A atuação libertadora da educação depende de uma ação coletiva, intencional e dialógica. De acordo com Freire (1987, p. 33), o “diálogo crítico é libertador, por isto mesmo que supõe a ação, tem de ser feito com os oprimidos, qualquer que seja o grau em que esteja a luta por sua libertação. Não há um diálogo às escâncaras, que provoca a fúria e a repressão maior do opressor”. Ou seja, o caminho para a libertação é trilhado pelo educador e pelo

educando, em uma relação de participação, reflexão e engajamento, para manifestação da nova realidade. Nessa perspectiva, o ensino escolar pode levar à opressão ou à libertação, pois quando este acontece por meio da hierarquização do saber, por intermédio do autoritarismo, com intenção de domesticação, contribui para a desumanização do sujeito. Em outra perspectiva, quando dialogado, crítico e reflexivo, encaminha-se para a humanização.

Segundo Freire (1987), a educação também pode ser entendida como opressora, o que é denominado por ele de Educação Bancária, que acontece a partir de uma relação entre professor e estudante, mantida por um ensino pautado na transferência de conteúdo ou na narração conteudista, em que o estudante é entendido como absorvedor ou memorizador do conteúdo. Os alunos são como vasilhas, ou seja, recipientes a serem “‘enchidos’ pelo educador. Quanto mais vá ‘enchendo’ os recipientes com seus ‘depósitos’, tanto melhor educador será. Quanto mais se deixem docilmente ‘encher’, tanto melhores educandos serão” (Freire, 1987, p. 37). Assim, aquele professor que conversa com o estudante permite o questionamento e a argumentação e busca promover a liberdade – que, de maneira coletiva, constroem o conhecimento científico, político e social. Freire (2017, p. 96-97) vai além:

Desta maneira, o educador já não é o que apenas educa, mas o que, enquanto educa, é educado, em diálogo com o educando que, ao ser educado, também educa. Ambos, assim, se tornam sujeitos do processo em que crescem juntos e em que os “argumentos de autoridade” já, não valem. Em que, para ser-se, funcionalmente, autoridade, se necessita de estar sendo com as liberdades e não contra elas.

Desse modo, o diálogo colabora para o processo educativo e é constituído por um educador que reconhece que pode aprender com o educando. Enquanto busca pela humanidade, através da aprendizagem, ele estabelece uma relação de respeito e igualdade e se assume possuidor do saber, tendo consciência de que este pode ser compartilhado em sala de aula. Assim, não há constrangimento, mas liberdade para perguntar, argumentar e se posicionar nas conversas estabelecidas.

Para Freire (1987), a Educação na perspectiva dialógica atua como prática da liberdade, pois o diálogo é, também, uma relação reflexiva entre a teoria e a prática que se constitui a partir da palavra, quando compreendemos que o sujeito é um ser de ações, expressões, pensamentos e fala. Podemos entender o diálogo a partir da práxis, em uma relação de ação-reflexão-ação, em que o agir não está pautado no próprio fazer, mas depende de uma reflexão intencional, e o que é feito ou dito pode ser contestado, argumentado e pensado, para uma futura

ação em busca da transformação de si e do mundo. Para o autor, a palavra não pode ser negada, é um direito de todos, por isso, não há uma palavra verdadeira, mas *pronúncias* do mundo.

Nossas práticas e falas no mundo refletem as nossas crenças e os nossos saberes sobre ele, desse modo, negar o direito à fala, à reflexão, à argumentação e à constatação reflete ausência de humanidade e liberdade naquele que se pronuncia. A relação dialógica vai além do *eu e tu*, depende do outro e do mundo, por isso, “[...] o diálogo se impõe como caminho pelo qual os homens ganham significação enquanto homens” (Freire, 1987, p. 51). Assim, o ser humanizado no mundo reconhece a necessidade da existência do outro, para que este execute ações reflexivas e críticas a fim de transformá-lo. Estar e conviver em sociedade diz respeito a se colocar no lugar do outro e juntar forças contra as imposições sociais e políticas.

O diálogo não é uma imposição, “como posso dialogar, se alieno a ignorância, isto é, se a vejo sempre no outro, nunca em mim? Como posso dialogar, se me admito como um homem diferente, virtuoso por herança, diante dos outros, meros ‘isto’, em quem não reconheço outros eu?” (Freire, 1987, p. 51). Para o autor, só é possível despertar no outro o que há em si, não há como despertar a essência da humanidade se não for humanizado, assim, o ensino dialógico é conduzido por sujeitos que dialogam e se reconhecem como sujeitos inacabados, que estão sempre em (trans)formação.

O diálogo depende da humildade e não é qualquer comunicação, mas está na oportunidade de fala ao outro, na defesa de um ponto de vista, na ação pela reflexão e no respeito ao espaço do outro. Desse modo, há qualidades de comunicação que determinam se uma comunicação é ou não um diálogo. Por isso, pensamos o ensino dialógico em que o espaço de fala está para o professor tanto quanto para o aluno. No ensino dialógico o estudante é o centro do processo educacional, ou seja, ele é o protagonista e possui autonomia para resolver problemas. É com base nos seus saberes e na sua identidade que acontece a mediação dos conhecimentos. De acordo com Freire (1992, p. 31),

é preciso que o(a) educador(a) saiba que o seu ‘aqui’ e o seu ‘agora’ são quase sempre o ‘lá’ do educando, mesmo que o sonho do(a) educador(a) seja não somente tornar o seu ‘aqui-agora’, o seu saber, acessível ao educando, mas ir mais além do seu ‘aqui-agora’ com ele ou compreender, feliz, que o educando ultrapasse o seu ‘aqui’, para que este sonho se realize tem que partir do ‘aqui’ do educando e respeitá-lo. No fundo, ninguém chega **lá**, partindo de **lá**, mas de um certo **aqui**. Isto significa, em última análise que não é possível ao(a) educador(a) desconhecer, subestimar ou negar os ‘saberes de experiência feitos’ com que os educandos chegam à escola.

O saber-fazer do professor depende da sua relação com o estudante e de ambos com a realidade social. Nesse sentido, para que se desenvolva um ensino dialógico, o professor parte

da presente realidade e dos conhecimentos já adquiridos pelos estudantes, principalmente das suas vivências em sociedade, quando se manifestam a cultura, a religião, a profissão comum e os problemas sociais. É na perspectiva do conhecimento da comunidade que se busca uma formação crítica e emancipatória, pois os estudantes partem do hoje, mas não permanecem nele, e avançam em uma visão do futuro.

O ensino-aprendizagem que acontece por meio de uma comunicação dialógica não se baseia apenas nos conteúdos disciplinares – como afirma Galli (2015), é a partir dos conteúdos programáticos em sala de aula que surgem discussões relacionadas a assuntos particulares, ou seja, que se relacionam a acontecimentos corriqueiros e sentimentos pessoais decorrentes da realidade que vivem os alunos.

Assim, essa proposta de educação também é libertadora, uma vez que considera os(as) educandos(as) como pessoas capazes de expressarem-se, de aprenderem e de ensinarem, pois, todas as falas são consideradas e o conhecimento é debatido a partir de diferentes perspectivas. Dessa forma, a relação que se estabelece entre educadores(as) e educandos(as) é libertadora, pois conhece que todos(as) ensinam e aprendem por meio do diálogo (Galli, 2015, p. 130).

Para o autor – que se baseia nas obras de Freire *Pedagogia da esperança* (2008) e *Pedagogia do oprimido* (2003) –, ao conceituar a educação como prática libertadora, a relação professor(a)-estudante é demarcada por um ato de humildade e confiança, em que todos os conhecimentos e pontos de vistas são considerados. Problematizar um conteúdo demanda participação mútua, em que todos os sujeitos educativos se posicionam frente a uma determinada perspectiva e podem se expressar nos diversos espaços, a fim de ensinar e aprender.

A palavra é capaz de conduzir o diálogo da libertação e promover esperança. Coadunamos com Lima, Hage e Souza (2021, p. 4), quando afirmam que

Em Educação como prática de liberdade (FREIRE, 1967), Freire advertiu-nos sobre o poder libertador das palavras, as quais podem deixar de ser o veículo das ideologias alienantes e se tornarem instrumento de uma transformação global, dos homens, das mulheres e de toda a sociedade. Em *Pedagogia do oprimido*, Freire (1987) apresenta sua defesa de uma educação libertadora, dialógica e transformadora, protagonizada pelos próprios oprimidos, explorados, subalternos, expropriados, escravizados, exilados, refugiados, privados de liberdade..., contra todas as formas de opressão existentes na sociedade.

Educar é um ato político que, além de envolver o ensino-aprendizagem, a escuta, o respeito e a tomada de decisões conscientes, lida com sujeitos que vivem em uma determinada

realidade social, política e econômica e são muitas vezes oprimidos. Desse modo, defendemos que educar demanda o trabalho com conceitos e situações reais da comunidade, em busca de uma ação educativa crítica. Assim, o(a) professor(a) deve conhecer a especificidade da comunidade à qual pertencem os sujeitos desse processo; não há como despertar consciência de sua atividade no mundo se não se empoderar dela. Essa aproximação com o campo possibilita ao educador falar uma linguagem compreensível naquele local, e tornar a realidade facilitadora do ensino-aprendizagem.

Em *Educação como prática de liberdade*, Freire (1967) advertiu-nos sobre o poder libertador das palavras, as quais podem deixar de ser o veículo das ideologias alienantes e se tornar instrumento de uma transformação global, dos homens, das mulheres e de toda a sociedade. Segundo Freire (1992, p. 42),

[...] ensinar é assim a forma que toma o ato de conhecimento que o(a) professor(a) necessariamente faz na busca de saber o que ensina para provocar nos alunos seu ato de conhecimento também. Por isso ensinar é um ato criador, um ato crítico e não mecânico. A curiosidade do(a) professor(a) e dos alunos, em ação, se encontra na base do ensinar-aprender.

Assim, o ensino é movido pela instigação a aprender, por isso vai além de uma ação mecânica de transferência e absorção de conteúdo, mas depende da busca pelo conhecimento do professor e do estudante. A curiosidade e a autonomia levam o(a) estudante a querer saber mais, a ser mais e não aceitar a existência de uma verdade absoluta, pois procura aprimorar os conhecimentos e construir seus próprios conceitos, a partir do que foi apreendido. A investigação e a curiosidade são despertadas a partir das inquietações, o que implica em analisar uma situação pelo pensar do povo e com o povo, por meio de uma prática reflexiva em que os sujeitos se tornam cada vez mais conscientes do ser e estar no mundo. Desse modo, não há criticidade com conformismo, é necessário despertar para as injustiças que se situam verticalizadas.

Nessa perspectiva, o contexto educacional é constituído por sujeitos histórico-sociais que vivem em uma realidade de desigualdade e invisibilidade. A educação atua como motivadora desses sujeitos marginalizados, é um meio para superar a situação em que vivem e possibilitar a visualização de um mundo além de onde estão. Assim, a ação do professor no ensino-aprendizagem determina o objetivo da educação, que deve formar sujeitos críticos e emancipados.

Uma educação dialógica considera os conhecimentos já adquiridos pelos estudantes, mas não permanece neles, busca problematizá-los, propor a investigação e instigar o desejo

pelo novo. Esse é um processo conjunto, depende do(a) professor(a) e do(a) estudante, da abertura para os *porquês* para que seja possível a construção de um conhecimento crítico que promova a libertação. A educação é o resultado de um processo de ensino-aprendizagem, que, segundo Freire (1996), demanda do professor uma reflexão constante sobre a prática, para que esta não se torne um ato mecânico de transferência de conhecimentos ou conteúdos, e sim que dê liberdade de pensamento e criação ao estudante.

Assim, o ensino-aprendizagem não é um ato isolado e urgente, de imitação ou reprodução. Ele envolve sujeitos sociais, que agem e aprendem em coletividade, em um processo político, de construção do pensamento crítico. De acordo com Freire (1996, p. 41),

uma das tarefas mais importantes da prática educativo-crítica é propiciar as condições em que os educandos em suas relações uns com os outros e todos com o professor ou a professora ensaiam uma experiência profunda de assumir-se. Assumir-se como ser social e histórico, como ser pensante, comunicante, transformador, criador, realizador de sonhos [...].

A sala de aula é um espaço social, que propõe relações coletivas entre professor(a) e estudante e estudante e estudante. Nesse sentido, é considerável que o(a) docente proponha uma experiência reflexiva, entre os sujeitos educativos, para que seja possível assumirem posições, como sujeitos sociais, críticos, sonhadores e transformadores da realidade. Assim, a esse espaço é também atribuído caráter prático, e há união entre o que é estudado e o que é vivenciado em sociedade.

A educação possibilita a inserção do sujeito na sociedade bem como a permanência nela, na medida em que não reproduz um ensino alienador, mas orienta a reflexão dos sujeitos que estão sempre em transição (Freire, 1967). Nesse sentido, as situações sociais são agentes ativos que contribuem para a transformação do indivíduo que está na constante busca pela liberdade. Assim, defendemos uma educação que vai além dos conteúdos escolares, que faz parte da constituição do ser social. Freire (1967, p. 90), em sua obra *Educação como prática da liberdade*, expressa sua expectativa para a educação:

Uma educação que possibilitasse ao homem a discussão corajosa de sua problemática. De sua inserção nesta problemática. Que o advertisse dos perigos de seu tempo, para que, consciente deles, ganhasse a força e a coragem de lutar, ao invés de ser levado e arrastado à perdição de seu próprio “eu”, submetido às prescrições alheias. Educação que o colocasse em diálogo constante com o outro. Que o predispuesse a constantes revisões. À análise crítica de seus “achados”. A uma certa rebeldia, no sentido mais humano da expressão. Que o identificasse com métodos e processos científicos.

Nesse sentido, a educação é pensada como conscientizadora e motivadora das lutas pelos direitos sociais e de igualdade e da ação coletiva, tendo em vista que o ser não vive sozinho, mas depende do outro para atuar em sociedade. A educação dialógica possibilita a autonomia de ser e estar no mundo, onde, por meio do pensar crítico, os sujeitos tornam-se revolucionários e inquietos com suas realidades. Essa formação encaminha-se por um viés de emancipação social.

No processo de vivência em sociedade, a opressão impõe limites aos indivíduos, que geram sentimentos de incapacidade e impossibilitam a superação do *ser menos*. Segundo Freire (1987, p. 126), o “[...] enfrentamento com a realidade para a superação dos obstáculos só pode ser feito historicamente, como historicamente se objetivam as ‘situações-limite’”. Assim como há um determinado tempo e contexto para que aconteça a prática opressora, a superação também acontece em um contexto histórico e depende das relações com a sociedade.

No movimento coletivo e histórico, os atores sociais articulam-se para ir contra a repressão: “A Práxis revolucionária somente pode opor-se à práxis das elites dominadoras” (Freire, 1987, p. 169), ou seja, a população oprimida deve unir suas forças para realizar a práxis revolucionária, indo contra a classe opressora, que executa ações contrárias. São exemplos desses coletivos o Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST), o Movimento LGBT, o Movimento Feminista etc.

A educação, nessa perspectiva, busca conscientizar o sujeito da sua capacidade de pensar e agir, que ultrapasse a falsa consciência imposta. Após os oprimidos tomarem consciência da realidade opressora que vivem e se posicionarem como sujeitos transformadores do mundo, as elites dominantes procuram meios de silenciar a práxis revolucionária das classes populares, que buscam por liberdade. Para Freire (1987), não há opressão que não seja antidialógica, ou seja, toda prática educativa que não busque despertar a consciência crítica ou emancipatória e que leve à opressão é antidialógica.

O diálogo busca facilitar o processo de aprendizagem, através das relações que são estabelecidas com o estudante e com a sociedade, considerando que é a partir da prática comunicativa que acontecem as interações nas aulas de matemática e que se possibilita uma construção de conhecimentos significativos. Esses atos estão baseados em uma relação de amor, esperança e fé e buscam desenvolver uma consciência crítica e reflexiva. Desse modo, discorreremos a seguir sobre o ensino da matemática e o diálogo na perspectiva da EMC.

O diálogo em Paulo Freire e na EMC vai além da fala e da escuta. Segundo Faustino (2016, p. 909), “o diálogo possui uma finalidade, um tema desafiador, e distancia-se de uma

conversa sem programação, descomprometida. O objetivo do diálogo é aprender sobre o objeto do conhecimento, processo no qual professor e estudantes devem estar engajados”. Nesse sentido, o diálogo é intencional e, para que aconteça, depende da colaboração dos sujeitos educativos. Ele pode ser identificado a partir das relações de interação e comunicação entre os professores e os estudantes, em que se manifestam suas práticas pedagógicas e propostas de atividades. Em função da comunicação estabelecida em sala de aula, o estudante consegue fazer assimilações de aprendizagem com maior ou menor facilidade, dependendo das propostas de ambientes de aprendizagem.

Trata-se de uma perspectiva que acredita que, com o diálogo, se pode ter aprendizagem. Não há, no entanto, garantia dessa aprendizagem, uma vez que o diálogo é imprevisível e são muitos os fatos que podem ocorrer quando ele está em ação. Diálogo é cercado por incertezas. Pode ser influenciado pelo tipo de atividade desenvolvida e pelas perguntas feitas pelo professor. Não se sabe das intenções dos alunos em certa atividade planejada, e do que irão responder às perguntas realizadas. Dialogar envolve perguntar, por parte do professor e dos alunos também. Perguntas de muitos tipos, mas especialmente dialógicas, que buscam saber o que o outro pensa (Milani, 2017, p. 50).

Desse modo, embora a aprendizagem seja individual, consideramos que a comunicação entre as pessoas depende da interação, do contato e da criação de relações interpessoais, uma vez que vivem em sociedade.

Para Milani (2017, p. 49), o diálogo é estabelecido “quando se busca compreender o que o outro diz, é preciso que se tente olhar para o que foi dito com os olhos de quem o disse. Para tanto, é necessário fazer perguntas para uma melhor compreensão e dar suporte, verbal ou não, à fala do outro”. Assim, os sujeitos educativos estão em uma relação de igualdade quando são capazes de se colocar no lugar do outro e tentar entendê-lo.

4.2 Padrões de Comunicação na EMC

O diálogo na sala de aula pode ser pensado a partir do engajamento dos estudantes na atividade, o qual, muitas vezes, depende da construção de um ambiente atrativo e acolhedor – que não seja excludente, mas que lhes encoraje a permanecer na aula e a desenvolver estratégias, individuais e em grupo, para resolução dos problemas propostos nos exercícios.

Milani (2020, p. 1073) apresenta que dialogar “[...] é estar com o outro, um movimentar-se para o outro. Ao dizer isso, já abordo o diálogo como movimento. Engajamento e compartilhamento de falas; o diálogo como participação”. Dessa maneira, o diálogo constitui-se em um padrão de comunicação baseado na troca de informação, que determina o modo como

se fala, o que se fala e o que não se fala, pois muitas vezes o gesto, o comportamento ou uma expressão facial também são capazes de estabelecer comunicação. O diálogo pressupõe, assim, que as diversas maneiras de falar são carregadas de significados que vão qualificar as ações no processo de ensino-aprendizagem.

Para além do diálogo, a EMC presume outros padrões de comunicação: o padrão sanduíche de comunicação e o padrão de adivinhação, que podem ser confundidos com o diálogo nas aulas de matemática.

O padrão sanduíche de comunicação caracteriza-se pela interação iniciada pelo questionamento do professor, recheada pelas respostas dos estudantes e finalizada com o *feedback* do docente. Em geral, é direcionado para a afirmação ou a negação de uma resposta, e há, assim, uma participação mínima do discente.

No padrão de comunicação adivinhação, o professor espera que os alunos adivinhem o que ele tem em mente – “Esse procedimento é repetido muitas vezes: uma resposta certa dá origem a novas questões formuladas pelo professor” (Alrø; Skovsmose, 2010, p. 27). Nesse caso, os estudantes tendem a falar várias opções de respostas para tentar acertar e conseguir descobrir o que o professor quer que eles falem. Por exemplo:

Respostas em forma de pergunta: “Dá 4?”
 Descarte imediato das próprias respostas: “Dá 4? Não.”
 Alegações de desconhecimento de respostas: “Nunca ouvi falar nisso!”
 Solicitações de ajuda: “Você poderia explicar de novo?”
 Adivinhações: “4, não, 5, não, ah não, 8!”
 Repetições de respostas: “O meu resultado é o mesmo do Pedro!”
 Silêncio!
 Distração com outras ocupações (Alrø; Skovsmose, 2010, p. 28).

Nesse padrão de comunicação, os alunos que ainda têm dúvidas tentam responder ao questionamento do professor, e este, por vezes, para não se colocar em uma posição de risco, prefere responder como certo ou errado e esperar que algum estudante acerte a resposta. O docente, aqui, não questiona como os alunos chegaram aos resultados mencionados por eles, mas espera que algum deles acerte o resultado.

Esses padrões de comunicação relacionam-se com o absolutismo burocrático, que, para Alrø e Skovsmose (2010), consiste em uma epistemologia referente ao ensino tradicional de matemática. No quadro da nossa pesquisa, consideramos o absolutismo burocrático como um padrão de comunicação, na medida em que pode ser caracterizado por um monólogo do professor ou pelo seu papel de autoridade exercido na sala de aula para confirmar, ou não, se a resposta dada pelo estudante está correta.

As aulas de matemática – principalmente aquelas baseadas no ensino tradicional, em que os estudantes já sabem a ordem do que vai acontecer na sala de aula – são, via de regra, caracterizadas por uma rotina. Por exemplo, “o professor ensina o assunto novo, aponta quais exercícios resolver em seguida, os alunos fazem os exercícios e o professor confere os resultados” (Alrø; Skovsmose, 2010, p. 46). Dessa maneira, o professor permanece na zona de conforto e os estudantes resolvem os exercícios de modo mecanizado – e podem ser entendidos como receptores, pois apenas executam os comandos das atividades, tendo o professor como detentor do saber.

O ensino na perspectiva do diálogo busca provocar a reflexão, por meio da curiosidade e da investigação. Assim, os *milieus* de aprendizagem podem favorecer ou não o diálogo na sala de aula, tendo em vista que os cenários para investigação proporcionam maior oportunidade de questionamentos e argumentação. De acordo com Skovsmose (2014b, p. 101), os cenários para investigação não garantem que o diálogo aconteça, mas são um ambiente propício para criar “desafios, provocar e facilitar reflexões”. Assim, embora o diálogo não seja um método de ensino, os cenários para investigação são oportunidades para um ensino dialógico.

Essas relações dialógicas acontecem coletivamente, mas, para que tome a decisão de interagir com o grupo, o estudante precisa de motivação e reflexões individuais. O ensino da matemática nessa perspectiva é amplo, vislumbra potencialidades nos educandos e considera diversas possibilidades de caminhos para a resolução de um problema.

O diálogo diferencia-se dos demais padrões comunicativos a partir de três aspectos: (1) *fazer investigações*, (2) *correr riscos* e (3) *promover igualdade* (Alrø; Skovsmose, 2010). Para que aconteça um ensino de matemática dialógico, é necessário que seja proporcionado um ambiente de aprendizagem investigativo e que haja igualdade entre os sujeitos educativos. Além disso, é preciso que esses sujeitos deixem a posição de conforto e assumam uma situação de risco.

Fazer investigações está relacionado ao ato de investigar, que pode ser pensado na vivência de cenários para investigação, nos ambientes de aprendizagem (2), (4) e (6), nos quais os sujeitos educativos caminham em direção à construção de novos conhecimentos e são instigados a exercer a curiosidade. Para Alrø e Skovsmose (2010, p. 123), “[...] os participantes desejam descobrir algo – eles querem obter conhecimentos e novas experiências. O processo de diálogo incentiva as pessoas a compartilharem os seus desejos de investigar”.

Correr riscos está relacionado a estar disposto ao inesperado, ou seja, à imprevisibilidade do diálogo, pois não há como saber o que vai acontecer após e durante a

proposta de investigação, se essa será aceita ou não, e quais as perguntas que surgirão no decorrer desse processo. Nesse momento, o docente deixa a zona de conforto e assume a zona de risco. Ele deve, também, oferecer confiança para que os estudantes se sintam seguros e ganhem autonomia no decorrer da atividade. Além disso, é imprescindível que os momentos de incerteza – que suscitam a curiosidade dos estudantes – sejam passageiros, para que os alunos não desistam da atividade.

Promover igualdade ou equidade está direcionado à descentralização do professor na sala de aula, é a promoção de uma relação horizontal, em que todos participam no processo de ensino-aprendizagem. Esse é um elemento importante para o diálogo, pois, mesmo sabendo que o estudante e o professor não possuem a mesma responsabilidade e que o professor é autoridade na sala de aula, ambos se colocam em relação de igualdade. Dessa maneira, podemos entender que “nem tudo que chamamos de diálogo pode ser entendido como o diálogo relacionado à emancipação e ainda que os três aspectos caracterizem o conceito de diálogo quando relacionado à aprendizagem de conteúdos matemáticos” (Lima, 2018, p. 73). Assim, como pontua a autora, o diálogo preconizado pela EMC diferencia-se dos demais, pelos seus aspectos e pela intencionalidade na formação do sujeito.

É importante que o professor, além de promover o diálogo entre os estudantes durante a aula, promova também um constante interesse em realizar a investigação. Para Alrø e Skovsmose (2010), existem elementos da comunicação que são responsáveis por identificar e manter o diálogo na sala de aula. Eles são identificados a partir de um Modelo de Cooperação Investigativa (Modelo-CI). De acordo com os autores,

os alunos devem ser convidados para um cenário para investigação, a fim de se tornarem condutores e participantes ativos do processo de investigação. [...] Um convite pode ser aceito ou não – ele não é uma ordem. Precisa ser feito [*sic*] uma *cooperação investigativa*. [...] Uma Cooperação Investigativa é uma manifestação de algumas possibilidades que surgem quando se entra em um cenário para investigação.

[...] A noção de “modelo” é usada de forma neutra. O Modelo-CI não tenta prescrever um padrão de comunicação que nós recomendamos; de fato nós poderíamos ter falado em um Padrão de Comunicação-CI. A identificação e a apresentação do modelo são baseadas numa conversa entre professor e alunos que ocorre num cenário para investigação [...] (Alrø; Skovsmose, 2010, p. 59-60).

O Modelo de Cooperação Investigativa, que pode ser denominado de Modelo-CI (Alrø; Skovsmose, 2010), está relacionado às possibilidades que surgem em um convite de cenário para investigação aceito pelos estudantes, no qual professor e alunos conversam e trabalham coletivamente. Essa interação e participação mútua atribui qualidades à comunicação no

ensino-aprendizagem, o que objetiva o diálogo. Esse modelo classifica-se em oito atos dialógicos: *estabelecer contato*, *perceber*, *reconhecer*, *posicionar-se*, *pensar alto*, *reformular*, *desafiar* e *avaliar*. Detalhamos cada um deles a seguir, com base nas ideias de Rocha e Lima (2021).

Estabelecer contato

O ato de estabelecer contato pode ser entendido a partir do convite inicial à investigação que se preocupa com o entendimento da atividade proposta. Nesse ato dialógico busca-se “fazer perguntas e dar apoio não-verbal ao mesmo tempo em que tenta descobrir o que se passa com o outro” (Alrø; Skovsmose, 2010, p. 70); e é necessário estar em uma mesma sintonia, pois, além de iniciar o diálogo, é importante mantê-lo e, para isso, continuar a fazer perguntas na tentativa de motivar o outro a continuar participando – cabe também entender o que o outro está pensando sobre o fenômeno investigado. Durante esse processo há espaço para a comunicação e a relação interpessoal, pois estão presentes as interações entre estudante e estudante, professor e estudante e estudante e professor, e nenhuma dessas relações é considerada superior ou inferior, há igualdade e sensibilidade entre cada um desses participantes. Essas interações encaminham-se no sentido do diálogo e trazem possibilidades de formular hipóteses a partir de um mesmo pensamento sobre o conteúdo que está sendo estudado.

Perceber

O ato de perceber preocupa-se em compreender o outro e não deixar passar despercebida qualquer ideia nova relacionada à exploração de uma hipótese, “significa descobrir alguma coisa da qual nada se sabia ou não se tinha consciência antes” (Alrø; Skovsmose, 2010, p. 106). Assim, está voltado à possibilidade de dar espaço para o novo e não o ignorar – toda sugestão hipotética na resolução de um problema é levada em consideração. Esse ato busca por explicações para problemas cujos resultados são ainda desconhecidos e, a partir da cooperação em um ato dialógico, aproxima-se de hipóteses e descobre novos conhecimentos em uma atividade investigativa. Para Rocha e Lima (2021, p. 368), “essa busca, em uma atividade investigativa, implica em compreender o raciocínio do outro, em admitir que a sua percepção do problema não é a única para resolvê-lo”. Assim, as novas hipóteses podem partir do professor ou do estudante.

Reconhecer

Esse é um ato de diálogo em que o professor pode monitorar os estudantes, no sentido de fazer questionamentos para que explorem seus raciocínios e possam reconhecer suas respostas e os princípios matemáticos nos pontos de vistas e nas perspectivas expostas. Aqui cabe ao professor tentar fazer com que o aluno detalhe suas explicações e perspectivas sobre determinados pontos em uma atividade investigativa. Nesse processo o estudante consegue muitas vezes reformular seus conceitos. De acordo com Rocha e Lima (2021, p. 368), “nesse momento da interação, o professor faz questionamentos aos alunos, no intuito de confrontar seus raciocínios e testar os caminhos por eles apontados”. Assim, reconhecer um ponto de vista faz parte de uma relação dialógica entre os participantes, pois, dessa forma, podem aprofundar conceitos. Uma maneira de suscitar o ato de *reconhecer* pode ser através do questionamento – ao explicitar uma perspectiva, tem-se consciência de que esta pode ser colocada em questão.

Posicionar-se

Esse ato significa tomar posição, ou seja, colocar-se na discussão com disposição para argumentar, defender, manifestar e aceitar críticas a partir de um ponto de vista relacionado à atividade investigativa voltada para o grupo. Essa é uma ação coletiva e a fala está disposta aqui como um instrumento de grande importância, pois o sujeito se expressa a partir dela. Posicionar-se está relacionado a justificar a concordância ou contestação sobre um ponto de vista, pois “[...] compreende fazer declarações ou apresentar argumentos, com o propósito de investigar conjuntamente um assunto ou uma perspectiva” (Alrø; Skovsmose, 2010, p. 112). Esse momento é entendido como uma abertura para investigação, na medida em que convida os sujeitos a se posicionarem e dizerem se entenderam e como entenderam o raciocínio revelado e se concordam ou não com ele.

Pensar alto

É o ato de tornar público um pensamento ou uma reflexão. Assim, por mais que o estudante esteja refletindo individualmente sobre uma determinada questão, ele pode deixar escapar uma possibilidade de resolução de problema, e torná-la coletiva. Por exemplo: um aluno que está em processo de aprendizagem investigativa fala para ele mesmo um possível caminho a ser seguido, e alguém próximo, ou a turma, escuta, e isso torna o assunto uma possibilidade de investigação para o grupo. O ensino dialógico possibilita essa relação de conversação entre professores e estudantes, de modo que todos eles reconhecem a investigação como uma oportunidade de se pronunciar e expor interpretações.

Reformular

Nesse ato dialógico, a relação entre o professor e o estudante deve ser a de convite à permanência no diálogo, pois, a partir da situação de investigação, tanto o professor quanto o estudante possuem espaço para se posicionarem de acordo com suas compreensões sobre determinado conteúdo. E, a partir disso, ambos se sentem à vontade para reformular as ideias do outro com a intenção de confirmar se o outro entendeu – para isso, pode-se começar reformulando a frase com “você quis dizer que...?”. Esse ato pode ser entendido também como *parafrasear*, em que um sujeito reformula o que o outro fala, apenas mudando as palavras. É aqui que as argumentações são detalhadas, que os estudantes se organizam para complementar as falas, buscar compreender e refletir sobre um posicionamento – por isso, é uma ação consciente.

Desafiar

Os conhecimentos sempre devem estar em movimento, e, por isso, o ato de desafiar está ligado à capacidade de redirecionar as aprendizagens já adquiridas a um novo desafio – é “tentar levar as coisas para uma outra direção ou questionar conhecimentos ou perspectivas já estabelecidas” (Alrø; Skovsmose, 2010, p. 115). A partir de questões já resolvidas, podem surgir novos questionamentos e reflexões, diferentes modos de pensar outras possibilidades e novas hipóteses que desafiem os estudantes – é o objetivo desse ato dialógico. O ato de desafiar está relacionado a fazer questionamentos a partir das posições estabelecidas diante de uma determinada situação ou conhecimentos já construídos. De acordo com Rocha e Lima (2021, p. 369), “o professor também é desafiado a fazer novos questionamentos, tomando por base as aprendizagens construídas, e a instigar os alunos a aceitar os novos desafios impostos por novas perspectivas de investigação”. Nesse sentido, tanto o professor quanto o aluno estão na zona de risco.

Avaliar

Esse ato perpassa os diversos momentos do ensino e constitui-se em todo o diálogo. De acordo com Alrø e Skovsmose (2010, p. 116), “uma avaliação pode ser feita por terceiros ou pelo próprio indivíduo”. A avaliação pode ser realizada pelo próprio grupo de estudantes e professores – como também por uma pessoa que não se envolveu no processo – a partir do entendimento de que esse é um espaço de retorno, e pode haver apoio e críticas. Ela pode acontecer no decorrer da atividade ou no final, quando, além de o professor avaliar a proposta

e o desenvolvimento da atividade, os estudantes podem se autoavaliar, considerando a participação na investigação. É a manifestação de um *feedback*.

Os padrões de comunicação que apresentamos – o diálogo, o sanduíche de comunicação, a adivinhação e o absolutismo burocrático – estão, portanto, no coração da nossa pesquisa quando buscamos compreender a comunicação que se estabelece nas aulas de matemática por meio do ensino remoto no campo de investigação.

Consideramos que diferentes padrões de comunicação podem se manifestar em diversos momentos avaliativos e que esses atos dialógicos também podem aparecer em situações que exploram possibilidades de diálogo na sala de aula – e podem ser reais; e não reais, mas imaginados pedagogicamente. Alguns teóricos – como Milani (2017, 2020), que apresentou alguns estudos que exploram a imaginação pedagógica com uma professora em formação, no desenvolvimento do seu estágio supervisionado – trazem reflexões sobre episódios dialógicos em sala de aula: Biotto Filho (2015), no estudo de *foregrounds* e na criação de possibilidades com projetos; e Faustino (2018a), na construção de ambientes de aprendizagens que favoreçam o diálogo.

De acordo com Borba e Skovsmose (2001), a imaginação pedagógica investiga possibilidades a partir de uma situação real e cria hipóteses que podem ser colocadas em prática e analisadas posteriormente. Nesse sentido, tem-se a necessidade do processo de ação-reflexão-ação, que vai encaminhar a realização da pesquisa e garantir o desenvolvimento das três situações: atual, imaginada e arranjada. Essas situações são denominadas pelos autores como:

- Situação Corrente (*Current Situation* [CS])
- Situação Imaginada (*Imagined Situation* [IS])
- Situação Arranjada (*Arranged Situation* [AS]).

A situação atual ou situação corrente é aquela que ocorre antes do experimento educacional acontecer. Nesse momento o pesquisador, por exemplo, preocupa-se em coletar dados, através de observações e anotações, e o professor é levado a pensar em alternativas para trabalhar determinado assunto, o que dá origem à situação imaginada. Já a situação arranjada é uma alternativa colocada em prática que emerge de uma negociação entre os participantes da pesquisa e os integrantes do contexto investigado.

Segundo Skovsmose (2014a), a imaginação pedagógica é parte integrante da pesquisa educacional, pois busca por possibilidades e potencialidades de ações futuras no ensino. Desse modo, a comunicação na sala aula influencia na aprendizagem na medida em que pode se aproximar dos padrões de comunicação, sejam eles absolutismo burocrático, adivinhação,

sanduíche ou o diálogo. De acordo com a teoria adotada, defendemos o desenvolvimento de uma aula dialógica tendo em vista o desenvolvimento de um ser social, crítico e emancipado, sabendo que ele pode ser identificado em sala de aula ou imaginado pedagogicamente e realizado a partir de uma situação planejada.

A EMC coaduna com Paulo Freire ao propor uma educação dialógica, em que há busca por significados de ser e estar na sociedade. Propõe também uma relação próxima entre professor e estudante, que visa estimular a criatividade, a investigação e a curiosidade, para que haja aprendizagem com a participação e a colaboração, sem transmissão de conhecimento.

A reflexão que fazemos neste capítulo traz subsídios relevantes para fundamentar e justificar as escolhas dos procedimentos metodológicos, incluindo os instrumentos de produção de dados, as categorias analíticas e a análise de dados. Descrevemos a seguir o percurso metodológico percorrido neste trabalho.

5 PERCURSO METODOLÓGICO

Neste capítulo, apresentamos o percurso metodológico que trilhamos para alcançar o objetivo de compreender como se constitui a comunicação em aulas de matemática realizadas por meio do ensino remoto em escolas de uma rede pública municipal do Agreste Pernambucano.

Partimos do princípio de que o desenvolvimento de uma pesquisa demanda estudos que precedem a investigação e visam aproximar o pesquisador do fenômeno investigado; e facilitar o processo de compreender, interpretar, criar hipóteses, fazer relações e analisar o objeto de estudo. De acordo com Lakatos e Marconi (2003, p. 155), a pesquisa “[...] é um procedimento formal, com método de pensamento reflexivo, que requer um tratamento científico e se constitui no caminho para conhecer a realidade ou para descobrir verdades parciais”. Sendo assim, para a sua realização, é necessário planejar e traçar um percurso metodológico que esteja respaldado cientificamente.

Nesse sentido, nossa pesquisa tem cunho qualitativo, pois está relacionada à exploração de fenômenos subjetivos e busca dar significado a ações, comportamentos e falas dos sujeitos. De acordo com Minayo (1994), a pesquisa qualitativa faz parte das Ciências Sociais e se preocupa não em quantificar – embora os dados quantitativos possam aparecer em algum momento da investigação –, mas em atribuir significados a acontecimentos, atitudes, valores, motivos e relações que ocorrem no campo da fenomenologia. Para Gerhardt e Silveira (2009, p. 32), “a pesquisa qualitativa preocupa-se, portanto, com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais”.

A pesquisa no campo das Ciências Sociais tem a vivência em sociedade como campo de estudo, o que demanda uma abordagem específica e cuidadosa para explorá-lo e conhecê-lo profundamente. Nesse sentido, este estudo também se caracteriza como do tipo exploratório, pois busca uma aproximação com a realidade a fim de analisá-la e compreendê-la. De acordo com Gil (2002, p. 41), as pesquisas exploratórias

têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições. Seu planejamento, é, portanto, bastante flexível de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado.

Desse modo, para planejar o caminho da pesquisa, é imprescindível considerar que o campo de estudo é constituído por sujeitos subjetivos, com culturas, crenças, religiões e outras

características próprias que influenciam em seus modos de pensar e agir, e isso não nos permite construir um caminho metodológico único.

Considerando que o desenvolvimento da pesquisa acontece em determinados tempo e espaço, delimitamos e descrevemos, a seguir, o campo de pesquisa, com a finalidade de melhor situar o contexto do estudo, e, depois disso, apresentamos os instrumentos de produção de dados e as categorias analíticas.

5.1 Caracterização do campo de pesquisa

Realizamos a pesquisa, por via remota, em duas escolas da rede pública municipal de um município localizado no Agreste Pernambucano. A escolha desse campo adveio, de uma parte, do interesse da pesquisadora em contribuir para sua cidade natal e, de outra parte, do fato de que poucas pesquisas têm sido lá realizadas.

Em decorrência da pandemia da Covid-19, em 2021 – ano de desenvolvimento desta pesquisa – as escolas de rede pública municipal desenvolveram suas atividades remotamente, o que caracterizou o cenário educacional. Em Pernambuco, o ensino remoto foi instituído pelo *Decreto n.º 49.055, de 31 de maio de 2020* (Pernambuco, 2020), em observância às recomendações das autoridades sanitárias sobre a prevenção do contágio pelo coronavírus, com o intuito de proteger a saúde dos estudantes, dos professores e de toda a comunidade escolar.

As aulas foram realizadas por meio de plataformas e canais digitais e envolveram videoaulas do YouTube ou gravadas pelos professores; ambiente virtual de aprendizagem como os grupos de WhatsApp; e material de apoio para os estudos, como apostilas e livros em PDF. Nessa realidade, as professoras comunicavam-se com os alunos por meio de grupos no aplicativo WhatsApp, nos quais elas explicavam as atividades e encaminhavam videoaulas sobre os conteúdos que seriam ensinados. Esse aplicativo foi o principal meio ou o mais utilizado no desenvolvimento das aulas.

A pesquisa foi realizada em duas escolas, em classes do 3.º, do 4.º e do 5.º anos do Ensino Fundamental, e envolveu três professoras a quem, para assegurar o anonimato, atribuímos os seguintes nomes: Professora Ana, Professora Bruna e Professora Carla. De início, porém, estabelecemos contato com as escolas para apresentarmos os objetivos da pesquisa e solicitarmos às professoras as assinaturas dos Termos de Concordância de Participação, mostrados no Apêndice B, em cumprimento às normas éticas da pesquisa. Em contrapartida, assumimos o compromisso de sigilo com relação à identificação das professoras, das escolas e

do município, bem como a responsabilidade de que os dados seriam produzidos para uso estritamente acadêmico.

5.2 Instrumentos de produção de dados

Produzir dados consiste em uma das etapas mais desafiadoras para o pesquisador, embora seja uma das mais importantes para a investigação. De acordo com Triviños (1987), esse é o momento de conhecer o campo, os sujeitos de pesquisa e suas subjetividades, que envolvem a cultura, os valores e a realidade social. Esse passo da pesquisa requer ética e objetividade, para que os fenômenos observados não sejam confundidos ou excluídos – tudo deve ser considerado. O momento da produção de dados é o encontro entre teoria e prática, pesquisador e objeto de estudo, é quando se expressa a realidade. Para a obtenção dos dados, faz-se necessário utilizar procedimentos investigativos e instrumentos de registros, que conduzem a considerações sobre o objeto de estudo.

Para alcançarmos os objetivos delimitados, utilizamos três instrumentos: a observação de aulas, o questionário e a análise documental.

a) *Observação de aulas*

A participação do pesquisador no campo de estudo, por vezes, constrange os sujeitos investigados e desencadeia situações desconfortáveis para todos. Nesse sentido, destacamos a importância de passar confiança aos membros do grupo, o que é possível através da comunicação, em que se expõem o percurso e a importância da investigação.

A observação é um exemplo da entrada efetiva no campo, é por meio dela que o pesquisador estará presente em todas as atividades que o grupo realiza para registrar discretamente fatos, comportamentos, falas e emoções. O contato, de fato, com a realidade possibilita ao pesquisador caracterizar o campo e descrever as relações ali estabelecidas. Para Gerhardt e Silveira (2009, p. 74), a observação

é uma técnica que faz uso dos sentidos para a apreensão de determinados aspectos da realidade. Ela consiste em ver, ouvir e examinar os fatos, os fenômenos que se pretende investigar. A técnica da observação desempenha importante papel no contexto da descoberta e obriga o investigador a ter um contato mais próximo com o objeto de estudo.

Assim, a observação não se restringe a propriamente ver o que está acontecendo explicitamente, ela vai além disso: suscita reflexões que exigem o uso dos sentidos para novas

descobertas. Na pesquisa qualitativa faz-se necessário investigar o que acontece e como acontece, examinar, registrar e escutar os sujeitos da comunidade foco de pesquisa. Esse instrumento de produção de dados colabora para a produção de registros, quando se trata da necessidade de conhecer e descrever o campo e os sujeitos. Para Triviños (1987), a observação nas pesquisas sociais está relacionada ao poder de dar significado a uma realidade a partir de aspectos que podem ser superficiais ou específicos; e ao acesso às informações que revelem a realidade como ela é. Considerando esses aspectos, elaboramos o roteiro de observação:

1. *Comunicação entre professor e estudante.*
2. *Comunicação entre os estudantes.*
3. *Participação dos alunos no grupo do WhatsApp e na aula remota (se houver).*
4. *Propostas de atividades e explicações sobre como fazê-las.*

As duas primeiras proposições do roteiro foram construídas com base nos padrões de comunicação no quadro da EMC, caracterizados a partir das falas e das escutas que se manifestam nas relações entre os sujeitos educativos, e podem acontecer a partir do absolutismo burocrático, do diálogo, da adivinhação ou do padrão sanduíche. Desse modo, ao observarmos as comunicações existentes na sala de aula, objetivamos identificar os padrões predominantes nas aulas de matemática. Ao delimitarmos as duas últimas proposições, intencionamos obter elementos mais específicos e definidores da comunicação que se estabelece no funcionamento das aulas de matemática por meio do ensino remoto.

A observação das aulas se deu por meio da participação nos grupos de WhatsApp, compostos pela professora, pela coordenadora e pelos pais e/ou responsáveis pelos estudantes das turmas. As aulas foram observadas por um período de aproximadamente 36 dias. Nesse período, observamos as 4 aulas de matemática da Professora Bruna, que aconteciam uma vez por semana. A Professora Ana desenvolveu 2 aulas de matemática, em dias e semanas distintas. Por fim, a Professora Carla ministrou 6 aulas, uma por semana.

b) **Questionário**

O questionário é um instrumento de produção de dados utilizado em pesquisas quantitativas e qualitativas, com objetivos distintos caracterizados pela intenção do estudo.

Nesse sentido, consideramos o questionário como instrumento que permite uma relação próxima de perguntas e respostas entre o pesquisador e o sujeito de pesquisa, em que são evidenciadas informações necessárias para caracterizar e melhor compreender o fenômeno investigado. Com base em Gerhardt e Silveira (2009), consideramos a objetividade como um ponto positivo do questionário, na medida em que ele se caracteriza por possuir uma sequência clara de perguntas e respostas e propor distância do pesquisador, de modo que oferece ao questionado um maior conforto para passar as informações solicitadas.

Ao estruturar um questionário, é necessário levar em consideração os grupos de perguntas e os seus três tipos: “fechadas, abertas e mistas” (Gerhardt; Silveira, 2009, p. 71). O primeiro tipo está relacionado à múltipla escolha, que já oferece possíveis respostas. No segundo, o sujeito de pesquisa responde abertamente, da forma que desejar. E o último é caracterizado por uma determinada abertura nas questões fechadas, que, nesse caso, além de oferecerem respostas alternativas, oferecem também a opção “Outros” como abertura para a inserção de outras respostas.

Na nossa pesquisa, utilizamos o questionário apresentado no Apêndice C, que elaboramos com o intuito de obter respostas complementares às observações de aulas. As questões abrangem o perfil profissional e a relação das professoras com o ensino de matemática no ensino remoto – ao mesmo tempo, propõe duas situações de aulas fictícias para serem analisadas por elas.

O questionário está organizado em duas partes:

- A primeira é composta por cinco questões que construímos com o intuito de conhecer o perfil profissional e de formação das professoras, considerando que ele pode refletir-se na comunicação nas aulas de matemática.
- A parte 2, conforme aparece no item 10, no Apêndice C, apresenta a proposta de duas situações de aulas fictícias em que a atuação dos professores fictícios, que receberam os nomes de Professora Mariana e Professor André, deveria ser analisada pelas professoras participantes da nossa pesquisa, que se manifestaram a partir delas – destacamos que consideramos suas respostas como hipotéticas, que podem não ser realizadas. Por meio dessa escolha, buscamos acessar os padrões de comunicação mobilizados pelas professoras, conforme apresentamos no Quadro 5, a seguir.

Quadro 5- Situações de aula do questionário - parte 2

Aula da Professora Mariana

Em uma das atividades da apostila a professora propôs aos estudantes o seguinte problema:
 “Mário gosta de brincar de bola de gude e já tem 47 bolinhas. Seu primo João tem 4 vezes

mais bolas do que ele. Quantas bolas João tem?”. No dia da aula, a estudante Joana mandou uma foto da atividade para a professora com a seguinte resposta: “ $47 \times 4 = 182$, João tem 182 bolas”. Após analisar a atividade, a professora responde: “está errado, faça novamente”. Em mensagem de áudio a aluna questiona: “*Mas, 47 bolas professora? Isso é muito... nunca vi ninguém com tantas bolas de gude*”. A professora responde: “sim! Mas isso não importa, faça novamente e me envie a foto”. Após alguns minutos, Joana manda outra foto com um resultado diferente: “ $47 \times 4 = 188$, João tem 188 bolas”. E pergunta: “acertei professora?”. Por último, a professora responde: “sim, está correto!”.

Aula do Professor André

Em uma das atividades da apostila, o professor propôs aos estudantes o seguinte problema: “Seu José comprou 1 saco de batatas que contém 60 unidades. Se ele comprar mais 5 sacos, quantas batatas terá no total?”. No dia da atividade, ele envia um áudio no grupo explicando o problema e logo em seguida Pedro posta uma mensagem perguntando: “mas para que tantas batatas?”. O professor ouviu e respondeu: “o que vocês acham?”. Em seguida, Bárbara enviou um áudio dizendo: “*Professor, meu pai tem um banco na feira, mas 5 sacos não é o suficiente, ele sempre compra 9 sacos*”. O professor respondeu: “Ótimo! E agora um feirante usa 5 ou 9 sacos?”. Davi entra na conversa e afirma: professor, meu irmão disse que compra 7 sacos de batatas. Em seguida, o professor propõe que os estudantes pesquisem na família ou na vizinhança quantos sacos de batatas são comprados para vender na feira local e informem ao grupo nas aulas do dia seguinte.

- a) Você se identifica mais com a aula 1 ou com a aula 2? Por quê?
- b) Se você fosse definir com palavras-chave as duas aulas, que palavras utilizaria?
Aula 1:
Aula 2:
- c) Se você pudesse intervir na aula da Professora Mariana, o que modificaria?
- d) Se você pudesse intervir na aula do professor André, o que modificaria?
- e) As suas aulas de matemática se aproximam mais da aula da Professora Mariana ou do Professor André? Por quê?

Fonte: A Autora (2022)

c) *Análise documental*

A análise documental é um estudo do campo das Ciências Sociais que advém de documentos, escritos ou não, como jornais, revistas, livros, artigos, cadernos, atividades, fotos, imagens e outros registros que expressem uma realidade ou representem significativamente algo para uma comunidade. A análise desses registros parte do interesse do pesquisador em obter dados concretos para afirmar ou fazer emergir informações sobre a realidade pesquisada, a fim de poder constituir um olhar amplo sobre o objeto de estudo.

Os documentos são materiais essenciais para algumas pesquisas, embora não seja indicado utilizá-los como única fonte de dados, pois, conforme afirma Flick (2004), é importante que o pesquisador não mantenha seu foco apenas nesse conteúdo, mas que analise o contexto em que ele acontece, as ações que instiga e a realidade à qual ele se refere. Assim, a análise documental agrega informações sobre o objeto de estudo que será analisado.

Na pesquisa qualitativa os documentos são entendidos como uma fonte rica de dados, e muitas vezes são utilizados para comprovar os dados da pesquisa ou são acrescentados a eles – o que pode ser confirmado a partir de Lüdke e André (1986, p. 39) quando afirmam que

os documentos constituem também uma fonte poderosa de onde podem ser retiradas evidências que fundamentem afirmações e declarações do pesquisador. Representam ainda uma fonte “natural” de informação contextualizada, mas surgem num determinado contexto e fornecem informações sobre esse mesmo contexto.

As informações contidas nos documentos envolvem subjetividades, valores, crenças, culturas e ideologias que muitas vezes estão implícitas nos registros, mas que exprimem particularidades dos autores ou da comunidade a que se referem.

Os documentos analisados em nossas pesquisas consistiram em atividades propostas pelas professoras – e que nos foram fornecidas por elas – aos seus alunos. O roteiro de análise que elaboramos contempla aspectos que podem, em menor ou maior grau, possibilitar o acesso aos padrões de comunicação passíveis de emergir nas aulas de matemática nas quais as referidas atividades foram trabalhadas: (1) *objetividade e questões abertas*; (2) *questionamentos sobre os conteúdos*; (3) *propostas de pesquisas*; e (4) *feedback de atividades*. Por meio desses elementos, buscamos identificar se as atividades seguem o padrão de atividades objetivas, com mais cálculos; se envolvem questões mais discursivas, que compreendem situações-problemas; se há propostas de investigação e possibilidades de diálogo; ou se as professoras incentivam os estudantes a realizarem pesquisas.

5.3 Categorias analíticas

Para organizar e analisar os dados obtidos por meio dos instrumentos apresentados, utilizamos categorias analíticas que delimitamos *a priori*, com base na EMC. A saber:

- Situação corrente: refere-se a como aconteceram as aulas e o que foi possível ser observado.
- Situação imaginada: refere-se à análise da situação corrente, é o resultado do processo de reflexão e questionamentos sobre as situações correntes e a busca por alternativas para mudar a situação em uma nova oportunidade.

As categorias analíticas foram definidas a partir de suas articulações com os quatro padrões de comunicação: absolutismo burocrático, sanduíche, adivinhação e diálogo. Em observância às normas éticas próprias da pesquisa social, não tivemos a intenção de determinar ou inferir verdades, mas obter elementos de respostas ao nosso questionamento de pesquisa.

Como dissemos anteriormente, no Capítulo 4, absolutismo burocrático é uma comunicação constituída unicamente pela fala do professor, que se coloca como ser detentor do saber e ator principal no processo de ensino-aprendizagem. O padrão sanduíche é considerado a partir da comunicação em que a fala do professor prevalece e é recheada pela fala do aluno. O padrão de adivinhação é aquele em que o professor espera que o aluno adivinhe a resposta correta e responda o que ele está pensando. E o diálogo é a relação entre estudante e professor em que está presente a igualdade, o correr riscos e o fazer investigação – quanto mais elementos do diálogo tem a comunicação, mais próxima dele está.

A primeira categoria, situação corrente, foi utilizada na análise dos dados obtidos na observação, para identificar os possíveis padrões de comunicação nas aulas de matemática; no questionário, a fim de avaliar a relação das professoras com o ensino remoto de matemática; e na análise documental, que oportunizou identificar ou não possibilidades do diálogo nas atividades propostas pelas professoras.

A situação imaginada, segunda categoria, foi utilizada para analisar os dados da segunda parte do questionário, apresentado no Apêndice C, em que as professoras responderam na análise das situações fictícias, e permitiu identificar e analisar os padrões de comunicação presentes nas aulas observadas, nas respostas das professoras e nos documentos analisados.

A situação arranjada é aquela em que o pesquisador realiza a intervenção no campo de pesquisa, a fim de desenvolver a situação imaginada. No entanto, não utilizamos aqui essa categoria de análise, tendo em vista que a pesquisa, como dissemos, foi realizada no período da

pandemia da Covid-19, e as condições em que as aulas ocorreram por via remota dificultaram o acompanhamento do desenvolvimento das atividades pelos estudantes.

No próximo capítulo realizamos a análise dos dados, com base nas categorias delimitadas.

6 ANÁLISE DOS DADOS

Este capítulo é dedicado aos achados da pesquisa e está organizado em seções que remetem às duas categorias analíticas que delimitamos: situação corrente e situação imaginada. Antes, porém, apresentamos o perfil profissional e de experiência das professoras com o ensino de matemática no momento da produção dos dados. Todos os dados foram produzidos no ano de 2021, como já relatado anteriormente.

6.1 Perfil profissional e de experiência das professoras com o Ensino de Matemática.

A Professora Bruna é formada em Licenciatura em Letras e Pedagogia, com especialização em Língua Portuguesa, e atuava há 11 anos na Educação – atualmente leciona no 4.º ano e nível 3 da Educação Infantil, mas já atuou por 3 anos nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Em sua formação só estudou a matemática no Normal Médio, embora tenha feito formação continuada relacionada ao ensino desse componente curricular – no questionário, ela afirma ter abordado “formas de trabalhar a matemática, na utilização de sequências didáticas envolvendo as quatro operações”. A formação aconteceu no modelo de “formação expositiva: explanação e debates”. Além disso, ela afirma que considera o componente curricular essencial à vida do ser humano, embora não tenha muita afinidade com as disciplinas de exatas e desenvolva suas aulas remotas de matemática por intermédio de algumas videoaulas, áudios explicativos e atividades no grupo.

No ano de 2021 a Professora Ana atuava na Educação há 4 anos e lecionava no 3.º ano do Ensino Fundamental – e esse foi seu primeiro ano nos anos iniciais, pois sempre esteve na Educação Infantil. É formada em Licenciatura em Pedagogia, com especialização em História e em Docência no Ensino Superior, possui mestrado em Educação e está cursando especialização no Ensino de Matemática. Estudou matemática na sua licenciatura, em disciplinas de Metodologia do Ensino de Matemática com foco na Educação Infantil e nos anos iniciais. Sobre essa formação, ela relata, em resposta no questionário:

Foram duas disciplinas específicas para a Metodologia do ensino da matemática na Educação Infantil e anos iniciais. Uma disciplina foi ofertada no quarto período e outra no quinto período. Ainda não possuímos uma sala específica ou laboratório para tais disciplinas. Recordo que produzimos planos de aula para a disciplina, utilizávamos muitos jogos durante as aulas que eram facilitadores no processo de criar métodos para em nossa prática ensinar a matemática. Recordo que na turma eram poucos estudantes que tinham habilidades com a matemática. Era disciplinas muito mais práticas do que

teóricas. No quinto período, tivemos uma atividade na qual fomos a uma escola, para desenvolver com alguns alunos das séries iniciais uma atividade relacionada à matemática. No meu caso, meu grupo trabalhou com gráficos.

A professora conta sobre sua experiência na graduação e complementa que iniciou uma especialização, mas está nas primeiras semanas. Além disso, relatou no questionário que participou de duas formações do Índice de Qualidade da Educação (IQE), promovidas pelo município e que aconteceram por meio de “explicações muito abstratas, foram apenas dois encontros. Dois dias de formação, porém apenas meio período. Foram basicamente palestras sobre a abordagem do IQE nas escolas”.

A Professora Ana possui várias experiências com o ensino de matemática, e, sobre sua afinidade com a área, ela afirma:

Gosto de ensinar matemática. Mas gostaria que a escola pudesse ter mais recursos, pois ensinar a partir do livro apenas, é muito complicado e cansativo. Nos poucos encontros presenciais eu utilizava objetos do dia a dia, mas ainda assim a matemática no ensino público precisa ser mais atraente.

A Professora Carla atuava na Educação há 20 anos e atualmente atua na turma do 5.º ano; possui formação no Normal Médio, Licenciatura em Pedagogia e Geografia, com especialização em Psicopedagogia Institucional. Já cursou disciplinas voltadas ao ensino de matemática no Ensino Médio e na Licenciatura em Pedagogia, embora não lembre como elas aconteceram. Ela atuou nos anos iniciais do Ensino Fundamental na maior parte da carreira e identifica-se com a turma do 5.º ano, mas afirmou, ao responder o questionário, que não tem afinidade com o ensino de matemática: “sempre tive um pouco de dificuldade”. A professora também disse que não participou de ações de formação continuada na área de Matemática.

6.2 Situação Corrente

Professora Bruna

Na situação corrente, observamos que a Professora Bruna envia fotos de atividades no grupo. Por meio da análise documental, identificamos a atividade apresentada na Figura 1.

Figura 1- Atividade proposta pela professora Bruna

1. Numa escola, há 577 alunos, sendo que 249 são meninas.
Quantos meninos estudam nessa escola?

Cálculo:

C	D	U

Resposta:

Nessa escola estudam _____ meninos.

Fonte: Acervo da Professora Bruna

Podemos observar questões-problemas em que os estudantes imaginam a operação matemática que deve ser feita e quais dados serão utilizados para chegar à resposta. Entendemos que é um problema de semi-realidade, que pode suscitar indícios do diálogo a partir de questões e problematizações sobre a realidade dos estudantes e fazer com que haja interação e desenvolvimento de atos dialógicos ou mesmo do diálogo.

Após enviar a atividade, a Professora Bruna envia uma mensagem de áudio explicativo no WhatsApp em que ela lê a atividade e faz comentários sobre as questões. Após a leitura da primeira questão ela comenta: “*Primeiro você tem que identificar se essa operação é de somar ou diminuir. Se há numa escola 577 alunos sendo que dessa quantidade 249 são meninas, ele quer saber quantos são meninos... Então essa será uma operação de subtração, você vai colocar 577-249 [...]*”. Durante a explicação, a professora afirma um padrão de operação matemática e indica que só há duas possibilidades de cálculo; ao mesmo tempo, pausa a fala, para que os estudantes pensem ou acompanhem o seu raciocínio, e diz a resposta.

Em seguida, a Professora Bruna continua explicando como a operação de subtração deve ser realizada e destaca a ordem e o valor de cada algarismo: “*Aí você vai começar a responder pela ordem da unidade. No primeiro algarismo temos 7, mas de 7 não podemos tirar 9, vocês precisarão pegar emprestado da ordem das dezenas para a unidade, vocês obterão 17*”. Esse padrão de comunicação entre o estudante e a professora pode ser caracterizado como o padrão de comunicação do absolutismo burocrático, em que há preocupação com o cálculo e com a resposta correta. Interpretamos que a preocupação da docente com o resultado se expõe no momento em que ela mesma responde à pergunta após explicar o passo a passo de como resolver a operação. A interação entre os sujeitos educativos nesse modelo de ensino remoto é mínima – e, para que haja diálogo, é importante que os educandos pensem, sejam críticos, questionem e cheguem a um denominador comum, sem anseio pelo produto final, mas sabendo que o processo é um passo importante para a aprendizagem.

A Professora Bruna continua, como aparece no Anexo A: “*agora sim vocês conseguirão fazer a subtração, $17 - 9$ quanto dá? Se você não sabe de cabeça conta nos dedos ou faz os palitinhos*”. As respostas da professora indicam caminhos para encontrar o resultado, assim, surgem possibilidades para a realização da atividade, na qual o estudante deve procurar o melhor meio para chegar à resposta final, que pode suscitar indícios investigativos, se houver questionamentos, e interação na atividade. Isso fica explícito também quando ela explica outra atividade: “*Responda as questões abaixo. Letra a) quais são as unidades de medidas de massa? Letra b) quais são as unidades de medida de capacidade? Letra c) o relógio é um instrumento de medida de ... Vocês também podem pesquisar na internet*”.

Em sua resposta, a professora não problematiza as questões, mas propõe uma pesquisa aos estudantes, e dá autonomia para que cheguem à solução. Desse modo identificamos indícios de um aspecto do diálogo, que é fazer investigações – de acordo com Alrø e Skovsmose (2010), para realizar uma investigação é necessário querer descobrir alguma coisa.

Outra aproximação com o diálogo pode ser identificada na fala da Professora Bruna, que explica, ainda por meio de mensagem de áudio:

Então a fala desse garoto diz assim: Li em uma revista que um ano tem 365 dias e algumas horas. A menina diz: É, mas já ouvi falar que alguns anos têm 366 dias. Letra a), quem você acha que está certo, Ivo ou Leila? Os dois estão certos, veja como justificar cada afirmação.

As respostas da professora evidenciam indícios do diálogo na medida em que ela propõe argumentação dos estudantes diante de uma situação criada pela matemática, em que será necessário analisar e se expressar através de argumentos, o que sugere um dos aspectos do diálogo: correr riscos. Nesse sentido, a atividade não segue um caminho linear, mas depende da argumentação e do questionamento dos estudantes. Em outra proposta de atividade, a Professora Bruna segue outro padrão de comunicação. Ao enviar a atividade, ela lê e explica cada questão e faz comentários sobre como resolvê-las; e afirma, em relação a uma das questões:

Na terceira questão marque V nas alternativas verdadeiras e F nas falsas. [...] O mililitro é uma unidade de medida de massa... Vocês sabem que não, que o mililitro é uma unidade de medida de capacidade. Então vocês sabem que essa primeira alternativa é falsa. [...] O grama, o quilograma e a tonelada são unidades de medida de massa. Certo? tem no exemplo eu também já falei. [...] O mililitro e o litro são unidades de medida de capacidade. Também está correto, também tem no exemplo. [...] O relógio é um instrumento de medida de tempo. Também está certo, vai colocar V.

Nessa atividade a professora lê e comenta o enunciado e de imediato já diz as respostas, se a alternativa está certa ou errada. Compreendemos que esse padrão de comunicação se aproxima do padrão do absolutismo burocrático, que está relacionado ao ensino tradicional, no qual o professor é o centro do processo de ensino-aprendizagem. Podemos identificar esse padrão em outra atividade, na mensagem de áudio: “*Responda completando as questões. No relógio o ponteiro pequeno marca as... horas. No relógio o ponteiro grande marca os... Minutos*”. Nessa comunicação percebe-se que, entre o questionamento e a resposta, há uma pausa, que poderia significar a fala do estudante, se estivessem todos em uma aula presencial, mas logo o silêncio da professora é preenchido pela resposta da atividade, dada por ela própria. Assim, observamos o imediatismo em dar a resposta correta, o que passa a ideia de que a função do professor é corrigir ou não permitir erros, conforme afirmamos sobre esse padrão de comunicação.

Em outra aula, ao desenvolver uma atividade no livro didático, a Professora Bruna grava uma mensagem áudio e faz a seguinte leitura:

Letra a) no geral as medidas de temperaturas são mais altas no verão ou inverno? Então provavelmente nós sabemos q no verão, porque no verão é onde o clima fica mais quente. Letra b) quando uma medida de temperatura passa de 12° C para 21° C dizemos que ela subiu ou baixou? Quantos graus? se ela estava em 12 e passou para 21, subiu, quantos graus? 9. Letra c) No Brasil as medidas de temperaturas registradas na região Nordeste geralmente são mais altas ou mais baixas do que na região Sul? então, na região Nordeste nós sabemos que as medidas de temperaturas geralmente são mais altas, a região Sul é uma região mais fria e, portanto, as medidas de temperaturas lá, vão ser sempre mais baixas.

A professora lê a atividade, explica e em seguida responde a questão. Desse modo, entendemos que essa comunicação, novamente, aproxima-se do padrão do absolutismo burocrático, em que predomina um ensino tradicional composto somente da fala do professor, sem espaço para que o aluno reflita sobre o conteúdo. Esse fato pode ser explicado pelo cenário de desenvolvimento de aulas e pela dificuldade em se comunicar com o outro – a própria docente afirma no questionário que é “difícil” e acrescenta: “De forma remota muitas vezes não conseguimos atingir os objetivos da mesma forma que presencial, além disso nem sempre conseguimos perceber as dúvidas dos alunos, sem contar com a participação que de forma remota quase não acontece”. De fato, a dificuldade apresentada pela professora reside na falta de comunicação entre os sujeitos educativos, elemento que é objeto de estudo desta pesquisa.

A Professora Bruna, ainda em resposta ao questionário, argumenta que é difícil desenvolver aulas de matemática remotamente:

Acredito que matemática é uma disciplina que exige a interação direta, pois quando as dúvidas surgem elas precisam ser sanadas na mesma hora. De forma remota torna-se difícil pois grande maioria dos alunos quando têm dúvidas se recusam a falar e acabam deixando de fazer a atividade.

É possível observarmos a preocupação com o ensino remoto de matemática: devido à distância física, os alunos podem não compreender a proposta da atividade e deixar de realizá-la. Para garantir o compromisso dos estudantes com as aulas, a professora pede que eles enviem foto dos exercícios realizados para o registro de frequência; e, para aumentar a interação com os alunos, ela responde os *feedbacks* com mensagens de ciente ou parabéns. Nesse sentido, compreendemos que há interesse em encorajar os estudantes a participarem mais das aulas.

Professora Ana

A situação corrente nos possibilitou – por meio da análise documental da atividade apresentada no Anexo D e da observação da aula via grupo de WhatsApp, mostrada no Anexo B – analisar essa situação, que aparece na fala da Professora Ana, em uma mensagem de áudio:

Nessa atividade vocês irão colocar o número que vem antes e o que vem depois, ou seja, o antecessor e o sucessor. Vocês irão olhar o número 25 e ver qual numeral que vem antes do 25 e o que vem depois. E assim sucessivamente, o numeral 18 quem vem antes do 18 e quem vem depois do dezoito? [...] Nessa atividade vocês irão escrever por extenso, ou seja, escrever o nome, dezesseis, dezessete, dezoito e assim sucessivamente.

A atividade foi encaminhada para que os estudantes escrevessem no caderno e utilizassem a videoaula como recurso para facilitar a realização. Podemos observar que em sua fala a professora apresenta o que deve ser feito, mas não expõe a resposta. A Professora Ana desenvolve uma atividade objetiva em que a comunicação acontece a partir da leitura e da explicação da atividade, sem problematização ou questionamento ao estudante.

Em outra aula de matemática, a Professora Ana encaminha uma atividade e uma videoaula explicando-a, na qual identificamos a seguinte situação:

Tem uma questão aí de vocês que tem dois quadradinhos assim... em cima. Vocês lembram para que serve esses dois quadradinhos? Vamos lá... (a professora estava resolvendo em um papel a operação: $485 + 230$) cinco mais zero é igual a cinco, oito com três é igual a onze, então a gente vai subir para cá (disse ela depois de colocar o número 1 na dezena e 1 na reserva da centena). Quatro com dois, seis, com um sete. Ok? 715 o resultado.

Assim, a professora explica a atividade e, de fato, deixa claro o conceito de reserva no quadro de ordem, valor e lugar dos números decimais. Apesar disso, expõe o resultado da operação logo em seguida e deixa a resposta pronta para os estudantes copiarem. Percebemos uma semelhança entre as sequências de atividades propostas por essa docente, conforme apresentamos no Anexo D, que possivelmente não instigam os estudantes a questionarem, na medida em que são objetivas e não apresentam questões dissertativas – assim, aproximam-se do absolutismo burocrático. Esse padrão de comunicação também fica explícito em outro momento, quando ela, em resposta no questionário, afirma: “Por que copiar no caderno? Porque copiando as atividades a gente ajuda na memorização, certo? É um pouco melhor do que fazer direto a atividade numa folha ou no livro ok?”. A memorização é um elemento que reforça o ensino da matemática tradicional como um ato mecânico e autoritário que se assemelha ao que Freire (1987) denomina de Educação Bancária, quando há a intenção de depositar conteúdos no educando.

A escolha por utilizar essa metodologia e desenvolver essas atividades é justificada pela professora quando ela comenta, ainda no questionário, sobre a diferença entre o ensino presencial e o remoto:

A diferença é gritante. Não gosto de utilizar apenas o livro, porque ele, ao menos no meu processo, não consegue se aproximar da necessidade dos alunos. Então, tenho que extrair dele algumas atividades e contextualizá-las, mas é necessário dada a realidade dos fatos. Eu gosto de ensinar matemática trazendo objetos, dando exemplos, usando fita no chão para mostrar o que é um quadrado etc. De forma remota é possível fazer isso? Sim... Se você tiver um arcabouço adequado e se do outro lado as crianças também. O que não é o caso.

Ao observarmos o comentário da professora, identificamos uma preocupação em atender à necessidade dos estudantes – ao mesmo tempo, ela denuncia a dificuldade em desenvolver atividades no ensino remoto, ao considerar os recursos didáticos disponíveis na escola para os professores e estudantes. Em outro momento, ela afirma no questionário que, com essa escassez, prefere desenvolver suas aulas com o que é mais acessível, pois faltam internet de qualidade e aparelhos tecnológicos adequados: “todo o sistema de ensino é inadequado”. Desse modo, compreendemos os obstáculos enfrentados no ensino remoto, principalmente em relação à precariedade de recursos, uma vez que há falta de aparelhos tecnológicos, de formação continuada para os professores e de material acessível para o desenvolvimento das aulas, conforme afirmam Silva e Lima (2022).

Para o desenvolvimento das aulas, a Professora Ana utiliza alguns aplicativos, como explica em resposta ao questionário:

O aplicativo Mobizen é muito fácil de utilizar, possui alguns recursos que podem ser usados de forma gratuita, o mesmo contribuiu, pois, eu conseguia fazer vídeos curtos e editar. Pois se os vídeos fossem grandes ficariam pesados e alguns alunos não conseguiriam baixar, como aconteceu várias vezes.

A professora afirma que, mesmo com dificuldades, conseguiu desenvolver e gravar algumas aulas pelo aplicativo Mobizen. Em outros momentos utilizou materiais do dia a dia, como material didático, por exemplo: “nas aulas relacionadas a Geometria utilizei palitos, e materiais que eu pudesse fazer as representações das figuras... Canetas e lápis para fazer contas de divisão e multiplicação etc.”. Desse modo, mesmo em situações difíceis, percebemos que a docente utilizou materiais concretos, que foram ferramentas encontradas para facilitar a compreensão dos estudantes no desenvolvimento das suas aulas. Mesmo com essas diversas estratégias, muitos estudantes não participaram da maioria das aulas, pois as dificuldades se intensificam em comunidades de classe baixa, como a Professora Ana relata, ainda em resposta no questionário:

Nenhuma criança tem telefone celular. São aparelhos pertencentes aos responsáveis por elas, que em sua maioria precisam trabalhar e levar o telefone e/ou têm outros filhos que precisam também de utilizar o aparelho. Outra questão pertinente é que no meu caso algumas crianças não possuem acesso à internet de forma fácil. Outras situações que aconteceram é que devido a pandemia algumas crianças se deslocaram para a zona rural das cidades, nas quais o acesso à internet ainda é precário.

O cenário apresentado mostra a fragilidade social e educacional nesse período de distanciamento: conforme afirmam Pinto e Oberg (2020), o problema do ensino remoto é a precariedade de materiais didáticos e suporte às famílias, e sabe-se que os alunos mantêm baixa frequência devido à dificuldade de acesso ou à necessidade de trabalhar para ajudar a família no sustento da casa.

De acordo com a Professora Ana, o período de pandemia provocou um atraso significativo referente ao desenvolvimento dos estudantes, tendo como referência o ano de ensino em que se encontram e o conhecimento matemático que possuem. Ela afirma, ainda em resposta no questionário, que “[...] o nível de conhecimento prévio de matemática dos estudantes não estava adequado para uma turma de terceiro ano. [...] Ensinar matemática de

forma remota, para crianças que ainda não têm nenhuma noção das quatro operações é algo muito difícil”. O atraso no desenvolvimento da turma é algo significativo destacado pela professora – através dos seus relatos ela se mostra preocupada e, ao mesmo tempo, desamparada pelo Estado em relação ao suporte que deveria receber para desenvolver suas aulas. Conforme afirmam Saviani e Galvão (2021), essas dificuldades de comunicação e, conseqüentemente, de aprendizagem intensificam-se no sistema de aulas remotas porque ele é pobre em comunicação, e a tecnologia provoca frieza nas relações interpessoais.

Desse modo, os problemas sociais, mais do que nunca, adentram o campo da educação, e torna-se necessário desenvolver práticas cada vez mais humanas – conforme propõem Saviani e Galvão (2021), a pandemia foi responsável por nos tornarmos sujeitos mais sensíveis e empáticos com o próximo. A empatia da Professora Ana podia ser observada em suas mensagens de texto no grupo de WhatsApp, em comentários sobre as fotos das atividades realizadas enviadas pelos pais e/ou responsáveis, quando a docente afirmava:

Muito bom. Parabéns, Laura pelo empenho e parabéns para a senhora também, sempre auxiliando.

Parabéns maria você sempre muito caprichosa nas atividades. Evolução total. Um cheiro.

Muito bem Lívia. Você tem melhorado a cada dia. Valeu o esforço e gratidão a sua tia pelo empenho.

Muito bem Carla... você vem desenvolvendo bem as atividades como sempre. Está de parabéns e sua mãe também pelo comprometimento.

O ato de agradecer às famílias ou parabenizá-las naquele momento de fragilidade social faz a diferença, principalmente porque ambas as partes se esforçaram para participar das aulas, no quadro de pandemia da Covid-19 e da realidade vivenciada nesse bairro de periferia. As mensagens positivas de *feedbacks* da professora podem ter se tornado motivação para a permanência dos envolvidos nesse processo de ensino-aprendizagem.

Professora Carla

A Professora Carla desenvolve suas aulas a partir do livro didático e envia para o grupo uma videoaula do YouTube com a aula do dia, a qual não é gravada por ela – trata-se de um vídeo sobre o conteúdo disponível no *site*. A proposta de atividade expõe uma situação sobre contornos, e uma professora apresenta o seguinte exercício: “quando a gente coloca o paralelepípedo sobre a folha e desenha a gente vai obter um retângulo, por quê? Porque a face

que está sobre o papel é um retângulo, em relação ao paralelepípedo”. A docente que aparece no vídeo questiona por meio da expressão “por quê” e, em seguida, ela mesma responde. Esse padrão de comunicação poderia se aproximar de um diálogo se a professora questionasse e propusesse que os estudantes respondessem, mas, quando ela responde, o questionamento torna a comunicação próxima ao padrão do absolutismo burocrático, pois, ao perguntar, já se sabe a resposta que quer ouvir, ou seja, há uma resposta correta sem opção de erros.

Em outro momento, a Professora Carla explica a atividade da videoaula, como aparece no recorte mostrado no Anexo C:

Então, a primeira situação Orlando contornou a face de uma moeda, então pegou uma moeda e passou o lápis ao redor, que contorno ele obteve? Então, ele obteve este contorno aqui, como que é o nome deste contorno? Que figura nós temos a partir dessa situação aqui que ele fez? ... a gente vai ter aqui um círculo e vai colocar o nome desse contorno aqui nessa linha, então podemos escrever círculo ou circunferência também, vamos escrever círculo porque é mais curto.

A comunicação na explanação do conteúdo citado acima possui pausas na fala, o que dá espaço para o estudante pensar um pouco mais no questionamento, e, após alguns segundos, a professora responde. O padrão de comunicação apresentado aproxima-se do diálogo, na medida em que faz questionamentos e traz reflexões sobre o conteúdo, mas não apresenta tempo ou oportunidade para que o estudante anuncie as suas conclusões, por ser uma aula gravada. Ao final do vídeo, a docente afirma: “Assim a gente tem aí a nossa página 42 respondida”. Em relação às aulas dessa docente identificamos poucos *feedbacks* no grupo, com um maior índice de mensagens da própria docente, com o envio dos vídeos e das atividades.

Em outra situação corrente de aula, por meio de videoaula do YouTube, é proposta a identificação das formas geométricas e das placas de trânsito. Inicialmente, a professora que aparece no vídeo provoca uma reflexão quando afirma: “a) A placa de pare. Na letra b) nós temos uma outra placa, que placa é essa? Que formato ela tem?... que formato nós temos na letra a) da placa pare? Então nós vamos ter que explorar isso nessa nossa atividade”. Desse modo, a docente instiga a curiosidade nos estudantes e proporciona um ambiente de aprendizagem com possibilidade de futuras investigações. A pausa na fala da professora é recorrente e comumente realizada após a resposta da atividade, conforme ela afirma: “Que formato é essa placa? É novamente um quadrado, o que significa isso no trânsito? Que sinalização é essa? O que ela significa? Ponte estreita... exercício g), nós temos que figura aqui? Nós temos uma circunferência...”. Desse modo, percebe-se que a professora intenciona

dialogar e provocar a reflexão dos estudantes, mas não faz a pausa durante os questionamentos para deixar que os estudantes pensem com autonomia – talvez a sua dificuldade esteja na distância física, que não permite uma relação de perguntas e respostas com os estudantes.

Por fim, na videoaula a professora convida os alunos: “*Vamos lá? Eu quero que vocês escrevam o nome do contorno e o significado [...]*”. Após explicar o exercício e rapidamente falar as respostas, ela disponibilizou um momento da aula para que eles respondessem sozinhos no livro didático, mencionando a possibilidade de pesquisarem as respostas na internet: “*eu já retorno para a gente conferir se vocês conseguiram escrever certinho cada um desses contornos*”. No vídeo, esse tempo para resolução do exercício não aparece, embora a docente indique a pausa de vídeo nesse momento. Posteriormente, ela propõe uma correção: “*Olhe só, então aqui a gente tem as nossas respostas para cada uma das figuras apresentadas aí no livro, então vocês podem dar pausa e corrigir cada uma delas*”. Nessa atividade a professora deixa que os estudantes pesquisem os significados das placas bem como o nome de cada contorno. Assim, essa comunicação aproxima-se do diálogo por possibilitar uma situação que intenciona a interação e a investigação, por meio da pesquisa.

A proposta de videoaulas prontas sobre as atividades do livro didático torna-se uma boa escolha feita pela professora, na medida em que estas manifestam questionamentos ao estudante e se aproximam do diálogo. Por outro viés, ela apresenta, no questionário, as suas dificuldades: “*não há participação ativa nas aulas remotas [...], porque não existe uma comunicação direta com os alunos e por vezes não temos os mesmos retornos*”. Mesmo utilizando o grupo do WhatsApp – a que a maior parte da população tem acesso – como ferramenta de ensino, a docente sente falta dos estudantes nas aulas, pois, conforme afirmam Saviani e Galvão (2021, p. 42), “*o cenário de aulas remotas sobrecarrega os estudantes com vídeos, podcasts, webinários e outros*”. Isso pode também ter sido a causa do desinteresse identificado na turma, considerando a predominância de videoaulas colocadas pela professora no grupo do WhatsApp.

Para desenvolver suas aulas, a professora afirma que utiliza: *Google Meet, videoaula e livros didáticos*. Embora destaque que o YouTube é a plataforma comumente usada por ela – pois se torna mais fácil, uma vez que os estudantes possuem o livro didático e no YouTube há videoaulas de todas as páginas do livro –, ele pode tornar o ensino ainda mais mecânico, por estarem as aulas prontas e acabadas. É grande a demanda dos professores nesse período de isolamento, conforme afirmam Saviani e Galvão (2021, p. 42): “*No ‘ensino’ remoto, ficamos com pouco ensino, pouca aprendizagem, pouco conteúdo, pouca carga horária, pouco diálogo. Em contrapartida, temos muitas tarefas*”. Essa situação provoca a busca por alternativas que

deixem o trabalho mais fácil e leve. Além disso, a Professora Carla acrescenta que não se identifica com o componente curricular e que nunca participou de nenhuma formação continuada em seus 20 anos de profissão. Desse modo, consideramos que as suas atribuições profissionais influenciam no desenvolvimento das suas aulas de matemática.

6.3 Situação imaginada

Professora Bruna

Interpretamos que a Professora Bruna se aproxima do diálogo em suas aulas quando ela define a aula 2 como inovadora e afirma que se identifica com ela, ao justificar no questionário: “Porque dou abertura para que eles possam falar e resolver situações problemas que fazem parte do seu cotidiano”. Nesse sentido, o termo “falar” dá indícios de se posicionar em uma determinada situação proposta, enquanto a expressão “resolver situações-problemas” pode estar relacionada a investigar, criar hipóteses e correr riscos, que são elementos do diálogo.

Ainda no questionário, a professora define a aula 1 como “tradicional” e afirma que mudaria “a forma como ela respondeu à menina”. Quanto à situação 2, ela a caracteriza como “inovadora” e faria a seguinte modificação: “Sugeria que eles também descobrissem o resultado da primeira situação problema lançada por ela”. Ela identifica a diferença na maneira de desenvolver as aulas e define-as com palavras-chave que distinguem os padrões de comunicação existentes em cada uma. Em seguida, ela afirma que suas aulas de matemática se aproximam da aula do Professor André (aula 2), “porque o professor aproveitou as informações dos alunos para trabalhar a multiplicação de forma prazerosa”. Assim, pode-se imaginar que a Professora Bruna se distancia do padrão de comunicação do absolutismo burocrático que está estreitamente ligado ao ensino tradicional da matemática e se aproxima do diálogo no desenvolvimento de suas aulas. Embora tenhamos identificado o absolutismo burocrático em suas aulas, na categoria anterior, não há um único padrão de comunicação no desenvolvimento dessas aulas, mesmo havendo uma maior aproximação com o diálogo, de acordo com a quantidade de vezes que encontramos indícios deste.

Professora Ana

Em relação à Professora Ana interpretamos que ela se aproxima de uma comunicação dialógica a partir do momento em que, no questionário, ela define a aula da Professora Mariana

como “pragmática” e a do Professor André, como “contextualizada, participativa e envolvente”. Ela afirma que na aula 1 modificaria o problema: “Apenas na questão do envolvimento de outras pessoas, familiares por exemplo”. Quanto à aula do Professor André, ela afirma: “Não faria intervenção. Não modificaria, porque ele conduziu de forma bem clara e objetiva”. Suas afirmações levam a compreender que ela percebe a diferença entre as duas propostas de atividades, e suas aulas aproximam-se da aula 2, quando ela afirma: “Do professor André, porque faz o aluno pensar sobre o problema e trazer para a realidade do aluno, trabalhando de forma interdisciplinar”. Desse modo, mesmo que na categoria anterior suas aulas se distanciem do diálogo com predominância do absolutismo burocrático, consideramos, em relação às suas respostas sobre as situações analisadas, que pode haver momentos dialógicos a partir da imaginação pedagógica.

Em seguida, a Professora Ana enfatiza que se identifica com as duas propostas:

há momentos que precisamos ser mais pragmáticos e objetivos, infelizmente e por inúmeros motivos. E não há erro nisso. Talvez eu me aproxime mais da aula de André pelo fato de sempre estar conversando com as crianças e gosto disso, entretanto é provável que eu tenha sido mais objetiva em alguma atividade que não só de matemática, mas de outros componentes. O modus operandi do ensino está beirando a exaustão e quando se trata de matemática falta atratividade.

A professora comenta que se aproxima das duas situações de aulas fictícias. Em relação à aula da Professora Mariana, ela defende a necessidade da objetividade no seu desenvolvimento, principalmente devido à exaustão no trabalho docente, que se intensificou no período de ensino remoto, na pandemia da Covid-19. Exigiu-se o empenho dos professores para lidarem com as tecnologias e o desenvolvimento de novos métodos de ensino – o contato com os estudantes foi dificultado e, conseqüentemente, construiu-se uma aula interativa, como apresenta o Professor André.

A Professora Ana admira a proposta de exercício do Professor André e acrescenta:

Nunca passei problemas para os estudantes de forma remota. Apenas de maneira presencial. Primeiro porque a maior parte dos pais não possuem escolaridade e não poderiam ajudar. Segundo porque quando iniciei com a turma no mês de agosto eles não tinham nenhuma noção das operações. A partir disso marquei alguns encontros presenciais com alguns da turma, não todos os alunos pois não era permitido. Nesses encontros eu apresentava alguns problemas, porém eu construía junto com eles, ou pelo menos tentava. Em um desses encontros uma das crianças relatou que o gás estava caro, então o pai estava construindo um fogão de lenha atrás de casa. A partir dessa conversa perguntei quais outros alunos estavam com esse problema, a maior

parte começou a mencionar das dificuldades que estavam passando. Uma aluna disse que a mãe estava fazendo dudu (saquinho de gelo) para vender. Então criei um problema relacionado à adição e subtração com eles, a partir da fala da aluna. Em outro momento trabalhei um problema utilizando ovos. Mas dificilmente eu passava problemas para eles fazerem em casa.

A afirmação da professora expõe situações que se aproximam de uma comunicação dialógica e que utilizam a realidade dos estudantes para criar situações matemáticas. Em seus exemplos podemos identificar a proposta de igualdade, já que nenhum dos sujeitos se mostra superior ou detentor da sabedoria, mas em conversa eles partilham conhecimentos que constituem a aula. Desse modo, o envolvimento dos problemas sociais e econômicos nos exercícios propostos, provavelmente, exigiu interação e pensamento crítico, tendo em vista um ambiente de aprendizagem (5) ou (6) com referência à vida real, que aproxime a professora do diálogo.

Professora Carla

Podemos imaginar o diálogo na prática da Professora Carla quando ela define – em resposta no questionário – com palavras-chave a aula da Professora Mariana como “falta de oportunidade” e diz que a modificaria: “planejaria diferente para que o aluno não compreendesse de forma mecânica e sim questionando”. A aula do Professor André é definida por ela com as seguintes palavras: “interação e reflexão”. Desse modo, a professora consegue distinguir as aulas através do padrão de comunicação presente em cada uma delas: define a aula 2 pela interação entre os sujeitos educativos e a reflexão provocada nos estudantes, que podem estar presentes no desenvolvimento das suas aulas presenciais.

Embora não haja interação em sua aula *online*, o que é influenciado pelo modo de comunicação nas aulas remotas, na videoaula a Professora Carla questiona os estudantes sobre algumas situações das atividades, como vimos na análise anterior. Ela afirma que se identifica com o professor “da aula 2, porque o professor questiona os alunos a pensar mais sobre o problema e trazer para a realidade dele, trabalhando de forma interdisciplinar”. Desse modo, possivelmente ela desenvolve aulas interativas e que se aproximam do diálogo.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Matemática é uma disciplina trabalhada em todos os níveis da educação básica, e o seu processo de ensino pressupõe a comunicação – em maior ou menor grau – entre professor e aluno, independentemente do contexto e das realidades escolares. No seio dessa temática, buscamos compreender como se constitui a comunicação em aulas de matemática realizadas por meio do ensino remoto em escolas de uma rede pública municipal do Agreste Pernambucano. Nosso interesse por esse meio de ensino justificou-se pelo fato de o estudo ter sido desenvolvido no período da pandemia da Covid-19, em que as aulas presenciais foram suspensas. Essa medida recomendada pelas autoridades sanitárias foi necessária como forma de diminuir o contágio das pessoas pelo coronavírus que de forma tão agressiva atingiu a sociedade mundial e que no Brasil vitimou, fatalmente, mais de 700.000 pessoas.

Para fundamentar nosso estudo, apoiamos-nos na EMC desenvolvida por Skovsmose (2008, 2014b) e seus colaboradores. Essa abordagem teórica tem como um de seus pilares o conceito de diálogo preconizado por Freire (1967, 2019). A comunicação entre professores e estudantes nas aulas de matemática está no centro de interesse da pesquisa, na qual fizemos a escolha de considerar o absolutismo burocrático, o sanduíche, a adivinhação e o diálogo como padrões de comunicação.

A pesquisa foi realizada, por meio remoto, com três professoras – Ana, Bruna e Carla – que ensinavam nos anos iniciais do Ensino Fundamental, em duas escolas municipais de uma cidade do Agreste de Pernambuco. As aulas das referidas professoras foram realizadas, predominantemente, a partir de grupos – aos quais tivemos acesso para observar as aulas de matemática – que elas formaram no aplicativo WhatsApp. Além dessa observação, utilizamos um questionário – que nos permitiu obter informações sobre perfil acadêmico e profissional das professoras e de sua experiência com a Matemática – e uma análise documental das atividades por elas propostas. Para analisar os dados produzidos, com vistas a caracterizar os padrões de comunicação, elegemos as seguintes categorias que derivam da EMC: situações correntes, situações imaginadas e situações arranjadas.

Os resultados da pesquisa colocaram em evidência o absolutismo burocrático e o diálogo, dois padrões de comunicação que identificamos nas aulas das três professoras. O absolutismo burocrático – que caracterizamos como um padrão de comunicação – foi mais presente nos dados analisados. Consideramos que isso resultou, por um lado, da ausência de problematização das atividades propostas pelas professoras e, por outro, da preocupação que elas demonstraram em obter sempre respostas corretas por parte dos estudantes.

Elementos do diálogo, na perspectiva da EMC, foram identificados em menor proporção, se comparados aos do absolutismo burocrático. Nas aulas das professoras Bruna e Carla, eles se manifestaram a partir de questionamentos sobre os conteúdos trabalhados nas aulas de matemática – e quando elas incentivavam os estudantes a pesquisarem sobre determinados temas. Esses elementos, em potencial, podem se constituir em pontos de partida para a realização de uma investigação. Os relatos da Professora Ana deram pistas de como o diálogo ocorria em suas aulas – por exemplo, quando ela descreveu as experiências que vivenciou ao utilizar materiais concretos e relacionar a aula de matemática com as realidades dos estudantes. Outro exemplo disso ocorreu no grupo do aplicativo WhatsApp, quando ela se comunicou com as famílias dos estudantes para dar *feedbacks* sobre as aprendizagens deles. A relação com os familiares e o desenvolvimento de atividades que envolvem a vida real aproximam-se do diálogo passível de ocorrer no ambiente de aprendizagem.

O exercício da imaginação pedagógica levou-nos a conjecturar sobre a existência de mais de um padrão de comunicação nas aulas das três professoras. Para tanto, referenciamos, por exemplo, na resposta da Professora Ana quando pondera sobre a importância de aulas de matemática mais pragmáticas no desenvolvimento do ensino e da aprendizagem; e nas palavras das professoras quando destacaram diferenças relevantes entre as duas situações de aulas fictícias que lhes propusemos ou quando se identificaram com a aula do Professor André.

Os dados produzidos por meio dos instrumentos que elegemos não nos permitiram identificar elementos característicos do padrão sanduíche de comunicação e do padrão de adivinhação. Nossa hipótese é que esses padrões poderão ser mais acessíveis nas aulas presenciais, na medida em que a interação entre professor e estudantes deverá ser mais evidente. Outro fator para esse resultado pode estar na nossa escolha de não estudar as situações arranjadas, por considerarmos que elas exigiriam mais da interação dos estudantes do que ocorreu nas aulas observadas por meio do ensino remoto.

Consideramos que a dificuldade de acesso a tais padrões de comunicação no campo de investigação pode estar associada, em grande parte, às condições sanitárias e econômicas dos estudantes e de suas famílias. De fato, a pandemia da Covid-19 intensificou os problemas sociais enfrentados pelas populações economicamente vulneráveis, como no caso das comunidades nas quais se inserem as escolas em que as professoras participantes lecionam. Assim, a comunicação por meio de grupos constituídos no aplicativo WhatsApp ficou comprometida, fosse pela falta de conexão à internet ou de aparelhos celulares, fosse pela necessidade de alguns estudantes de contribuir com o sustento da família. Assim, mesmo o

empenho das professoras para trabalhar diferentes metodologias de ensino – videoaulas, áudios e atividades do livro didático – não foi suficiente para assegurar a comunicação desejada com todos os estudantes.

O desenvolvimento da pesquisa durante a pandemia colocou ainda mais em evidência a exclusão tecnológica nos bairros periféricos, a falta de recursos para ensinar e a quase ausência de assistência aos professores – a exemplo de ações de formação continuada específicas para o ensino remoto. Esse quadro foi agravado pelo governo de extrema direita que estava no poder naquele momento e que negou o direito da população à vacinação quando esta já estava disponível – um governo que contribuiu, deliberadamente, para a propagação do coronavírus. Constatações como essas apontam para a necessidade de implementação de políticas públicas que assegurem uma educação de qualidade socialmente referenciada nas diversas áreas de conhecimento trabalhadas na educação básica.

À guisa de conclusão, destacamos que o percurso metodológico implementado na pesquisa permitiu compreender a comunicação que se estabeleceu nas aulas de matemática observadas, mesmo diante das adversidades que derivaram da pandemia, da intempestividade do ensino remoto e das condições em que esse ensino se processou. Os resultados obtidos manifestam, de uma parte, a perseverança das professoras no enfrentamento da situação. De outra parte, mostram a necessidade imperativa de melhoria das escolas tanto na infraestrutura física e tecnológica quanto no acesso aos recursos necessários para ensinar matemática, inclusive, os tecnológicos. Faz-se necessário, também, o acesso dos professores a ações formativas que contemplem o ensino de matemática, o uso de tecnologias digitais e o ensino remoto.

O fato de a pesquisa ter sido desenvolvida no quadro do ensino remoto e na perspectiva apenas das professoras abre questionamentos sobre os padrões de comunicação que se estabelecem nas aulas de matemática no ensino presencial – bem como sobre o papel que os estudantes desempenham na comunicação. Essas são, portanto, pistas para a realização de novas pesquisas.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, S. F.; CASTRO, L. M. F.; ROSA, L. S. L. Um recorte do uso de linguagem na Matemática: um diálogo com Skovsmose. *In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 12., 2016, São Paulo. **Anais** [...]. São Paulo: SBEM, 13 a 16 de julho de 2016. ISSN 2178-034X. Disponível em: http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/6003_2584_ID.pdf Acesso em: 4 jul. 2023.
- ALRØ, H.; SKOVSMOSE, O. **Diálogo e aprendizagem em Educação Matemática**. Tradução de Orlando de A. Figueiredo. Belo Horizonte: Autêntica, 2010. 160 p.
- ALVES, L. L. A importância da Matemática nos anos iniciais. *In: ENCONTRO REGIONAL DE ESTUDANTES DE MATEMÁTICA DO SUL*, 22., 2016, Curitiba. **Anais eletrônicos** [...]. Curitiba: Centro Universitário Campos de Andrade, 2016. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/geemai/files/2017/11/A-IMPORT%C3%82NCIA-DA-MATEM%C3%81TICA-NOS-ANOS-INICIAS.pdf> Acesso em: 4 jul. 2023.
- BIOTTO FILHO, D. **O desenvolvimento da matemacia no trabalho com projetos**. 2008. 100 f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2008. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/items/ac828282-e877-4ad4-92e9-f7d7cf113b35> Acesso em: 21 dez. 2023.
- BIOTTO FILHO, D. **Quem não sonhou em ser um jogador de futebol?: trabalho com projetos para reelaborar foregrounds**. 2015. 234 f. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2015. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/items/2d2dc854-b243-4ba9-b0a0-1b52c9d5294f> Acesso em: 21 dez. 2023.
- BORBA, M. C.; SKOVSMOSE, O. A ideologia da certeza em Educação Matemática. Tradução de J. L. Araújo. *In: SKOVSMOSE, O. Educação Matemática Crítica*. Campinas: Papyrus, 2001. p. 160.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf> Acesso em: 4 jul. 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Consulta Pública. Brasília: Ministério da Educação, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf Acesso em: 4 jul. 2023.
- CASTELLS, M. **O poder da comunicação**. Tradução de Vera Lúcia Mello Joscelyne. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015.

CEOLIM, A. J.; HERMANN, W. Ole Skovsmose e sua Educação Matemática Crítica. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, Campo Mourão, v. 1, n. 1, p. 8-20. DOI: <https://doi.org/10.33871/22385800.2012.1.1.8-20>

D' AMBROSIO, U. **Educação matemática: da teoria à prática**. Campinas: Papirus, 1996.

D' AMBROSIO, U. **Educação matemática da teoria à prática**. 17. ed. Campinas: Papirus, 2009. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).

FAUSTINO, A. C. “**Como você chegou a esse resultado?**”: o diálogo nas aulas de matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental. 2018. 232 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2018a. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/180358/faustino_ac_dr_rcla.pdf?sequence=3&isAllowed=y Acesso em: 4 jul. 2023.

FAUSTINO, A. C. Diálogo e Educação Matemática: o processo de dialogar no terceiro ano do Ensino Fundamental. **Perspectivas da Educação Matemática**, [S. l.], v. 9, n. 21, 28 dez. 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/2139/2275> Acesso em: 23 dez. 2023.

FAUSTINO, A. C. Diálogo entre crianças: investigando a presença dos Atos Dialógicos nas aulas de matemática dos anos iniciais. *In*: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 7., 2018, Brasília. **Anais [...]**. Brasília: SBEM, 2018b. p. 232. Disponível em: http://www.sbemparana.com.br/eventos/index.php/SIPEM/VII_SIPEM/paper/view/626/321 . Acesso em: 4 jul. 2023.

FERRUZZI, E. C. Diálogos em Modelagem Matemática. *In*: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5., 2015, Brasília. **Anais [...]**. Brasília: SBEM, 2015. p. 377-394. Organizado por Franck Bellemain e Verônica Gitirana. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/8y7FmZr6RyQcbVzXgFscvHf/?lang=pt&format=html> Acesso em: 21 dez. 2023

FLICK, U. **Uma introdução à Pesquisa Qualitativa**. Porto Alegre: Bookman, 2004.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 2006.

FREIRE, P. **A educação na cidade**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

FREIRE, P. **A importância do ato de ler: três artigos que se completam**. São Paulo: Cortez, 1989.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996. (Coleção Leitura).

FREIRE, P. **Pedagogia da esperança: um reencontro com a Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992. Notas de Ana Maria Araújo Freire.

- FREIRE, P. **Pedagogia da esperança**. 16. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2009.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 63. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2017.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 71. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2019.
- GADOTTI, M. **Paulo Freire: uma biobibliografia**. São Paulo: Cortez, 1996.
- GALLI, E. F. **O diálogo em Paulo Freire: uma análise a partir da Pedagogia do Oprimido e da Pedagogia da Esperança**. 2015. 181 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Humanas) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/2767> Acesso em: 21 dez. 2023.
- GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (org.) **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf> Acesso em: 4 jul. 2023.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- LIMA, A. S. **A relação entre conteúdos matemáticos e o campesinato na formação de professores de matemática em cursos de licenciatura em educação do campo**. 2018. 218 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática e Tecnológica) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018. <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/33016/1/TESE%20Aldinete%20Silvino%20de%20Lima.pdf> Acesso em: 4 jul. 2023.
- LIMA, A. S.; LIMA, I. M. S. Diálogo, investigação e criticidade na formação de professores de Matemática em uma Licenciatura em Educação do Campo. *In*: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 7., 2018, Brasília. **Anais [...]**. Brasília: SBEM, 2018. p. 1-12. Disponível em: http://www.sbemparana.com.br/eventos/index.php/SIPEM/VII_SIPEM/paper/view/564/299 Acesso em: 4 jul. 2023.
- LIMA, A. S.; LIMA, I. M. S. A Pedagogia de Alternância em cursos de Licenciatura em Educação do Campo que formam professores de Matemática. **Revista Iberoamericana de Educación – UNIÓN**, [S. l.], n. 58, p. 11-24, abr. 2020. Disponível em: <https://union.fespm.es/index.php/UNION/article/view/150/22> Acesso em: 4 jul. 2023.
- LIMA, I. M. S.; HAGE, S. A. M.; SOUZA, D. L. S. O legado de Paulo Freire em marcha na Educação e na Escola do Campo. **Práxis Educativa**, [S. l.], v. 16, p. 1-17, 2021. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/praxiseducativa/article/view/16683> Acesso em: 4 jul. 2023.

LIPP, T. H. P. **Estudo do desenvolvimento de competências críticas e reflexivas a partir de uma unidade de aprendizagem em aulas de matemática**. 2009. 98 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Faculdade de Física, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009. Disponível em: <https://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/3058/1/000418908-Texto%2BCompleto-0.pdf> Acesso em: 21 dez. 2023.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MENGALI, B. L. S. A Resolução de problemas criando espaço para produção de saberes nas aulas de matemática dos anos iniciais. *In*: CARNEIRO, R. F.; SOUZA, A. C.; BERTINI, L. F. **A Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: práticas de sala de aula e de formação de professores**. Brasília: SBEM, 2018. p. 15-33. Disponível em: http://www.sbembrasil.org.br/files/ebook_matematica_iniciais.pdf Acesso em: 4 jul. 2023.

MILANI, R. **O processo de aprender a dialogar por futuros professores de matemática com seus alunos no estágio supervisionado**. 2015. 239 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2015. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/124074> Acesso em: 4 jul. 2023.

MILANI, R. Sim, eu ouvi o que eles disseram: o diálogo como movimento de ir até onde o outro está. **Bolema – Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 31, n. 57, p. 35-52, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/C4wJkKzphWyT4w85PZTHvRy/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 4 jul. 2023.

MILANI, R. Diálogo em Educação Matemática e suas múltiplas interpretações. **Bolema – Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 34, n. 68. p. 1036-1055, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v34n68a10>

MINAYO, M. C. D. S. Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social. *In*: DESLANDES, S. F.; NETO, O. C.; GOMES, R.; MINAYO, M. C. D. S. (org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 1994. p. 9-29.

MIRANDA, F. O. **A inserção da Educação Matemática Crítica na escola pública: aberturas, tensões e potencialidades**. 2015. 180 f. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2015. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/items/63f7c357-ff70-45ab-a910-7f46390271a1> Acesso em: 21 dez. 2021.

MOURA, A. Q. **Educação matemática e crianças surdas: explorando possibilidades em um cenário para investigação**. 2015. 131 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, 2015. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/127725> Acesso: em 4 jul. 2023.

NACARATO, A. M.; MENGALI, B. L. da S.; PASSOS, C. L. B. **A matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2019. (Tendências em Educação Matemática).

OLIVEIRA, J. C. R.; BALDINI, L. A. F.; PIRES, M. N. M. P. O diálogo e o uso de mídias no desenvolvimento de uma tarefa matemática com alunos de séries iniciais do Ensino Fundamental. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11., 2013, Curitiba. **Anais** [...]. Curitiba: SBEM, 18-21 jul. 2013. ISSN 2178-034X. Disponível em: [https://www.academia.edu/5892880/Anais do XI Encontro Nacional de Educacao Matematica - ISSN 2178-034x a resolucao de uma atividade de logica por grupos online algumas consideracoes](https://www.academia.edu/5892880/Anais_do_XI_Encontro_Nacional_de_Educacao_Matematica_-_ISSN_2178-034x_a_resolucao_de_uma_atividade_de_logica_por_grupos_online_algumas_consideracoes) Acesso em: 4 jul. 2023.

PASSOS, C. L. B.; NACARATO, A. M. Trajetória e perspectivas para o ensino de Matemática nos anos iniciais. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 32, n. 94, p. 119-135, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0010>

PERNAMBUCO. Secretaria de Educação e Esportes. **Currículo de Pernambuco: Ensino Fundamental**. União dos Dirigentes Municipais de Educação: coordenação de Ana Coelho Vieira Selva, Sônia Regina Diógenes Tenório; apresentação de Frederico da Costa Amâncio, Maria Elza da Silva. Recife: A Secretaria, 2019. 606p. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/novo-ensino-medio/pdfs/copy_of_RCSEEPE.pdf Acesso em: 21 dez. 2023.

PERNAMBUCO. Governo do Estado. **Decreto n.º 49.055, de 31 de maio de 2020**. Sistematiza as regras relativas às medidas temporárias para enfrentamento da emergência de saúde pública de importância internacional decorrente do novo coronavírus, conforme previsto na Lei Federal n.º 13.979, de 6 de fevereiro de 2020. Recife: Governo do Estado, 2020. Disponível em: https://www.sefaz.pe.gov.br/Legislacao/Tributaria/Documents/Legislacao/Decretos/2020/Dec49055_2020.htm Acesso em: 4 jul. 2023.

PINTO, B. O. S.; OBERG, L. P. Educação a distância e pandemia: momento remoto de ensino ou educação colonizada? *In*: GUIMARÃES, L. V. M.; CARRETEIRO, T. C.; NASCIUTTI, J. R. **Janelas da pandemia**. Belo Horizonte: Editora Instituto DH, 2020. p. 89-99. Disponível em: <https://institudh.org/2020/08/18/editora-do-instituto-dh-lanca-o-livro-janelas-da-pandemia/> Acesso em: 4 jul. 2023.

PONTES, E. A. S. *et al.* Abordagens imprescindíveis no ensino contextualizado de Matemática nas iniciais da educação básica. **RACE - Revista de Administração do Cesmac**, [S. l.], v. 1, p. 3-15, 2018. Disponível em: <https://revistas.cesmac.edu.br/index.php/administracao/article/view/795> Acesso em: 4 jul. 2023.

ROCHA, T. S. F.; LIMA, I. S. Diálogo em aulas de matemática: um estudo a partir do olhar de professoras que ensinam nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v. 23, n. 2, p. 356-383, 2021. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/55005/37608> Acesso em: 4 jul. 2023.

RONCATO, C. R. **Cenários investigativos de aprendizagem matemática**: atividades para autonomia de um aprendiz com Múltipla Deficiência Sensorial. 2015. 138 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2015. Disponível em:

<https://repositorio.pgsscogna.com.br/bitstream/123456789/31953/1/C%C3%A9lia%20Regina%20Roncato.pdf> Acesso em: 28 nov. 2023.

SANTOS, A. F.; COSTA, E. X.; GODOY, E. V. Um diálogo entre Reggio Emilia e Ole Skovsmose sobre projetos. *In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 13., 2019, Cuiabá. **Anais [...]**. Cuiabá: SBEM, 2019. ISSN 2178-034X. Disponível em: <https://sbemmatogrosso.com.br/xiiienem/index.php> Acesso em: 4 jul. 2023.

SANTOS, V. S. **Concepções e crenças de professores dos anos iniciais sobre a Metodologia de Resolução de Problemas e a Educação Matemática Crítica**. 2021. 137 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2021. Disponível em: <https://tede.ufrj.br/jspui/handle/jspui/6848> Acesso em: 21 dez. 2023.

SAVIANI, D.; GALVÃO, A. C. A falácia do “Ensino” Remoto. **Revista Universidade e Sociedade** 67, Brasília, ano XXXI, n. 67, p. 36-49, jan. 2021. Disponível em: https://www.andes.org.br/img/midias/0e74d85d3ea4a065b283db72641d4ada_1609774477.pdf Acesso em: 4 jul. 2023.

SILVA, A. C. de J. Educação continuada do professor de matemática. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, [S. l.], ano 5, v. 4, n. 1, p. 62-72, 2020. ISSN: 2448-0959. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/professor-de-matematica> Acesso em: 4 jul. 2023.

SILVA, A. C. O processo de ensino-aprendizagem em Matemática na perspectiva freiriana. *In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 11., 2013, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: SBEM, 18-21 jul. 2013. p. 1-12. ISSN 2178-034X. Disponível em: http://www.sbemrevista.com.br/files/XIENEM/pdf/1801_438_ID.pdf Acesso em: 4 jul. 2023.

SILVA, E. B. *et al.* Matemática: nenhum a menos – interação e diálogo no enfrentamento do fracasso escolar. *In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 11., 2013, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: SBEM, 18-21 jul. 2013. p. 1-11. ISSN 2178-034X. Disponível em: http://www.sbemrevista.com.br/files/XIENEM/pdf/553_558_ID.pdf Acesso em: 4 jul. 2023.

SILVA, E. B.; MUNIZ, C. A. Aprender e ensinar Matemática: duas faces de um mesmo processo dialógico. *In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 12., São Paulo, 2016. **Anais [...]**. São Paulo: SBEM, 13-16 jul. 2016. p. 1-12. ISSN 2178-034X. Disponível em: http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/6798_2708_ID.pdf Acesso em: 4 jul. 2023.

SILVA, J. A. M. **Educação Matemática e Exclusão Social**: tratamento diferenciado para realidades desiguais. Brasília: Plano, 2002.

SILVA, J. P. S.; LIMA, I. M. S. Recursos de um professor da EJA campo para o ensino em aulas remotas e presenciais.... *In: ENCONTRO PERNAMBUCANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 8., 2022, Caruaru. **Anais [...]**. Caruaru: Even, 2022. p. 1-12. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/viiiiepem/463341-recursos-de-um-professor-da-eja-campo-para-o-ensino-em-aulas-remotas-e-presenciais/> Acesso em: 4 jul. 2023.

SILVA, J. P. S.; LIMA, I. M. S.; GITIRANA, V. Ensinar Matemática à luz de uma Perspectiva Crítica: algumas reflexões. **Ensino da Matemática em Debate**, São Paulo, v. 6, n. 3, p. 180-198, 2019. ISSN: 2358-4122. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emd/article/view/45544> Acesso em: 4 jul. de 2023.

SKOVSMOSE, O. **Desafios da reflexão em Educação Matemática Crítica**. Campinas: Papirus. 2008.

SKOVSMOSE, O. **Educação Crítica: incerteza, matemática, responsabilidade**. Tradução de Maria Aparecida Viggiani Bicudo. São Paulo: Cortez, 2007.

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica: a questão da democracia**. 3. ed. Campinas: Papirus. 2001.

SKOVSMOSE, O. **Educação matemática crítica: reflexões e diálogos**. Prefácio de Ole Skovsmose. Belo Horizonte: Argvmentvm, 2009.

SKOVSMOSE, O. Matemática em ação. *In*: BICUDO, M.; BORBA, M. C. (org.). **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2004. p. 30-57.

SKOVSMOSE, O. Researching possibilities. *In*: SKOVSMOSE, O. (org.). **Critique as uncertainty**. Charlotte: Information Age Publishing, 2014a. p. 111-126.

SKOVSMOSE, O. **Um convite à educação matemática crítica**. Tradução de Orlando de Andrade Figueiredo. Campinas: Papirus, 2014b. (Perspectivas em Educação Matemática).

SOARES, D. A. **Educação matemática crítica: contribuições para o debate teórico e seus reflexos nos trabalhos acadêmicos**. 2008. 135 f. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: <https://sapientia.pucsp.br/handle/handle/11352> Acesso em: 21 dez. 2023.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

APÊNDICE A - CARTA DE SOLICITAÇÃO PARA INSERÇÃO NA ESCOLA DO CAMPO

Prezado Diretor
Prezada Diretora

Sou Thayline Soares Ferreira Rocha e estou realizando uma pesquisa de mestrado vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Contemporânea (PPGEDUC) do Centro Acadêmico do Agreste (CAA) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) sobre as aulas de matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental no período de pandemia. Para tanto, solicitamos a sua valiosa colaboração em permitir que a nossa pesquisa seja realizada nesta instituição.

Do meu lado, assumo o compromisso de manter o seu anonimato e de utilizar as informações fornecidas apenas para fins de pesquisa. Caso concorde em contribuir com a minha pesquisa, nestes termos, solicito, que assine esta carta, também assinada por mim, como registro de nosso acordo.

Agradecendo desde já pela preciosa participação, fico à disposição para outros esclarecimentos.

Assinatura do(a) diretor(a)

Thayline Soares Ferreira Rocha - Pesquisadora

APÊNDICE B - TERMO DE CONCORDÂNCIA DE PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA

Prezada Professora

Prezado Professor

Sou Thayline Soares Ferreira Rocha e estou realizando uma pesquisa de mestrado vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Contemporânea (PPGEDUC) do Centro Acadêmico do Agreste (CAA) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) sobre as aulas de matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental no período de pandemia. Para tanto, solicitamos a sua valiosa colaboração para responder um questionário e permitir a observação de algumas aulas

Do meu lado, assumo o compromisso de manter o seu anonimato e de utilizar as informações fornecidas apenas para fins de pesquisa. Caso concorde em contribuir com a minha pesquisa, nestes termos, solicito, que assine esta carta, também assinada por mim, como registro de nosso acordo.

Agradecendo desde já pela preciosa participação, fico à disposição para outros esclarecimentos.

Assinatura do(a) Participante da Pesquisa

Thayline Soares Ferreira Rocha - Pesquisadora

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO

PARTE 1 - Perfil profissional e de formação.

Nome:

E-mail:

Escola:

Ano(s) escolar(es) que ensina atualmente:

1) Qual a sua formação escolar/acadêmica?

a) Ensino Médio: () Regular () Normal Médio () Profissionalizante

Ano de conclusão:

b) Graduação:

() Licenciatura em:

() Bacharelado em:

Ano de Conclusão:

c) Pós-Graduação

Especialização lato sensu em:

Instituição:

Ano de Conclusão:

Mestrado em:

Instituição:

Ano de Conclusão:

Doutorado em:

Instituição

Ano de Conclusão

2) Há quanto tempo atua como professor(a)?

3) Na sua formação cursou alguma disciplina ou componente curricular de Matemática ou Ensino de Matemática?

a) Se sim, em que cursos?

b) Lembra como foi/foram organizada(s) e vivenciada(a) esta(s) formação(ões)?

- 4) Você já participou de alguma formação continuada que abordou a Matemática ou o Ensino da Matemática? Se sim,
- Quando e onde?
 - Que conteúdos matemáticos ou temas foram abordados?
 - Lembra como foi/foram organizada(s) e vivenciada(a) esta(s) formação(ões)?
- 5) Há quanto tempo atua como professor(a) nos anos iniciais do Ensino Fundamental?

PARTE 2 – sobre o Ensino de Matemática no Ensino Remoto

- 6) Se pudesse descrever sua afinidade com o ensino de matemática, como a descreveria?
- 7) Há diferença entre ensinar matemática no ensino presencial e no Ensino Remoto? Qual(is)?
- 8) Que meios utiliza ou utilizou para desenvolver as aulas de matemática no Ensino Remoto?

Como você classificaria a comunicação com seus alunos nas aulas de matemática por meio do Ensino Remoto?

- () Fácil. Por quê?
- () Difícil. Por quê?
- () Igual ao ensino presencial. Por quê?
- () Outra. Qual e por quê?
- 9) a) Que recursos utiliza ou já utilizou para ensinar matemática por meio do ensino remoto durante a pandemia da Covid-19 (aplicativos, sites, equipamentos, materiais didáticos...)?
- b) Por que escolhe estes recursos e em que eles contribuem para a vivência das suas aulas?
- 10) Convido você a analisar dois momentos de aulas de matemática realizadas pela professora Mariana e pelo professor André, por meio do Ensino Remoto, para suas turmas do 3º ano do Ensino Fundamental de uma mesma escola. O conteúdo das aulas é a operação de multiplicação de Números Naturais.

Em uma das atividades da apostila a professora propôs aos estudantes o seguinte problema: “Mario gosta de brincar de bola de gude e já têm 47 bolinhas. Seu primo João tem 4 vezes mais bolas do que ele. Quantas bolas João tem?” No dia da aula, a estudante Joana mandou uma foto da atividade para a professora com a seguinte resposta: “ $47 \times 4 = 182$ João tem 182 bolas”. Após analisar a atividade a professora responde: está errado, faça novamente. Em áudio a aluna questiona: “Mas, 47 bolas professora? Isso é muito... nunca vi ninguém com tantas bolas de gude.”. A professora responde: “sim! Mas isso não importa, faça novamente e me envie a foto. Após alguns minutos, Joana manda outra foto com um resultado diferente: “ $47 \times 4 = 188$, João tem 188 bolas”. E pergunta: “acertei professora?” Por último a professora responde: sim, está correto!

Aula do Professor André

Em uma das atividades da apostila, o professor propôs aos estudantes o seguinte problema: “Seu José comprou 1 saco de batatas que contém de 60 unidades. Se ele comprar mais 5 sacos, quantas batatas terá no total?”. No dia da atividade, ele envia um áudio no grupo explicando o problema e logo em seguida Pedro postou uma mensagem perguntando: “mas para que tantas batatas?”. O professor ouviu e respondeu: “o que vocês acham?”. Em seguida, Barbara enviou um áudio dizendo: “Professor, meu pai têm um banco na feira, mas 5 sacos não é o suficiente, ele sempre compra 9 sacos”. O professor respondeu: “Ótimo! E agora um feirante usa 5 ou 9 sacos?”. Davi entra na conversa e afirma: professor, meu irmão disse que compra 7 sacos de batatas. Em seguida, o professor propõe que os estudantes pesquisem na família ou vizinhança quantos sacos de batatas são comprados para vender na feira local e informem ao grupo nas aulas do dia seguinte.

- a) Você se identifica mais com a aula 1 ou com a aula 2? Por quê?
- b) Se você fosse definir com palavras-chave as duas aulas, que palavras utilizaria?
Aula 1:
Aula 2:
- c) Se você pudesse intervir na aula da professora Mariana o que modificaria?
- d) Se você pudesse intervir na aula do professor André, o que modificaria?
- e) As suas aulas de matemática se aproximam mais da aula da professora Mariana ou do professor André? Por quê?

ANEXO A – RECORTES DA AULA DA PROFESSORA BRUNA

Hoje nós faremos uma atividade de matemática no caderno, faremos uma revisão sobre as operações de adição e subtração e unidades de medida de tempo, massa e capacidade.

Atividade:

Leitura do problema: *Numa escola, há 577 alunos, sendo que 249 são meninas. Quantos meninos estudam nessa escola? Em seguida, a professora complementa: Primeiro você tem que identificar se essa operação é de somar ou diminuir. Se há numa escola 577 alunos sendo que dessa quantidade 249 são meninas. Ele quer saber quantos são meninos. Então essa será uma operação de subtração, você vai colocar $577-249$. Aí você vai começar a responder pela ordem da unidade. No primeiro algarismo temos 7, mas de 7 não podemos tirar 9, vocês precisarão pegar emprestado da ordem das dezenas para a unidade, vocês obterão 17, agora sim você conseguirá fazer a subtração, $17 - 9$ quanto dá? Se você não sabe de cabeça conta nos dedos ou faz os palitinhos. Depois, se você pegou 1 emprestado do 7 já na casa da dezena então agora vc só vai ter 6 dezenas menos 4 e você coloca o resultado, por último a ordem das centenas $5-2$ e você obterá o resultado. Depois que você fizer a operação você coloca a resposta aí ... Nessa escola estudam... você coloca a quantidade de meninos.*

No segundo quesito

Leitura do problema: *As professoras do terceiro ano compraram 175 bolas e 183 bonecas. Quantos brinquedos elas compraram ao todo?” Veja que quando diz ao todo, já dá a ideia de juntar, de somar. Então essa operação será de adição. Vocês irão colocar primeiro 175, depois 183, o sinal de mais e realizar a soma. Depois vocês darão a resposta onde tem “elas compraram... brinquedos.*

No terceiro

Leitura do problema: *Num prédio comercial há 125 salas. Cada sala tem 3 janelas. Quantas janelas tem nesse prédio? Veja, se nesse prédio há 125 salas e em cada sala tem 3 janelas, então significa dizer que esse número 125 tem que ser somado 3 vezes, ou a gente pode fazer uma outra operação que é a de multiplicação. Então você pode resolver essa continha de duas formas ou $125+125+125$ e soma ou você coloca 3×125 e faz a multiplicação, tá certo? aí você vai obter o resultado e colocar aí onde tem a resposta.*

No quarto quesito nós vamos falar um pouquinho sobre as unidades de medidas de massa, de capacidade e de tempo. No livro de vocês nós já trabalhamos esses conteúdos, com relação as unidades de medida de massa, na página 73, com relação as unidades de medidas de capacidade nós trabalhamos na página 75 e com relação as medidas de tempo na p. 77. Então

vocês deverão pegar o livro, voltar e reler essas informações sobre essas unidades de medidas, para dá a resposta.

Quarto, responda as questões abaixo. Letra a) quais são as unidades de medidas de massa? Letra b) quais são as unidades de medida de capacidade? Letra c) o relógio é um instrumento de medida de ... Vocês também podem pesquisar na internet. (ACERVO DA PESQUISA, 2022).

ANEXO B – RECORTE DA VIDEOAULA DA PROFESSORA ANA.

Nessa atividade vocês vão colocar o número que vem antes e o que vem depois, ou seja, o antecessor e o sucessor. Vocês irão olhar o número 25 e ver qual numeral que vem antes do 25 e o que vem depois. E assim sucessivamente, o numeral 18 quem vem antes do 18 e quem vem depois do dezoito?

Nessa atividade vocês irão escrever por extenso, ou seja, escrever o nome, dezesseis, dezessete, dezoito e assim sucessivamente...

Essa atividade do mesmo jeito, inclusive tem o exemplo: cento e vinte e oito. Depois vocês irão separar a centena, a dezena e a unidade. Esse “C” que tem aí é o de centena, o “D” de dezena e o “U” de unidade. Por exemplo, 87 ele só vai ter a dezena e a unidade, então você coloca nos quadrinhos correspondentes. O número 137 por exemplo, ele tem centena, dezena e unidade. Então você vai escrever o nome “cento e trinta e sete” e depois nos quadrinhos colocar cada número ao seu quadrinho correspondente.

Esses são os numerais por extenso, para vocês se basearem quando forem responder as questões. Aí tem: um, dois... e está em letra bastão e cursiva, que é a letra que usamos no dia a dia.

Essa atividade vocês irão fazer parecida com a anterior, vocês irão escrever as centenas, as dezenas e as unidades.

Após a aluna enviar a atividade:

Muito bom. Parabéns, Laura pelo empenho e parabéns para a senhora também, sempre auxiliando.

ANEXO C – RECORTE DA VIDEOAULA DA PROFESSORA CARLA.

Vamos trabalhar a página 42 e o nosso conteúdo e contorno, o que a gente tem na página 42? ... nós temos a atividade 1: Orlando, Mateus e Lúcia resolveram mostrar exemplos de figuras geométricas conhecidas como contornos. Cada um fez de maneira diferente. Observe e escreva o nome de cada contorno. Eles já foram vistos nos anos anteriores. Então, a primeira situação Orlando contornou a face de uma moeda, então pegou uma moeda e passou o lápis ao redor, que contorno ele obteve? Então, ele obteve este contorno aqui, como que é o nome deste contorno? Que figura nós temos a partir dessa situação aqui que ele fez? ... a gente vai ter aqui um círculo e vai colocar o nome desse contorno aqui nessa linha, então podemos escrever círculo ou circunferência também, vamos escrever círculo porque é mais curto. Mateus usou um pedaço de barbante. Usando um pedaço de barbante ele montou este contorno aqui, o contorno obtido está desenhado novamente em vermelho, que desenho é este? Como que é o nome dessa figura? Essa figura se chama retângulo... Então temos escrito aí o nome dessa figura. Lúcia usou palitos, então a partir dos palitos ela fez esse desenho aqui... e montou esse contorno aqui do lado, temos o contorno obtido dessa situação como um... triângulo... então a gente escreve triângulo aqui na nossa linha. Então olhem os acentos nos nomes das figuras, escrevam bem caprichado, bem direitinho... Nós temos ainda o quadro: explorar e descobrir... Pegue um sólido geométrico que tenha face quadrada. Contorne essa face no caderno para obter um quadrado, que é outro exemplo de contorno. Agora, observe o nome e a posição de cada sólido geométrico desenhado abaixo. Escreva o nome do contorno que será obtido da face apoiada na folha de papel. Faça isso concretamente em uma folha de papel sulfite e verifique se você acertou. Então, a gente tem aqui alguns objetos, temos o cone, o paralelepípedo e a pirâmide... Então, a sugestão do livro é que a gente pegue esse objeto, coloque numa folha de papel e que a gente faça o contorno... e que a gente vai escrever aqui qual figura geométrica que nós obtemos em cada uma dessas situações, então quando a gente faz o contorno em relação a base do cone a gente vai ter um círculo, quando a gente coloca o paralelepípedo sobre a folha e desenhamos a gente vai obter um retângulo, por que? Porque a face que está sobre o papel é um retângulo, em relação ao paralelepípedo... E em relação a pirâmide? Nós temos aqui a pirâmide deitada sobre a nossa folha, então que figura vamos ter quando fizermos o contorno dessa lateral da pirâmide? Vamos ter uma face semelhante a esta, desenhada... a gente vai ter o desenho de um... triângulo. Assim a gente tem aí a nossa página 42 respondida.

Vamos resolver agora a página 44.

Nesta página nós temos: regiões planas, contornos e sinais de trânsito. Para a segurança de todos, é importante conhecer e respeitar os sinais de trânsito. Nos anos anteriores você já viu que alguns sinais de trânsito aparecem em placas que lembram regiões planas e contornos conhecidos. Veja alguns deles. Então aqui a gente tem na nossa letra a) A placa de pare, na letra b) nós temos uma outra placa, que placa é essa? Que formato ela tem? ... que formato nós temos na letra a) da placa pare? Então nós vamos ter que explorar isso nessa nossa atividade... Então vamos pensar em cada uma dessas figuras, a placa de pare que formato ela tem? Ela tem aqui 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 lados, então a gente tem um octógono, qual o significado? ... essa nossa placa de trânsito significa parada obrigatória. Na próxima letra nós temos a letra b), qual é o nome desse contorno? Que figura geométrica é esse contorno? Então é um triângulo, a gente vai escrever isso: triângulo... O que significa esse triângulo? No trânsito ele significa dê a preferência, significa que a gente vai parar e dá a preferência para o outro veículo. Na nossa letra c) vamos ter qual figura? Vamos ter um círculo, ou seja, uma circunferência... então qual o significado dessa placa no trânsito? O significado dela é: siga em frente... então a gente vai fazer isso para cada uma das nossas figuras, na letra d) a gente tem qual figura geométrica? A nossa figura geométrica é um quadrado, então o que significa isso no trânsito? É uma saliência ou lombada... ou quebra-molas, como a gente fala aqui... Nosso exercício E que forma geométrica é essa? É um retângulo, e o que ela significa? Que seguindo a frente a gente vai chegar em Bauru e que seguindo a direita a gente vai chegar em Jaú. No nosso exercício f), que figura é essa? Que formato é essa placa? É novamente um quadrado, o que significa isso no trânsito? Que sinalização é essa? O que ela significa? Ponte estreita... exercício g), nós temos que figura aqui? Nós temos uma circunferência... e esse “E” maiúsculo? O que ele significa? Ele significa que nós temos um estacionamento regulamento, então nós podemos estacionar quando tiver essa placa aqui. Depois, exercício h), nós temos mais uma vez uma circunferência, nesse caso, o que isso indica no trânsito? A gente tem dois carros desenhados e uma faixa na diagonal, atravessada. Essa indicação aqui significa proibido ultrapassar, então não é permitido ultrapassem. Daí finalmente no nosso exercício i) a gente tem novamente um quadrado, nesse quadrado a gente tem uma setinha para baixo e uma setinha para cima e tem 3,20 m, então 3 metros e 20 centímetros, o que significa isso no trânsito? Significa que a altura máxima limitada aqui é 3,2 metros, 3 metros e 20 centímetros, um veículo que tiver mais do que isso de altura ele já não consegue passar neste local onde tem essa placa. Vamos lá? Eu quero que vocês vão escrevendo o nome do contorno e o

significado... eu já retorno para a gente conferir se vocês conseguiram escrever certinho cada um desses contornos. Olhe só, então aqui a gente tem as nossas respostas para cada uma das figuras apresentadas aí no livro, então vocês podem dá pausa e corrigir cada uma delas. Tenham atenção nessa parte e façam a correção se vocês acertaram, se vocês precisaram buscar cola de algumas das nossas figuras, a gente tem aqui... eu espero que vocês enviem as atividades para mim, que a gente está fazendo um controle das atividades, de quantas atividades cada um de vocês tem respondido... Bons estudos a todos! (ACERVO DA PESQUISA, 2022).

ANEXO D – ATIVIDADES PROPOSTAS PELAS PROFESSORAS**FIGURA 2. ATIVIDADE 1 PROPOSTA PELA PROFESSORA ANA.**

1. Coloque o número que vem antes e depois.

	25	
	18	
	30	
	56	
	74	
	15	
	27	
	71	

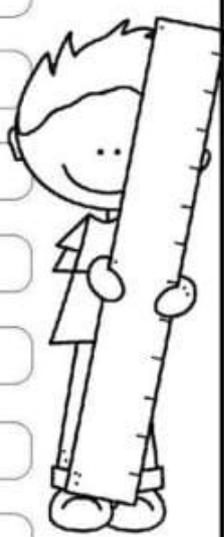
	95	
	23	
	69	
	99	
	12	
	20	
	40	
	69	

Fonte: Acervo da pesquisa, 2022.

FIGURA 3. ATIVIDADE 2 PROPOSTA PELA PROFESSORA ANA.

Escreva os números por odens conforme o exemplo:

856 8 centenas, 5 dezenas e 6 unidades	461
374	670
263	314
749	834
703	358
710	485
697	262
471	854
238	657
441	884
192	918
458	678
150	721



Fonte: Acervo da pesquisa, 2022.

FIGURA 4. ATIVIDADE 3 PROPOSTA PELA PROFESSORA ANA.

		C	D	U
128	→ Cento e vinte e oito	1	2	8
87	→			
137	→			
37	→			
8	→			
235	→			
179	→			
153	→			
104	→			
26	→			
92	→			
204	→			
159	→			
163	→			
258	→			
2	→			
93	→			
138	→			
157	→			
85	→			
0	→			
277	→			

Fonte: Acervo da pesquisa, 2022.